

MLIS-103



सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के सिद्धांत

**Principles of Information and
Communication Technology**

SEMESTER -I



पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान विद्याशाखा

**उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय
हल्द्वानी**

पाठ्यक्रम समिति

प्रो जयदीप शर्मा
सामाजिक विज्ञान विद्यापीठ,
इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय,
नई दिल्ली।

डॉ. शत्रुघन झा
पुस्तकालयध्यक्ष
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय हरिद्वार।

प्रीति शर्मा
असिस्टेंट प्रोफेसर (ए0 सी0) एवं कार्यक्रम
समन्वयक
पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान विभाग
उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी

प्रो .मनोज कुमार जोशी
पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान विभाग
कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय कुरुक्षेत्र हरियाणा।

प्रो.अरविंद भट्ट.
विभागाध्यक्ष पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान
विद्याशाखा उत्तराखंड मुक्त विश्वविद्यालय,
हल्द्वानी।

पाठ्यक्रम समन्वयक एवं संयोजन	सम्पादन
प्रीति शर्मा असिस्टेंट प्रोफेसर (ए0 सी0) एवं कार्यक्रम समन्वयक पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान विद्याशाखा उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी	श्री मनोज कुमार असिस्टेंट प्रोफेसर (ए0 सी0) पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान विद्याशाखा उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी

इकाई लेखन	खण्ड	इकाई संख्या
श्री मनोज पाण्डेय असिस्टेंट प्रोफेसर, (ए0 सी0) पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान विद्याशाखा उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय , हल्द्वानी	1,2,3,4	1 से 14 इकाई

कापीराइट @उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

प्रकाशन वर्ष – 2025 प्रकाशक- उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय, हल्द्वानी।

मुद्रक: -

नोट :- (इस पुस्तक के समस्त इकाईयों के लेखन तथा कॉपीराइट संबंधी किसी भी मामले के लिये संबंधित इकाई लेखक जिम्मेदार होगा। किसी भी विवाद का निस्तारण नैनीताल स्थित उच्च न्यायालय अथवा हल्द्वानी सत्रीय न्यायालय में किया जायेगा।)

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के सिद्धांत

अनुक्रम

प्रथम खण्ड – कंप्यूटर प्रौद्योगिकी	पृष्ठ - 1
इकाई 1: वास्तुकला और प्रौद्योगिकी	2-42
इकाई 2: सॉफ्टवेयर पैकेज: ऑपरेटिंग सिस्टम, यूटिलिटी सॉफ्टवेयर और एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर	43-67
इकाई 3: प्रोग्रामिंग	68-87
द्वितीय खण्ड – संचार प्रौद्योगिकी	पृष्ठ 88
इकाई 4 : संचार प्रौद्योगिकी के मूल सिद्धांत	89-116
इकाई 5 : नेटवर्क और नेटवर्किंग	117-141
इकाई 6: डेटा नेटवर्क	142-173
इकाई 7: प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोगों का अभिसरण	174-221
तृतीय खण्ड - मीडिया और प्रकाशन तकनीक	पृष्ठ 222
इकाई 8: प्रिंट और गैर-प्रिंट मीडिया	223-272
इकाई 9: प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी	273-317
इकाई 10: ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन	318-360
चतुर्थ खण्ड - संसाधन साझाकरण नेटवर्क	पृष्ठ 361
इकाई 11: पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क	362-393
इकाई 12: ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क	394-421
इकाई 13: भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क	422-457
इकाई 14: खोज इंजन और उनके प्रकार	458-483

प्रथम खण्ड
कंप्यूटर प्रौद्योगिकी

इकाई – 1 वास्तुकला और प्रौद्योगिकी (ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY)

- 1.0 परिचय
- 1.1 उद्देश्य
- 1.2 संगणक (कंप्यूटर) का विकास (Evolution of Computers)
- 1.3 प्रोसेसर प्रौद्योगिकी (Processor Technology)
 - 1.3.1 माइक्रोप्रोसेसर प्रौद्योगिकी (Microprocessor Technology)
 - 1.3.2 कंप्यूटर आर्किटेक्चर: ऐतिहासिक अवलोकन (Historical Overview)
 - 1.3.3 बुनियादी कंप्यूटर आर्किटेक्चर (Basic Computer Architecture)
- 1.4 भंडारण प्रौद्योगिकी (Storage Technology)
 - 1.4.1 मेन मेमोरी (Main Memory)
 - 1.4.2 चुंबकीय भंडारण (Magnetic Storage)
 - 1.4.3 ऑप्टिकल भंडारण (Optical Storage)
- 1.5 इनपुट / आउटपुट डिवाइस (Input/ Output Device)
 - 1.5.1 इनपुट डिवाइस (Input Device)
 - 1.5.2 आउटपुट डिवाइस (Output Device)
- 1.6 सारांश
- 1.7 स्व-जाँच अभ्यास के उत्तर
- 1.8 शब्दकोष (Glossary)
- 1.9 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

1.0 परिचय

प्रौद्योगिकी को एक ऐसे संरचित तरीके के रूप में देखा जा सकता है, जिसमें ज्ञान का उपयोग करके कार्यों को अंजाम दिया जाता है। यह न केवल उद्योगों में, बल्कि हमारी रोजमर्रा की गतिविधियों में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसमें विचार (सिद्धांत) और क्रियान्वयन (व्यवहार) दोनों का सम्मिलन होता है, जिससे समझ और कार्य एक साथ चलते हैं। मूल रूप से, प्रौद्योगिकी एक साझा और स्पष्ट प्रक्रिया है, जिसका उद्देश्य समस्याओं का समाधान ढूंढना होता है।

सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी) एक ऐसा शब्द है जो 1970 के दशक के उत्तरार्ध में आम हो गया। यह कंप्यूटर (जो डेटा को संभालता है और जानकारी संग्रहीत करता है) की शक्ति को दूरसंचार (जो दूरियों पर सूचना भेजता है) के साथ मिलाने को संदर्भित करता है। मूल रूप से, ये दोनों क्षेत्र अलग-अलग थे - कंप्यूटर का उपयोग डेटा को संग्रहीत करने और संसाधित करने के लिए किया जाता था, जबकि दूरसंचार में मुख्य रूप से फोन पर बात करना या जनता को ऑडियो और वीडियो प्रसारित करना शामिल था।

पिछले 30 वर्षों में, ये दोनों क्षेत्र प्रौद्योगिकी में प्रगति, विशेष रूप से छोटे इलेक्ट्रॉनिक भागों (माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक्स) के निर्माण के कारण विलीन हो गए हैं। कंप्यूटिंग और संचार के इस विलय को अब हम आईटी कहते हैं।

आज की तकनीकी क्रांति का दिल - और जो "सूचना युग" को परिभाषित करता है - सूचना, कंप्यूटर और संचार का यह मिश्रण है। माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक्स ने इन तीनों को एक साथ लाने में मदद की, और यह संबंध समाज के काम करने और विकसित होने के तरीके को बदलना जारी रखता है। अब, आईटी की उस समझ के साथ, हम और करीब से देख सकते हैं कि कंप्यूटर कैसे विकसित हुए हैं।

1.1 उद्देश्य

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (Information and Communication Technology) ने सूचना बनाने, संग्रहीत करने, खोजने और साझा करने के हमारे तरीके को पूरी तरह से बदल दिया है। यह ICT के विभिन्न भागों, विशेष रूप से कंप्यूटर प्रौद्योगिकी में प्रगति के कारण संभव हुआ है। इस इकाई में, हम कंप्यूटर प्रौद्योगिकी की मूल बातें सीखेंगे।

इस इकाई को पढ़ने के बाद, आप निम्न कार्य कर पाएँगे:

- समझें कि सूचना प्रौद्योगिकी (IT) क्या बनाती है।
- विभिन्न पीढ़ियों के कंप्यूटरों की मुख्य विशेषताओं की व्याख्या करें।

- जानें कि कंप्यूटर आर्किटेक्चर का क्या अर्थ है I
- समझें कि समय के साथ प्रोसेसर और स्टोरेज डिवाइस कैसे बेहतर हुए हैं I
- आज इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के इनपुट और आउटपुट डिवाइस के बारे में जानें I

1.2 कंप्यूटर का विकास Evolution of Computers

कंप्यूटर प्रौद्योगिकी का चरणबद्ध विकास:

कंप्यूटर प्रौद्योगिकी का अध्ययन कंप्यूटर के आविष्कार और उसके निरंतर विकास के साथ शुरू होता है, जो आज हम जिस शक्तिशाली मशीन को जानते हैं। यह विकास समय के साथ महत्वपूर्ण तकनीकी प्रगति के माध्यम से हुआ, जिसके परिणामस्वरूप कंप्यूटर सिस्टम की पाँच पीढ़ियाँ बनीं।

1940 के दशक की शुरुआत से लेकर वर्तमान तक, विशेषज्ञों ने कंप्यूटर विकास में अलग-अलग चरणों की पहचान की है, जिनमें से प्रत्येक इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रमुख सफलताओं द्वारा चिह्नित है। प्रत्येक चरण के साथ, पुरानी प्रणालियों को अधिक उन्नत और कुशल मशीनों द्वारा प्रतिस्थापित किया गया।

पहली पीढ़ी (1940 के दशक के अंत से 1950 के दशक की शुरुआत): वैक्यूम ट्यूब- पहले कंप्यूटर में प्रोसेसिंग के लिए वैक्यूम ट्यूब और मेमोरी के लिए मैग्नेटिक कोर का इस्तेमाल किया जाता था। ये सिस्टम बहुत बड़े थे, बड़ी मात्रा में बिजली की खपत करते थे और इनके फेल होने की संभावना बहुत ज्यादा थी। प्रोग्रामिंग शुरू में मशीन लैंग्वेज (1 और 0) का इस्तेमाल करके की जाती थी, बाद में इसे मेमनोनिक कोड और असेंबलर सॉफ्टवेयर से बदल दिया गया।

इन शुरुआती कंप्यूटरों का इस्तेमाल मुख्य रूप से मिसाइल ट्रैजेक्टरी एनालिसिस जैसी जटिल गणनाओं के लिए किया जाता था। उत्पन्न होने वाली गर्मी के कारण, उन्हें पर्याप्त कूलिंग सिस्टम की आवश्यकता होती थी और उनका रखरखाव महंगा होता था।

दूसरी पीढ़ी (1960 के दशक की शुरुआत): ट्रांजिस्टर- ट्रांजिस्टर, छोटे अर्धचालक उपकरणों की शुरुआत ने दूसरी पीढ़ी को चिह्नित किया। ट्रांजिस्टर अधिक विश्वसनीय, छोटे, कम बिजली की खपत करने वाले और कम लागत वाले थे। इन सुधारों ने अधिक कॉम्पैक्ट सिस्टम के निर्माण को जन्म दिया, जिन्हें मिनीकंप्यूटर कहा जाता है।

इस युग के दौरान, FORTRAN जैसी उच्च-स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाएँ शुरू की गईं और बुनियादी ऑपरेटिंग सिस्टम उभरे। ट्रांजिस्टर ने प्रसंस्करण गति में काफी सुधार किया,

जिससे कम्प्यूटेशनल समय मिलीसेकंड से माइक्रोसेकंड तक कम हो गया। इन प्रगति ने कंप्यूटर को व्यावसायिक उपयोग के लिए व्यवहार्य बना दिया।

तीसरी पीढ़ी (1970 का दशक): एकीकृत परिपथ (ICs)- तीसरी पीढ़ी की शुरुआत एकीकृत परिपथ (IC) के विकास से हुई - एक ही सिलिकॉन चिप पर कई ट्रांजिस्टर एम्बेडेड होते हैं। IC ने कंप्यूटर को छोटा, तेज़, अधिक विश्वसनीय और ऊर्जा-कुशल बनाया।

ALGOL और COBOL जैसी नई भाषाएँ विकसित की गईं और मल्टीप्रोग्रामिंग और टाइम-शेयरिंग क्षमताओं वाले ऑपरेटिंग सिस्टम मानक बन गए। सिस्टम अब बैच प्रोसेसिंग और नेटवर्क कनेक्टिविटी का समर्थन करते हुए कई कार्यों को कुशलतापूर्वक संभाल सकते थे।

इस युग में ICs स्केलिंग की शुरुआत भी देखी गई - SSI, MSI, LSI और अंततः VLSI, जिसके कारण माइक्रोप्रोसेसर का निर्माण हुआ।

चौथी पीढ़ी (1980 का दशक - वर्तमान): माइक्रोप्रोसेसर- VLSI (बेरी लार्ज स्केल इंटीग्रेशन) के विकास ने एक ही चिप पर संपूर्ण CPU के निर्माण को सक्षम किया, जिसे माइक्रोप्रोसेसर के रूप में जाना जाता है। इन चिप्स का उपयोग करने वाले कंप्यूटर माइक्रो कंप्यूटर के रूप में जाने गए, जिसमें आज के पर्सनल कंप्यूटर (PC) भी शामिल हैं।

इस युग में हार्डवेयर क्षमताओं और सॉफ्टवेयर अनुप्रयोगों दोनों में विस्फोटक वृद्धि देखी गई। इंटेल और मोटोरोला जैसी कंपनियों ने माइक्रोप्रोसेसर (जैसे, इंटेल के 8086, 80286, 80386, 80486 और पेंटियम श्रृंखला) के साथ मार्ग प्रशस्त किया।

समानांतर प्रसंस्करण आर्किटेक्चर का उपयोग करने वाले सुपर कंप्यूटर भी इस समय के दौरान उभरे, जो वैज्ञानिक और सैन्य उपयोग के लिए उच्च कम्प्यूटेशनल शक्ति प्रदान करते हैं। साथ ही, नेटवर्किंग, इलेक्ट्रॉनिक मेल और डिजिटल प्रकाशन मुख्यधारा बन गए।

पांचवीं पीढ़ी (संकल्पनात्मक - चालू): कृत्रिम बुद्धिमत्ता और ज्ञान प्रसंस्करण- पांचवीं पीढ़ी उन कंप्यूटरों के इर्द-गिर्द केंद्रित है जो मानवीय तर्क का अनुकरण करते हैं, अनुभव से सीखते हैं और निर्णय लेते हैं। ये मशीनें तेज़ और अधिक बुद्धिमान कंप्यूटिंग को सक्षम करने के लिए AI, समानांतर प्रसंस्करण और संभावित रूप से सुपरकंडक्टर का उपयोग करती हैं।

पांचवीं पीढ़ी की विशेषताओं में शामिल हैं:

- प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण
- आवाज़ और छवि पहचान
- विशेषज्ञ प्रणालियाँ (जैसे, AI-संचालित निदान उपकरण)

- बुद्धिमान रोबोटिक्स (जैसे, ASIMO)
- वास्तविक समय अनुवाद सॉफ्टवेयर
- उन्नत पैटर्न पहचान
- हालाँकि कई चौथी पीढ़ी की प्रणालियाँ पाँचवीं पीढ़ी के लक्षण प्रदर्शित करती हैं, लेकिन पूर्ण ज्ञान प्रसंस्करण क्षमताओं वाले सच्चे पाँचवीं पीढ़ी के कंप्यूटर अभी भी विकसित हो रहे हैं।

निष्कर्ष- हालाँकि कंप्यूटरों का पीढ़ीगत वर्गीकरण मददगार रहा है, लेकिन आईसी लघुकरण, सॉफ्टवेयर और संचार में तेजी से प्रगति के कारण यह तीसरी पीढ़ी से आगे कम स्पष्ट हो जाता है। आधुनिक पीसी* शुरुआती मेनफ्रेम की तुलना में बहुत अधिक शक्तिशाली और कॉम्पैक्ट है।

वर्तमान तकनीक इतनी तेजी से आगे बढ़ रही है कि सख्त पीढ़ीगत सीमाओं को परिभाषित करना कठिन है। फिर भी, वैक्यूम ट्यूब से लेकर AI-संचालित सिस्टम तक की प्रगति कंप्यूटर विज्ञान में एक उल्लेखनीय यात्रा को उजागर करती है।

स्व-जांच अभ्यास

1. पहली से पाँचवीं पीढ़ी के कंप्यूटरों को अलग करने वाली प्रमुख तकनीकी प्रगति की व्याख्या करें। इन प्रगतियों ने आकार, गति, लागत और अनुप्रयोग के संदर्भ में कंप्यूटर सिस्टम के विकास में कैसे योगदान दिया?
2. चर्चा करें कि वैक्यूम ट्यूब से माइक्रोप्रोसेसर में परिवर्तन ने कंप्यूटर की पहुँच और कार्यक्षमता को कैसे प्रभावित किया। अपने उत्तर में प्रोग्रामिंग भाषाओं, ऑपरेटिंग सिस्टम और नेटवर्किंग की भूमिका शामिल करें।

- नोट:**
- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान पर लिखें।
 - ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

1.3 प्रोसेसर प्रौद्योगिकी (Processor Technology)

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

तकनीकी उन्नति की तीव्र गति वास्तव में क्रांतिकारी है। सक्षम प्रौद्योगिकियों का अभिसरण इतना गहरा हो गया है कि एक दूसरे से अंतर करना चुनौतीपूर्ण है, यहां तक कि स्पष्टीकरण के लिए भी। प्रोसेसर प्रौद्योगिकी इस प्रवृत्ति का अपवाद नहीं है।

1.3.1 माइक्रोप्रोसेसर प्रौद्योगिकी (Microprocessor Technology)

सूचना और संचार प्रौद्योगिकियों की उन्नति में माइक्रोचिप्स ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, खासकर कंप्यूटर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में। सिलिकॉन लॉजिक और मेमोरी चिप्स, जैसे कि डायनेमिक रैंडम एक्सेस मेमोरी चिप्स (DRAM) के निर्माण में उपयोग की जाने वाली मूलभूत सामग्री बनी हुई है।

कंप्यूटर में एकीकृत सर्किट (IC) तकनीक का प्रारंभिक उपयोग प्रोसेसर बनाने के लिए किया गया था। जल्द ही यह महसूस किया गया कि उसी तकनीक को मेमोरी निर्माण में भी लागू किया जा सकता है। जैसे-जैसे मेमोरी और प्रोसेसर चिप्स पर तत्व घनत्व बढ़ता गया, कंप्यूटर प्रोसेसर बनाने के लिए कम चिप्स की आवश्यकता होती गई। इस उन्नति ने अंततः माइक्रोप्रोसेसर के विकास को जन्म दिया।

इंटेल को पहला माइक्रोप्रोसेसर बनाने का श्रेय दिया जाता है, 4004 यह चिप एक ही चिप पर CPU के सभी घटकों को एकीकृत करने वाली पहली चिप थी, जिसने माइक्रोप्रोसेसर की शक्ति और प्रदर्शन में निरंतर सुधार की शुरुआत की।

इस विकास के सबसे उल्लेखनीय संकेतों में से एक प्रोसेसर द्वारा एक साथ संभाले जा सकने वाले बिट्स की संख्या में वृद्धि है। हालाँकि इसका कोई एक निश्चित माप नहीं है, लेकिन डेटा बस की चौड़ाई (एक बार में प्रोसेसर में या प्रोसेसर से बाहर स्थानांतरित किए जा सकने वाले बिट्स की संख्या) का आमतौर पर उपयोग किया जाता है। एक अन्य संकेतक संचयकों और सामान्य प्रयोजन रजिस्ट्रों का बिट आकार है, जो प्रोसेसर के भीतर अस्थायी भंडारण के रूप में काम करते हैं। ये मान आमतौर पर संरेखित होते हैं लेकिन हमेशा नहीं। उदाहरण के लिए, कुछ माइक्रोप्रोसेसर आंतरिक रूप से 16-बिट डेटा को संभालने में सक्षम थे, लेकिन केवल 8-बिट इनपुट/आउटपुट ऑपरेशन ही कर सकते थे।

1970 के दशक के अंत तक, सामान्य प्रयोजन वाले 16-बिट माइक्रोप्रोसेसर उभरे, जैसे कि इंटेल 8086। 1981 में, बेल लैब्स और हेवलेट पैकार्ड (एचपी) ने पहला 32-बिट सिंगल-चिप माइक्रोप्रोसेसर विकसित किया। इंटेल ने 1985 में अपनी खुद की 32-बिट चिप, 80386 बनाई।

वर्तमान में, माइक्रोप्रोसेसर प्रौद्योगिकी को दो प्रमुख प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है: पारंपरिक CISC (जटिल निर्देश सेट कंप्यूटिंग) और नया RISC (कम निर्देश सेट कंप्यूटिंग)। CISC प्रोसेसर में आमतौर पर 150 से 300 जटिल निर्देश होते हैं और एक समय में एक निर्देश निष्पादित करते हैं, उनके निर्देश सेट की जटिलता के कारण अधिक क्लॉक चक्रों की आवश्यकता होती है। इसके विपरीत, RISC प्रोसेसर सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले निर्देशों के 70 से 80 के छोटे सेट का उपयोग करके प्रदर्शन को सुव्यवस्थित करते हैं। ये निर्देश

सरल हैं और RISC CPU को प्रति क्लॉक चक्र एक निर्देश संसाधित करने की अनुमति देते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उच्च दक्षता होती है।

RISC तकनीक उन्नत संकलक प्रणालियों का उपयोग करती है जो सॉफ्टवेयर कमांड को मशीन भाषा में परिवर्तित करती हैं। इन्हें छोटी इकाइयों में विभाजित किया जाता है और समर्पित मेमोरी कैश में संग्रहीत किया जाता है। इसके अतिरिक्त, RISC को पाइपलाइनिंग और समानांतर प्रसंस्करण से लाभ होता है, जो आंतरिक बाधाओं को दूर करने और गति बढ़ाने में मदद करता है।

आगे देखते हुए, बहुत लंबा निर्देश शब्द (VLIW) तकनीक RISC के संभावित उत्तराधिकारी के रूप में उभर रही है। VLIW से समानांतर प्रसंस्करण दक्षता में और सुधार होने की उम्मीद है। इस बीच, गैलियम आर्सेनाइड जैसी सामग्री सिलिकॉन से बने चिप्स की तुलना में पाँच से छह गुना तेज़ चिप्स बनाने का वादा करती है। साथ ही, नए सिलिकॉन-आधारित चिप्स - नवीनतम इंटेल पेंटियम मॉडल की तुलना में 8 से 16 गुना अधिक शक्तिशाली - जल्द ही बाजार में आने की उम्मीद है।

इसके अलावा, CPU डेटा को अत्यधिक संपीड़ित प्रारूपों में संग्रहीत किए जाने का अनुमान है, जिसे डिजिटल सिग्नल प्रोसेसर (DSP) के माध्यम से अनुकूलित किया जाता है। ये विशेष, उच्च गति वाले सह-प्रोसेसर ऑडियो और वीडियो प्रसंस्करण जैसे कार्यों को संभालने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जिससे मुख्य CPU से महत्वपूर्ण कार्यभार कम हो जाता है। DSP लचीलापन भी प्रदान करते हैं, क्योंकि उन्हें बदलते मानकों और नई सुविधाओं को समायोजित करने के लिए पुनः प्रोग्राम किया जा सकता है।

इस चल रहे तकनीकी विकास ने जटिल और शक्तिशाली अनुप्रयोगों को विकसित करना संभव बना दिया है, विशेष रूप से उच्च प्रसंस्करण क्षमताओं की आवश्यकता वाले क्षेत्रों में। उदाहरणों में शामिल हैं: छवि प्रसंस्करण, भाषण पहचान, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, मल्टीमीडिया लेखन। इन उन्नत अनुप्रयोगों का समर्थन करने वाले वर्कस्टेशन सिस्टम अब व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं।

1.3.2 कंप्यूटर आर्किटेक्चर: ऐतिहासिक अवलोकन (Historical Overview)

कंप्यूटर आर्किटेक्चर शब्द कंप्यूटर विज्ञान में मौलिक है, फिर भी इसकी कोई सर्वमान्य परिभाषा नहीं है। परिणामस्वरूप, इस अवधारणा की विभिन्न व्याख्याएँ साहित्य में पाई जा सकती हैं।

कंप्यूटर का वर्णन करते समय, कंप्यूटर आर्किटेक्चर और कंप्यूटर संगठन के बीच अंतर करना आम बात है। हालाँकि इन शब्दों को सटीक रूप से परिभाषित करना मुश्किल हो सकता है, लेकिन प्रत्येक शब्द के अंतर्गत आने वाले क्षेत्रों की सामान्य समझ होती है।

कंप्यूटर आर्किटेक्चर कंप्यूटर सिस्टम की उन विशेषताओं को संदर्भित करता है जो प्रोग्रामर को दिखाई देती हैं और सीधे प्रोग्राम के निष्पादन को प्रभावित करती हैं। इसमें निर्देश सेट, विभिन्न डेटा प्रकारों (जैसे संख्याएँ और वर्ण) का प्रतिनिधित्व करने के लिए उपयोग किए

जाने वाले बिट्स की संख्या, इनपुट/आउटपुट तंत्र और मेमोरी एड्रेसिंग तकनीक जैसे तत्व शामिल हैं।

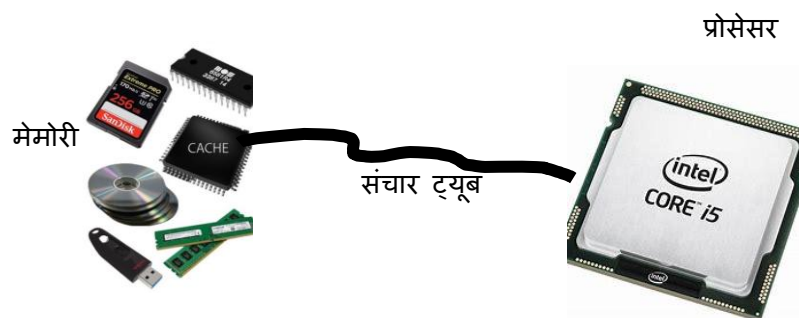
इसके विपरीत, कंप्यूटर संगठन परिचालन इकाइयों और उनके अंतर्संबंधों से संबंधित है जो आर्किटेक्चरल विनिर्देशों को लागू करते हैं। ये विवरण अक्सर प्रोग्रामर से छिपे रहते हैं और इनमें नियंत्रण संकेत, कंप्यूटर और परिधीय उपकरणों के बीच इंटरफेस और उपयोग की जाने वाली मेमोरी तकनीकों के प्रकार शामिल होते हैं।

आर्किटेक्चर और संगठन के बीच अंतर महत्वपूर्ण है, खासकर इसलिए क्योंकि कई निर्माता कई तरह के कंप्यूटर मॉडल बनाते हैं जो एक ही आर्किटेक्चर साझा करते हैं लेकिन उनके संगठन में भिन्नता होती है। इससे निर्माता सॉफ्टवेयर संगतता बनाए रखते हुए प्रदर्शन और लागत के विभिन्न स्तरों वाले मॉडल पेश कर सकते हैं। एक विशिष्ट आर्किटेक्चर कई वर्षों और कई अलग-अलग मॉडलों में फैला हो सकता है, जिसमें संगठन तकनीकी प्रगति के साथ विकसित होता है।

माइक्रो कंप्यूटर में, आर्किटेक्चर और संगठन के बीच की रेखा धुंधली हो जाती है, क्योंकि तकनीकी परिवर्तन अक्सर दोनों को प्रभावित करते हैं। ये परिवर्तन न केवल नए संगठनात्मक तरीकों को जन्म दे सकते हैं, बल्कि अधिक उन्नत और जटिल आर्किटेक्चर को भी जन्म दे सकते हैं।

कंप्यूटर आर्किटेक्चर शब्द को पहली बार 1964 में IBM सिस्टम/360 (अमदाल और सहकर्मियों) के डिजाइनरों द्वारा पेश किया गया था। उन्होंने आर्किटेक्चर को एक कंप्यूटर की संरचना के रूप में परिभाषित किया जिसे एक मशीन भाषा प्रोग्रामर को सही प्रोग्राम लिखने के लिए समझने की आवश्यकता होती है। इसमें रजिस्टर, मेमोरी, निर्देश सेट, निर्देश प्रारूप और एड्रेसिंग मोड की परिभाषा शामिल है - लेकिन हार्डवेयर के वास्तविक कार्यान्वयन और प्राप्ति को शामिल नहीं किया गया है। यहाँ, कार्यान्वयन भौतिक हार्डवेयर संरचना को संदर्भित करता है, जबकि प्राप्ति में तर्क घटकों की पैकेजिंग और कनेक्शन शामिल है।

अन्य विद्वानों ने भी कंप्यूटर आर्किटेक्चर की अपनी व्याख्याओं में योगदान दिया है। उल्लेखनीय रूप से, जॉन वॉन न्यूमैन, जिन्हें आधुनिक कंप्यूटिंग का जनक माना जाता है, ने एक दो-भागीय आर्किटेक्चर का प्रस्ताव दिया था जिसमें एक मेमोरी और एक प्रोसेसर शामिल था, जो एक संचार मार्ग से जुड़े थे - एक आधारभूत अवधारणा जो आधुनिक कंप्यूटर प्रणालियों के लिए केन्द्रीय बनी हुई है।



चित्र 1.1: आधुनिक कंप्यूटर प्रणाली की वास्तुकला

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि यह वास्तुकला अवधारणा गणना के वॉन न्यूमैन मॉडल पर आधारित है और इस तरह, इसे सार्वभौमिक रूप से लागू नहीं किया जा सकता है।

1977 में, डिजो सिमा -और उनके सहयोगियों ने वास्तुकला की अवधारणा की एक बहु-स्तरीय व्याख्या प्रस्तुत की, जो अमूर्तता के बढ़ते स्तरों के माध्यम से आगे बढ़ती है। प्रत्येक स्तर पर, उन्होंने उस कम्प्यूटेशनल मॉडल को रेखांकित करके वास्तुकला को परिभाषित किया, जिस पर यह आधारित है, कार्यात्मक विनिर्देश और इसका वास्तविक कार्यान्वयन।

उनकी व्याख्या तीन प्रमुख आयामों को संबोधित करती है:

- अंतर्निहित कम्प्यूटेशनल मॉडल
- विचारित अमूर्तता का स्तर
- रुचि का विशिष्ट दायरा

1.3.3 बुनियादी कंप्यूटर आर्किटेक्चर (Basic Computer Architecture)

एक सामान्य कंप्यूटर सिस्टम में चार मुख्य घटक होते हैं: प्रोसेसर, मेमोरी, इनपुट/आउटपुट (I/O) डिवाइस और उन्हें जोड़ने वाले संचार चैनल।

प्रोसेसर, या सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU), सिस्टम का मूल है। यह डेटा पर अंकगणितीय और तार्किक संचालन करके प्रोग्राम निष्पादित करता है। यह सिस्टम का एकमात्र हिस्सा है जो मौजूदा डेटा को संशोधित या संयोजित करके नई जानकारी बनाता है। अधिकांश सिस्टम में एक ही CPU होता है, जिसे सीरियल या स्केलर प्रोसेसर के रूप में जाना जाता है, लेकिन आधुनिक उच्च-प्रदर्शन सिस्टम में अक्सर कई प्रोसेसर शामिल होते हैं।

दूसरा घटक, मेमोरी, सिस्टम के अन्य भागों द्वारा आवश्यक होने तक डेटा और निर्देशों को संग्रहीत करता है। यह ऑपरेशन के दौरान प्रोसेसर को डेटा प्रदान करता है और डेटा भेजने या प्राप्त करने के लिए I/O डिवाइस द्वारा भी इसका उपयोग किया जाता है। मेमोरी में सूचना के प्रत्येक टुकड़े का एक विशिष्ट पता होता है। प्रोग्रामिंग शब्दों में, मेमोरी को एक-आयामी सरणी के रूप में माना जा सकता है, जिसे अक्सर M के रूप में संदर्भित किया जाता है। उदाहरण के लिए, एक प्रोसेसर M(1000) से डेटा का अनुरोध कर सकता है, या एक

डिस्क नियंत्रक M(0) से M(225) तक डेटा का एक ब्लॉक संग्रहीत करने के लिए कह सकता है।

इनपुट/आउटपुट (I/O) डिवाइस कंप्यूटर और बाहरी दुनिया के बीच डेटा के हस्तांतरण को संभालते हैं। ये डिवाइस डेटा को संशोधित नहीं करते हैं - वे बस इसे स्थानांतरित करते हैं। उदाहरणों में हार्ड ड्राइव और टेप जैसे स्टोरेज डिवाइस, साथ ही मॉनिटर, कीबोर्ड और माउस जैसे उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस टूल शामिल हैं।

अंतिम घटक सिस्टम के संचार चैनल हैं, जो अन्य सभी भागों को जोड़ते हैं। ये दो उपकरणों के बीच सरल लिंक से लेकर जटिल स्विच तक हो सकते हैं जो कई घटकों को आपस में जोड़ते हैं। जब कोई स्विच संचार के लिए दो उपकरणों को जोड़ता है, तो अन्य उपकरणों को तब तक इंतजार करना पड़ता है जब तक कि स्विच फिर से उपलब्ध न हो जाए।

स्व-जांच अभ्यास:

3. 1970 के दशक से लेकर 2000 के दशक की शुरुआत तक इंटेल माइक्रोप्रोसेसरों के विकास पर चर्चा करें, प्रोसेसर आर्किटेक्चर, क्लॉक स्पीड, बस की चौड़ाई और ट्रांजिस्टर की संख्या में सुधार पर ध्यान केंद्रित करें। इन प्रगति ने कंप्यूटिंग क्षमताओं और आधुनिक अनुप्रयोगों के विकास को कैसे प्रभावित किया है?
4. कंप्यूटर आर्किटेक्चर और कंप्यूटर संगठन के बीच अंतर बताइए। यह अंतर क्यों महत्वपूर्ण है, खासकर कंप्यूटर के एक परिवार के भीतर विभिन्न मॉडलों को डिजाइन करने और निर्माण करने के संदर्भ में? गद्यांश से उदाहरणों का उपयोग करके अपने उत्तर को स्पष्ट करें। माइक्रोप्रोसेसर प्रौद्योगिकी की दो प्रमुख श्रेणियों की संक्षेप में व्याख्या करें।

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

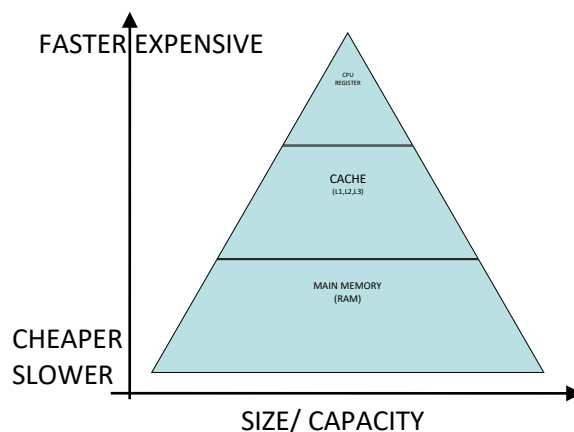
1.4 भंडारण प्रौद्योगिकी (Storage Technology)

स्टोरेज तकनीक मुख्य रूप से कंप्यूटर मेमोरी सिस्टम से संबंधित है। हालाँकि यह सरल लग सकता है, कंप्यूटर मेमोरी में कई प्रकार, तकनीक, संगठन, प्रदर्शन स्तर और लागत शामिल हैं - शायद कंप्यूटर सिस्टम के किसी भी अन्य पहलू से कहीं ज्यादा।

कोई भी एकल मेमोरी तकनीक कंप्यूटर सिस्टम की सभी आवश्यकताओं को पूरी तरह से पूरा नहीं कर सकती है। नतीजतन, आधुनिक सिस्टम आमतौर पर एक पदानुक्रमित मेमोरी संरचना का उपयोग करते हैं, जिसमें कई सबसिस्टम शामिल होते हैं - कुछ आंतरिक रूप से स्थित होते हैं (सीधे प्रोसेसर द्वारा सुलभ) और अन्य बाहरी रूप से (I/O मॉड्यूल के माध्यम से एक्सेस किए जाते हैं)।

दो प्रमुख पैरामीटर स्टोरेज तकनीक को परिभाषित करते हैं: लागत और एक्सेस की गति। ये दोनों सीधे संबंधित हैं - तेज़ एक्सेस आम तौर पर उच्च लागत पर आता है। किसी दी गई स्टोरेज क्षमता के लिए, जैसे-जैसे एक्सेस की गति बढ़ती है (या एक्सेस का समय घटता है), लागत भी बढ़ती है।

प्रदर्शन और लागत को संतुलित करने के लिए, मेमोरी को एक पदानुक्रम में व्यवस्थित किया जाता है। सबसे ऊपर धीमी, कम खर्चीली स्टोरेज मीडिया होती है, जिसका उपयोग आमतौर पर अभिलेखीय या दीर्घकालिक स्टोरेज के लिए किया जाता है। सबसे नीचे तेज़, अधिक महंगी प्रकार की मेमोरी होती है, जिसका उपयोग प्रोसेसिंग की गति को बढ़ाने और समग्र सिस्टम प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए



चित्र 1.5: कंप्यूटर सिस्टम में भंडारण पदानुक्रम

जैसे-जैसे हम मेमोरी पदानुक्रम में ऊपर जाते हैं, प्रत्येक स्तर की भंडारण क्षमता आम तौर पर बढ़ती जाती है। विभिन्न कंप्यूटर मेमोरी सिस्टम की आवश्यक विशेषताओं को नीचे दी गई तालिका में संक्षेपित किया गया है।

स्थान	प्रदर्शन
प्रोसेसर	पहुँच समय
आंतरिक (मुख्य)	चक्र समय
बाह्य (द्वितीयक)	स्थानांतरण दर
• क्षमता	• भौतिक प्रकार
शब्द का आकार	अर्धचालक
शब्दों की संख्या	चुंबकीय

• स्थानांतरण की इकाई - शब्द - ब्लॉक • अभिगम विधियाँ - अनुक्रमिक - प्रत्यक्ष - यादृच्छिक - संघटन	- ऑप्टिकल - मैग्नेटो-ऑप्टिकल • भौतिक विशेषताएँ - अस्थिर / गैर-अस्थिर - मिताने योग्य / गैर-मिताने योग्य • संगठन

तालिका 1.2: कंप्यूटर मेमोरी सिस्टम की मुख्य विशेषताएं

मेमोरी डिज़ाइन में तीन मुख्य विशेषताओं के बीच एक बुनियादी समझौता शामिल है: लागत, क्षमता और एक्सेस समय। विभिन्न मेमोरी तकनीकों के एक स्पेक्ट्रम के साथ मौजूद हैं, और वे आम तौर पर इन पैटर्न का पालन करती हैं:

तेज़ एक्सेस के लिए प्रति बिट ज्यादा लागत आती है।

बड़ी क्षमता प्रति बिट लागत को कम करती है।

बड़ी क्षमता का मतलब आमतौर पर धीमी एक्सेस समय होता है।

यह सिस्टम डिज़ाइनरों के लिए एक चुनौती पैदा करता है। एक तरफ, वे बड़ी क्षमता वाली मेमोरी चाहते हैं क्योंकि यह स्टोरेज के लिए जरूरी है और प्रति बिट ज्यादा किफ़ायती है। दूसरी तरफ, हाई-स्पीड परफॉरमेंस के लिए तेज़ (लेकिन ज्यादा महंगी और छोटी) मेमोरी की जरूरत होती है।

1.4.1 मेन मेमोरी (Main Memory)

कंप्यूटिंग के शुरुआती दिनों में, मुख्य मेमोरी को मैग्नेटिक कोर तकनीक का उपयोग करके बनाया गया था। आज, कैश और मुख्य मेमोरी दोनों ही सेमीकंडक्टर मटीरियल से बने हैं। कैश मेमोरी CPU जैसी ही तकनीक का उपयोग करती है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि वे मैचिंग स्पीड पर काम करें। आम तौर पर, कैश को ट्रांजिस्टर-ट्रांजिस्टर लॉजिक (TTL) का उपयोग करके बनाया जाता है, जो तेज़ तो होता है लेकिन अन्य विकल्पों की तुलना में ज्यादा बिजली की खपत करता है और महंगा भी होता है। *इन कारकों के कारण, TTL का उपयोग बड़ी क्षमता वाली मेमोरी बनाने के लिए नहीं किया जाता है। दूसरी ओर, मुख्य मेमोरी आमतौर पर मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर (MOS) तकनीक से बनाई जाती है। सेमीकंडक्टर मेमोरी के दो प्राथमिक प्रकार हैं: रीड-ओनली मेमोरी (ROM) और रैंडम एक्सेस मेमोरी (RAM)।

ROM का उपयोग स्थायी प्रोग्राम और डेटा को स्टोर करने के लिए किया जाता है, जबकि RAM का उपयोग अस्थायी प्रोग्राम निष्पादन और डेटा स्टोरेज के लिए किया जाता है। ROM तीन मुख्य रूपों में आता है: मास्कड ROM (RDM) - डेटा निर्माण के दौरान लिखा जाता है और इसे बदला नहीं जा सकता। प्रोग्रामेबल ROM (PROM) - उपयोगकर्ता द्वारा एक बार प्रोग्राम किया जा सकता है। इरेजेबल प्रोग्रामेबल ROM (EPROM) - पराबैंगनी प्रकाश से मिटाया जा सकता है और पुनः प्रोग्राम किया जा सकता है, लेकिन मिटाने से पूरी चिप प्रभावित होती है, जिससे चयनात्मक विलोपन असंभव हो जाता है।

MOS तकनीक RAM के लिए मानक है, जिसे आगे दो प्रकारों में विभाजित किया गया है: स्टेटिक RAM (SRAM) और डायनेमिक RAM (DRAM)। SRAM प्रत्येक बिट को कई ट्रांजिस्टर का उपयोग करके संग्रहीत करता है जो बिना रिफ्रेश चक्रों की आवश्यकता के अपनी स्थिति बनाए रखते हैं, जिससे यह तेज हो जाता है। इसके विपरीत, DRAM ट्रांजिस्टर और कैपेसिटर के संयोजन का उपयोग करता है; डेटा को कैपेसिटर पर विद्युत आवेशों के रूप में संग्रहीत किया जाता है, जो समय के साथ लीक हो जाता है, जिससे समय-समय पर रिफ्रेश की आवश्यकता होती है।

जबकि DRAM अपनी सरल सेल संरचना के कारण उच्च घनत्व और कम लागत प्रदान करता है, यह धीमा है और इसके लिए अधिक जटिल सहायक सर्किटरी की आवश्यकता होती है। SRAM, हालांकि तेज है, अधिक महंगा है और अधिक स्थान घेरता है, इसलिए इसका उपयोग छोटी क्षमताओं में किया जाता है।

SRAM और DRAM दोनों अस्थिर हैं, जिसका अर्थ है कि जब बिजली बंद हो जाती है तो वे डेटा खो देते हैं। डेटा हानि को रोकने के लिए, सिस्टम में अक्सर महत्वपूर्ण RAM क्षेत्रों के लिए बैटरी बैकअप शामिल होते हैं।

1.4.2 चुंबकीय भंडारण (Magnetic Storage)

तीन दशकों से भी ज्यादा समय से, चुंबकीय भंडारण ने कंप्यूटिंग में अहम भूमिका निभाई है। डिस्क मुख्य रूप से सेकेंडरी स्टोरेज डिवाइस के रूप में काम करती हैं, जबकि चुंबकीय टेप का इस्तेमाल अभिलेखीय उद्देश्यों के लिए किया जाता है। डिस्क स्टोरेज क्षमता कुछ सौ किलोबाइट से लेकर कई गीगाबाइट तक होती है (एक गीगाबाइट एक हजार मेगाबाइट या 10^9 बाइट्स के बराबर होता है)। एक बाइट आठ बिट्स से बना होता है, और प्रत्येक बिट एक बाइनरी अंक का प्रतिनिधित्व करता है - या तो '1' या '0'। डिस्क को आम तौर पर दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है: कठोर मीडिया वाली और फ्लॉपी डिस्क। फ्लॉपी डिस्क में हटाने योग्य और बदलने योग्य मीडिया होता है, जबकि कठोर डिस्क - जैसे कि विनचेस्टर डिस्क - स्थिर रिकॉर्डिंग मीडिया वाली सीलबंद इकाइयाँ होती हैं। कठोर डिस्क आमतौर पर तेज एक्सेस समय प्रदान करती हैं, इंडेक्स किए गए डेटा के लिए लगभग 10 मिलीसेकंड। इसके विपरीत, गैर-इंडेक्स किए गए डेटा को खोजने के लिए पूरी डिस्क को स्कैन करने की आवश्यकता हो सकती है, जिसमें कई सेकंड से लेकर दसियों सेकंड तक का समय लग सकता

है। फ्लॉपी डिस्क धीमी गति से काम करती हैं, आमतौर पर अनुक्रमित डेटा तक पहुँचने के लिए एक से दो सेकंड की आवश्यकता होती है।

चुंबकीय टेप का उपयोग मुख्य रूप से दीर्घकालिक अभिलेखीय भंडारण के लिए किया जाता है। हालाँकि, डेटा की छोटी मात्रा को संग्रहीत करने के लिए फ्लॉपी डिस्क का उपयोग करने का चलन बढ़ रहा है। बड़े डेटा वॉल्यूम के लिए, चुंबकीय टेप कारतूस को प्राथमिकता दी जाती है, जिसमें प्रत्येक कारतूस आमतौर पर 150 मेगाबाइट तक होता है।

1.4.3 ऑप्टिकल स्टोरेज (Optical Storage)

ऑप्टिकल स्टोरेज तकनीक अवलोकन :

ऑप्टिकल स्टोरेज तकनीक ऑनलाइन सेकेंडरी स्टोरेज और ऑफ़लाइन आर्काइवल स्टोरेज दोनों के लिए मैग्नेटिक स्टोरेज के विकल्प के रूप में काम करती है। यह मैग्नेटिक स्टोरेज से जुड़ी कुछ सीमाओं के समाधान प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, ऑप्टिकल डिस्क आधुनिक कंप्यूटर की बढ़ती स्टोरेज मांगों को संबोधित करते हुए काफी अधिक स्टोरेज घनत्व प्रदान करते हैं। इसके अतिरिक्त, मैग्नेटिक टेप के विपरीत, ऑप्टिकल मीडिया लंबे समय तक डेटा प्रतिधारण के लिए अधिक स्थिर होते हैं।

ऑप्टिकल स्टोरेज फॉर्म के संदर्भ में मैग्नेटिक स्टोरेज के साथ समानताएं साझा करता है - डिस्क, टेप और कार्ड के रूप में उपलब्ध है। इनमें से, डिस्क सबसे अधिक उपयोग की जाती हैं। वे 12-इंच, 8-इंच, 5.25-इंच और 3.5-इंच प्रारूपों जैसे विभिन्न आकारों में आते हैं। कंप्यूटिंग में एक उल्लेखनीय उदाहरण CD-ROM (कॉम्पैक्ट डिस्क रीड-ओनली मेमोरी) है, जो शारीरिक रूप से मनोरंजन उद्योग में उपयोग की जाने वाली CD से मिलता जुलता है।

प्रदर्शन के लिहाज से, ऑप्टिकल डिस्क मैग्नेटिक डिस्क के बराबर हैं और समान कार्य करते हैं। हालाँकि, मुख्य अंतर डेटा पुनर्प्राप्ति विधि में निहित है - ऑप्टिकल स्टोरेज प्रकाश-आधारित (ऑप्टिकल) तकनीकों का उपयोग करके डेटा पढ़ता है। जबकि डेटा ऑप्टिकली पढ़ा जाता है, यह जरूरी नहीं है कि इसे उसी विधि का उपयोग करके लिखा जाए।

ऑप्टिकल स्टोरेज की श्रेणियाँ : ऑप्टिकल स्टोरेज मीडिया को डेटा रिकॉर्ड करने के तरीके के आधार पर मोटे तौर पर तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. एक बार लिखें कई बार पढ़ें (WORM)

WORM मीडिया में लिखा गया डेटा स्थायी होता है और इसे बदला या मिटाया नहीं जा सकता। सूचना सेक्टरों (आमतौर पर आकार में कुछ किलोबाइट) में दर्ज की जाती है, और प्रत्येक सेक्टर को विशिष्ट कोडिंग योजनाओं के कारण पूरे के रूप में लिखा जाता है। यदि डेटा को अपडेट करने की आवश्यकता है, तो इसे पुराने को अपरिवर्तित छोड़ते हुए नए सेक्टर में लिखा जाना चाहिए। हालाँकि WORM मीडिया को कई बार पढ़ा जा सकता है, लेकिन इसकी पठनीयता अनंत नहीं है - बार-बार पढ़ने से

समय के साथ गुणवत्ता खराब हो सकती है। अधिकांश WORM डिस्क में निर्माता द्वारा गारंटीकृत शेल्फ लाइफ 10 से 30 साल तक होती है।

2. रीड-ओनली मेमोरी (ROM)

CD-ROM कंप्यूटिंग में सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला ऑप्टिकल ROM है। CD-ROM को एक ही ऑपरेशन में लिखा जाता है जहाँ सेक्टर दर सेक्टर कॉपी करने के बजाय पूरी डिस्क को एक बार में कॉपी किया जाता है। एक बार डेटा लिखे जाने के बाद, इसे संशोधित नहीं किया जा सकता है। हालाँकि, डिस्क को बिना किसी गिरावट के असीमित बार पढ़ा जा सकता है।

3. रीराइटेबल मेमोरी (Re-Writable Memory)

रीराइटेबल ऑप्टिकल डिस्क चुंबकीय भंडारण के समान कार्य करते हैं। इन डिस्क पर डेटा मिटाया और बदला जा सकता है। WORM या ROM के विपरीत, रीराइटेबल डिस्क सेक्टर-बाय-सेक्टर रीराइटिंग का समर्थन करते हैं, लेकिन आंशिक सेक्टर अपडेट नहीं करते हैं। वर्तमान में, रीराइटिंग के लिए दो चरणों की आवश्यकता होती है - पहला मिटाना और फिर नया डेटा लिखना। डायरेक्ट ओवरराइट तकनीक विकसित करने के प्रयास चल रहे हैं जो अलग-अलग पास की आवश्यकता को समाप्त कर देगा। रीराइटेबल मीडिया में एक चुनौती "थकान" प्रभाव है, जहां बार-बार मिटाने/लिखने के चक्र स्थायित्व को कम करते हैं। हालाँकि, चल रहे शोध का उद्देश्य ऐसे मीडिया के उपयोग योग्य जीवनकाल को बढ़ाना है।

रिकॉर्डिंग प्रारूप : ऑप्टिकल मीडिया डेटा को एनालॉग या डिजिटल प्रारूपों में संग्रहीत कर सकता है। एनालॉग स्टोरेज का उपयोग मुख्य रूप से वीडियो और हाई-स्पीड इमेज कंटेंट, जैसे टीवी प्रसारण के लिए किया जाता है। डिजिटल स्टोरेज ऑडियो, टेक्स्ट और बिट-मैप की गई छवियों के लिए अधिक उपयुक्त है। कुछ डिजिटल डेटा प्रकारों के लिए - विशेष रूप से टेक्स्ट - त्रुटि पहचान और सुधार तंत्र विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक हैं। इसके विपरीत, बिट-मैप की गई छवियों को अंतर्निहित अतिरिक्त के कारण इस तरह के त्रुटि सुधार की आवश्यकता नहीं हो सकती है।

मीडिया प्रबंधन : द्वितीयक और अभिलेखीय भंडारण का कुशल प्रबंधन महत्वपूर्ण है। परंपरागत रूप से, चुंबकीय मीडिया को मैग्नेटिक रूप से ड्राइव में डाला और निकाला जाता है। हालाँकि 1970 के दशक में विशेष कारतूस का उपयोग करके कुछ स्वचालित टेप लाइब्रेरी शुरू की गई थीं, लेकिन मैग्नेटिक रूप से लोड किए गए टेप प्रारूपों के साथ असंगतता के कारण उन्हें व्यापक रूप से अपनाया नहीं गया, जिससे डेटा इंटरचेंज में बाधा उत्पन्न हुई।

इसके विपरीत, ऑप्टिकल स्टोरेज सिस्टम ने स्वचालित मीडिया हैंडलिंग की व्यापक स्वीकृति देखी है। ये स्वचालित सिस्टम, जिन्हें ज्यूकबॉक्स के रूप में जाना जाता है, अधिक संगत और उपयोगकर्ता के अनुकूल हैं। एक ज्यूकबॉक्स में आम तौर पर ये शामिल होते हैं:

- एक रैक जिसमें कई डिस्क स्टोर करने के लिए स्लॉट होते हैं
- डिस्क एक्सेस के लिए समर्पित एक स्लॉट
- डेटा पढ़ने/लिखने के लिए एक या अधिक ड्राइव
- डिस्क लोड/अनलोड करने के लिए एक रोबोटिक तंत्र
- कनेक्टेड कंप्यूटर से कमांड के आधार पर संचालन को प्रबंधित करने के लिए एक नियंत्रक

ज्यूकबॉक्स में इस्तेमाल की जाने वाली ऑप्टिकल डिस्क आम तौर पर मैनुअल सिस्टम में इस्तेमाल की जाने वाली डिस्क जैसी ही होती हैं, जिन्हें अक्सर सुरक्षात्मक कार्ट्रिज में स्टोर किया जाता है। हालाँकि, कुछ ज्यूकबॉक्स जगह बचाने के लिए खाली डिस्क का इस्तेमाल करते हैं। लोडिंग विधि चाहे जो भी हो, डिस्क को आम तौर पर ज्यूकबॉक्स और मैनुअल रूप से संचालित ड्राइव के बीच स्थानांतरित किया जा सकता है।

स्व-जांच अभ्यास:

5: ऑप्टिकल स्टोरेज तकनीक चुंबकीय भंडारण की कुछ सीमाओं को कैसे संबोधित करती है, और यह आम तौर पर किन रूपों में उपलब्ध है?

6: डेटा रिकॉर्डिंग विधियों के आधार पर ऑप्टिकल स्टोरेज की मुख्य श्रेणियाँ क्या हैं, और उपयोग और सीमाओं के संदर्भ में प्रत्येक प्रकार कैसे भिन्न है?

7: ऑप्टिकल स्टोरेज के संदर्भ में ज्यूकबॉक्स क्या हैं, और पारंपरिक चुंबकीय स्टोरेज सिस्टम की तुलना में वे मीडिया प्रबंधन को कैसे बढ़ाते हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- i) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

1.5 इनपुट/आउटपुट डिवाइस

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

किसी भी दिए गए कार्य के लिए कंप्यूटर का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए, कमांड, निर्देश या डेटा दर्ज करके इसके साथ संवाद करना आवश्यक है। यह बातचीत विभिन्न इनपुट और आउटपुट (I/O) उपकरणों के माध्यम से संभव हो पाती है। इनपुट डिवाइस सूचना को एक डिजिटल प्रारूप में परिवर्तित करते हैं जिसे कंप्यूटर समझ सकता है और संसाधित कर सकता है। दूसरी ओर, आउटपुट डिवाइस संसाधित डिजिटल जानकारी लेते हैं और इसे एक ऐसे प्रारूप में परिवर्तित करते हैं जिसे मनुष्य पढ़ या व्याख्या कर सकते हैं।

I/O डिवाइस को आम तौर पर दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है: इंटरैक्टिव और गैर-इंटरैक्टिव। एक इंटरैक्टिव डिवाइस का एक विशिष्ट उदाहरण एक टर्मिनल है जिसमें कीबोर्ड और डिस्प्ले स्क्रीन लगी होती है। सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले इनपुट डिवाइस में कीबोर्ड और माउस हैं। कीबोर्ड उपयोगकर्ताओं को लेखन असाइनमेंट जैसे कार्यों को पूरा करने के लिए वर्ड प्रोसेसर जैसे सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन में टेक्स्ट टाइप करने की अनुमति देता है। माउस उपयोगकर्ताओं को स्क्रीन पर नेविगेट करने और क्लिक करके विभिन्न विकल्पों के साथ बातचीत करने में मदद करता है।

डेटा दर्ज और संसाधित होने के बाद, उपयोगकर्ताओं के लिए आउटपुट को देखना या प्राप्त करना महत्वपूर्ण है। यहीं पर आउटपुट डिवाइस काम आती हैं। सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले आउटपुट डिवाइस में मॉनिटर शामिल हैं, जो जानकारी को विजुअली प्रदर्शित करते हैं, और प्रिंटर, जो डिजिटल सामग्री की एक भौतिक प्रतिलिपि बनाते हैं।

निम्नलिखित अनुभागों में, हम कुछ प्रमुख इनपुट और आउटपुट डिवाइसों का पता लगाएंगे और उनकी मुख्य विशेषताओं और कार्यों की जांच करेंगे।

1.5.1 इनपुट डिवाइस (Input Device)

इस खंड का उद्देश्य इनपुट डिवाइसों के बारे में जानना है :

कीबोर्ड (Keyboard)

कंप्यूटर कीबोर्ड विभिन्न डिज़ाइन और लेआउट में आते हैं, लेकिन वे

आम तौर पर समान सुविधाएँ साझा करते हैं। अधिकांश आधुनिक

कीबोर्ड में 101, 104 या उससे ज़्यादा कुंजियाँ होती हैं, जिन्हें

अक्सर उन्नत कीबोर्ड कहा जाता है। आम कुंजियों में कैप्स लॉक,

न्यूम लॉक, फ़ंक्शन कुंजियाँ (F1–F12), Ctrl, बैकस्पेस, टैब और प्रिंट स्क्रीन आदि शामिल हैं।



नए कीबोर्ड अक्सर अतिरिक्त सुविधाओं के साथ आते हैं जैसे कि वेब ब्राउज़िंग, ईमेल जाँचना, होम पेज एक्सेस करना, मल्टीमीडिया एप्लिकेशन के साथ काम करना, फ़ाइलें खोजना या संगीत सॉफ्टवेयर को नियंत्रित करना - ये सब एक ही स्पर्श से।

आज सबसे ज्यादा इस्तेमाल किया जाने वाला कीबोर्ड लेआउट QWERTY कीबोर्ड है। हालाँकि, इस पर 100 शब्द प्रति मिनट (WPM) से ज्यादा टाइपिंग स्पीड हासिल करना आम तौर पर मुश्किल होता है। दूसरा विकल्प ड्वोरक कीबोर्ड है, जिसका नाम इसके आविष्कारक के नाम पर रखा गया है। कई उपयोगकर्ता मानते हैं कि ड्वोरक लेआउट QWERTY से ज्यादा कुशल है। मुख्य अंतर अक्षरों की व्यवस्था में है: जबकि QWERTY की शुरुआत Q, W, E आदि से होती है, ड्वोरक लेआउट अक्षरों के एक अलग क्रम से शुरू होता है जिसे टाइपिंग दक्षता में सुधार करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

माउस (Mouse)

माउस सबसे ज्यादा इस्तेमाल किए जाने वाले इनपुट डिवाइस में से एक है। कई तरह के माउस उपलब्ध हैं। एक पारंपरिक माउस में आम तौर पर एक रोलिंग बॉल और कई बटन होते हैं जिन्हें अलग-अलग कमांड परफॉर्म करने के लिए क्लिक किया जा सकता है। जैसे ही माउस को समतल सतह पर घुमाया जाता है, बॉल लुढ़कती है और कंप्यूटर को इलेक्ट्रिकल सिग्नल भेजती है, जिससे कर्सर स्क्रीन पर घूमता है। हालाँकि, इस तरह के माउस के साथ एक आम समस्या यह है कि समय के साथ आंतरिक रोलर्स पर गंदगी जमा हो सकती है, जो सुचारू गति में बाधा डाल सकती है और कर्सर को ठीक से प्रतिक्रिया देना बंद कर सकती है। इस समस्या को हल करने के लिए, ऑप्टिकल माउस विकसित किए गए, जो रोलिंग बॉल पर निर्भर नहीं होते हैं और गंदगी से संबंधित समस्याओं के लिए कम प्रवण होते हैं।



स्कैनर (Scanner)

स्कैनर मुद्रित दस्तावेज़ों को मैनुअल रूप से पुनः टाइप किए बिना कंप्यूटर में स्थानांतरित करने की अनुमति देते हैं। ये डिवाइस ग्राफ़िक फ़ॉर्मेट में जानकारी को कैप्चर और स्टोर करने में मदद करते हैं, जिसे फिर कंप्यूटर स्क्रीन पर प्रदर्शित किया जा सकता है। स्कैनर में आम तौर पर दो मुख्य घटक होते हैं: एक जो स्कैन की जा रही वस्तु को ऑप्टिकल इमेज बनाने के लिए रोशन करता है, और दूसरा जो इस ऑप्टिकल इमेज को कंप्यूटर द्वारा स्टोर और प्रोसेस करने के लिए डिजिटल फ़ॉर्मेट में परिवर्तित करता है। नतीजतन, स्कैन की गई छवियों को सीधे कंप्यूटर पर देखा और हेरफेर किया जा सकता है।



स्कैनर के कई प्रकार हैं, लेकिन सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले दो फ़्लैटबेड स्कैनर और बारकोड स्कैनर हैं। आधुनिक फ़्लैटबेड स्कैनर टेक्स्ट और इमेज दोनों को स्कैन करने में सक्षम हैं। जब टेक्स्ट को स्कैन किया जाता है, तो इसे डिजिटाइज़ किया जाता है और फिर सॉफ़्टवेयर द्वारा प्रोसेस किया जाता है जो इमेज लाइनों को पढ़ने योग्य टेक्स्ट में बदल देता है। छवियों को इसी तरह स्कैन किया जाता है, स्कैनर उन्हें पिक्सेल नामक छोटे बिंदुओं के ग्रिड में तोड़ देता है। प्रत्येक पिक्सेल को रंग और विवरण कैप्चर करने के लिए प्रोसेस किया जाता है, और छवि को कंप्यूटर में डिजिटल ग्राफ़िक के रूप में संग्रहीत किया जाता है। तकनीकी

सुधारों ने स्कैनर को और अधिक किफायती बना दिया है, और कुछ कंप्यूटर सिस्टम तो बिल्ट-इन स्कैनर के साथ भी आते हैं।

दूसरे प्रकार के बारकोड स्कैनर, कॉम्पैक्ट हैंडहेल्ड डिवाइस हैं जिन्हें उत्पादों पर UPC (यूनिवर्सल प्रोडक्ट कोड) पढ़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है। बारकोड स्कैनर का एक आम उपयोग पुस्तकालयों में होता है, जहाँ उनका उपयोग चेकआउट या वापसी के दौरान पुस्तकों के एक्सेसन नंबर को स्कैन करने के लिए किया जाता है।

ग्राफिक टैबलेट (Graphic Tablet)

ग्राफिक टैबलेट एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जो पारंपरिक पेंटोग्राफ के समान कार्य करता है। पेंटोग्राफ को मूल रूप से एक यांत्रिक प्रणाली द्वारा जुड़े दो पेन का उपयोग करके रेखाचित्रों को ट्रेस करने के लिए डिज़ाइन किया गया था - जब एक पेन मूल छवि को ट्रेस करता है, तो दूसरा एक सटीक प्रतिलिपि बनाता है। इसके विपरीत, एक ग्राफिक टैबलेट में एक फ्लैट पैड और एक स्टाइलस (पेन जैसा उपकरण) होता है। उपयोगकर्ता या तो टैबलेट पर रखी गई छवि को ट्रेस कर सकता है या सीधे सतह पर एक नया चित्र बना सकता है। जैसे ही स्टाइलस पैड पर चलता है, यह कंप्यूटर को इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल भेजता है। टैबलेट की सतह पिक्सेल से बनी होती है, और जब स्टाइलस किसी पिक्सेल के ऊपर से गुजरता है या उस पर दबाता है, तो कंप्यूटर स्क्रीन पर संबंधित पिक्सेल चमक उठता है, जो डिजिटल रूप से ड्राइंग की नकल करता है।



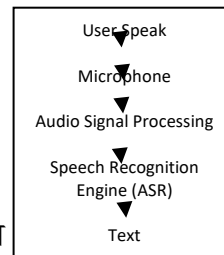
टच स्क्रीन (Touch Screens)

कुछ कंप्यूटर टच स्क्रीन से लैस होते हैं जो मानव स्पर्श पर प्रतिक्रिया करते हैं। ये स्क्रीन उपयोगकर्ताओं को केवल अपनी उंगलियों का उपयोग करके कमांड निष्पादित करने की अनुमति देते हैं। विभिन्न प्रौद्योगिकियां इसे संभव बनाती हैं। उदाहरण के लिए, इन्फ्रारेड टच स्क्रीन डिस्प्ले के चारों ओर एलईडी लाइट्स से घिरी होती हैं जो इन्फ्रारेड बीम उत्सर्जित करती हैं। जब कोई उंगली इनमें से किसी एक बीम को बाधित करती है, तो कंप्यूटर स्पर्श का पता लगा लेता है। एक अन्य सामान्य प्रकार दबाव-संवेदनशील स्क्रीन है, जिसमें एक छोटे से अंतराल से अलग किए गए माइलर की दो परतें होती हैं। जब स्क्रीन को दबाया जाता है, तो परतें संपर्क में आती हैं, जिससे एक विद्युत परिपथ पूरा होता है जिसे कंप्यूटर इनपुट के रूप में पहचानता है।



आवाज/भाषण इनपुट (Voice/ Speech Input)

हालाँकि कंप्यूटर अत्यधिक तेज गति से डेटा प्रोसेस कर सकते हैं, लेकिन कीबोर्ड के माध्यम से मैन्युअल इनपुट की आवश्यकता के कारण वे अक्सर धीमे हो जाते हैं। टाइपिंग की गति कंप्यूटर की प्रोसेसिंग क्षमताओं की तुलना में काफी धीमी है। एक आदर्श समाधान लोगों को बोलकर कंप्यूटर से बातचीत करने की अनुमति देना, ठीक वैसे ही जैसे वे अन्य मनुष्यों के साथ करते हैं। यह कंप्यूटर को अधिक कुशल और सुलभ बना देगा, खासकर उन लोगों के लिए जो टाइपिंग में कुशल नहीं हैं।



इसे संभव बनाने के लिए, आवाज और भाषण इनपुट डिवाइस विकसित किए गए हैं। ये उपकरण कंप्यूटर को मानवीय भाषण को पहचानने और उस पर प्रतिक्रिया देने में सक्षम बनाने पर केंद्रित शोध के एक रोमांचक क्षेत्र का हिस्सा हैं। एक व्यापक भाषण पहचान प्रणाली को वक्ता और बोले गए विषय-वस्तु दोनों को पहचानने में सक्षम होना चाहिए। ऐसी प्रणालियों को विकसित करने में ध्वनि संकेतों को शब्दों में बदलना और उनके अर्थ की सटीक व्याख्या करना शामिल है।

हालाँकि अभी भी चुनौतियाँ हैं, लेकिन उल्लेखनीय प्रगति हुई है। आज, व्यावसायिक रूप से उपलब्ध प्रणालियाँ उन उपयोगकर्ताओं की सीमित संख्या में बोले गए आदेशों को पहचान सकती हैं और उनका जवाब दे सकती हैं जिनकी आवाजों को सिस्टम में पहले से प्रशिक्षित किया गया है। ये प्रणालियाँ उच्च सटीकता दिखाती हैं, हालाँकि वे अभी भी व्यापक अनुप्रयोगों के लिए पर्याप्त विश्वसनीय नहीं हैं।

डिजिटल कैमरे (Digital Cameras)

डिजिटल फोटोग्राफी का मतलब है फिल्म के इस्तेमाल के बिना फोटो लेना।

इसके बजाय, कैमरे में मेमोरी कार्ड पर इमेज सेव की जाती हैं और बाद में ग्राफिक फाइल के रूप में कंप्यूटर में ट्रांसफर की जाती हैं। फिर इन फाइलों को संपादन के लिए ग्राफिक प्रोग्राम में आयात किया जा सकता है और



अंततः प्रिंट किया जा सकता है। फोटोग्राफी का यह तरीका सुविधा और तत्कालता प्रदान करता है जो पारंपरिक फिल्म फोटोग्राफी प्रदान नहीं कर सकती। इस प्रक्रिया के पीछे की तकनीक डिजिटल कैमरों पर निर्भर करती है, जो कंप्यूटर के लिए इनपुट डिवाइस के रूप में काम करते हैं।

एक इमेज कैप्चर करने के लिए, डिजिटल कैमरे प्रकाश सेंसर की एक सरणी का उपयोग करते हैं जो प्रकाश के संपर्क में आने पर विद्युत आवेश उत्पन्न करते हैं, एक ऐसी तकनीक जो स्कैनर, डिजिटल कॉपियर और वीडियो कैमरों में उपयोग की जाती है। इमेज का रिजॉल्यूशन सेंसर सरणी में पिक्सेल की संख्या से निर्धारित होता है। उदाहरण के लिए,

640x480 पिक्सल के रिजॉल्यूशन वाले कैमरे में 307,200 अलग-अलग सेंसर से युक्त एक सेंसर सरणी होती है जो अंतिम इमेज उत्पन्न करती है। इस सेंसर सरणी को चार्ज-युग्मित डिवाइस (CCD) के रूप में जाना जाता है, जिसका आमतौर पर अधिकांश डिजिटल कैमरों में उपयोग किया जाता है।

डिजिटल कैमरों ने कंप्यूटर में इमेज और वीडियो दोनों को आयात करने की प्रक्रिया को सरल बना दिया है। ये डिवाइस आम तौर पर कॉम्पैक्ट होते हैं और USB पोर्ट या समर्पित वीडियो कनेक्शन के ज़रिए कनेक्ट होते हैं। कुछ मॉडल फ़ाइलों को सीधे कंप्यूटर पर ट्रांसफ़र करने के लिए फ़्लॉपी डिस्क का भी इस्तेमाल करते हैं। हालाँकि आज डिजिटल कैमरे महंगे हो सकते हैं, लेकिन तकनीक में प्रगति के कारण कीमतों में कमी आने की उम्मीद है, जिससे भविष्य में वे कंप्यूटर के लिए एक आम एक्सेसरी बन जाएंगे।

मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकॉग्निशन (MICR)

एक ऐसी तकनीक है जिसका उपयोग मैग्नेटिक इंक में छपे अक्षरों को पढ़ने के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया का उपयोग बैंकिंग उद्योग द्वारा आमतौर पर प्रोसेसिंग के लिए चेक पर सीधे खाता संख्या पढ़ने के लिए किया जाता है। MICR डिवाइस अपनी गति और सटीकता के लिए जाने जाते हैं, लेकिन वे संख्याओं और चार विशेष वर्णों को पढ़ने तक ही सीमित हैं। चेक में आमतौर पर नीचे की ओर मैग्नेटिक इंक में छपे हुए कई अंक होते हैं, जो एक विशेष मशीन द्वारा बनाए जाते हैं जिसमें आयरन ऑक्साइड युक्त स्याही का उपयोग किया जाता है। स्याही को चुंबकित किया जाता है, और चुंबकीय क्षेत्र को स्वचालित सिस्टम द्वारा पढ़ा जाता है जो चेक से डेटा को छांटते और इनपुट करते हैं।



ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्निशन (OCR)

ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्निशन (OCR) प्रकाश के माध्यम से मुद्रित या टाइप किए गए अक्षरों को पहचानने के लिए स्कैनिंग प्रक्रिया का उपयोग करता है। इस तकनीक का उपयोग अक्सर टेलीफोन और बिजली बिल जैसे वाणिज्यिक दस्तावेजों को संसाधित करने के लिए किया जाता है, जहाँ आसान पहचान सुनिश्चित करने के लिए एक विशिष्ट टाइपफेस का उपयोग किया जाता है। एक संबंधित तकनीक, ऑप्टिकल मार्क रिकॉग्निशन (OMR), दस्तावेज़ पर बने निशानों का पता लगाती है, आमतौर पर पेंसिल से। OMR सिस्टम यह निर्धारित करने के लिए परावर्तित प्रकाश का उपयोग करते हैं कि कोई निशान मौजूद है या नहीं, क्योंकि पृष्ठभूमि की तुलना में चिह्नित क्षेत्र से कम प्रकाश परावर्तित होता है। ओएमआर का उपयोग आमतौर पर यूपीएससी परीक्षा आवेदन, उत्तर पुस्तिका, फुटबॉल पूल कूपन और मीटर रीडिंग रिकॉर्ड जैसे फॉर्म के लिए किया जाता है, और यह बहुविकल्पीय परीक्षा प्रश्नों को चिह्नित करने के लिए भी उपयोगी है।

इन उपकरणों के अलावा, की-टू-टेप, की-टू-डिस्क और की-टू-डिस्क्रेट जैसे स्टैंडअलोन इनपुट डिवाइस भी हैं। इनपुट डिवाइस की एक विस्तृत श्रृंखला उपलब्ध है, और

कोई भी व्यक्ति अपनी विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर सबसे उपयुक्त डिवाइस चुन सकता है। आगे, हम उपलब्ध विभिन्न आउटपुट डिवाइस और उनकी मुख्य विशेषताओं का पता लगाएंगे।

1.5.2 आउटपुट डिवाइस (Output Device)

इससे पहले, हमने इनपुट डिवाइस के कुछ मुख्य प्रकारों और उनकी मुख्य विशेषताओं के बारे में जाना। अब, आइए अपना ध्यान आउटपुट डिवाइस पर केंद्रित करें जो आज के कंप्यूटर-आधारित वातावरण में आमतौर पर उपयोग किए जाते हैं।

कंप्यूटर का उपयोग करते समय, यह देखना स्वाभाविक है कि आप क्या कर रहे हैं। स्क्रीन पर दिखाई देने वाली छवियों और पाठ को सॉफ्ट कॉपी के रूप में जाना जाता है - वे आपको दिखाई देते हैं लेकिन फिर भी डिजिटल रूप में मौजूद होते हैं और उन्हें भौतिक रूप से संभाला नहीं जा सकता है। यदि आप एक ऐसा संस्करण बनाना चाहते हैं जिसे आप अपने साथ ले जा सकें, साझा कर सकें या भविष्य के संदर्भ के लिए फ़ाइल कर सकें, तो आप अपने काम को कागज़ पर प्रिंट कर सकते हैं। इसे हार्ड कॉपी कहा जाता है, क्योंकि यह मूर्त है और इसे भौतिक रूप से प्रबंधित किया जा सकता है।

ऐसे डिवाइस जो आपको ऐसे आउटपुट उत्पन्न करने की अनुमति देते हैं उन्हें आउटपुट डिवाइस कहा जाता है। उन्हें यह नाम इसलिए दिया गया है क्योंकि वे आपको कंप्यूटर से जानकारी प्राप्त करने में मदद करते हैं।

आउटपुट को आम तौर पर दो प्राथमिक रूपों में वितरित किया जा सकता है: स्क्रीन पर दृश्यमान रूप से प्रदर्शित किया जाता है या कागज़ पर मुद्रित किया जाता है। कुछ अनुप्रयोगों में, ऑडियो आउटपुट (भाषण) या मैकेनिकल आउटपुट जैसे अन्य प्रकार के आउटपुट का भी उपयोग किया जाता है।

डिस्प्ले डिवाइस (Display Device)

एक ग्राफिक डिस्प्ले डिवाइस कंप्यूटर सिस्टम में सबसे ज़रूरी परिधीय उपकरणों में से एक है। पारंपरिक डिस्प्ले टर्मिनल, जिन्हें अल्फ़ान्यूमेरिक टर्मिनल के रूप में जाना जाता है, डॉट्स के ग्रिड का उपयोग करके टेक्स्ट दिखाने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं - आमतौर पर 5x7 या 7x9 मैट्रिसेस में व्यवस्थित होते हैं। इनका उपयोग मुख्य रूप से स्क्रीन पर टेक्स्ट-आधारित जानकारी पढ़ने के लिए किया जाता है। हालाँकि, जैसे-जैसे डेटा के विज़ुअल प्रतिनिधित्व की ज़रूरत बढ़ती है - खास तौर पर ग्राफ़, आरेख और छवियों के रूप में - बेहतर उपयोगकर्ता इंटरैक्शन और निर्णय लेने के लिए अधिक उन्नत डिस्प्ले तकनीकें आवश्यक हो गई हैं।

ग्राफिक डिस्प्ले में हजारों (या लाखों) छोटे डॉट्स होते हैं जिन्हें पिक्सेल (पिक्चर एलिमेंट्स के लिए संक्षिप्त) कहा जाता है। प्रत्येक पिक्सेल एक व्यक्तिगत रूप से संबोधित करने योग्य इकाई के रूप में कार्य करता है, जो अधिक विस्तृत और लचीली छवि रेंडरिंग की अनुमति देता है।

कंप्यूटर विज्ञान में आमतौर पर तीन मुख्य प्रकार की डिस्प्ले तकनीकें चर्चित हैं:

- कैथोड रे ट्यूब (CRT)
- लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले (LCD)
- प्रोजेक्शन डिस्प्ले

कैथोड रे ट्यूब (CRT)

CRT डिस्प्ले एक इलेक्ट्रॉन गन, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा नियंत्रित एक बीम और फॉस्फोर से लेपित एक स्क्रीन का उपयोग करके काम करते हैं। इलेक्ट्रॉन गन एक बीम उत्सर्जित करती है जो स्क्रीन पर विशिष्ट बिंदुओं की ओर निर्देशित होती है, जो फॉस्फोर सतह पर प्रहार करके छवियां बनाती है।



CRT डिस्प्ले दो प्रकार के होते हैं:

- **वेक्टर डिस्प्ले:** इलेक्ट्रॉन बीम केवल उन विशिष्ट क्षेत्रों को लक्षित करता है जहाँ छवि की आवश्यकता होती है।
- **रास्टर स्कैन डिस्प्ले:** बीम ऊपर से नीचे तक पिक्सेल की प्रत्येक पंक्ति में घूमती है, स्क्रीन को लगातार रिफ्रेश करती है। यह विधि गतिशील सामग्री और इंटरैक्टिव उपयोगकर्ता इनपुट का समर्थन करती है, जो कम लागत पर पूर्ण-रंग आउटपुट प्रदान करती है। इन लाभों के कारण, रास्टर स्कैन CRT तेजी से लोकप्रिय हो गए हैं।

लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले (LCD)

एलसीडी तकनीक पहली बार 1970 के दशक में डिजिटल घड़ियों और घड़ियों में दिखाई दी और तब से इसे कंप्यूटर डिस्प्ले में उपयोग के लिए अनुकूलित किया गया है। इसका मुख्य लाभ इसकी कम बिजली खपत है। CRT के विपरीत, LCD इलेक्ट्रॉन बीम के बजाय छवियों को बनाने के लिए लिक्विड क्रिस्टल का उपयोग करते हैं।



हालाँकि शुरुआती LCD में सीमित रंग क्षमता और कम छवि गुणवत्ता थी, लेकिन उनका हल्का वजन और ऊर्जा-कुशल स्वभाव उन्हें पोर्टेबल उपकरणों के लिए आदर्श बनाता था। आज, फ्लैट-स्क्रीन LCD का व्यापक रूप से लैपटॉप, मॉनिटर और अन्य आधुनिक कंप्यूटिंग उपकरणों में उपयोग किया जाता है।

प्रोजेक्टेड डिस्प्ले (Projected Display)

इनका इस्तेमाल आम तौर पर बड़े समूहों को जानकारी प्रस्तुत करने के लिए किया जाता है। इन्हें

कंप्यूटर से जोड़ा जा सकता है, जिससे कंप्यूटर स्क्रीन पर जो कुछ भी दिखाया जाता है उसे बड़ा

करके बड़ी स्क्रीन पर प्रोजेक्ट किया जा सकता है। ऐसे उपकरणों का इस्तेमाल आम तौर पर कक्षाओं,

सेमिनारों और मार्केटिंग प्रस्तुतियों में किया जाता है।



टर्मिनल (Terminal)

टर्मिनल का इस्तेमाल इंटरैक्टिव इनपुट और आउटपुट डिवाइस के तौर पर व्यापक रूप से किया जाने लगा है। CPU से कनेक्ट होने पर, टर्मिनल सीधे कंप्यूटर सिस्टम में डेटा और निर्देश भेजता है। टर्मिनल को आम तौर पर दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है: हार्ड कॉपी टर्मिनल और सॉफ्ट कॉपी टर्मिनल।

- हार्ड कॉपी टर्मिनल कागज पर प्रिंटेड आउटपुट तैयार करते हैं।
- सॉफ्ट कॉपी टर्मिनल स्क्रीन पर दृश्य रूप से जानकारी प्रदर्शित करते हैं और इन्हें CRT (कैथोड रे ट्यूब) टर्मिनल भी कहा जाता है।

इसके अतिरिक्त, टर्मिनल को उनकी अंतर्निहित प्रोसेसिंग क्षमता के स्तर के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है:

- डंब टर्मिनल में अपनी कोई प्रोसेसिंग शक्ति नहीं होती है और यह पूरी तरह से केंद्रीय कंप्यूटर पर निर्भर करता है।
- इंटेलिजेंट टर्मिनल में कुछ प्रोसेसिंग क्षमता होती है, जिससे वे कुछ कार्यों को स्वतंत्र रूप से निष्पादित कर सकते हैं।

- प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ, इंटेलिजेंट और डंब टर्मिनल के बीच लागत का अंतर कम हो गया है, जिससे इंटेलिजेंट टर्मिनल पसंदीदा विकल्प बन गए हैं।

ग्राफिक डिस्प्ले टर्मिनल (Graphic Display Terminal)

ग्राफिक डिस्प्ले टर्मिनल टेक्स्ट और ग्राफिकल कंटेंट दोनों को प्रस्तुत करने में सक्षम हैं। इन टर्मिनलों का उपयोग सामान्यतः कंप्यूटर-सहायता प्राप्त डिजाइन (सीएडी) और कंप्यूटर-सहायता प्राप्त विनिर्माण (सीएएम) जैसे अनुप्रयोगों में किया जाता है, जहां दृश्य प्रतिनिधित्व आवश्यक होता है।

प्रिंटर (Printer)

प्रिंटर कागज पर मुद्रित सामग्री बनाने के लिए व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले आउटपुट डिवाइस हैं। कई प्रकार के प्रिंटर उपलब्ध हैं, अनुमान है कि लगभग 1500 अलग-अलग मॉडल व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं, जो लगभग 15 अलग-अलग मुद्रण तकनीकों का उपयोग करते हैं। आइए कुछ प्रमुख वर्गीकरणों का पता लगाएं।

मुद्रण तकनीक: प्रभाव प्रिंटर बनाम गैर-प्रभाव प्रिंटर (Printing Technology- Impact Printers vs. Non-Impact Printers)



Impact Printers



Non-Impact Printers

प्रभाव प्रिंटर टाइपराइटर के समान तंत्र का उपयोग करके काम करते हैं, जहाँ एक हथौड़ा स्याही वाले रिबन के माध्यम से कागज पर प्रहार करता है ताकि अक्षर बन सकें। इसके विपरीत, गैर-प्रभाव प्रिंटर कागज पर प्रतीक बनाने के लिए रसायनों, गर्मी या विद्युत संकेतों जैसे तरीकों का उपयोग करते हैं।

वर्ण रूप: पूरी तरह से बने अक्षर बनाम डॉट मैट्रिक्स (Character form- Fully Formed Character vs. Dot Matrix)



Fully Formed Character



Dot Matrix

पूरी तरह से बने अक्षर ठोस रेखाओं और वक्रों का उपयोग करके बनाए जाते हैं, जो टाइपराइटर पर देखे जाने वाले के समान होते हैं, जबकि डॉट मैट्रिक्स अक्षर बारीकी से व्यवस्थित बिंदुओं से बने होते हैं। नतीजतन, डॉट मैट्रिक्स अक्षरों में आमतौर पर पूरी तरह से बने अक्षरों की तुलना में कम प्रिंट गुणवत्ता होती है।

मुद्रण अनुक्रम: सीरियल बनाम लाइन बनाम पेज (Printing Sequence-Serial vs. Line vs. Page)

यह वर्गीकरण उस सूचना की मात्रा को संदर्भित करता है जो एक प्रिंटर एक चक्र में उत्पादित कर सकता है। सीरियल प्रिंटर एक बार में एक अक्षर प्रिंट करते हैं, लाइन प्रिंटर एक बार में पूरी लाइन प्रिंट करते हैं, और पेज प्रिंटर एक ही चक्र में अक्षर और छवि दोनों सहित एक पूरा पेज प्रिंट कर सकते हैं। यह स्पष्ट है कि मुद्रण अनुक्रम आउटपुट गति को प्रभावित करता है: कैरेक्टर प्रिंटर धीमे होते हैं, जबकि पेज प्रिंटर सबसे तेज आउटपुट देते हैं, हालाँकि वे आम तौर पर अधिक महंगे होते हैं।

आइये अब दो सबसे लोकप्रिय प्रिंटरों पर चर्चा करें

डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (Dot Matrix Printer)

व्यक्तिगत कंप्यूटिंग सिस्टम में सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले प्रिंटर में से एक, डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (DMP) अन्य प्रिंटर तकनीकों की तुलना में अपेक्षाकृत सस्ते हैं। ये प्रिंटर इम्पैक्ट तकनीक का उपयोग करते हैं, जिसमें एक प्रिंट हेड होता है जिसमें स्याही लगे रिबन और कागज के खिलाफ तेज गति से चलने वाले कई तार होते हैं। अक्षर मैट्रिक्स फॉर्मेट में प्रिंट किए जाते हैं। इन प्रिंटर की गति 40 अक्षर प्रति सेकंड (CPS) से लेकर लगभग 1000 CPS तक होती है। हालाँकि, DMP का मुख्य नुकसान यह है कि अन्य प्रकार के प्रिंटर की तुलना में उनकी प्रिंट गुणवत्ता और गति कम होती है।

लेजर प्रिंटर (Laser Printer)

लेजर प्रिंटर उच्च-गुणवत्ता, उच्च-गति और उच्च-मात्रा वाली तकनीक का उपयोग करते हैं। वे सादे कागज पर गैर-प्रभाव मुद्रण संचालित करते हैं। लेजर बीम को प्रकाश-संवेदनशील ड्रम पर विक्षेपित करके, एक अव्यक्त छवि बनाकर मुद्रण पूरा किया जाता है। टोनर छवि क्षेत्रों की ओर आकर्षित होता है, और फिर इसे इलेक्ट्रोस्टैटिक रूप से कागज पर स्थानांतरित किया जाता है, जहाँ यह एक स्थायी छवि बनाता है। लेजर प्रिंटर 10 पेज प्रति मिनट से लेकर 200 पेज प्रति मिनट तक प्रिंट करने में सक्षम हैं। जबकि यह तकनीक अपेक्षाकृत महंगी है, यह अपने उच्च गुणवत्ता वाले आउटपुट, तेज गति और शांत संचालन के कारण लोकप्रियता प्राप्त कर रही है।



डिजिटल प्लॉटर (Digital Plotters)

डिजिटल प्लॉटर आमतौर पर चिप डिजाइन, इंजीनियरिंग और आर्किटेक्चर जैसे क्षेत्रों में कंप्यूटर-एडेड डिजाइन (CAD) अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाते हैं। इन उपकरणों का उपयोग आर्किटेक्चरल प्लान, इंजीनियरिंग ड्राइंग, चिप लेआउट और मैप जैसे आउटपुट बनाने के लिए किया जाता है। एक डिजिटल



प्लॉटर एक पेन का उपयोग करता है, जो कंप्यूटर के नियंत्रण में कागज की सतह पर घूमता है। कुछ मॉडल कई रंगों का समर्थन करते हैं। हालाँकि, डिजिटल प्लॉटर धीमे आउटपुट डिवाइस हैं और काम करने के लिए विशेष सॉफ्टवेयर की आवश्यकता होती है।

स्पीच सिंथेसिस (Speech Synthesis)

स्पीच सिंथेसिस वॉयस रिकग्निशन इनपुट का आउटपुट समकक्ष है। हालाँकि यह सक्रिय शोध का एक क्षेत्र है, केवल कुछ स्पीच सिंथेसिस डिवाइस को लागू किया गया है, और इस तकनीक की पूरी क्षमता का अभी तक एहसास नहीं हुआ है। स्पीच सिंथेसिस बुनियादी ध्वनि तत्वों के डिजिटल अभ्यावेदन को संग्रहीत करके काम करता है। इन ध्वनियों को मिलाकर शब्द बनाए जाते हैं, और परिणामी डिजिटल पैटर्न को स्पीकर से जुड़े सर्किट के माध्यम से डिकोड किया जाता है। स्पीच आउटपुट के दूसरे रूप में पहले से रिकॉर्ड किए गए शब्दों और वाक्यांशों का उपयोग शामिल है, जिन्हें सॉफ्टवेयर द्वारा सही क्रम में चलाया जाता है।

माइक्रोफिल्म पर कंप्यूटर आउटपुट (COM)

माइक्रोफिल्म पर कंप्यूटर आउटपुट (COM) एक उभरती हुई आउटपुट तकनीक है, जो व्यापक रूप से स्वीकार्य हो रही है, खासकर बैंकों में दैनिक खाता शेष रिकॉर्ड के लिए। इसका उपयोग संग्रहालयों, पुस्तकालयों और पुरातत्व विभागों में अभिलेखों को संग्रहित करने में भी किया जाता है। COM प्रिंटर से पेपर आउटपुट के थोक और लागत को कम करता है। इस विधि में, एक पृष्ठ का आउटपुट स्क्रीन पर प्रदर्शित होता है और एक विशेष कैमरे द्वारा कैचर किया जाता है। एक पृष्ठ की फिल्म छवि आम तौर पर एक-चौथाई इंच वर्ग से छोटी होती है। फिर इस फिल्म को पोस्टकार्ड के आकार के माइक्रोफिच में काटा जाता है, जिनमें से प्रत्येक में लगभग एक सौ पृष्ठों की छवियां होती हैं। छवियों को बड़ा करने और स्क्रीन पर प्रोजेक्ट करने के लिए एक माइक्रोफिल्म रीडर का उपयोग किया जाता है।

निष्कर्ष- विभिन्न आउटपुट डिवाइस कम्प्यूटरीकरण में एक आवश्यक भूमिका निभाते हैं, और डिवाइस का चुनाव विशिष्ट आवश्यकताओं और परिस्थितियों पर निर्भर करता है। उपयुक्त उपकरण का चयन करना महत्वपूर्ण है जो आवश्यक आवश्यकताओं को प्रभावी ढंग से पूरा कर सके।

स्व-जांच अभ्यास:

8. कंप्यूटर में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के इनपुट डिवाइस की व्याख्या करें, तथा उनके कार्य सिद्धांतों और अनुप्रयोगों का वर्णन करें?"
9. कंप्यूटर में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के आउटपुट डिवाइस पर चर्चा करें और बताएं कि वे डिजिटल जानकारी को मानव-पठनीय रूप में कैसे परिवर्तित करते हैं।

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

1.6 सारांश (Summary)

यह इकाई कंप्यूटर प्रौद्योगिकी में चल रही प्रगति का एक व्यापक अवलोकन प्रदान करती है। यह कंप्यूटर की विभिन्न पीढ़ियों के विकास में अंतर्दृष्टि भी प्रदान करती है। कवर किए गए प्रमुख विषयों में कंप्यूटर पीढ़ियाँ, प्रोसेसर प्रौद्योगिकी, भंडारण उन्नति और इनपुट/आउटपुट (I/O) डिवाइस शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, इकाई कंप्यूटर वास्तुकला और कंप्यूटर संगठन के बीच अंतर करते हुए, ऐतिहासिक दृष्टिकोण से कंप्यूटर वास्तुकला की अवधारणा का संक्षेप में पता लगाती है।

यह इस बात पर जोर देता है कि प्रोसेसर प्रौद्योगिकी में विकास - विशेष रूप से माइक्रोप्रोसेसरों में - ने केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई (सीपीयू) और मुख्य मेमोरी के बीच गति के अंतर को पाटने में मदद की है। भंडारण के संदर्भ में, सबसे उल्लेखनीय हालिया नवाचार ऑप्टिकल स्टोरेज है। ऑप्टिकल स्टोरेज डिवाइस विभिन्न रूपों में आते हैं, जिनमें रीड-ओनली मेमोरी (ROM), राइट वन्स रीड मेनी (WORM), और रीराइटेबल फॉर्मेट शामिल हैं। चुंबकीय भंडारण की तुलना में, ऑप्टिकल मीडिया दीर्घकालिक डेटा संरक्षण के लिए अधिक उपयुक्त हैं।

इकाई इनपुट और आउटपुट डिवाइस की एक विस्तृत श्रृंखला का भी पता लगाती है। कीबोर्ड और डिस्प्ले स्क्रीन से युक्त इंटरैक्टिव टर्मिनल को सबसे आवश्यक इनपुट/आउटपुट डिवाइस के रूप में हाइलाइट किया गया है। इसके अलावा, माउस, स्कैनर, ग्राफिक टैबलेट, लाइट पेन, टच स्क्रीन, वॉयस इनपुट सिस्टम और डिजिटल कैमरे जैसी आधुनिक इनपुट

तकनीकें उनकी प्रमुख विशेषताओं के साथ पेश की जाती हैं। आउटपुट डिवाइस के लिए, लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले (एलसीडी), ग्राफिक डिस्प्ले टर्मिनल और लेजर प्रिंटर, प्लॉटर, स्पीच सिंथेसिस सिस्टम और कंप्यूटर आउटपुट माइक्रोफिल्म (COM) जैसी डिस्प्ले तकनीकों पर विशेष ध्यान दिया जाता है। स्व-शिक्षण प्रक्रिया का समर्थन करने के लिए, यूनिट में मॉडल उत्तरों और संदर्भों की एक क्यूरेटेड सूची के साथ स्व-मूल्यांकन अभ्यास शामिल हैं, जिससे शिक्षार्थियों को विषय के अधिक जटिल पहलुओं को अधिक गहराई से जानने का मौका मिलता है।

1.7 स्व-जांच अभ्यास के उत्तर

1: कंप्यूटर प्रौद्योगिकी के विकास को पाँच पीढ़ियों में वर्गीकृत किया गया है, जिनमें से प्रत्येक हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर क्षमताओं में महत्वपूर्ण सफलता द्वारा चिह्नित है।

पहली पीढ़ी (1940 के दशक के अंत - 1950 के दशक की शुरुआत):

कंप्यूटर की पहली पीढ़ी ने सर्किटरी के लिए वैक्यूम ट्यूब और मेमोरी के लिए चुंबकीय कोर का इस्तेमाल किया। ये मशीनें आकार में बहुत बड़ी थीं, बड़ी मात्रा में बिजली की खपत करती थीं और ज्यादा गरम होने और विफल होने की संभावना बहुत ज्यादा थी। प्रोग्रामिंग मशीन भाषा में की जाती थी, जिसने विकास को बेहद जटिल बना दिया। अपनी सीमाओं के बावजूद, इन कंप्यूटरों ने मिसाइल प्रक्षेपवक्र विश्लेषण जैसी जटिल गणना करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

दूसरी पीढ़ी (1960 के दशक की शुरुआत):

ट्रांजिस्टर की शुरुआत ने एक महत्वपूर्ण मोड़ को चिह्नित किया। ट्रांजिस्टर वैक्यूम ट्यूब की तुलना में बहुत छोटे, अधिक विश्वसनीय, तेज और ऊर्जा-कुशल थे। इससे कंप्यूटर का आकार और लागत काफी कम हो गई, जिससे मिनीकंप्यूटर का विकास हुआ। FORTRAN और बुनियादी ऑपरेटिंग सिस्टम जैसी उच्च-स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाएँ उभरीं, जिससे कंप्यूटर व्यवसाय और वैज्ञानिक उपयोग के लिए अधिक सुलभ हो गए।

तीसरी पीढ़ी (1970 का दशक):

इस युग में एकीकृत सर्किट (IC) का विकास हुआ, जहाँ एक ही सिलिकॉन चिप पर कई ट्रांजिस्टर रखे गए थे। IC ने कंप्यूटर को और भी छोटा, तेज और अधिक किफायती बनाने में सक्षम बनाया, साथ ही विश्वसनीयता भी बढ़ाई। मल्टीप्रोग्रामिंग और टाइम-शेयरिंग आम हो गए, और ALGOL और COBOL जैसी नई प्रोग्रामिंग भाषाएँ विकसित की गईं। इस पीढ़ी ने नेटवर्किंग और बैच प्रोसेसिंग की नींव भी रखी, जिससे कई उपयोगकर्ता एक ही मशीन से बातचीत कर सकते थे।

चौथी पीढ़ी (1980 का दशक - वर्तमान):

वेरी लार्ज स्केल इंटीग्रेशन (VLSI) के आविष्कार ने पूरे CPU को एक ही माइक्रोप्रोसेसर चिप पर बनाने की अनुमति दी, जिससे पर्सनल कंप्यूटर (PC) का उदय हुआ। इंटेल जैसी कंपनियों ने माइक्रोप्रोसेसरों की एक श्रृंखला (जैसे, 8086, पेंटियम) पेश की, जिससे घरों और दफ्तरों में व्यापक उपयोग हुआ। इस पीढ़ी ने सॉफ्टवेयर अनुप्रयोगों, सुपरकंप्यूटरों के विकास और नेटवर्किंग, ईमेल और डिजिटल प्रकाशन के उदय में जबरदस्त वृद्धि का अनुभव किया।

पांचवीं पीढ़ी (वैचारिक - चालू):

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और ज्ञान प्रसंस्करण पर केंद्रित, यह पीढ़ी अभी भी विकसित हो रही है। इन कंप्यूटरों को मानव तर्क का अनुकरण करने, प्राकृतिक भाषा को समझने, छवियों और भाषण को पहचानने और अनुभव से सीखने के लिए डिज़ाइन किया गया है। विशेषज्ञ प्रणाली, बुद्धिमान रोबोटिक्स (जैसे, ASIMO) और वास्तविक समय अनुवाद जैसी प्रौद्योगिकियाँ चल रहे विकास को उजागर करती हैं। हालाँकि कई मौजूदा सिस्टम पाँचवीं पीढ़ी के लक्षण दिखाते हैं, पूरी तरह से विकसित पाँचवीं पीढ़ी के कंप्यूटर अभी भी प्रगति पर हैं।

प्रत्येक पीढ़ी ने कंप्यूटर को छोटा, तेज़, सस्ता और अधिक शक्तिशाली बनाने में योगदान दिया, उन्हें कमरे के आकार के कैलकुलेटर से कॉम्पैक्ट, बुद्धिमान सिस्टम में बदल दिया जो रोजमर्रा की जिंदगी का अभिन्न अंग है।

2 - क्यूम ट्यूब (पहली पीढ़ी) से माइक्रोप्रोसेसर (चौथी पीढ़ी) में परिवर्तन ने कंप्यूटर की पहुँच, लागत और कार्यक्षमता को काफी हद तक बदल दिया।

पहली पीढ़ी में, वैक्यूम ट्यूब कंप्यूटर बहुत बड़े, महंगे और रख-रखाव में मुश्किल थे। इनका इस्तेमाल ज्यादातर सरकारों और बड़ी संस्थाओं द्वारा वैज्ञानिक गणना और रक्षा-संबंधी विश्लेषण जैसे विशेष कार्यों के लिए किया जाता था। प्रोग्रामिंग मशीन भाषा का उपयोग करके की जाती थी, जिससे ये सिस्टम सबसे प्रशिक्षित विशेषज्ञों को छोड़कर सभी के लिए दुर्गम हो जाते थे।

ट्रांजिस्टर (दूसरी पीढ़ी) में बदलाव ने छोटी, अधिक विश्वसनीय और ऊर्जा-कुशल मशीनों के लिए अनुमति दी। FORTRAN जैसी उच्च-स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाओं के विकास के साथ, प्रोग्रामिंग अधिक सरल और सहज हो गई। बुनियादी ऑपरेटिंग सिस्टम के उद्भव ने इनपुट/आउटपुट संचालन को सुव्यवस्थित करने और सिस्टम संसाधनों को अधिक प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने में मदद की।

तीसरी पीढ़ी में, एकीकृत सर्किट (ICs) ने कंप्यूटिंग गति को बढ़ाया और सिस्टम के आकार और लागत को और कम कर दिया। मल्टीप्रोग्रामिंग और टाइम-शेयरिंग ऑपरेटिंग सिस्टम ने कई उपयोगकर्ताओं को एक साथ कंप्यूटर से इंटरैक्ट करने की अनुमति दी। COBOL और ALGOL जैसी प्रोग्रामिंग भाषाओं ने सॉफ्टवेयर विकास को अधिक उद्योगों के लिए सुलभ बना दिया। ये सिस्टम अब बैच प्रोसेसिंग और शुरुआती नेटवर्किंग को संभाल सकते हैं, जिससे व्यवसाय और विश्वविद्यालय व्यापक अनुप्रयोगों को लागू करने में सक्षम हो सकते हैं।

वास्तविक क्रांति चौथी पीढ़ी में माइक्रोप्रोसेसरों के आगमन के साथ हुई, जिसका श्रेय VLSI (वेरी लार्ज स्केल इंटीग्रेशन) को जाता है। पहली बार, एक पूरा CPU एक ही चिप पर फिट हो सकता था, जिसके कारण पर्सनल कंप्यूटर (PC) का विकास हुआ। इससे लागत में भारी कमी आई और कंप्यूटर व्यक्तियों, स्कूलों और छोटे व्यवसायों के लिए व्यापक रूप से उपलब्ध हो गए। इंटेल और मोटोरोला जैसी कंपनियों ने शक्तिशाली, कुशल चिप्स का उत्पादन किया जो उन्नत सॉफ्टवेयर चला सकते थे।

हार्डवेयर के साथ-साथ सॉफ्टवेयर का भी तेजी से विकास हुआ। ग्राफिकल यूजर इंटरफ़ेस (GUI) ने विंडोज और मैक ओएस जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम को उपयोगकर्ता के अनुकूल बना दिया। नेटवर्किंग तकनीकों ने ईमेल, फ़ाइल शेयरिंग और अंततः इंटरनेट को सक्षम किया, जिससे संचार, वाणिज्य, शिक्षा और मनोरंजन में कंप्यूटर की पहुँच और उपयोगिता का विस्तार हुआ।

कुल मिलाकर, वैक्यूम ट्यूब से माइक्रोप्रोसेसर में परिवर्तन ने कंप्यूटिंग परिदृश्य में क्रांति ला दी, जिससे कंप्यूटर न केवल अधिक शक्तिशाली और किफ़ायती बन गए, बल्कि उपयोग में आसान और कहीं अधिक बहुमुखी बन गए, जिससे आज की परस्पर जुड़ी डिजिटल दुनिया का मार्ग प्रशस्त हुआ।

3- 1970 के दशक से लेकर 2000 के दशक की शुरुआत तक इंटेल माइक्रोप्रोसेसरों का विकास कंप्यूटिंग प्रौद्योगिकी में एक क्रांतिकारी बदलाव को दर्शाता है, जिसकी विशेषता प्रसंस्करण शक्ति, वास्तुकला परिष्कार और घटकों के लघुकरण में तेजी से सुधार है।

1970 के दशक में, इंटेल ने पहला व्यावसायिक रूप से उपलब्ध माइक्रोप्रोसेसर, 4004 (1971) पेश किया, जो 4-बिट बस चौड़ाई के साथ 108 KHz पर काम करता था और इसमें 2,300 ट्रांजिस्टर थे। बाद के मॉडल, जैसे 8008 (8-बिट, 3,500 ट्रांजिस्टर) और 8080 (2 मेगाहर्ट्ज, 8-बिट), ने डेटा चौड़ाई और क्लॉक स्पीड में वृद्धि दिखाई। दशक के अंत तक, इंटेल ने 8086 और 8088 जारी किए, जो

29,000 ट्रांजिस्टर तक के पहले 16-बिट प्रोसेसर थे, जो 1MB एड्रेसेबल मेमोरी को सक्षम करते थे - सामान्य प्रयोजन कंप्यूटिंग के लिए मार्ग प्रशस्त करते थे।

1980 के दशक के दौरान, प्रोसेसर डिज़ाइन 32-बिट आर्किटेक्चर की ओर स्थानांतरित हो गए, जिससे प्रोसेसिंग क्षमताओं में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। 1985 में पेश किया गया इंटेल का 80386 वर्चुअल मेमोरी को सपोर्ट करता था, 33 मेगाहर्ट्ज तक संचालित होता था, और 4 जीबी मेमोरी को संबोधित कर सकता था। इसमें 275,000 ट्रांजिस्टर थे, जो एकीकरण घनत्व में एक बड़ी छलांग को दर्शाता है। 1989 में 486 सीरीज़ में एक मिलियन से अधिक ट्रांजिस्टर शामिल किए गए, जिससे क्लॉक स्पीड और बढ़ गई और पाइपलाइनिंग जैसे आंतरिक संवर्द्धन शुरू हो गए।

1990 के दशक में पेंटियम सीरीज़ का उदय हुआ, जिसकी शुरुआत 1993 में हुई, जिसमें 166 मेगाहर्ट्ज तक की क्लॉक स्पीड और अंततः 64-बिट बस चौड़ाई की पेशकश की गई। पेंटियम II और पेंटियम III ने इसे और आगे बढ़ाया, जिसमें ट्रांजिस्टर की संख्या 7.5 मिलियन और क्लॉक स्पीड 600 मेगाहर्ट्ज से अधिक हो गई। वर्ष 2000 तक, इंटेल ने पेंटियम IV पेश किया, जिसकी क्लॉक स्पीड 1.3 गीगाहर्ट्ज से अधिक थी और इसमें 42 मिलियन से अधिक ट्रांजिस्टर थे, जिसने उच्च-प्रदर्शन डेस्कटॉप कंप्यूटिंग के युग की शुरुआत की।

इन प्रगतियों ने इमेज प्रोसेसिंग, स्पीच रिकग्निशन, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग और मल्टीमीडिया ऑर्थरिंग जैसे जटिल और पावर-भूखे अनुप्रयोगों के विकास को सुगम बनाया। माइक्रोप्रोसेसर तकनीक में सुधार ने न केवल प्रदर्शन को बढ़ाया बल्कि इन तकनीकों को डेस्कटॉप स्तर पर सुलभ बनाया, जिससे कंप्यूटिंग आधुनिक डिजिटल जीवन के एक प्रमुख प्रवर्तक में बदल गई।

4- कंप्यूटर आर्किटेक्चर और कंप्यूटर संगठन के बीच का अंतर कंप्यूटिंग सिस्टम के डिज़ाइन, विकास और समझ में मौलिक है।

कंप्यूटर आर्किटेक्चर कंप्यूटर सिस्टम की उन विशेषताओं को संदर्भित करता है जो प्रोग्रामर को दिखाई देती हैं और जो सीधे प्रोग्राम के तार्किक निष्पादन को प्रभावित करती हैं। इनमें निर्देश सेट, डेटा प्रकार, रजिस्टर, एड्रेसिंग मोड और I/O तंत्र जैसे तत्व शामिल हैं। आर्किटेक्चर अनिवार्य रूप से परिभाषित करता है कि कंप्यूटर क्या करता है।

दूसरी ओर, कंप्यूटर संगठन परिचालन इकाइयों और उनके अंतर्संबंधों से संबंधित है जो आर्किटेक्चरल विनिर्देशों को साकार करते हैं। इसमें हार्डवेयर कार्यान्वयन विवरण जैसे नियंत्रण संकेत, डेटा पथ, मेमोरी तकनीक और I/O संचालन कैसे संभाले जाते हैं, शामिल हैं। संगठन परिभाषित करता है कि कंप्यूटर इसे कैसे करता है।

यह अंतर महत्वपूर्ण है क्योंकि निर्माता अक्सर अलग-अलग प्रदर्शन और लागत आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए एक ही आर्किटेक्चर लेकिन अलग-अलग संगठनों वाले कंप्यूटरों का एक परिवार बनाते हैं। उदाहरण के लिए, IBM-360 परिवार के सभी सिस्टम ने एक ही आर्किटेक्चर साझा किया, जिससे सॉफ्टवेयर स्तर पर संगतता सक्षम हुई। हालाँकि, आंतरिक कार्यान्वयन (संगठन) अलग-अलग थे, जिससे प्रदर्शन और कीमत प्रभावित हुई।

इसी तरह, इंटेल का माइक्रोप्रोसेसर विकास इसे दर्शाता है। 8086 और 8088 में 16-बिट आर्किटेक्चर साझा किया गया था, लेकिन 8088 में 8-बिट डेटा बस थी, जिससे कम प्रदर्शन के बावजूद मौजूदा 8-बिट सिस्टम के साथ इंटरफेस करना सस्ता हो गया। बाद में, सभी पेंटियम-क्लास प्रोसेसर ने x86 आर्किटेक्चर के साथ संगतता बनाए रखी, लेकिन पाइपलाइनिंग और सुपरस्केलर निष्पादन जैसे विभिन्न संगठनात्मक डिज़ाइन पेश किए, जिससे मौलिक आर्किटेक्चर में बदलाव किए बिना प्रदर्शन में वृद्धि हुई।

इस पृथक्करण को समझने से इंजीनियरों को हार्डवेयर प्रौद्योगिकी में प्रगति का लाभ उठाते हुए एक सुसंगत वास्तुशिल्प ढांचे के भीतर नवाचार करने की अनुमति मिलती है, जैसे कि छोटे ट्रांजिस्टर आकार या तेज़ मेमोरी, सॉफ्टवेयर डेवलपर्स को हर बार एक नया सिस्टम सीखने की आवश्यकता के बिना नए, अधिक कुशल मॉडल बनाने के लिए।

5: ऑप्टिकल स्टोरेज तकनीक चुंबकीय भंडारण से जुड़ी कई सीमाओं को संबोधित करती है। सबसे महत्वपूर्ण सुधारों में से एक ऑप्टिकल डिस्क द्वारा प्रदान की जाने वाली उच्च भंडारण घनत्व है, जो उन्हें आधुनिक कंप्यूटिंग सिस्टम की लगातार बढ़ती भंडारण आवश्यकताओं को संभालने के लिए अधिक उपयुक्त बनाता है। इसके अतिरिक्त, ऑप्टिकल मीडिया दीर्घकालिक डेटा प्रतिधारण के लिए अधिक स्थिरता प्रदान करता है, जो उन्हें अभिलेखीय उद्देश्यों के लिए चुंबकीय टेप की तुलना में अधिक विश्वसनीय बनाता है। ऑप्टिकल स्टोरेज चुंबकीय भंडारण के साथ भौतिक समानताएं साझा करता है, क्योंकि यह डिस्क, टेप और कार्ड जैसे रूपों में भी उपलब्ध है, हालांकि डिस्क सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रारूप है। ये डिस्क 12-इंच, 8-इंच, 5.25-इंच और 3.5-इंच प्रारूपों सहित विभिन्न आकारों में आते हैं। एक प्रसिद्ध उदाहरण सीडी-रोम है, जो मनोरंजन उद्योग में उपयोग की जाने वाली मानक कॉम्पैक्ट डिस्क जैसा दिखता है।

6: डेटा रिकॉर्डिंग विधियों के आधार पर ऑप्टिकल स्टोरेज की मुख्य श्रेणियाँ क्या हैं, और उपयोग और सीमाओं के संदर्भ में प्रत्येक प्रकार कैसे भिन्न है?

उत्तर: डेटा रिकॉर्ड करने के तरीके के आधार पर ऑप्टिकल स्टोरेज मीडिया को तीन मुख्य प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है:

एक बार लिखें कई बार पढ़ें (WORM): WORM मीडिया में लिखा गया डेटा स्थायी होता है और इसे संशोधित या मिटाया नहीं जा सकता है। सूचना पूरे सेक्टर में रिकॉर्ड की जाती है, और अपडेट के लिए नए सेक्टर में लिखना आवश्यक होता है। मीडिया को कई बार पढ़ा जा सकता है, लेकिन बार-बार पढ़ने से समय के साथ डेटा की गुणवत्ता खराब हो सकती है। निर्माता के आधार पर सामान्य शेल्फ लाइफ 10 से 30 साल से अधिक होती है।

रीड-ओनली मेमोरी (ROM): CD-ROM जैसे ROM पर डेटा एक बार एक ही ऑपरेशन में लिखा जाता है। रिकॉर्डिंग के बाद डिस्क को बदला नहीं जा सकता है, लेकिन गुणवत्ता हानि के बिना असीमित बार पढ़ा जा सकता है। आमतौर पर सॉफ्टवेयर और डिजिटल मीडिया वितरित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

रीराइटैबल मेमोरी:

ये डिस्क चुंबकीय भंडारण के समान डेटा को मिटाने और फिर से लिखने की अनुमति देते हैं। पुनर्लेखन आंशिक रूप से नहीं, बल्कि सेक्टर दर सेक्टर किया जाता है और इसमें दो चरण शामिल होते हैं: मिटाना और लिखना। एक चुनौती "थकान" प्रभाव है, जहां बार-बार लिखने के चक्र मीडिया स्थायित्व को कम करते हैं। प्रत्यक्ष ओवरराइट क्षमताओं को बेहतर बनाने और मीडिया के जीवनकाल को बढ़ाने के लिए अनुसंधान जारी है।

7: ऑप्टिकल स्टोरेज के संदर्भ में ज्यूकबॉक्स क्या हैं, और पारंपरिक चुंबकीय स्टोरेज सिस्टम की तुलना में वे मीडिया प्रबंधन को कैसे बढ़ाते हैं?

उत्तर: ऑप्टिकल स्टोरेज सिस्टम में, ज्यूकबॉक्स पारंपरिक चुंबकीय स्टोरेज सिस्टम में पाई जाने वाली सीमाओं को संबोधित करके मीडिया प्रबंधन को बढ़ाने के लिए डिज़ाइन किए गए स्वचालित तंत्र हैं। चुंबकीय प्रणालियों में, टेप जैसे मीडिया को आमतौर पर मैनुअल रूप से डाला और हटाया जाता है, और हालाँकि 1970 के दशक में स्वचालित टेप लाइब्रेरी शुरू की गई थी, लेकिन संगतता मुद्दों और डेटा इंटरचेंज में कठिनाई के कारण उन्हें व्यापक रूप से नहीं अपनाया गया था। हालाँकि, ऑप्टिकल स्टोरेज के लिए ज्यूकबॉक्स अधिक उपयोगकर्ता के अनुकूल और संगत हैं, जिससे व्यापक स्वीकृति मिलती है। एक सामान्य ज्यूकबॉक्स में निम्नलिखित घटक शामिल होते हैं:

- डिस्क स्टोर करने के लिए कई स्लॉट वाला एक रैक डिस्क
- एक्सेस के लिए एक समर्पित स्लॉट डेटा

- पढ़ने या लिखने के लिए एक या अधिक ड्राइव
- डिस्क को स्वचालित रूप से लोड और अनलोड करने के लिए एक रोबोटिक आर्म
- एक नियंत्रक जो कनेक्टेड कंप्यूटर से कमांड प्राप्त करता है और संचालन का प्रबंधन करता है

ये सिस्टम अक्सर मैनुअल ड्राइव के समान प्रकार की डिस्क का उपयोग करते हैं, जिन्हें सुरक्षात्मक कारतूस में संग्रहीत किया जाता है या कभी-कभी स्थान बचाने के लिए नंगे डिस्क के रूप में संग्रहीत किया जाता है। महत्वपूर्ण बात यह है कि ज्यूकबॉक्स से डिस्क को आमतौर पर मैनुअल रूप से संचालित ड्राइव में स्थानांतरित किया जा सकता है, जिससे वे स्वचालित अभिलेखीय और द्वितीयक भंडारण के लिए लचीले और कुशल उपकरण बन जाते हैं।

8- इनपुट डिवाइस हार्डवेयर घटक हैं जो उपयोगकर्ताओं को डेटा, कमांड और निर्देश दर्ज करके कंप्यूटर के साथ इंटरैक्ट करने की अनुमति देते हैं। ये डिवाइस मानव-पठनीय जानकारी को ऐसे प्रारूप में परिवर्तित करते हैं जिसे कंप्यूटर प्रोसेस कर सकता है। इनपुट डिवाइस इंटरैक्टिव (जैसे, कीबोर्ड, माउस) या नॉन-इंटरैक्टिव (जैसे, बारकोड स्कैनर) हो सकते हैं। नीचे कुछ सामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले इनपुट डिवाइस दिए गए हैं:

कीबोर्ड:

सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले इनपुट डिवाइस में से एक, कीबोर्ड उपयोगकर्ताओं को टेक्स्ट और कमांड इनपुट करने की अनुमति देता है। मानक लेआउट QWERTY कीबोर्ड है, हालाँकि इवोरक कीबोर्ड जैसे अन्य लेआउट भी मौजूद हैं। आधुनिक कीबोर्ड में बढ़ी हुई कार्यक्षमता के लिए मल्टीमीडिया और इंटरनेट नेविगेशन कुंजियाँ होती हैं।

माउस:

क्लिक और मूवमेंट के माध्यम से नेविगेशन और कमांड निष्पादन के लिए उपयोग किया जाने वाला एक पॉइंटिंग डिवाइस। पुराने माउस में रोलिंग बॉल मैकेनिज्म का उपयोग किया जाता था, जबकि आधुनिक माउस ऑप्टिकल होते हैं, जो अधिक सटीक नियंत्रण और कम रखरखाव के मुद्दे प्रदान करते हैं।

स्कैनर:

ये डिवाइस प्रिंटेड टेक्स्ट या इमेज को डिजिटल फॉर्मेट में बदल देते हैं। फ्लैटबेड स्कैनर का इस्तेमाल टेक्स्ट और इमेज दोनों के लिए किया जाता है, जो उन्हें पिक्सल-आधारित डिजिटल डेटा में बदल देता है। दूसरी ओर, बारकोड स्कैनर प्रिंटेड बारकोड को पढ़ते हैं, जिनका इस्तेमाल अक्सर रिटेल और लाइब्रेरी में किया जाता है।

ग्राफिक टैबलेट:

डिजाइन एप्लीकेशन में इस्तेमाल होने वाले ये टैबलेट यूजर को सेंसिटिव पैड पर स्टाइलस का इस्तेमाल करके ड्रा करने की सुविधा देते हैं। टैबलेट पर होने वाली हरकतें स्क्रीन पर डिजिटल ड्राइंग में बदल जाती हैं।

टच स्क्रीन:

यूजर को स्क्रीन को छूकर डेटा इनपुट करने और कंप्यूटर से इंटरैक्ट करने की सुविधा देते हैं। आमतौर पर टच का पता लगाने के लिए इन्फ्रारेड और प्रेशर-सेंसिटिव तकनीक का इस्तेमाल किया जाता है।

वॉयस/स्पीच इनपुट:

ये सिस्टम यूजर को सीधे कंप्यूटर से बात करने की सुविधा देते हैं। कंप्यूटर वॉयस रिकग्निशन सॉफ्टवेयर का इस्तेमाल करके स्पीच को पहचानता है। हालांकि अभी भी विकसित हो रहा है, लेकिन ये विकलांग लोगों या हाथों से मुक्त संचालन पसंद करने वालों के लिए उपयोगी है।

डिजिटल कैमरा:

ये डिवाइस इमेज या वीडियो कैप्चर करते हैं और उन्हें डिजिटल फॉर्मेट में स्टोर करते हैं। मल्टीमीडिया फ़ाइलों को ट्रांसफर और एडिट करने के लिए कंप्यूटर से कनेक्ट होने पर ये इनपुट डिवाइस के रूप में काम करते हैं।

MICR (मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकॉग्निशन):

मुख्य रूप से बैंकिंग में उपयोग किए जाने वाले MICR डिवाइस चेक जैसे मैग्नेटिक इंक से प्रिंट किए गए अक्षरों को पढ़ते हैं।

OCR (ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्निशन):

OCR स्कैनर प्रिंट किए गए या टाइप किए गए टेक्स्ट को स्कैन करके और उसे डिजिटल अक्षरों में बदलकर पहचानते हैं। OCR का एक रूप OMR (ऑप्टिकल मार्क रिकॉग्निशन) है, जिसका उपयोग भरे हुए विकल्पों का पता लगाने के लिए बहुविकल्पीय परीक्षणों में किया जाता है।

प्रत्येक इनपुट डिवाइस एक विशिष्ट उद्देश्य को पूरा करता है और कार्य की प्रकृति और सिस्टम में दर्ज किए जाने वाले डेटा के प्रकार के आधार पर चुना जाता है।

9- आउटपुट डिवाइस हार्डवेयर घटक हैं जो संसाधित डिजिटल डेटा को मनुष्यों द्वारा समझने योग्य रूप में परिवर्तित करते हैं। आउटपुट दृश्य, मुद्रित या ऑडियो हो सकता है। आउटपुट

डिवाइस की मुख्य श्रेणियों में डिस्प्ले यूनिट, प्रिंटर, ऑडियो डिवाइस और विशेष तकनीकें शामिल हैं। नीचे इन डिवाइस का विस्तृत विवरण दिया गया है:

डिस्प्ले डिवाइस: मॉनीटर या स्क्रीन के रूप में भी जाने जाते हैं, वे सॉफ्ट कॉपी आउटपुट (दृश्य लेकिन अमूर्त) प्रदर्शित करते हैं। प्रकारों में शामिल हैं:

CRT (कैथोड रे ट्यूब): फॉस्फोर-लेपित स्क्रीन पर छवियों को प्रदर्शित करने के लिए इलेक्ट्रॉन गन का उपयोग करता है। यह वेक्टर-आधारित या रास्टर स्कैन-आधारित हो सकता है।

LCD (लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले): CRT के बजाय लिक्विड क्रिस्टल का उपयोग करता है। ये ऊर्जा-कुशल हैं और लैपटॉप और पोर्टेबल डिवाइस में उपयोग किए जाते हैं।

प्रोजेक्शन डिस्प्ले: बड़ी स्क्रीन पर कंप्यूटर आउटपुट को प्रोजेक्ट करने के लिए प्रस्तुतियों और कक्षाओं में उपयोग किया जाता है।

प्रिंटर: हार्ड कॉपी आउटपुट (मूर्त) तैयार करते हैं। इन्हें निम्न के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है:

प्रौद्योगिकी:

इम्पैक्ट प्रिंटर: डॉट मैट्रिक्स की तरह, जो हैमरिंग मैकेनिज्म का उपयोग करता है।

नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर: लेजर प्रिंटर की तरह, जो इलेक्ट्रोस्टैटिक विधियों का उपयोग करते हैं।

कैरेक्टर फ़ॉर्मेट:

पूरी तरह से तैयार किए गए कैरेक्टर: टाइपराइटर की तरह।

डॉट मैट्रिक्स कैरेक्टर: छोटे डॉट्स से बने होते हैं।

आउटपुट अनुक्रम:

कैरेक्टर प्रिंटर: एक बार में एक कैरेक्टर प्रिंट करें।

लाइन प्रिंटर: पूरी लाइन प्रिंट करें।

पेज प्रिंटर: एक चक्र में पूरा पेज प्रिंट करें।

उदाहरण:

डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर: सस्ते लेकिन शोर करने वाले और कम गुणवत्ता वाले।

लेजर प्रिंटर: उच्च गति, उच्च गुणवत्ता वाले और बड़ी मात्रा में प्रिंटिंग के लिए उपयुक्त।

डिजिटल प्लॉटर: उच्च परिशुद्धता इंजीनियरिंग ड्राइंग और आर्किटेक्चरल प्लान के लिए CAD (कंप्यूटर एडेड डिजाइन) अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाते हैं। ये डिवाइस कागज पर चित्र बनाने के लिए कंप्यूटर द्वारा नियंत्रित पेन का उपयोग करते हैं।

स्पीच सिंथेसाइज़र: ये डिवाइस पहले से रिकॉर्ड किए गए या डिजिटल रूप से निर्मित ऑडियो पैटर्न का उपयोग करके टेक्स्ट से स्पीच उत्पन्न करते हैं। वे एक्सेसिबिलिटी अनुप्रयोगों के लिए सहायक हैं और अधिक प्राकृतिक भाषा निर्माण के लिए उन पर शोध किया जा रहा है।

माइक्रोफिल्म पर कंप्यूटर आउटपुट (COM): बड़ी मात्रा में डेटा संग्रहीत करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह माइक्रोफिल्म पर कंप्यूटर आउटपुट कैप्चर करता है, जो कॉम्पैक्ट और टिकाऊ होता है। डेटा देखने के लिए एक विशेष रीडर का उपयोग किया जाता है।

टर्मिनल:

ये हार्ड कॉपी (प्रिंट आउटपुट) या सॉफ्ट कॉपी (स्क्रीन डिस्प्ले) हो सकते हैं। टर्मिनल डंब (सिर्फ इनपुट/आउटपुट डिवाइस) या इंटेलिजेंट (प्रोसेसिंग क्षमताओं के साथ) हो सकते हैं।

सभी आउटपुट डिवाइस का उद्देश्य संसाधित डेटा को मानवीय व्याख्या के लिए उपयुक्त रूप में प्रस्तुत करना है, चाहे वह दस्तावेज़, छवि, ध्वनि या अभिलेखीय रिकॉर्ड हो। आउटपुट डिवाइस का चुनाव आउटपुट की प्रकृति और आवश्यक गुणवत्ता, गति और प्रारूप पर निर्भर करता है।

1.8 कीवर्ड

कैशे मेमोरी	एक विशेष बफर स्टोरेज, जो मुख्य स्टोरेज से छोटा और तेज़ होता है, जिसका उपयोग मुख्य स्टोरेज में निर्देशों और डेटा की एक प्रति रखने के लिए किया जाता है, जिसकी प्रोसेसर को अगली बार ज़रूरत पड़ने की संभावना होती है और जो मुख्य स्टोरेज से स्वचालित रूप से प्राप्त हो जाते हैं।
एसोसिएट मेमोरी	एक मेमोरी जिसके भंडारण स्थानों की पहचान उनके नाम या स्थिति के बजाय उनकी सामग्री या उनकी सामग्री के एक हिस्से से की जाती है।

असेंबली लैंग्वेज	एक कंप्यूटर उन्मुख भाषा जिसके निर्देश आमतौर पर कंप्यूटर निर्देशों के साथ एक-से-एक पत्राचार में होते हैं और जो '0' और '1' के संदर्भ में मशीन भाषा आउटपुट प्रदान कर सकते हैं।
निर्देश सेट	कंप्यूटर के निर्देशों के ऑपरेटर्स का एक पूरा सेट, साथ ही उनके ऑपरेंड के लिए जिम्मेदार ठहराए जा सकने वाले अर्थों के प्रकारों का विवरण। मशीन निर्देश का पर्यायवाची।
इन्फॉर्मेशन टेक्नोलॉजी	कंप्यूटिंग और दूरसंचार के माइक्रो-इलेक्ट्रॉनिक्स आधारित संयोजन द्वारा मौखिक, चित्रात्मक, पाठ्य और संख्यात्मक जानकारी का अधिग्रहण, प्रसंस्करण, भंडारण और प्रसार
स्टोरेज डिवाइस	कंप्यूटिंग में, एक इकाई जिसमें डेटा दर्ज किया जा सकता है, "रख लिया जाता है और बाद में पुनः प्राप्त किया जाता है।

1.9 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

हुसैन, खतीब एम. और हुसैन, डोना (1989)। कंप्यूटर: प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग, और सामाजिक निहितार्थ। नई दिल्ली: प्रेंटिस-हॉल ऑफ इंडिया

हलाल, विलियम ई. (1993). सूचना प्रौद्योगिकी क्रांति: 21वीं सदी में कंप्यूटर हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और सेवाएँ। तकनीकी पूर्वानुमान और सामाजिक परिवर्तन, 44, 69-86

एम्डाहल, जी.एम., एट अल (1964)। आईबीएम सिस्टम 360 की वास्तुकला। आईबीएम जर्नल ऑफ रिसर्च एंड डेवलपमेंट, 8(2), 87-101।

ब्रेडली, ए.सी. (1989)। कंप्यूटर के लिए ऑप्टिकल स्टोरेज: प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग। चिचेस्टर: एलिस होरवुड लिमिटेड।

सेरुजी, पी.ई. (1998)। आधुनिक कंप्यूटिंग का इतिहास। कैम्ब्रिज, एम.ए.: एमआईटी प्रेस।

क्लेमेंस, ए. (2000)। कंप्यूटर आर्किटेक्चर में स्नातक पाठ्यक्रम। एलईई माइक्रो, मई/जून 2000

मार्टिन, जेम्स (1989)। सूचना इंजीनियरिंग: परिचय। न्यू जर्सी: प्रेंटिस हॉल।

मार्टिन, विलियम जे. (1995)। वैश्विक सूचना समाज। दूसरा संशोधित संस्करण। लंदन: एस्लिबा। पृष्ठ 33-63।

सैफडी, विलियम। (1992)। ऑप्टिकल स्टोरेज तकनीक 1992: अत्याधुनिक समीक्षा। वेस्टपोर्ट: मेकलर।

सिमा, डेज़ो, एट अल (2003)। उन्नत कंप्यूटर आर्किटेक्चर: एक डिज़ाइन स्पेस दृष्टिकोण। दिल्ली: पियर्सन एजुकेशन इंक।

स्मिथ, आर.ई. (1989)। कंप्यूटर आर्किटेक्चर का ऐतिहासिक अवलोकन। कंप्यूटिंग के इतिहास के इतिहास, 10,277-303।

इकाई – 2 सॉफ्टवेयर पैकेज: ऑपरेटिंग सिस्टम, यूटिलिटी सॉफ्टवेयर और एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर

- 2.0 परिचय
- 2.1 उद्देश्य
- 2.2 सॉफ्टवेयर
- 2.3 सॉफ्टवेयर के कार्य
- 2.4 सॉफ्टवेयर के प्रकार
 - 2.4.1 ऑपरेटिंग सिस्टम
 - 2.4.2 यूटिलिटी सॉफ्टवेयर
 - 2.3.3 एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर
- 2.4 मार्कअप भाषाएँ
- 2.6 सारांश
- 2.7 स्व-जाँच अभ्यास के उत्तर
- 2.8 कीवर्ड
- 2.9 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

2.0 परिचय

कंप्यूटर के आविष्कार के बाद से, दो निकट से जुड़ी अवधारणाओं ने उनके कामकाज को परिभाषित किया है: हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर। जब हम कंप्यूटर का उल्लेख करते हैं, तो हम आमतौर पर इसके भौतिक भागों के बारे में सोचते हैं - जैसे कैबिनेट, मॉनिटर और कीबोर्ड के अंदर इलेक्ट्रॉनिक घटका। इन्हें सामूहिक रूप से हार्डवेयर के रूप में जाना जाता है। हार्डवेयर में कंप्यूटर सिस्टम के सभी मूर्त भाग शामिल होते हैं जिन्हें हम देख और छू सकते हैं।

हालाँकि, कंप्यूटर के काम करने के लिए सिर्फ हार्डवेयर ही काफी नहीं है। निर्देशों के बिना, यह निष्क्रिय रहता है - अपने आप कोई भी कार्य समझने या करने में असमर्थ होता है। कंप्यूटर को काम करने के लिए, उसे एक विशिष्ट क्रम में व्यवस्थित निर्देशों के एक सेट की आवश्यकता होती है, जिसे प्रोग्राम के रूप में जाना जाता है। ये प्रोग्राम कंप्यूटर को यह बताते हैं कि किसी विशेष कार्य को कैसे करना है, प्रोसेसिंग गतिविधियों को नियंत्रित करना है। निर्देशों का यह सेट सॉफ्टवेयर की श्रेणी में आता है।

सॉफ्टवेयर प्रोग्राम या निर्देशों के पूर्व-लिखित अनुक्रम को संदर्भित करता है जो कंप्यूटर को कार्यों को निष्पादित करने में निर्देशित करता है। हार्डवेयर के विपरीत, सॉफ्टवेयर का कोई भौतिक रूप नहीं होता है, यही वजह है कि लोग अक्सर इसकी उपस्थिति को अनदेखा कर देते हैं। एक उपयोगी सादृश्य हमारे घरों में बिजली है - हम बल्ब से प्रकाश देखते हैं लेकिन तारों के माध्यम से प्रवाहित विद्युत प्रवाह को नहीं देखते हैं।

यह इकाई कंप्यूटर सॉफ्टवेयर की बुनियादी बातों का परिचय प्रदान करेगी।

2.1 उद्देश्य

पिछली इकाई में, आपने कंप्यूटर प्रौद्योगिकी के हार्डवेयर पहलुओं का पता लगाया, और इस इकाई में, ध्यान समान रूप से आवश्यक सॉफ्टवेयर घटकों पर स्थानांतरित हो जाता है जो कंप्यूटर संचालन को चलाते और प्रबंधित करते हैं। इस इकाई के अंत तक, आपको इस बात की स्पष्ट समझ हो जाएगी कि सॉफ्टवेयर क्या है और आप इसके बुनियादी कार्यों की व्याख्या करने में सक्षम होंगे। आप विभिन्न सॉफ्टवेयर अवधारणाओं को उनके पदानुक्रमिक संबंधों के अनुसार वर्गीकृत करना और ऑपरेटिंग सिस्टम पर विशेष जोर देते हुए सिस्टम सॉफ्टवेयर में गहराई से जाना सीखेंगे। इसके अतिरिक्त, यह इकाई आपको एकल-उपयोगकर्ता और बहु-उपयोगकर्ता ऑपरेटिंग सिस्टम के बीच अंतर करने, विभिन्न प्रकार के एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर के बारे में अपने ज्ञान का विस्तार करने और ग्रंथ सूची डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम (DBMS) में अंतर्दृष्टि प्रदान करने में मदद करेगी। अंततः, इस इकाई का उद्देश्य आपको सॉफ्टवेयर और कंप्यूटर प्रौद्योगिकी में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका की एक मजबूत आधारभूत समझ से लैस करना है।

2.2 सॉफ्टवेयर

सॉफ्टवेयर अनिवार्य रूप से प्रोग्रामों का एक संग्रह है जो कंप्यूटर को विशिष्ट कार्य करने के लिए मार्गदर्शन करता है। सरल शब्दों में, सॉफ्टवेयर प्रोग्राम कंप्यूटर के अनुसरण के लिए लिखे गए निर्देशों की एक श्रृंखला है। इन प्रोग्रामों को विभिन्न प्रोग्रामिंग भाषाओं का उपयोग करके विकसित किया जाता है।

आमतौर पर, सॉफ्टवेयर को सहायक स्टोरेज डिवाइस पर संग्रहीत किया जाता है और CPU द्वारा निष्पादन के लिए आवश्यकतानुसार कंप्यूटर की RAM में लोड किया जाता है। प्रोग्राम के साथ-साथ, उपयोगकर्ताओं और डेवलपर्स को प्रोग्राम के तर्क और कार्यक्षमता को समझने में मदद करने के लिए दस्तावेजीकरण भी शामिल किया जाता है।

सॉफ्टवेयर एक अमूर्त, बौद्धिक रचना है - इसे भौतिक रूप से देखा या छुआ नहीं जा सकता है। इसमें पहले से लिखे गए निर्देश होते हैं जो चुंबकीय या ऑप्टिकल मीडिया पर संग्रहीत होते हैं और फिर निष्पादन के दौरान CPU की RAM में लोड किए जाते हैं। कुछ सिस्टम में, सॉफ्टवेयर पैकेज कंप्यूटर के विनिर्देशों के हिस्से के रूप में निर्माता द्वारा पहले से इंस्टॉल किए जाते हैं।

2.3 सॉफ्टवेयर के कार्य

सॉफ्टवेयर की प्राथमिक भूमिका विशिष्ट कार्यों को पूरा करने के लिए हार्डवेयर का उपयोग करना है। विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, विभिन्न प्रकार के सॉफ्टवेयर विकसित किए जाते हैं, जिनमें से प्रत्येक को किसी विशेष श्रेणी के कार्यों के लिए डिज़ाइन किया जाता है। इन श्रेणियों को नीचे रेखांकित किया गया है:

सामान्य प्रयोजन के अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर को वर्ड प्रोसेसिंग, स्प्रेडशीट बनाने और ग्राफ़िक्स के साथ काम करने जैसे सामान्य कार्यों के लिए डिज़ाइन किया गया है।

विशिष्ट प्रयोजन के अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर को पेट्रोल प्रबंधित करने, आयकर की गणना करने, लाइब्रेरी सिस्टम को संभालने और बहुत कुछ जैसे विशेष कार्यों के लिए तैयार किया जाता है।

इसके अलावा, सिस्टम सॉफ्टवेयर कंप्यूटर संचालन के प्रबंधन और समर्थन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसे आगे विभाजित किया जा सकता है:

सिस्टम नियंत्रण कार्यक्रम, जिसमें ऑपरेटिंग सिस्टम, डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली और संचार मॉनिटर शामिल हैं।

सिस्टम समर्थन कार्यक्रम, जैसे उपयोगिता सॉफ्टवेयर और जॉब अकाउंटिंग टूल।

सिस्टम डेवलपमेंट प्रोग्राम, जो कंपाइलर, इंटरप्रिटर और असेंबलर सहित सॉफ्टवेयर निर्माण के लिए उपकरण प्रदान करते हैं।

स्व-जांच अभ्यास:

1. कंप्यूटर सिस्टम में हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की अन्योन्याश्रयता की व्याख्या करें। कंप्यूटर के कामकाज में वे एक दूसरे के पूरक कैसे हैं?

2. सॉफ्टवेयर को परिभाषित करें और उपयुक्त उदाहरणों के साथ इसके विभिन्न कार्यों और श्रेणियों की व्याख्या करें।

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

2.4 सॉफ्टवेयर के प्रकार

सॉफ्टवेयर पैकेज संपूर्ण अनुप्रयोग समाधान हैं जो संबंधित कार्यों को करने के लिए डिज़ाइन किए गए कई प्रोग्रामों से बने होते हैं। ये पैकेज आम तौर पर मॉड्यूल में विभाजित होते हैं, जिनमें से प्रत्येक एक विशिष्ट कार्य के लिए जिम्मेदार होता है। अंततः, इन मॉड्यूल को डेटा प्रवाह और अंतर्संबंध की अनुमति देने के लिए एकीकृत किया जाता है। उदाहरण के लिए, लाइब्रेरी प्रबंधन सॉफ्टवेयर पैकेज में कैटलॉग प्रबंधन, परिसंचरण, जर्नल सदस्यता, सदस्यता, नए आगमन और बजट निगरानी के लिए मॉड्यूल शामिल हो सकते हैं।

मुख्य रूप से सॉफ्टवेयर को निम्न में विभाजित किया जाता है: ऑपरेटिंग सिस्टम, उपयोगिता सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर।

2.4.1 ऑपरेटिंग सिस्टम

एक ऑपरेटिंग सिस्टम कंप्यूटर के प्राथमिक नियंत्रण सॉफ्टवेयर के रूप में कार्य करता है, जो CPU और अन्य हार्डवेयर घटकों के बीच संकेतों के प्रवाह का प्रबंधन करता है। अनिवार्य रूप से, यह प्रोग्रामों का एक संग्रह है जो कंप्यूटर के समग्र कामकाज को नियंत्रित करता है, जिससे यह कमांड के माध्यम से उपयोगकर्ता के साथ बातचीत करने सहित कई प्रकार के कार्य कर सकता है।

ऑपरेटिंग सिस्टम कंप्यूटर को आवश्यकतानुसार एप्लिकेशन प्रोग्राम लोड करके और वांछित आउटपुट का उत्पादन करने के लिए आवश्यक डेटा को संभालकर अपने संचालन को स्वायत्त रूप से प्रबंधित करने में सक्षम बनाता है। यह मेमोरी प्रबंधन, फ़ाइल हैंडलिंग, प्रोग्राम समन्वय, संचार नेटवर्किंग, ग्राफ़िक्स नियंत्रण और विभिन्न उपयोगिता कार्यों जैसे क्षेत्रों में

महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ऑपरेटिंग सिस्टम को आम तौर पर निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है:

- बैच प्रोसेसिंग सिस्टम
- मल्टीटास्किंग सिस्टम
- टाइम शेयरिंग सिस्टम
- मल्टीप्रोसेसिंग सिस्टम

बैच प्रोसेसिंग सिस्टम

बैच प्रोसेसिंग सिस्टम में, ऑपरेटिंग सिस्टम क्रमिक रूप से जॉब्स (उपयोगकर्ता अनुरोध) को हैंडल करता है। इन जॉब्स को कतारबद्ध किया जाता है और एक के बाद एक निष्पादित किया जाता है। डेटा को आम तौर पर एक अवधि में इकट्ठा किया जाता है - दिन या सप्ताह भी - और एक ट्रांजेक्शन फ़ाइल में संग्रहीत किया जाता है। बाद में, इस डेटा को एक मास्टर फ़ाइल के विरुद्ध बैच में एक साथ प्रोसेस किया जाता है। इस प्रकार की प्रणाली का एक सामान्य उदाहरण पेट्रोल प्रोसेसिंग है।

मल्टीटास्किंग सिस्टम

मल्टीटास्किंग सिस्टम एक ही CPU को एक ही समय में कई टास्क निष्पादित करने की अनुमति देता है। उदाहरण के लिए, एक उपयोगकर्ता एक प्रोग्राम में रिपोर्ट टाइप कर सकता है जबकि दूसरा प्रोग्राम डेटाबेस खोजता है या कोई दस्तावेज़ प्रिंट करता है। हालाँकि CPU एक समय में केवल एक ही टास्क को प्रोसेस कर सकता है, लेकिन यह उनके बीच इतनी तेज़ी से स्विच करता है कि ऐसा लगता है जैसे सभी टास्क एक साथ चल रहे हैं। यह प्रभाव CPU की उच्च प्रोसेसिंग गति के कारण होता है, जो लगभग 0.1 सेकंड के मानवीय प्रतिक्रिया समय से तेज़ प्रतिक्रिया करता है। आधुनिक विंडो-आधारित माइक्रो कंप्यूटर मल्टीटास्किंग सिस्टम के प्रमुख उदाहरण हैं।

मल्टीप्रोग्रामिंग सिस्टम

मल्टीप्रोग्रामिंग सिस्टम मुख्य रूप से मल्टी-यूजर वातावरण में उपयोग किए जाते हैं। जब पर्सनल कंप्यूटर के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं, तो उन्हें अक्सर समवर्ती प्रोसेसिंग सिस्टम के रूप में संदर्भित किया जाता है। इन सिस्टम में, अलग-अलग यूजर टर्मिनल द्वारा सबमिट किए गए कई प्रोग्राम CPU द्वारा समवर्ती रूप से निष्पादित किए जाते हैं, जो मल्टीटास्किंग के समान, प्रत्येक प्रोग्राम को बारी-बारी से समय का एक हिस्सा आवंटित करता है।

टाइम-शेयरिंग सिस्टम

एक टाइम-शेयरिंग सिस्टम कई स्वतंत्र उपयोगकर्ताओं या टर्मिनलों को एक साथ कंप्यूटर के CPU तक पहुँचने की अनुमति देता है। प्रत्येक उपयोगकर्ता को एक निश्चित समय स्लाइस दिया जाता है - आमतौर पर 10 से 20 मिलीसेकंड के बीच - जिसके दौरान उनका प्रोग्राम निष्पादित होता है। मल्टीटास्किंग के विपरीत, जहाँ समय को कार्य आवश्यकताओं के आधार पर आवंटित किया जाता है, टाइम-शेयरिंग यह सुनिश्चित करता है कि प्रत्येक प्रोग्राम को अगले पर स्विच करने से पहले CPU समय की समान, निश्चित अवधि प्राप्त हो। यह कई उपयोगकर्ताओं के बीच कंप्यूटिंग संसाधनों के कुशल और निष्पक्ष उपयोग को सक्षम बनाता है।

मल्टीप्रोसेसिंग सिस्टम

एक मल्टीप्रोसेसिंग सिस्टम में, कई कंप्यूटर या प्रोसेसर एक साथ मिलकर कई प्रोग्राम को एक साथ निष्पादित करते हैं। मल्टीप्रोग्रामिंग के विपरीत, जहाँ एक एकल सीपीयू एक साथ कई प्रोग्रामों को संभालता है, मल्टीप्रोसेसिंग में कई सीपीयू या प्रणालियों में वास्तविक समानांतर निष्पादन शामिल होता है, जो सहयोगात्मक रूप से कार्य करने के लिए आपस में जुड़े होते हैं।

2.4.2 यूटिलिटी सॉफ्टवेयर

यूटिलिटी सॉफ्टवेयर एक प्रकार का सिस्टम सॉफ्टवेयर है जिसे कंप्यूटर सिस्टम को मैनेज, मॉनिटर और ऑप्टिमाइज़ करने में मदद करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह ऑपरेटिंग सिस्टम को कंप्यूटर की कार्यक्षमता को मैनेज, ऑर्गनाइज़, मॉनिटर और ऑप्टिमाइज़ करने में सहायता करता है। यूटिलिटी सॉफ्टवेयर कंप्यूटर सिस्टम के प्रदर्शन, सुरक्षा और कार्यक्षमता को बेहतर बनाने के लिए विशिष्ट कार्य करता है।

यूटिलिटी सॉफ्टवेयर के उदाहरण :

एंटीवायरस सॉफ्टवेयर (Antivirus Software) : सिस्टम को सुरक्षित करने के लिए वायरस का पता लगाकर, सूचित करके और कार्रवाई करके कंप्यूटर को वायरस से बचाता है। उदाहरणों में Windows Defender, AVG, AVAST, and McAfee.

फ़ाइल प्रबंधन उपकरण (File Management Tools): फ़ाइल सिस्टम में संग्रहीत फ़ाइलों को प्रबंधित करें, जिससे उपयोगकर्ता फ़ाइलों को बना, समूहीकृत और व्यवस्थित कर सकें। उदाहरणों में Windows File Explorer, macOS Finder, and Directory Opus.

संपीड़न उपकरण (Compression Tools): चयनित एल्गोरिदम के आधार पर फ़ाइलों का आकार कम करें, जिससे उन्हें संग्रहीत करना और स्थानांतरित करना आसान हो जाता है। उदाहरणों में WinZip, WinRAR और 7-Zip शामिल हैं।

डिस्क प्रबंधन उपकरण (Disk Management Tools): डिस्क ड्राइव और विभाजन को प्रबंधित करें, जिससे उपयोगकर्ता ड्राइव अक्षर देख सकें, विभाजन कर सकें और असाइन कर सकें। उदाहरणों में MiniTool Partition Wizard and EaseUS Partition Master शामिल हैं।

डिस्क क्लीनअप टूल (Disk Cleanup Tools): डिस्क स्पेस खाली करने और सिस्टम प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए अनावश्यक फ़ाइलों को हटाएँ। उदाहरणों में शामिल हैं Iolo System Mechanic और Piriform CCleaner.

डिस्क डीफ़्रैगमेंटर (Disk Defragmenters): डिस्क पर फ़ाइलों को पुनर्व्यवस्थित करके उन्हें समीपवर्ती स्टोरेज स्थानों पर ले जाना, जिससे एक्सेस की गति में सुधार होता है। उदाहरणों में Auslogics Disk Defrag and Defraggler शामिल हैं।

2.4.3 एप्लीकेशन सॉफ़्टवेयर

एप्लीकेशन सॉफ़्टवेयर उन प्रोग्राम को कहते हैं जिन्हें ऐसे विशिष्ट कार्य या फंक्शन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है जो सीधे कंप्यूटर के मुख्य संचालन से संबंधित नहीं हैं। इन सॉफ़्टवेयर पैकेज में आम तौर पर एक या एक से अधिक प्रोग्राम होते हैं जिन्हें विशेष प्रकार के कार्य करने के लिए विकसित किया जाता है और आम तौर पर विभिन्न संगठनों की ज़रूरतों को पूरा करने के लिए बनाया जाता है। ऐसे एप्लीकेशन सॉफ़्टवेयर के उदाहरणों में Adobe Photoshop, MS Word, Lotus 1-2-3, Excel, PageMaker, CorelDraw, PowerPoint, MS Photo Editor, FoxPro, dBase और CAD प्रोग्राम शामिल हैं। इनके अलावा, सॉफ़्टवेयर की एक और श्रेणी है जिसे यूटिलिटी सॉफ़्टवेयर या सिस्टम सपोर्ट सॉफ़्टवेयर के रूप में जाना जाता है। इस प्रकार के सॉफ़्टवेयर का उपयोग डेटा कम्प्रेसन, वायरस से फ़ाइल सुरक्षा और सामान्य सिस्टम रखरखाव जैसे नियमित, दिन-प्रतिदिन के कार्यों को करने के लिए किया जाता है। यूटिलिटी सॉफ़्टवेयर, जिसे सर्विस सॉफ़्टवेयर भी कहा जाता है, सिस्टम या उसके घटकों के सुचारू संचालन को सुनिश्चित करता है। सामान्य उदाहरणों में WinZip, PC Tools और Norton Utility शामिल हैं। निम्नलिखित अनुभागों में विभिन्न प्रकार के एप्लीकेशन सॉफ़्टवेयर के बारे में अधिक विस्तार से बताया गया है।

डाटा बेस प्रबंधन प्रणाली (Data Base Management System)

डेटाबेस अवधारणा (Data Base Concept) : डेटा को वर्णों या प्रतीकों के संग्रह के रूप में वर्णित किया जा सकता है जो विशिष्ट वस्तुओं, विचारों या मूल्यों के बारे में तथ्यों का प्रतिनिधित्व करते हैं। अपने आप में, डेटा केवल वर्णों का एक समूह है जिसका कोई अंतर्निहित अर्थ नहीं है। हालाँकि, जब डेटा को संसाधित किया जाता है और संदर्भ जोड़ा जाता है, तो यह सूचना बन जाता है।

उदाहरण के लिए, संख्या 10041984 पर विचार करें। पहली नज़र में, यह अंकों की एक यादृच्छिक स्ट्रिंग प्रतीत होती है जिसका कोई स्पष्ट अर्थ नहीं है। लेकिन अगर हमें बताया जाए कि यह mmddyyyy प्रारूप का अनुसरण करता है - जहाँ पहले दो अंक (10) महीने को इंगित करते हैं, अगले दो (04) दिन को दर्शाते हैं, और अंतिम चार (1984) वर्ष को दर्शाते हैं - तो हम इसे अप्रैल, 10, 1984 के रूप में व्याख्या कर सकते हैं।

यह दर्शाता है कि डेटा में कच्चे वर्णों में संभावित अर्थ हो सकते हैं, लेकिन उस अर्थ को व्यक्त करने के लिए उनकी सही व्याख्या की जानी चाहिए। एक बार अर्थ स्पष्ट और समझने योग्य हो जाने पर, डेटा सूचना बन जाता है।

इसलिए, सूचना उद्योग डेटा के उचित संचालन पर बहुत अधिक निर्भर करता है। प्रभावी डेटा प्रबंधन में भंडारण, पुनर्प्राप्ति, अद्यतन, रखरखाव और प्रसंस्करण जैसे कार्य शामिल हैं। इसे सुविधाजनक बनाने के लिए, संबंधित डेटा आइटम को अक्सर डेटाबेस बनाने के लिए एक साथ समूहीकृत किया जाता है, जिससे उनमें मौजूद जानकारी को प्रबंधित करना और उसका उपयोग करना आसान हो जाता है।

डेटाबेस (Database) :

डेटाबेस भौतिक रूप से अलग लेकिन वैचारिक रूप से संबंधित डेटा फ़ाइलों का संग्रहित संग्रह है जो उपयोगकर्ता की सूचना आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उद्देश्यपूर्ण रूप से व्यवस्थित होते हैं। डेटाबेस के उपयोग से सवालों के जवाब दिए जा सकते हैं, विकल्प चुने जा सकते हैं और संसाधन पाए जा सकते हैं। डेटाबेस विशेषज्ञ हमेशा से लाइब्रेरियन और सूचना विशेषज्ञ रहे हैं। हालाँकि, वे जिन डेटाबेस के साथ काम करते हैं उन्हें ग्रंथसूची डेटाबेस के रूप में जाना जाता है और इसमें आम तौर पर अन्य जानकारी या दस्तावेज़ स्रोतों के संदर्भ शामिल होते हैं: डेटाबेस को पाठ्य, संख्यात्मक या गैर-संख्यात्मक के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है; गैर-संख्यात्मक डेटाबेस को ग्रंथसूची और पूर्ण पाठ डेटाबेस में भी विभाजित किया जा सकता है।

DBMS (Database Management System) : डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली (DBMS) सॉफ़्टवेयर उपकरणों का एक संग्रह है जो आम तौर पर विशाल, संगठित,

लगातार डेटा सेट को संभालता है और तदर्थ क्वेरी क्षमताएँ प्रदान करता है। DBMS सॉफ्टवेयर अनुप्रयोगों का एक बहुत ही जटिल संग्रह हो सकता है जो प्रबंधित करता है कि डेटा (फील्ड, रिकॉर्ड और फ़ाइलें) डेटाबेस से कैसे व्यवस्थित, संग्रहीत और पुनर्प्राप्त किया जाता है। यह डेटाबेस की सुरक्षा और अखंडता की देखरेख भी करता है। एप्लिकेशन प्रोग्राम DBMS को डेटा अनुरोध सबमिट करता है, जो फिर ऑपरेटिंग सिस्टम को अनुरोधित डेटा को स्थानांतरित करने का निर्देश देता है। जब DBMS का उपयोग किया जाता है, तो संगठन के भीतर बदलती सूचना आवश्यकताओं के जवाब में सूचना प्रणाली को कहीं अधिक आसानी से अपडेट किया जा सकता है। डेटाबेस मौजूदा सिस्टम को परेशान किए बिना आसानी से नई डेटा श्रेणियों को शामिल कर सकता है। डेटा सुरक्षा अनधिकृत व्यक्तियों को डेटाबेस को देखने या बदलने से रोकती है। उपयोगकर्ताओं को पासवर्ड के माध्यम से पूरे डेटाबेस या उसके कुछ हिस्सों तक पहुँच प्रदान की जाती है। सबस्कीमा (उच्चारण 'सब-स्कीमा') के रूप में संदर्भित। उदाहरण के लिए, किसी कर्मचारी डेटाबेस में किसी एक कर्मचारी के बारे में सारी जानकारी शामिल हो सकती है, लेकिन उपयोगकर्ताओं के विभिन्न समूहों को केवल कुछ प्रकार के डेटा तक ही पहुँच दी जा सकती है, जैसे कि पेंशन जानकारी, रोजगार इतिहास या चिकित्सा जानकारी। DBMS कई उपयोगकर्ताओं को एक ही रिकॉर्ड को एक साथ अपडेट करने से रोककर डेटाबेस की अखंडता को बनाए रख सकता है। DBMS डेटाबेस में डुप्लिकेट प्रविष्टियों को बनने से रोक सकता है; उदाहरण के लिए, एक ही ग्राहक संख्या (कुंजी फ़ील्ड) वाले दो ग्राहकों को ग्राहक डेटाबेस में नहीं जोड़ा जा सकता है।

वर्ड प्रोसेसर

टेक्स्ट डॉक्यूमेंट बनाने, संपादित करने, फॉर्मेट करने, प्रिंट करने, स्टोर करने और पुनर्प्राप्त करने के लिए उपयोग किए जाने वाले सॉफ्टवेयर को वर्ड प्रोसेसिंग पैकेज (या प्रोग्राम) के रूप में जाना जाता है। पत्र, रिपोर्ट, नोट्स, थीसिस, किताबें, चालान, प्रोजेक्ट या किसी अन्य प्रकार के दस्तावेज को टेक्स्ट मटेरियल में शामिल किया जा सकता है। वर्ड प्रोसेसिंग करने वाले सॉफ्टवेयर को वर्ड प्रोसेसर के रूप में जाना जाता है। पारंपरिक टाइपराइटर की तुलना में, वर्ड प्रोसेसर दस्तावेज निर्माण को तेज़ बनाता है। कीबोर्ड, जो पारंपरिक टाइपराइटर के समान है, में कुछ अनूठी (कार्यात्मक) कुंजियाँ होती हैं जो टाइपराइटर में नहीं होती हैं, भले ही टेक्स्ट को कीबोर्ड के माध्यम से कंप्यूटर में दर्ज किया गया हो। वर्ड प्रोसेसिंग में, टेक्स्ट को संपादित करना, वाक्यों और पैराग्राफ़ को जोड़ना और हटाना, मार्जिन सेट करना और स्पेलिंग जाँचना जैसे कार्य टाइपराइटिंग की तुलना में बहुत सरल और लगभग तात्कालिक हैं। नतीजतन, वर्ड प्रोसेसर का उपयोग सामान्य पत्राचार, दोहराए गए पत्रों, लंबे दस्तावेजों और ज्ञापनों के लिए सबसे अधिक बार किया जाता है। वर्ड प्रोसेसर का सबसे बड़ा लाभ उत्पादकता बढ़ाने की उनकी क्षमता है।

डेस्क टॉप पब्लिशिंग (डीटीपी) (Desk Top Publishing (DTP))

डेस्क टॉप पब्लिशिंग एक संपूर्ण तकनीक के रूप में विकसित हुई है। यह पर्सनल कंप्यूटर के लिए अनुप्रयोगों के सबसे तेजी से विस्तार करने वाले क्षेत्रों में से एक के रूप में उभरा है। टाइपसेटिंग से पहले DTP की सहायता के लिए अक्सर वर्ड प्रोसेसिंग (WP) सिस्टम द्वारा ASCII टेक्स्ट फ़ाइलें बनाई जाती हैं। DTP और WP में बस थोड़ा सा अंतर है। हालाँकि, DTP को वर्ड प्रोसेसिंग की तार्किक प्रगति के रूप में वर्णित किया जा सकता है, और जैसे-जैसे समय बीतता है, WP पैकेजों में धीरे-धीरे DTP सुविधाओं की बढ़ती संख्या शामिल होती जाती है। धीरे-धीरे, ये दो अलग-अलग एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर प्रोग्राम एक एकीकृत दस्तावेज़ उत्पादन पैकेज बनाने के लिए संयोजित होते हैं। इसमें निम्नलिखित नए विचार शामिल हैं:

टेक्स्ट को देखने और पेंटिंग का उपयोग करके आसानी से रखा जा सकता है।

केवल प्रासंगिक जानकारी प्रदान करने के लिए प्रगतिशील प्रकटीकरण।

सुसंगत सिस्टम प्रक्रियाओं को सुनिश्चित करने के लिए डोमेन में ऑर्डर का मानकीकरण।

WYSIWYG (व्हाट यू सी इज व्हाट यू गेट) एक ऐसा डिस्प्ले बनाने के लिए जो तैयार आइटम से काफी मिलता-जुलता हो।

DTP के इतिहास और विकास को समझने के लिए, यह ज्ञात है कि एल्डस कॉर्पोरेशन के अध्यक्ष पॉल ब्रेनर्ड ने 1980 के दशक में एक मजबूत वर्ड प्रोसेसर बनाया था, जिसका नाम पेज मेकर था। अपने मैकिन्टोश को बढ़ावा देने के प्रयास में, एप्पल कंप्यूटर ने एल्डस के साथ मिलकर एक बंडल प्रदान किया जिसमें एक मैकिन्टोश, एक लेजर राइटर और पेज मेकर शामिल था। ब्रेनर्ड ने इस बंडल को "डेस्क टॉप पब्लिशर (डीटीपी)" कहा। तब से, कई कंपनियों, जिनमें आईबीएम भी शामिल है, ने इस विचार को बढ़ावा देने के लिए इस मुहिम में भाग लिया है। डीटीपी 1987 में भारत में आया जब पहला एप्पल कंप्यूटर, मैकिन्टोश, लेजर राइटर और पेज मेकर के साथ PAMEX-87 प्रिंटर की प्रदर्शनी में दिखाया गया। इसके बाद, इसका नाम बदलकर डेस्क टॉप पब्लिशिंग कर दिया गया।

डीटीपी प्रणाली के घटक (Components of DTP System)

डेस्कटॉप पब्लिशिंग (DTP) सिस्टम को कई आवश्यक घटकों के साथ डिज़ाइन किया गया है, जिनमें से प्रत्येक विशिष्ट कार्य करता है। इन घटकों में इनपुट डिवाइस, पेज प्रोसेसिंग और आउटपुट डिवाइस शामिल हैं। DTP सिस्टम में इनपुट विभिन्न

स्रोतों से उत्पन्न हो सकता है। कोई भी वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर जो मानक ASCII टेक्स्ट फ़ाइलें बनाता है, उसका उपयोग DTP लेआउट के टेक्स्ट भाग को बनाने के लिए किया जा सकता है। ग्राफिक्स को पहले से मौजूद डिजिटाइज्ड क्लिप-आर्ट, कस्टम डिजिटाइज्ड इमेज या फोटोग्राफ या पेंटिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग करके बनाए गए लाइन-आर्ट के माध्यम से DTP सिस्टम में आयात किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, स्कैनर, जो इनपुट डिवाइस हैं जो कीबोर्ड पर निर्भर नहीं करते हैं, का उपयोग मुद्रित या टाइप किए गए पृष्ठों को स्कैन करने और ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्निशन (OCR) सॉफ्टवेयर का उपयोग करके टेक्स्ट को डिजिटल फ़ॉर्मेट में बदलने के लिए किया जा सकता है।

DTP के लिए आधुनिक सॉफ्टवेयर आमतौर पर उन्नत पेज प्रोसेसिंग सुविधाओं से लैस होते हैं, जिसमें पेज कंपोजिशन और पेज विवरण के लिए टूल शामिल होते हैं। ये टूल दस्तावेज़ के लेआउट और डिज़ाइन को प्रबंधित करने में मदद करते हैं। जब आउटपुट डिवाइस की बात आती है, तो लागत अक्सर प्रिंट आउटपुट की गुणवत्ता से संबंधित होती है। उदाहरण के लिए, लेजर जेट प्लस प्रिंटर लेजर प्रिंटर या लेजर राइटर प्लस की तुलना में ज्यादा किफ़ायती होता है। प्रिंट की गुणवत्ता प्रिंटर के रिज़ॉल्यूशन से भी प्रभावित होती है, जिसे डॉट्स प्रति इंच (डीपीआई) में मापा जाता है; कम डीपीआई के परिणामस्वरूप कम शार्प ग्राफ़िक्स और टेक्स्ट होते हैं।

डेस्कटॉप पब्लिशिंग (DTP) के लाभ

डेस्कटॉप पब्लिशिंग (DTP) को अपनाने के पीछे मुख्य कारक हैं:

लागत-प्रभावी प्रकाशन

लेजर प्रिंटर की लागत, जो उच्च रिज़ॉल्यूशन (डॉट्स प्रति इंच या DPI में मापा जाता है) प्रदान करते हैं, कई उपयोगकर्ताओं के लिए अधिक किफ़ायती हो गए हैं। बेहतर DPI के साथ, टेक्स्ट को अधिक पॉलिश किया जा सकता है और उच्च रिज़ॉल्यूशन पर ग्राफ़िक्स तैयार किए जा सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप अधिक आकर्षक प्रकाशन बनते हैं। इसके अतिरिक्त, कंप्यूटर मेमोरी और माइक्रोप्रोसेसरों की लागत में निरंतर कमी के साथ, टाइपोग्राफी का डिजिटल हेरफेर - जो कभी असंभव था - अब प्राप्त करने योग्य है। उदाहरण के लिए, पोस्टस्क्रिप्ट सॉफ्टवेयर अक्षर रोटेशन की अनुमति देता है, एक ऐसी सुविधा जो पहले केवल उच्च-स्तरीय मैकेनिकल टाइपसेटिंग मशीनों में उपलब्ध थी।

कम समय की आवश्यकताएँ

परंपरागत रूप से, टाइपसेटर टाइप की गई प्रतियों से सामग्री को सही फ्रॉन्ट और लेआउट वाले पृष्ठों में बदलने में काफी समय लगाते थे। अब, लेखक इस काम का अधिकांश हिस्सा सीधे वर्ड प्रोसेसर के माध्यम से कर सकते हैं, जिससे प्रकाशन प्रक्रिया सुव्यवस्थित हो जाती है और प्रकाशन बनाने में लगने वाले समय में कमी आती है।

गुणवत्ता में बेहतर लचीलापन

DTP के मुख्य लाभों में से एक यह है कि यह लचीलापन प्रदान करता है। डिज़ाइनरों को अब अंतिम उत्पाद की कल्पना करने के लिए अपनी कल्पना पर निर्भर रहने की आवश्यकता नहीं है, न ही उन्हें अपेक्षाओं और परिणामों के बीच विसंगतियों के बारे में चिंता करनी चाहिए। पोस्टस्क्रिप्ट जैसे पेज विवरण सॉफ्टवेयर जैसे टूल के साथ, डिज़ाइनर लेजर प्रिंटर पर 600-1200 dpi पर दस्तावेज़ प्रिंट कर सकते हैं, जिससे उच्च गुणवत्ता वाले प्रकाशन हो सकते हैं। फ्रॉन्ट और टाइपफ़ेस को तुरंत संशोधित किया जा सकता है, जिसका अर्थ है कि अंतिम प्रकाशन की गुणवत्ता पूरी तरह से डिज़ाइनर के कौशल और उपलब्ध बजट पर निर्भर करती है।

डिज़ाइनरों के लिए उपयोगकर्ता के अनुकूल

टेक्स्ट और पैराग्राफ को डिजिटल रूप से हेरफेर करने की क्षमता DTP द्वारा दी जाने वाली सबसे महत्वपूर्ण सुविधाओं में से एक है। उदाहरण के लिए, त्रुटियों को ठीक करने की प्रक्रिया बहुत अधिक इंटरैक्टिव है, जिससे लेखक और संपादक वास्तविक समय में काम को संशोधित कर सकते हैं। व्हाट यू सी इज़ व्हाट यू गेट (WYSIWYG) कार्यक्षमता के साथ, डिज़ाइनर पूरे पेज लेआउट को देख सकते हैं क्योंकि इसे बनाया जा रहा है, जिससे डिज़ाइन, लेआउट और टाइपोग्राफी प्रक्रिया अलग-अलग टेक्स्ट तत्वों की मैन्युअल रूप से समीक्षा करने की तुलना में बहुत अधिक कुशल हो जाती है।

कार्यालय प्रणालियों के साथ सहज एकीकरण

डीटीपी प्रणालियों को कार्यालय नेटवर्क और ईमेल प्रणालियों में एकीकृत किया जा सकता है। यह कनेक्टिविटी ईमेल के माध्यम से प्राप्त छवियों और अन्य परिसंपत्तियों को प्रकाशनों में आसानी से शामिल करने की अनुमति देती है, जिससे प्रकाशन प्रक्रिया अधिक सुव्यवस्थित और सहयोगात्मक हो जाती है।

स्व-जांच अभ्यास:

- ऑपरेटिंग सिस्टम के वर्गीकरण की व्याख्या करें और बैच प्रोसेसिंग सिस्टम, मल्टीटास्किंग सिस्टम, मल्टीप्रोग्रामिंग सिस्टम, टाइम-शेयरिंग सिस्टम और मल्टीप्रोसेसिंग

सिस्टम सहित प्रत्येक प्रकार की प्रमुख विशेषताओं और कार्यों का वर्णन करें। प्रत्येक प्रकार CPU और उपयोगकर्ता कार्यों को अलग-अलग तरीके से कैसे प्रबंधित करता है?

4. सॉफ्टवेयर पैकेज क्या हैं, और मॉड्यूलर डिजाइन के संदर्भ में उन्हें कैसे संरचित किया जाता है? इसके अतिरिक्त, सिस्टम सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर के बीच अंतर करें, विशिष्ट उदाहरण प्रदान करें और समग्र सॉफ्टवेयर वर्गीकरण के भीतर उपयोगिता सॉफ्टवेयर की भूमिका पर चर्चा करें।

2.5 मार्कअप भाषाएँ

मार्कअप भाषाओं को प्रोग्रामिंग भाषाओं के रूप में वर्गीकृत नहीं किया जाता है, लेकिन वे वेब विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। अनिवार्य रूप से, मार्कअप भाषा एक ऐसी प्रणाली है जो सादे पाठ को विशिष्ट प्रतीकों या कोडों के साथ जोड़ती है ताकि यह परिभाषित किया जा सके कि सामग्री को कैसे दिखना चाहिए या उसकी व्याख्या कैसे की जानी चाहिए। ये विशेष कोड, जिन्हें मार्कअप टैग के रूप में जाना जाता है, वेब ब्राउज़र को दस्तावेज़ के भीतर सामग्री को कैसे संरचित, प्रदर्शित और कभी-कभी व्यवहार करना है, इस बारे में मार्गदर्शन करते हैं।

सरल शब्दों में, मार्कअप में मशीनों या मानव उपयोगकर्ताओं के लिए इसे प्रभावी ढंग से व्यवस्थित और प्रस्तुत करने के लिए पाठ के भीतर निर्देश एम्बेड करना शामिल है। मार्कअप भाषाओं के दो मुख्य प्रकार हैं: वर्णनात्मक और प्रक्रियात्मक।

वर्णनात्मक मार्कअप भाषाएँ सामग्री की तार्किक संरचना और अर्थ को रेखांकित करने पर ध्यान केंद्रित करती हैं, न कि इसकी उपस्थिति पर। यह लेखकों को सामग्री और इसे कैसे व्यवस्थित किया जाता है, इस पर अधिक ध्यान देने की अनुमति देता है। इस प्रकार में उपयोग किए जाने वाले टैग सामग्री के तत्वों का वर्णन करते हैं, जिन्हें अक्सर "ऑब्जेक्ट" के रूप में संदर्भित किया जाता है। इन ऑब्जेक्ट्स को स्क्रीन पर व्याख्या और विज़ुअल रूप से प्रस्तुत करना वेब ब्राउज़र पर निर्भर करता है। हालाँकि ब्राउज़र जिस तरह से सामग्री प्रदर्शित करते हैं, वह थोड़ा भिन्न हो सकता है, लेकिन वे इसे प्रस्तुत करने के लिए एक साझा, सार्थक मानक का पालन करते हैं।

दूसरी ओर, प्रक्रियात्मक मार्कअप भाषाएँ सामग्री की उपस्थिति और स्वरूपण पर जोर देती हैं। उनमें ऐसे निर्देश शामिल होते हैं जो नियंत्रित करते हैं कि पाठ को कैसे संसाधित और प्रदर्शित किया जाना चाहिए। इस प्रकार के मार्कअप में, कोई चीज़ कैसी दिखती है, यह अंतर्निहित संरचना पर प्राथमिकता ले लेता है।

SGML (Standard Generalized Markup Language) और इसकी ऐतिहासिक जड़ों को समझना

मानक सामान्यीकृत मार्कअप भाषा (SGML) (Standard Generalized Markup Language) एक आधारभूत प्रणाली है जो मार्कअप भाषाओं की एक विस्तृत श्रृंखला को समाहित करती है। अपनी गहराई और बहुमुखी प्रतिभा के लिए जानी जाने वाली SGML, दस्तावेजों को इस तरह से संरचित करने के लिए एक मजबूत ढांचे के रूप में कार्य करती है जो हार्डवेयर या सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म से स्वतंत्र है। यह उपयोगकर्ताओं को विशिष्ट नियमों के माध्यम से दस्तावेज संरचनाओं को परिभाषित करने का अधिकार देता है, जिसे फिर विभिन्न प्रणालियों में सुसंगत और संगत सामग्री बनाने के लिए लागू किया जा सकता है।

SGML ब्राउज़र को दस्तावेज की सामग्री को विज़ुअल रूप से प्रस्तुत करने के तरीके के बारे में निर्देश देने के लिए "टैग" का उपयोग करता है। ये निर्देश केवल सरल टेक्स्ट फॉर्मेटिंग तक सीमित नहीं हैं - वे छवियों, ऑडियो, वीडियो, एनिमेशन और यहां तक कि जटिल हाइपरलिंकिंग जैसे मल्टीमीडिया तत्वों को संभालने तक विस्तारित होते हैं, दोनों एक ही दस्तावेज के भीतर और बाहरी फ़ाइलों या ऑनलाइन सेवाओं में।

SGML की उत्पत्ति 1960 के दशक में IBM में हुई, जहाँ विभिन्न कंप्यूटरों और ऑपरेटिंग सिस्टम के बीच दस्तावेजों को सहजता से साझा करने की चुनौती को हल करने के प्रयास शुरू हुए। इस प्रारंभिक पहल को सामान्यीकृत मार्कअप लैंग्वेज (GML) के रूप में जाना जाता था, जो कि IBM के आंतरिक उपयोग के लिए शुरू में विकसित की गई एक प्रणाली थी, ताकि सभी प्लेटफॉर्म पर दस्तावेज तैयार करना आसान हो सके।

GML के पीछे की दृष्टि को चार्ल्स गोल्डफ़ार्ब, एड मोशर और रे लॉरी ने जीवंत किया, जिन्होंने 1970 के दशक तक एक अधिक सार्वभौमिक मार्कअप प्रणाली की क्षमता को पहचाना। उनके योगदान ने अंततः 1980 के दशक के दौरान SGML के औपचारिक विकास को जन्म दिया। 1986 में, SGML को ISO 8879 के तहत अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मानकीकृत किया गया था, और तब से, इसे कॉर्पोरेट, सरकारी और वाणिज्यिक संगठनों सहित कई क्षेत्रों द्वारा अपनाया गया है।

SGML के साथ, उपयोगकर्ता शक्तिशाली क्षमताएँ प्राप्त करते हैं, जैसे:

- अलग-अलग दस्तावेजों को एक एकीकृत पूरे में जोड़ना।
- उन स्थानों को चिह्नित करना जहाँ दृश्य पाठ के भीतर एम्बेड किए जाने चाहिए।
- एक ही फ़ाइल में दस्तावेज के कई संस्करण बनाए रखना।
- दस्तावेज में सीधे टिप्पणियाँ या संपादकीय नोट एम्बेड करना।
- सहायक सॉफ्टवेयर सिस्टम को सहायक डेटा प्रदान करना।

हालाँकि SGML की प्राथमिक भूमिका दस्तावेज़ निर्माण है, लेकिन इसका डिज़ाइन प्रोग्रामिंग जैसा व्यवहार दर्शाता है - दस्तावेज़ों को डिजिटल वातावरण में पूर्वानुमानित रूप से प्रदर्शन करने की अनुमति देता है। अधिकांश टेक्स्ट और वर्ड प्रोसेसिंग सिस्टम में, अतिरिक्त निर्देश (मार्कअप के रूप में जाना जाता है) सामग्री में बुने जाते हैं। यह मार्कअप दस्तावेज़ के तार्किक भागों को परिभाषित करने में मदद करता है और मार्गदर्शन करता है कि प्रसंस्करण के दौरान उन भागों को कैसे संभाला या प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

HTML (Hypertext Markup Language) को समझना – वेब सामग्री की नींव

HTML, जिसका मतलब है हाइपरटेक्स्ट मार्कअप लैंग्वेज, दो मूलभूत विचारों को एक साथ लाता है: हाइपरटेक्स्ट और मार्कअप। जबकि "हाइपरटेक्स्ट" शब्द का अर्थ सूचना के विभिन्न टुकड़ों को एक साथ जोड़ने की क्षमता है, मार्कअप भाषा का उपयोग विशेष टैग के उपयोग के माध्यम से दस्तावेज़ की संरचना और स्वरूपण को परिभाषित करने के लिए किया जाता है।

हालाँकि यह वेब विकास में एक केंद्रीय भूमिका निभाता है, HTML स्वयं एक प्रोग्रामिंग भाषा नहीं है। एक पारंपरिक कार्यक्रम के विपरीत जिसमें इनपुट को संसाधित करने और आउटपुट बनाने के लिए डिज़ाइन किए गए निर्देशों का एक क्रम होता है, एक HTML फ़ाइल एक संरचित लेआउट के रूप में कार्य करती है जो सामग्री को टैग के साथ जोड़ती है। ये टैग वेब ब्राउज़र को तार्किक संचालन करने या डेटा में हेरफेर करने के बजाय सामग्री को प्रदर्शित करने के तरीके के बारे में निर्देश प्रदान करते हैं।

HTML मुख्य रूप से वेब पर जानकारी को व्यवस्थित करने और प्रस्तुत करने के लिए जिम्मेदार है। यह डिज़ाइनरों और डेवलपर्स को ऐसे दस्तावेज़ बनाने में सक्षम बनाता है जो हाइपरलिंक के माध्यम से संरचित और परस्पर जुड़े हुए दोनों होते हैं। लेआउट और फ़ॉर्मेटिंग विकल्पों की अपनी सीमा के माध्यम से, HTML नेत्रहीन रूप से व्यवस्थित पृष्ठ बनाने और वेब के विभिन्न हिस्सों को एक साथ जोड़ने के लिए आवश्यक उपकरण प्रदान करता है।

वेब दस्तावेज़ बनाने और संपादित करने के लिए, कई प्रकार के HTML संपादक उपलब्ध हैं। कुछ लोकप्रिय विकल्पों में NetBeans IDE, PHPEdit, PhpStorm IDE, PSPad, RJ TextEd, SciTE, Smultron, Sublime Text, वेब ऑथर (Web Author), पेजमिल (Page Mill), हॉटमेटल प्रो (HotMetal Pro), HTML असिस्टेंट (HTML Assistant), HTMLed, इंटरनेट असिस्टेंट (Internet Assistant), स्पाइडर (Spider) ड्रीमवीवर (Dreamweaver), और फ्रंटपेज (Front Page) आदि शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, नेटस्केप नेविगेटर गोल्ड, नेटस्केप पेज कंपोजर और इंटरनेट एक्सप्लोरर के साथ एकीकृत माइक्रोसॉफ्ट के फ्रंटपेज जैसे कुछ प्रोग्राम एक ही प्लेटफॉर्म पर वेब पेज संपादन और ब्राउज़िंग दोनों क्षमताओं की सुविधा प्रदान करते हैं।

HTML के फायदे

i) HTML (हाइपरटेक्स्ट मार्कअप लैंग्वेज) एक ऐसी भाषा है जिसका उपयोग वर्ल्ड वाइड वेब के लिए मल्टीमीडिया-आधारित दस्तावेज़ बनाने के लिए किया जाता है। ये

दस्तावेज आमतौर पर .HTML या .HTM एक्सटेंशन के साथ सहेजे जाते हैं और सरल टेक्स्ट एडिटर का उपयोग करके लिखे जाते हैं। इसकी हाइपरटेक्स्ट क्षमताएँ सामग्री को लिंक करने का एक गतिशील तरीका पेश करती हैं, जो उपयोगकर्ता नेविगेशन और सामग्री प्रस्तुति को बढ़ाती है।

ii) सरल दस्तावेज निर्माण: HTML फ़ाइलें किसी भी मूल टेक्स्ट एडिटर का उपयोग करके बनाई जा सकती हैं। लेखक मैन्युअल रूप से HTML टैग जोड़ सकते हैं या विशेष संपादकों का उपयोग कर सकते हैं जो टैगिंग प्रक्रिया को स्वचालित करते हैं। ऐसे उपकरण भी हैं जो अन्य प्रारूपों से फ़ाइलों को HTML में परिवर्तित कर सकते हैं, जिससे सामग्री लेखकों के लिए यह लचीला हो जाता है।

iii) लिंक का आसान नेविगेशन: HTML हाइपरलिंक के माध्यम से सहज आगे और पीछे नेविगेशन संभव करता है। यह संदर्भों को ट्रैक करना आसान बनाता है और ब्राउज़िंग अनुभव को बढ़ाता है।

iv) क्रॉस-प्लेटफ़ॉर्म संगतता: HTML दस्तावेजों को किसी भी ऑपरेटिंग सिस्टम या डिवाइस पर देखा जा सकता है, हार्डवेयर या सॉफ्टवेयर अंतरों की परवाह किए बिना, जब तक कि एक वेब ब्राउज़र उपलब्ध हो।

v) सरल लिंकिंग और एनोटेशन: उपयोगकर्ता मूल दस्तावेजों को संशोधित किए बिना भी मौजूदा HTML सामग्री में आसानी से नए हाइपरलिंक या टिप्पणियाँ जोड़ सकते हैं, जिससे सूचना वृद्धि और सहयोग को बढ़ावा मिलता है।

vi) लचीला सूचना संगठन: HTML सामग्री संरचना के विभिन्न तरीकों का समर्थन करता है, चाहे पदानुक्रमित या गैर-रैखिक। एक ही जानकारी को विभिन्न उद्देश्यों के लिए कई प्रारूपों में पुनर्गठित किया जा सकता है।

vii) व्यापक दस्तावेज दृश्य: वेब ब्राउज़र जटिल दस्तावेजों के बेहतर नेविगेशन के लिए सामग्री की तालिकाओं जैसे अवलोकन प्रस्तुत कर सकते हैं। व्यापक (वैश्विक) और विस्तृत (स्थानीय) दोनों दृष्टिकोणों को प्रभावी ढंग से जोड़ा जा सकता है।

viii) व्यक्तिगत सामग्री वितरण: HTML विभिन्न तरीकों से पाठ खंडों को श्रेड करने की अनुमति देता है, जिससे एक ही सामग्री विभिन्न कार्यों को पूरा करने या कई दर्शकों की सेवा करने में सक्षम होती है।

ix) बेहतर सामग्री मॉड्यूलरिटी: चूंकि HTML सामग्री के कुछ हिस्सों को लिंकिंग के माध्यम से विभिन्न पृष्ठों पर पुनः उपयोग किया जा सकता है, इसलिए अतिरिक्त कम हो जाता है और जानकारी अधिक कुशलता से प्रबंधित होती है।

x) संदर्भ में संगति: एम्बेडेड लिंक तब भी बरकरार रहते हैं जब सामग्री को स्थानांतरित किया जाता है, जिससे दस्तावेजों में संबंधित संसाधनों तक सटीक और सीधी पहुँच मिलती है।

xi) मल्टीटास्किंग के लिए समर्थन: HTML वातावरण अक्सर एक साथ कई ब्राउज़िंग पथों को खोलने और सक्रिय करने की अनुमति देता है। उपयोगकर्ता कई तरह की जांच कर सकते हैं और आसानी से पहले वाले पर वापस लौट सकते हैं।

xii) सहयोगी लेखन: HTML बहु-लेखक परियोजनाओं का समर्थन करता है जहाँ दस्तावेज़ और उनके बारे में चर्चाएँ बारीकी से एकीकृत की जा सकती हैं। यह पहलू अभी भी चल रहे शोध और विकास के साथ विकसित हो रहा है।

HTML के नुकसान

i) सीमित अन्तरक्रियाशीलता: HTML अपने आप स्थिर वेब पेज बनाता है। इसमें गतिशील या अन्तरक्रियाशील तत्वों को संभालने की क्षमता का अभाव होता है जब तक कि इसे जावास्क्रिप्ट जैसी स्क्रिप्टिंग भाषाओं के साथ संयोजित न किया जाए।

ii) नेविगेशन भ्रम: हाइपरलिंक किए गए दस्तावेजों की गैर-रैखिक प्रकृति के कारण उपयोगकर्ता खो जाने या विचलित होने की भावना का अनुभव कर सकते हैं।

iii) मानसिक भार: कई हाइपरलिंक या ब्राउज़िंग पथों पर नज़र रखने के लिए महत्वपूर्ण ध्यान और प्रयास की आवश्यकता हो सकती है। इस संज्ञानात्मक बोझ को संभवतः बेहतर इंटरफ़ेस डिज़ाइन और HTML-आधारित प्रणालियों के भीतर उन्नत फ़िल्टरिंग तंत्र के माध्यम से कम किया जा सकता है।

XML (एक्सटेंसिबल मार्कअप लैंग्वेज)

XML (एक्सटेंसिबल मार्कअप लैंग्वेज) का उपयोग डेटा का वर्णन करने और उसे ले जाने के लिए किया जाता है, जो डेटा पर ध्यान केंद्रित करता है। HTML के विपरीत, जिसका उपयोग डेटा प्रदर्शित करने और यह कैसे दिखता है इसे नियंत्रित करने के लिए किया जाता है, XML उपयोगकर्ताओं को DTD (डॉक्यूमेंट टाइप डेफ़िनेशन) नामक संरचना का उपयोग करके अपने स्वयं के टैग परिभाषित करने की अनुमति देता है। यह XML को सिस्टम के बीच डेटा एक्सचेंज के लिए उपयोगी बनाता है, क्योंकि संरचना सुसंगत रहती है।

XML SGML का एक उपसमूह है और इसे वेब पर अच्छी तरह से काम करने और HTML और SGML के साथ संगत होने के लिए डिज़ाइन किया गया था। जबकि HTML प्रस्तुति के लिए है, XML डेटा विवरण के लिए है। XML HTML का प्रतिस्थापन नहीं है, बल्कि इसका पूरक है।

XML स्पाई सूट XML-आधारित एप्लिकेशन विकसित करने के लिए एक उपकरण है। इसमें शामिल हैं:

- XML स्पाई डॉक्यूमेंट फ्रेमवर्क (XSLT डिज़ाइनर और डॉक्यूमेंट एडिटर जैसे टूल के साथ)
- XML दस्तावेज़ों, स्कीमा और स्टाइलशीट को प्रबंधित करने के लिए XML स्पाई IDE

XSLT डिज़ाइनर स्टाइलशीट को विज़ुअली डिज़ाइन करने में मदद करता है।

XML स्पाई डॉक्यूमेंट एडिटर उपयोगकर्ताओं को उपयोगकर्ता के अनुकूल तरीके से XML दस्तावेज़ों को संपादित करने देता है और रीयल-टाइम सत्यापन का समर्थन करता है।

यह एक स्टैंडअलोन ऐप, XML Spy IDE के भाग के रूप में या ब्राउज़र प्लग-इन के रूप में उपलब्ध है।

स्व-जांच अभ्यास:

5. वर्णनात्मक और प्रक्रियात्मक मार्कअप भाषाओं के बीच मुख्य अंतर क्या है?
6. HTML को प्रोग्रामिंग भाषा क्यों नहीं माना जाता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

2.6 सारांश

सॉफ्टवेयर प्रोग्राम या निर्देशों के समूह को संदर्भित करता है जो किसी कंप्यूटर को विशिष्ट कार्य करने में मार्गदर्शन करते हैं। हार्डवेयर के विपरीत, सॉफ्टवेयर अमूर्त होता है और बौद्धिक सृजन के रूप में मौजूद होता है। इसे मोटे तौर पर दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है: सिस्टम सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर। सिस्टम सॉफ्टवेयर कंप्यूटर के आंतरिक संसाधनों का प्रबंधन करता है और हार्डवेयर और एप्लिकेशन प्रोग्राम के बीच बातचीत को सक्षम बनाता है। उदाहरणों में ऑपरेटिंग सिस्टम, कंपाइलर और इंटरप्रेटर शामिल हैं। इसके विपरीत, एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विशिष्ट उपयोगकर्ता कार्यों के लिए डिज़ाइन किया गया है, या तो सामान्य-उद्देश्य या विशेष। कस्टम-लिखित सॉफ्टवेयर किसी विशेष उपयोगकर्ता या संगठन के लिए विशिष्ट कार्यों को संभालने के लिए तैयार किया जाता है, जबकि पैकेज्ड सॉफ्टवेयर सामान्य उपयोग के लिए व्यावसायिक रूप से उपलब्ध होता है और इसे आवश्यकतानुसार इंस्टॉल किया जाना चाहिए। सिस्टम और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर दोनों उपयोगकर्ता और हार्डवेयर के बीच मध्यस्थ के रूप में काम करते हैं। उदाहरण के लिए, पीसी पर स्प्रेडशीट (एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर) का उपयोग करते समय, फ़ाइलों की सेविंग MS-DOS (सिस्टम सॉफ्टवेयर) जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा संभाली जाती है। अतीत में, कंप्यूटर का उपयोग मुख्य रूप से निर्दिष्ट विभागों में कुशल पेशेवरों द्वारा किया जाता था। हालाँकि, पर्सनल कंप्यूटर (पीसी) और उपयोगकर्ता के अनुकूल सॉफ्टवेयर के आगमन ने विभिन्न क्षेत्रों के लोगों के लिए तकनीक को सुलभ बना दिया है। इस बदलाव के कारण उत्पादकता सॉफ्टवेयर पैकेजों की व्यापक उपलब्धता और उपयोग हुआ है।

रोजमर्रा की जिंदगी में कंप्यूटर और संचार प्रौद्योगिकी के एकीकरण के साथ, सॉफ्टवेयर जटिलता और कार्यक्षमता में विकसित होता रहता है। आधुनिक सॉफ्टवेयर को अक्सर कई संगठनों द्वारा सहयोगात्मक रूप से विकसित किया जाता है, जिनमें से प्रत्येक अलग-अलग घटकों का योगदान देता है। सॉफ्टवेयर परिष्कार में इस वृद्धि ने हार्डवेयर में समानांतर प्रगति को प्रेरित किया है, जिसके परिणामस्वरूप नए सॉफ्टवेयर की मांगों का समर्थन करने के लिए तेज़ प्रोसेसर, बड़ी मेमोरी और अधिक भंडारण हुआ है।

एक उल्लेखनीय विकास डेस्कटॉप प्रकाशन (DTP) है, जो दस्तावेजों के कुशल और उच्च-गुणवत्ता वाले निर्माण की अनुमति देता है। DTP का उपयोग पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों में समाचार पत्र, बुलेटिन और अन्य मुद्रित सामग्री के उत्पादन के लिए तेजी से किया जा रहा है। यह वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को उनके निष्कर्षों को साझा करने में सहायता करता है और पुस्तकालय पेशेवरों को बेहतर सेवाएँ प्रदान करने में मदद करता है - खासकर जब उन्हें DTP तकनीकों में प्रशिक्षित किया जाता है।

2.7 स्व-जांच अभ्यास के उत्तर

1: कंप्यूटर सिस्टम का कामकाज हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के बीच अन्योन्याश्रयता पर बहुत अधिक निर्भर करता है। हार्डवेयर कंप्यूटर सिस्टम के भौतिक घटकों को संदर्भित करता है -

जैसे इलेक्ट्रॉनिक सर्किटरी, स्क्रीन, कीबोर्ड और कैबिनेट - जिनका मूर्त और दृश्यमान अस्तित्व होता है। ये घटक कम्प्यूटेशनल कार्यों को करने के लिए आवश्यक मशीनरी या उपकरण बनाते हैं।

हालाँकि, हार्डवेयर अकेले कोई कार्य नहीं कर सकता है। यह अनिवार्य रूप से निर्देशों के बिना निष्क्रिय और गैर-कार्यात्मक है। यहीं पर सॉफ्टवेयर काम आता है। सॉफ्टवेयर में प्रोग्रामिंग भाषाओं में लिखे गए अनुक्रमिक रूप से व्यवस्थित निर्देशों का एक सेट होता है, जो हार्डवेयर को विशिष्ट कार्य करने के लिए निर्देशित करता है। ये निर्देश, जिन्हें सामूहिक रूप से "प्रोग्राम" के रूप में जाना जाता है, कंप्यूटर की प्रसंस्करण गतिविधियों को नियंत्रित करते हैं और इसे वांछित कार्यों को पूरा करने में सक्षम बनाते हैं।

सॉफ्टवेयर अमूर्त है और इसे भौतिक रूप से छुआ या देखा नहीं जा सकता है। यह चुंबकीय या ऑप्टिकल डिस्क जैसे भंडारण मीडिया में रहता है और निष्पादन के लिए कंप्यूटर की RAM में लोड किया जाता है। जिस तरह घर में बिजली के तार बिजली के उपकरणों को चलाने में मदद करते हैं, उसी तरह सॉफ्टवेयर कंप्यूटर के हार्डवेयर को चलाने के लिए तर्क और आदेशों के प्रवाह को सक्षम बनाता है।

इस प्रकार, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर परस्पर निर्भर हैं। सॉफ्टवेयर के बिना, हार्डवेयर बेकार और गैर-कार्यात्मक है; और हार्डवेयर के बिना, सॉफ्टवेयर के पास काम करने का कोई माध्यम नहीं है। यह पूरक संबंध सुनिश्चित करता है कि कंप्यूटर डेटा को संसाधित कर सकते हैं, एप्लिकेशन निष्पादित कर सकते हैं, और उपयोगकर्ता द्वारा परिभाषित कार्यों की एक विस्तृत श्रृंखला कर सकते हैं।

2. सॉफ्टवेयर प्रोग्रामों का एक संग्रह है जो कंप्यूटर को वांछित संचालन करने के लिए आवश्यक निर्देश प्रदान करता है। ये प्रोग्राम विभिन्न प्रोग्रामिंग भाषाओं में लिखे जाते हैं और सहायक भंडारण मीडिया पर संग्रहीत होते हैं। जब जरूरत होती है, तो उन्हें CPU द्वारा निष्पादित करने के लिए कंप्यूटर की RAM में स्थानांतरित कर दिया जाता है। हार्डवेयर के विपरीत, सॉफ्टवेयर एक बौद्धिक रचना है और इसका कोई भौतिक रूप नहीं होता है। इसमें न केवल प्रोग्राम स्वयं शामिल होते हैं, बल्कि प्रलेखन भी होता है जो उनके तर्क और निष्पादन को समझने में मदद करता है।

सॉफ्टवेयर का प्राथमिक कार्य हार्डवेयर को कार्य करने में सक्षम बनाना है। यह उपयोगकर्ता और कंप्यूटर हार्डवेयर के बीच मध्यस्थ के रूप में कार्य करता है। कार्यक्षमता और उपयोग के आधार पर, सॉफ्टवेयर को विभिन्न प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर:

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

सामान्य प्रयोजन एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर (General Purpose Application Software): ये सामान्य कार्यों के लिए डिज़ाइन किए गए हैं जो अधिकांश उपयोगकर्ता करते हैं, जैसे वर्ड प्रोसेसिंग, स्प्रेडशीट प्रबंधन और ग्राफिक डिज़ाइन। उदाहरणों में Microsoft Word, Excel और Adobe Photoshop शामिल हैं।

विशिष्ट प्रयोजन एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर (Specific Purpose Application Software): ये विशिष्ट कार्यों या उद्योगों के लिए विकसित किए जाते हैं। उदाहरणों में पेट्रोल सॉफ्टवेयर, आयकर गणना उपकरण और लाइब्रेरी प्रबंधन प्रणाली शामिल हैं।

सिस्टम सॉफ्टवेयर:

सिस्टम कंट्रोल प्रोग्राम: ये कंप्यूटर के समग्र संचालन का प्रबंधन करते हैं और इसमें ऑपरेटिंग सिस्टम (जैसे विंडोज, लिनक्स), डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम (DBMS) और संचार मॉनिटर शामिल हैं।

सिस्टम सपोर्ट प्रोग्राम: ये सिस्टम के संचालन का समर्थन करते हैं और इसमें उपयोगिता प्रोग्राम (जैसे, डिस्क क्लीनअप टूल), जॉब अकाउंटिंग सिस्टम और सिस्टम रखरखाव टूल शामिल हैं।

सिस्टम डेवलपमेंट प्रोग्राम: इनका उपयोग सॉफ्टवेयर को विकसित करने और बनाए रखने के लिए किया जाता है और इसमें कंपाइलर, इंटरप्रिटर और असेंबलर शामिल होते हैं जो उच्च-स्तरीय भाषाओं में लिखे गए कोड को मशीन कोड में परिवर्तित करते हैं।

संक्षेप में, सॉफ्टवेयर संरचित निर्देश और उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस प्रदान करके हार्डवेयर को उपयोग करने योग्य बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, और इसे इसकी कार्यक्षमता और इसे निष्पादित करने के लिए डिज़ाइन किए गए विशिष्ट कार्यों के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।

3. ऑपरेटिंग सिस्टम, सिस्टम सॉफ्टवेयर का एक महत्वपूर्ण घटक है जो कंप्यूटर के हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर संसाधनों का प्रबंधन और नियंत्रण करता है। वे मेमोरी प्रबंधन, फ़ाइल हैंडलिंग और प्रोग्राम के समन्वय जैसे विभिन्न कार्य करते हैं। ऑपरेटिंग सिस्टम को मोटे तौर पर पाँच प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है, इस आधार पर कि वे कार्यों और उपयोगकर्ताओं को कैसे संभालते हैं:

बैच प्रोसेसिंग सिस्टम:

बैच प्रोसेसिंग सिस्टम में, उपयोगकर्ता की नौकरियों को समय के साथ एकत्र किया जाता है और बैचों में संग्रहीत किया जाता है। इन नौकरियों को फिर मैनुअल हस्तक्षेप के बिना, एक के बाद एक क्रमिक रूप से संसाधित किया जाता है। यह उन कार्यों के लिए कुशल है जिनके लिए दोहराव वाली प्रोसेसिंग की आवश्यकता होती है, जैसे पेट्रोल सिस्टम। उपयोगकर्ता निष्पादन चरण के दौरान सिस्टम के साथ बातचीत नहीं करता है, और आमतौर पर जॉब सबमिशन और परिणाम आउटपुट के बीच देरी होती है।

मल्टीटास्किंग सिस्टम:

मल्टीटास्किंग सिस्टम एक ही CPU को एक साथ कई कार्यों को प्रबंधित करने और निष्पादित करने की अनुमति देता है, उनके बीच तेजी से स्विच करके। यह स्विचिंग इतनी तेज है कि यह एक साथ निष्पादन का भ्रम पैदा करती है। उदाहरण के लिए, कोई उपयोगकर्ता संगीत सुनते हुए एक दस्तावेज़ लिख सकता है और दूसरी फ़ाइल प्रिंट कर सकता है। आधुनिक CPU की उच्च प्रसंस्करण गति कुशल मल्टीटास्किंग को सक्षम बनाती है, जैसा कि विंडोज-आधारित व्यक्तिगत कंप्यूटरों में देखा जाता है।

मल्टीप्रोग्रामिंग सिस्टम:

ये सिस्टम एक साथ कई प्रोग्राम को मल्टी-यूजर वातावरण में चलाने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। CPU अपना समय अलग-अलग प्रोग्राम के बीच बाँटता है, प्रत्येक के भागों को बारी-बारी से निष्पादित करता है। हालाँकि एक समय में केवल एक ही प्रोग्राम निष्पादित होता है, लेकिन सिस्टम उनके बीच तेजी से स्विच करता है, जिससे प्रक्रिया एक साथ दिखाई देती है। जब व्यक्तिगत कंप्यूटर पर लागू किया जाता है, तो इन सिस्टम को समवर्ती प्रसंस्करण सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

टाइम-शेयरिंग सिस्टम:

टाइम-शेयरिंग सिस्टम कई उपयोगकर्ताओं को एक साथ एक ही CPU तक पहुँचने की अनुमति देता है। CPU समय को छोटे-छोटे स्लाइस (आमतौर पर 10-20 मिलीसेकंड) में विभाजित किया जाता है, और प्रत्येक उपयोगकर्ता के प्रोग्राम को बारी-बारी से एक निश्चित स्लाइस मिलती है। यह कंप्यूटिंग संसाधनों का समान और निष्पक्ष वितरण सुनिश्चित करता है और वास्तविक समय की बातचीत का समर्थन करता है। यह उन वातावरणों में विशेष रूप से उपयोगी है जहाँ कई उपयोगकर्ताओं को एक केंद्रीय प्रणाली तक पहुँचने की आवश्यकता होती है, जैसे कि शैक्षणिक संस्थान या व्यावसायिक सर्वर।

मल्टीप्रोसेसिंग सिस्टम:

पिछले प्रकारों के विपरीत जो एक ही CPU पर निर्भर करते हैं, मल्टीप्रोसेसिंग सिस्टम दो या अधिक CPU का उपयोग करके प्रोग्राम को सही समानांतर में निष्पादित करते हैं। ये सिस्टम भारी गणना या बड़े पैमाने पर प्रसंस्करण की आवश्यकता वाले कार्यों के लिए आदर्श हैं। प्रोसेसर सहयोगात्मक रूप से काम करते हैं और कार्यों को साझा करते हैं, जिससे बेहतर प्रदर्शन, गति और विश्वसनीयता प्राप्त होती है।

प्रत्येक प्रकार का ऑपरेटिंग सिस्टम उपयोगकर्ता कार्यों को संभालने, CPU संसाधनों का प्रबंधन करने और उपयोगकर्ताओं या अनुप्रयोगों की विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर इष्टतम सिस्टम प्रदर्शन सुनिश्चित करने के लिए अलग-अलग तरीकों का उपयोग करता है।

4. पैकेज व्यापक समाधान हैं जो परस्पर संबंधित कार्यों को करने के लिए डिज़ाइन किए गए कई प्रोग्रामों से बने होते हैं। ये पैकेज आमतौर पर मॉड्यूलर डिज़ाइन का उपयोग करके संरचित होते हैं, जिसका अर्थ है कि सॉफ्टवेयर को मॉड्यूल नामक छोटी, कार्यात्मक इकाइयों में विभाजित किया जाता है। प्रत्येक मॉड्यूल एक विशिष्ट कार्य पर ध्यान केंद्रित करता है, और साथ में वे एक पूर्ण सिस्टम बनाने के लिए एकीकृत होते हैं। उदाहरण के लिए, एक लाइब्रेरी प्रबंधन सॉफ्टवेयर पैकेज में कैटलॉग प्रबंधन, संचलन, सदस्यता, जर्नल सदस्यता, नए आगमन को ट्रैक करने और बजट की निगरानी के लिए मॉड्यूल शामिल हो सकते हैं। ये मॉड्यूल निर्बाध संचालन सुनिश्चित करने के लिए डेटा का संचार और आदान-प्रदान करते हैं।

सामान्य तौर पर, सॉफ्टवेयर को दो मुख्य श्रेणियों में विभाजित किया जाता है:

सिस्टम सॉफ्टवेयर:

इस प्रकार का सॉफ्टवेयर कंप्यूटर सिस्टम के आंतरिक कार्यों का प्रबंधन करता है और हार्डवेयर और उपयोगकर्ता अनुप्रयोगों के बीच एक पुल के रूप में कार्य करता है। इसमें शामिल हैं:

ऑपरेटिंग सिस्टम, जो एप्लिकेशन प्रोग्राम के निष्पादन को नियंत्रित करते हैं और हार्डवेयर संसाधनों (जैसे, विंडोज, लिनक्स, मैकओएस) का प्रबंधन करते हैं।

उपयोगिता सॉफ्टवेयर, जो फ़ाइल प्रबंधन, डेटा बैकअप, वायरस स्कैनिंग और सिस्टम डायग्नोस्टिक्स जैसे आवश्यक रखरखाव कार्य करता है। उदाहरणों में फ़ाइल संपीड़न उपकरण, एंटीवायरस प्रोग्राम और डिस्क क्लीनअप उपयोगिताएँ शामिल हैं। उपयोगिता सॉफ्टवेयर अंतिम उपयोगकर्ताओं की उत्पादकता को सीधे लाभ पहुँचाए बिना सिस्टम के कुशल कामकाज का समर्थन करता है।

एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर:

एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर को विशिष्ट कार्य करने के लिए डिज़ाइन किया गया है जो सीधे उपयोगकर्ता की ज़रूरतों को पूरा करते हैं। ये कार्य व्यक्तिगत, शैक्षणिक या व्यवसाय से संबंधित हो सकते हैं। उदाहरणों में शामिल हैं:

लाइब्रेरी ऑटोमेशन सिस्टम, जो कैटलॉगिंग, उधार और इन्वेंट्री को सुव्यवस्थित करता है।

प्रबंधन सूचना प्रणाली (MIS), संगठनात्मक निर्णय लेने और प्रदर्शन ट्रैकिंग के लिए उपयोग की जाती है। एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर कंप्यूटर के आंतरिक संचालन से नहीं निपटता है, बल्कि उपयोगकर्ताओं या संगठनों की कार्यात्मक ज़रूरतों को पूरा करने पर ध्यान केंद्रित करता है।

जबकि कुछ लोग तीन-तरफ़ा वर्गीकरण पसंद करते हैं - ऑपरेटिंग सिस्टम, उपयोगिता सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर - अन्य लोग सॉफ्टवेयर को केवल दो प्रकारों में विभाजित करके इसे सरल बनाते हैं: सिस्टम सॉफ्टवेयर (उपयोगिताओं सहित) और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर।

यह मॉड्यूलर और कार्यात्मक वर्गीकरण यह सुनिश्चित करता है कि सॉफ्टवेयर प्रणालियों का प्रबंधन, रखरखाव और उन्नयन आसान हो, साथ ही उपयोगकर्ताओं और डेवलपर्स दोनों को लचीलापन भी मिले।

5. वर्णनात्मक मार्कअप भाषाएँ सामग्री की तार्किक संरचना और अर्थ पर ध्यान केंद्रित करती हैं, जबकि प्रक्रियात्मक मार्कअप भाषाएँ इस बात पर ज़ोर देती हैं कि सामग्री को कैसे स्वरूपित और प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

6. HTML को प्रोग्रामिंग भाषा नहीं माना जाता है क्योंकि यह तार्किक संचालन नहीं करती है या डेटा में हेरफेर नहीं करती है; इसके बजाय, यह वेब डिस्प्ले के लिए टैग का उपयोग करके सामग्री को संरचित और स्वरूपित करती है।

2.8 कीवर्ड

इंटरनेट एक्सप्लोरर यह उपयोगकर्ता को इंटरनेट तक पहुंचने की अनुमति देता है।

सॉफ्टवेयर	सॉफ्टवेयर एक ऐसा प्रोग्राम या निर्देशों (Instructions) का समूह होता है, जो कंप्यूटर या किसी डिजिटल डिवाइस को बताता है कि उसे क्या करना है और कैसे करना है।
हार्डवेयर	हार्डवेयर वह होता है जिसे आप छू सकते हैं, देख सकते हैं — यानी कंप्यूटर या मोबाइल का फिजिकल पार्ट।
प्रोग्राम	प्रोग्राम एक निर्देशों (Instructions) का समूह होता है, जिसे किसी काम को पूरा करने के लिए लिखा जाता है। यह कंप्यूटर को बताता है कि कौन सा काम कैसे करना है और कब करना है।
मार्कअप भाषा	एक ऐसी भाषा होती है जो डॉक्यूमेंट या वेब पेज के स्ट्रक्चर (structure) को बताने के लिए इस्तेमाल होती है। यह भाषा कंप्यूटर को यह नहीं बताती कि क्या करना है (जैसे प्रोग्रामिंग लैंग्वेज करती है), बल्कि यह बताती है कि किसी चीज़ को कैसे दिखाना है।

2.9 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

महापात्रा, एम और रमेश डी.बी. (संपादक) (2004), पुस्तकालयों में सूचना प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग: शुरुआती लोगों के लिए एक पाठ्यपुस्तक। भुवनेश्वर: पुनर्मुद्रण।

जैकब, नीलसन (1990)। हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया। बोस्टन: एकेडमिक प्रेस।

जैन, सतीश (1999)। सूचना प्रौद्योगिकी। नई दिल्ली: बीपीबी प्रकाशन।

पाणिग्रही, पीयूषकांति और प्रसाद, ए.आर.डी. (1997)। पुस्तकालयाध्यक्षों के लिए डेटा पुनर्प्राप्ति उपयोगिता। विद्यासागर यूनिवर्सिटी जर्नल ऑफ लाइब्रेरी एंड इंफॉर्मेशन साइंस, 2, 32-40।

टाउनसेंड, के और टेपहाउस, के (1987)। वर्ड प्रोसेसिंग और डेस्कटॉप पब्लिशिंग। संचार प्रौद्योगिकी प्रभाव, 9(7), 1-4

प्रसाद, ए.आर.डी.' (1996)। एलआईएस पेशे पर आईटी के प्रभाव पर कुछ विचार। इन: सूचना प्रौद्योगिकी में प्रगति: पुस्तकालय और सूचना क्षेत्र पर प्रभाव, 1. के. रविचंद्र राव और

ए.आर.डी. प्रसाद द्वारा संपादित। (30वीं डीआरटीसी कार्यशाला की कार्यवाही, 28-30 अक्टूबर, 1996, बैंगलोर)। बैंगलोर: प्रलेखन अनुसंधान और प्रशिक्षण केंद्र। पेपर ए.सी.

डेविस, डी एम (1988)। कंप्यूटर सहायता प्राप्त रचना। इन: माइक्रो कंप्यूटर वी3 का विश्वकोश, कंप्यूटर प्रोग्राम से कंप्यूटर तक: रूपरेखा। न्यूयॉर्क: मार्सेल डेकर। पृ. 7-21।

इकाई -3 प्रोग्रामिंग

- 3.0 परिचय
- 3.1 उद्देश्य
- 3.2 एल्गोरिथ्म और फ्लोचार्ट (ALGORITHM AND FLOW CHARTS)
- 3.3 सॉफ्टवेयर विकास जीवन चक्र (Software Development Life Cycle)
 - 3.3.1 आवश्यकता एकत्रीकरण और विश्लेषण
 - 3.3.2 सिस्टम डिज़ाइन
 - 3.3.3 कार्यान्वयन (कोडिंग)
 - 3.3.4 परीक्षण
 - 3.3.5 परिनियोजन
 - 3.3.6 रखरखाव और अपडेट
 - 3.3.7 मूल्यांकन और प्रतिक्रिया
- 3.4 प्रोग्रामिंग भाषाओं की श्रेणियाँ
 - प्रक्रियात्मक प्रोग्रामिंग भाषाएँ
 - ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग भाषाएँ
 - विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए भाषाएँ
- 3.5 प्रोग्रामिंग भाषाओं के विकास के चरण (Development Stages of Programming Languages)
 - 3.5.1 प्री-प्रोग्रामिंग चरण
 - 3.5.2 मशीन भाषाएँ (1GL) (पहली पीढ़ी)
 - 3.5.3 असेंबली भाषाएँ (2GL) (दूसरी पीढ़ी)
 - 3.5.4 उच्च-स्तरीय भाषाएँ (3GL) (तीसरी पीढ़ी)
 - 3.5.5 डोमेन-विशिष्ट और घोषणात्मक भाषाएँ (4GL) (चौथी पीढ़ी)
 - 3.5.6 प्राकृतिक भाषा और AI प्रोग्रामिंग (5GL) (पाँचवीं पीढ़ी)
 - 3.5.7 बहु-प्रतिमान और कार्यात्मक प्रोग्रामिंग (आधुनिक विकास)
- 3.6 सारांश
- 3.7 अभ्यास प्रश्न प्रश्नों के उत्तर
- 3.8 कीवर्ड
- 3.9 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

3.0 परिचय

प्रोग्रामिंग निर्देशों का एक सेट बनाने की प्रक्रिया है जिसका पालन कंप्यूटर किसी कार्य को पूरा करने या किसी समस्या को हल करने के लिए कर सकता है। कंप्यूटर, अपने मूल रूप में, अपने आप सोच या निर्णय नहीं ले सकते। किसी भी ऑपरेशन को करने के लिए उन्हें स्पष्ट और संरचित निर्देशों की आवश्यकता होती है। इन निर्देशों को इस तरह से लिखना कि कंप्यूटर समझ सके, उसे हम प्रोग्रामिंग कहते हैं। प्रोग्रामिंग की अवधारणा को स्पष्ट करने के लिए, एक सरल उदाहरण पर विचार करें: शब्दकोश में किसी शब्द की खोज करना। यदि आप इसे मैनुअल रूप से करते हैं, तो आप शब्दकोश खोलेंगे, शब्द का पहला अक्षर देखेंगे, और शब्द को खोजने के लिए पृष्ठों के माध्यम से आगे बढ़ेंगे। एक बार मिल जाने पर, आप इसकी परिभाषा पढ़ेंगे। अब, कल्पना करें कि शब्दकोश कंप्यूटर पर है, और आपको शब्द खोजने के लिए एक प्रोग्राम बनाने की आवश्यकता है। इस समस्या को हल करने के चरण होंगे: खोज करने के लिए शब्द को इनपुट के रूप में लें। सटीक मिलान खोजने के लिए शब्दकोश में प्रत्येक शब्द की तुलना करें। मिलान मिल जाने पर, शब्द का अर्थ प्रदर्शित करें। हालाँकि यह प्राकृतिक भाषा में एक सरल समाधान है, लेकिन कंप्यूटर सीधे प्राकृतिक भाषा की व्याख्या नहीं कर सकते हैं। इस प्रकार, हमें इस तर्क को ऐसी भाषा में बदलना चाहिए जिसे कंप्यूटर समझ सके - यहीं पर प्रोग्रामिंग की भूमिका आती है। प्रोग्रामिंग तार्किक चरणों को ऐसे रूप में अनुवाद करने का कार्य है जिसे कंप्यूटर विशिष्ट प्रोग्रामिंग भाषाओं के उपयोग के माध्यम से निष्पादित कर सकता है। प्रोग्रामिंग की प्रक्रिया में, तीन आवश्यक विचार किए जाने चाहिए: इनपुट: सिस्टम को काम करने के लिए कौन सा डेटा या जानकारी प्राप्त होती है? आउटपुट: सिस्टम अपने प्रसंस्करण के परिणामस्वरूप क्या परिणाम या जानकारी उत्पन्न करता है? प्रसंस्करण: इनपुट को वांछित आउटपुट में बदलने के लिए सिस्टम क्या क्रियाएँ या कदम उठाता है? चूँकि कंप्यूटर सीधे प्राकृतिक भाषा को संसाधित नहीं कर सकते हैं, इसलिए हमें प्रोग्रामिंग भाषाओं का उपयोग करके उनके साथ संवाद करने की आवश्यकता है। इन भाषाओं में प्रतीक, कीवर्ड और नियम शामिल हैं जो हमें कंप्यूटर को निर्देश देने की अनुमति देते हैं। कई अलग-अलग प्रोग्रामिंग भाषाएँ हैं, जिनमें से प्रत्येक को विशिष्ट कार्यों के लिए डिज़ाइन किया गया है। उनके अनुप्रयोगों के आधार पर, कार्यक्रमों को मोटे तौर पर दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

सिस्टम प्रोग्राम: ये ऐसे प्रोग्राम हैं जो कंप्यूटर सिस्टम को स्वयं प्रबंधित और संचालित करने में मदद करते हैं। उदाहरणों में विंडोज या लिनक्स जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम शामिल हैं, जो हार्डवेयर को नियंत्रित करते हैं, मेमोरी का प्रबंधन करते हैं और इनपुट/आउटपुट जैसे कार्यों को संभालते हैं। ऐसे सिस्टम सॉफ्टवेयर को विकसित करने के लिए अक्सर C जैसी भाषाओं का उपयोग किया जाता है।

एप्लिकेशन प्रोग्राम: इन्हें विशिष्ट कार्यों या अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन किया गया है, जैसे कि लाइब्रेरी का प्रबंधन करना, डेटा को प्रोसेस करना या इन्वेंट्री कंट्रोल जैसी व्यावसायिक प्रक्रियाओं को स्वचालित करना। ये प्रोग्राम एप्लिकेशन की विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर विभिन्न प्रकार की प्रोग्रामिंग भाषाओं का उपयोग करते हैं।

प्रोग्रामिंग में गहराई से उतरने से पहले, एल्गोरिदम और फ्लोचार्ट की भूमिका को समझना आवश्यक है, जो प्रोग्रामिंग में समस्या-समाधान प्रक्रिया को संरचित और विज़ुअलाइज़ करने में मदद करते हैं। ये उपकरण प्रोग्रामर को प्रभावी और कुशल कोड लिखने के लिए मार्गदर्शन करने में मौलिक हैं।

3.1 उद्देश्य

पिछली इकाई में, आपने कंप्यूटर सॉफ्टवेयर के मूल सिद्धांतों का पता लगाया। इस इकाई में, ध्यान प्रोग्रामिंग और प्रोग्रामिंग भाषाओं पर केंद्रित होगा। इस इकाई के अंत तक, आप निम्न कार्य करने में सक्षम होंगे:

- प्रोग्रामिंग की मूलभूत अवधारणाओं को समझना,
- प्रोग्रामिंग भाषाओं की विभिन्न श्रेणियों को पहचानना
- प्रोग्रामिंग भाषाओं के विभिन्न प्रकारों की समझ हासिल करना।

3.2 एल्गोरिथम और फ्लोचार्ट (ALGORITHM AND FLOW CHARTS)

एल्गोरिदम निर्देशों का एक चरण-दर-चरण सेट है जिसे किसी विशिष्ट कार्य को करने या किसी विशेष समस्या को हल करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

एक अच्छे एल्गोरिदम की मुख्य विशेषताएँ:

- स्पष्ट और स्पष्ट: प्रत्येक चरण को अच्छी तरह से परिभाषित किया जाना चाहिए।
- परिमित: इसे एक निश्चित संख्या में चरणों के बाद समाप्त होना चाहिए।
- प्रभावी: चरणों को उपलब्ध उपकरणों या संसाधनों के साथ पूरा किया जाना चाहिए।
- इनपुट और आउटपुट: इसे इनपुट स्वीकार करना चाहिए और आउटपुट देना चाहिए।

उदाहरण:

मान लीजिए कि हम दो संख्याओं का योग ज्ञात करने के लिए एक एल्गोरिदम लिखना चाहते हैं।

एल्गोरिदम:

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

1. शुरू करें
2. संख्या A पढ़ें
3. संख्या B पढ़ें
4. A और B जोड़ें → परिणाम को C में संग्रहीत करें
5. C प्रदर्शित करें
6. रोकें

एल्गोरिदम की आवश्यकता

- कोडिंग से पहले सोच को व्यवस्थित करना
- तार्किक त्रुटियों को पहले से पहचानना
- विकास प्रक्रिया को तेज़ और स्पष्ट बनाना
- पुनः प्रयोज्य और कुशल समाधान बनाना

फ़्लोचार्ट

फ़्लोचार्ट एक आरेख है जो प्रतीकों का उपयोग करके प्रक्रिया के प्रवाह को दर्शाता है। यह एक एल्गोरिथ्म के चरणों को दृश्य रूप से दर्शाता है।

- फ़्लोचार्ट का उपयोग
- प्रक्रियाओं को बेहतर ढंग से समझने और समझाने के लिए
- डिबगिंग को आसान बनाने के लिए
- समस्या विश्लेषण को सरल बनाने के लिए
- दस्तावेजीकरण में सहायता करने के लिए

फ़्लोचार्ट प्रतीक

यहाँ बुनियादी फ़्लोचार्ट प्रतीक दिए गए हैं जिन्हें आपको जानना आवश्यक है:

प्रतीक	नाम	उपयोग
	टर्मिनल	किसी प्रक्रिया की शुरुआत या समाप्ति
	इनपुट/आउटपुट	डेटा प्राप्त करना या प्रदर्शित करना
	प्रक्रिया	एक चरण या निर्देश
	निर्णय	हाँ/नहीं या सही/गलत निर्णय
	तीर	प्रवाह की दिशा दिखाता है

(नोट: ये प्रतीक टेक्स्ट संस्करण हैं। वास्तविक फ्लोचार्ट अंडाकार, आयताकार, हीरे आदि जैसे ग्राफिकल आकृतियों का उपयोग करते हैं।)

उदाहरण

समस्या: दो संख्याओं में से सबसे बड़ी संख्या ज्ञात करें

चरण:

शुरू करें

A और B पढ़ें

क्या $A > B$ है?

यदि हाँ → डिस्प्ले A बड़ा है

यदि नहीं → डिस्प्ले B बड़ा है

रोकें

फ्लोचार्ट संरचना:

प्रारंभ (टर्मिनल)

इनपुट A, B (इनपुट)

$A > B$ (निर्णय) की तुलना करें

आउटपुट A या B (आउटपुट)

रोकें (टर्मिनल)

एल्गोरिदम बनाम फ्लोचार्ट

फीचर	एल्गोरिदम	फ्लोचार्ट
प्रारूप	प्राकृतिक भाषा में लिखित चरण	प्रतीकों का उपयोग करके दृश्य
आरेख		
सरलता	लिखना आसान	एक नज़र में समझना आसान
उपयोग	तर्क निर्माण के लिए उपयोग उपयोग किया जाता किया जाता है	तर्क प्रवाह को समझने के लिए
लचीलापन	नए तर्क के साथ संशोधित करना लिए फिर से आरेखण की	आसान है बड़े बदलावों के आवश्यकता हो सकती है

वास्तविक जीवन में अनुप्रयोग

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

- सॉफ्टवेयर विकास में (उदाहरण के लिए, ऐप या वेबसाइट बनाना)
- गणित में (उदाहरण के लिए, समीकरण हल करना)
- रोजमर्रा के निर्णय लेने में (उदाहरण के लिए, समस्या निवारण या रेसिपी)
- प्रोजेक्ट प्लानिंग और प्रक्रिया मानचित्रण में

अभ्यास प्रश्न

1. यह जाँचने के लिए एक एल्गोरिदम लिखें कि क्या कोई संख्या सम है या विषम।
2. वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए एक फ्लोचार्ट बनाएँ।
3. उदाहरणों के साथ एल्गोरिथ्म और फ्लोचार्ट की तुलना करें।
4. ईमेल खाते में लॉग इन करने के लिए एक फ्लोचार्ट बनाएँ।

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

3.3 सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट लाइफ़ साइकिल (SDLC)

सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट लाइफ़ साइकिल (SDLC) सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट के लिए एक संरचित दृष्टिकोण है जो उच्च-गुणवत्ता वाले सॉफ्टवेयर का निर्माण सुनिश्चित करता है। SDLC विभिन्न चरणों की रूपरेखा तैयार करता है जो विकास प्रक्रिया को नियोजन से लेकर रखरखाव तक निर्देशित करते हैं, जिसका लक्ष्य कुशल, प्रभावी और लागत-प्रभावी होने के साथ-साथ उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं को पूरा करना है।

सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट लाइफ़ साइकिल (SDLC) में कई चरण होते हैं जो सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन के निर्माण, परिनियोजन और रखरखाव का मार्गदर्शन करते हैं। ये चरण सुनिश्चित करते हैं कि सॉफ्टवेयर कुशलतापूर्वक बनाया गया है, उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं को पूरा करता है, और समय और बजट बाधाओं के भीतर वितरित किया जाता है। नीचे, हम SDLC के प्रत्येक चरण को विस्तार से बताते हैं।

3.3.1 आवश्यकता एकत्रीकरण और विश्लेषण

सॉफ्टवेयर विकास का पहला चरण आवश्यकता एकत्रीकरण है। इसमें हितधारकों के साथ सहयोग करना शामिल है - जैसे कि क्लाइंट, अंतिम उपयोगकर्ता, प्रोजेक्ट मैनेजर और अन्य इच्छुक पक्ष - यह निर्धारित करने के लिए कि सॉफ्टवेयर को क्या हासिल करने की आवश्यकता है। इस चरण के दौरान, विकास दल कार्यात्मक और गैर-कार्यात्मक दोनों आवश्यकताओं को इकट्ठा करता है, जो सिस्टम के व्यवहार, विशेषताओं और बाधाओं को परिभाषित करते हैं। इस प्रक्रिया में अक्सर बैठकें, सर्वेक्षण और मौजूदा दस्तावेजों की समीक्षा शामिल होती है। एक बार एकत्र होने के बाद, इन आवश्यकताओं का विश्लेषण यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि वे स्पष्ट, व्यवहार्य और अच्छी तरह से परिभाषित हैं। इस चरण का लक्ष्य एक व्यापक आवश्यकता विनिर्देश दस्तावेज बनाना है जो डिज़ाइन और कार्यान्वयन चरणों का मार्गदर्शन करेगा।

3.3.2 सिस्टम डिज़ाइन

आवश्यकताओं को एकत्र करने के बाद, अगला चरण सिस्टम डिज़ाइन है। यह चरण आवश्यकताओं को सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन के लिए ब्लूप्रिंट में बदल देता है। डिज़ाइन चरण को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है: उच्च-स्तरीय डिज़ाइन (HLD) और निम्न-स्तरीय डिज़ाइन (LLD)। उच्च-स्तरीय डिज़ाइन में, सिस्टम की समग्र वास्तुकला को परिभाषित किया जाता है, जिसमें यह भी शामिल है कि विभिन्न घटक और मॉड्यूल कैसे परस्पर क्रिया करेंगे। यह प्रौद्योगिकियों के चयन, डेटाबेस डिज़ाइन और समग्र सिस्टम आर्किटेक्चर (जैसे, क्लाइंट-सर्वर, माइक्रोसर्विस) जैसे प्रश्नों को संबोधित करता है। निम्न-स्तरीय डिज़ाइन एल्गोरिदम, डेटा संरचना, इंटरफ़ेस और घटक व्यवहार जैसे अधिक विशिष्ट विवरणों पर ध्यान केंद्रित करता है। इस चरण के परिणामस्वरूप डिज़ाइन विनिर्देश और प्रोटोटाइप बनते हैं जो कोडिंग के लिए आधार के रूप में काम करते हैं।

3.3.3 कार्यान्वयन (कोडिंग)

कार्यान्वयन चरण वह है जहाँ सॉफ्टवेयर का वास्तविक विकास शुरू होता है। डिज़ाइन दस्तावेजों के आधार पर, डेवलपर्स चुनी गई प्रोग्रामिंग भाषाओं, फ्रेमवर्क और टूल का उपयोग करके कोड लिखते हैं। इस चरण में सॉफ्टवेयर को छोटे, प्रबंधनीय कार्यों में तोड़ना और उन्हें टीम के सदस्यों के बीच वितरित करना शामिल है, जिससे समानांतर काम किया जा सके। डेवलपर्स यह सुनिश्चित करने के लिए कोडिंग मानकों और सर्वोत्तम प्रथाओं का पालन करते हैं कि कोड कुशल, पठनीय और रखरखाव योग्य है। विकास प्रक्रिया का पुनरावृत्त होना आम बात है, जिसमें नियमित कोड समीक्षा और फीडबैक सत्र होते हैं, ताकि समस्याओं की पहचान की जा सके और उन्हें जल्दी ठीक किया जा सके। इस चरण के दौरान व्यक्तिगत घटकों या कार्यों की शुद्धता की जाँच करने के लिए यूनिट परीक्षण भी लिखे जा सकते हैं।

3.3.4 परीक्षण

परीक्षण एक महत्वपूर्ण चरण है, जहाँ सॉफ्टवेयर की बग, कमजोरियों और त्रुटियों के लिए गहन जाँच की जाती है। परीक्षण का प्राथमिक लक्ष्य यह सुनिश्चित करना है कि सॉफ्टवेयर अपेक्षित रूप से कार्य करता है और परिभाषित आवश्यकताओं को पूरा करता है। विभिन्न प्रकार के परीक्षण किए जा सकते हैं, जैसे कि यूनिट परीक्षण (व्यक्तिगत घटकों का परीक्षण), एकीकरण परीक्षण (परीक्षण कि घटक कैसे परस्पर क्रिया करते हैं), सिस्टम परीक्षण (संपूर्ण एप्लिकेशन का परीक्षण), और उपयोगकर्ता स्वीकृति परीक्षण (UAT) जहाँ अंतिम उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकताओं के अनुसार कार्यक्षमता को मान्य करते हैं। परीक्षण प्रक्रिया को गति देने के लिए स्वचालित परीक्षण उपकरणों का भी उपयोग किया जा सकता है। परीक्षण चरण का उद्देश्य दोषों की पहचान करना, उन्हें ठीक करना और यह सत्यापित करना है कि सॉफ्टवेयर विश्वसनीय, स्थिर और परिनियोजन के लिए तैयार है।

3.3.5 परिनियोजन

जब सॉफ्टवेयर परीक्षण पास कर लेता है और उपयोग के लिए तैयार माना जाता है, तो परिनियोजन चरण शुरू होता है। इसमें सॉफ्टवेयर को विकास परिवेश से उत्पादन परिवेश में ले जाना शामिल है, जहाँ उपयोगकर्ता इसे एक्सेस कर सकते हैं। परिनियोजन चरणों में किया जा सकता है, जैसे कि सीमित समूह के उपयोगकर्ताओं के लिए फ्रीडबैक एकत्र करने के लिए बीटा रिलीज़ में, या यह एक पूर्ण रिलीज़ हो सकता है। सॉफ्टवेयर की जटिलता के आधार पर, परिनियोजन के लिए बुनियादी ढाँचा, डेटाबेस और क्लाउड वातावरण को कॉन्फ़िगर करने की आवश्यकता हो सकती है। इसके अतिरिक्त, विकास दल अक्सर उन समस्याओं के लिए परिनियोजन की निगरानी करता है जो उत्पन्न हो सकती हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि सॉफ्टवेयर लाइव वातावरण में इष्टतम रूप से प्रदर्शन करता है।

3.3.6 रखरखाव और अपडेट

सॉफ्टवेयर के परिनियोजन के बाद भी, विकास प्रक्रिया समाप्त नहीं होती है। रखरखाव एक सतत चरण है जहाँ डेवलपर्स बग, सुरक्षा कमजोरियों और अन्य प्रदर्शन समस्याओं को संबोधित करते हैं जो सॉफ्टवेयर के उपयोग में आने के बाद उत्पन्न हो सकती हैं। किसी भी खोजी गई समस्या को ठीक करने और कार्यक्षमता में सुधार करने के लिए नियमित अपडेट और पैच जारी किए जाते हैं। इसके अतिरिक्त, सॉफ्टवेयर को नई तकनीकी प्रगति, विनियामक परिवर्तनों या विकसित हो रही उपयोगकर्ता आवश्यकताओं के साथ बनाए रखने के लिए संवर्द्धन या संशोधनों की आवश्यकता हो सकती है। रखरखाव सॉफ्टवेयर विकास चक्र में सबसे लंबा चरण हो सकता है, क्योंकि सॉफ्टवेयर को प्रभावी बने रहने के लिए निरंतर निगरानी, अनुकूलन और अपडेट की आवश्यकता होती है।

3.3.7 मूल्यांकन और प्रतिक्रिया

सॉफ्टवेयर के रिलीज़ होने और कुछ समय तक बनाए रखने के बाद, इसके प्रदर्शन का मूल्यांकन करना और उपयोगकर्ता की प्रतिक्रिया एकत्र करना आवश्यक है। यह चरण यह आकलन करने में मदद करता है कि सॉफ्टवेयर अपने लक्ष्यों और उपयोगकर्ता की अपेक्षाओं को पूरा करता है या नहीं। संभावित सुधारों की पहचान करने के लिए सर्वेक्षण, उपयोगकर्ता साक्षात्कार और विश्लेषण के माध्यम से प्रतिक्रिया एकत्र की जाती है। मूल्यांकन में सॉफ्टवेयर की सफलता का आकलन करने के लिए अपटाइम, गति और उपयोगकर्ता संतुष्टि जैसे प्रमुख प्रदर्शन संकेतकों (KPI) को ट्रैक करना भी शामिल है। इस चरण से एकत्र की गई जानकारी विकास के अगले पुनरावृत्ति में वापस आ सकती है, जिससे सुधार का एक सतत चक्र बन सकता है।

सॉफ्टवेयर अनुप्रयोगों के सफल विकास के लिए इनमें से प्रत्येक चरण महत्वपूर्ण है। SDLC का पालन करके, टीमें उच्च-गुणवत्ता वाला सॉफ्टवेयर बना सकती हैं जो विश्वसनीय, सुरक्षित और उपयोगकर्ता के अनुकूल हो। इसके अतिरिक्त, SDLC संरचना और संगठन प्रदान करता है, जिससे टीमों को ट्रैक पर बने रहने, समय सीमा को पूरा करने और लागतों को नियंत्रित करने में मदद मिलती है।

अभ्यास प्रश्न

5. सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट लाइफ साइकिल (SDLC) के "आवश्यकता एकत्रीकरण और विश्लेषण" चरण का उद्देश्य क्या है?
6. SDLC में "कोडिंग" चरण के दौरान डेवलपर्स किन महत्वपूर्ण पहलुओं पर ध्यान देते हैं?
7. सॉफ्टवेयर के "रखरखाव और अपडेट" चरण में कौन-कौन सी गतिविधियाँ की जाती हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

3.4 प्रोग्रामिंग भाषाओं की श्रेणियाँ

प्रोग्रामिंग भाषाएँ कंप्यूटर को निर्देश देने के लिए उपयोग की जाती हैं। ये विभिन्न श्रेणियों में बाँटी जाती हैं, जो उनकी संरचना, कार्यप्रणाली और उपयोग के आधार पर भिन्न होती हैं। मुख्य रूप से प्रोग्रामिंग भाषाएँ तीन श्रेणियों में विभाजित की जा सकती हैं:

- प्रक्रियात्मक प्रोग्रामिंग भाषाएँ
- ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग भाषाएँ
- विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए भाषाएँ

3.4.1 प्रक्रियात्मक प्रोग्रामिंग भाषाएँ (Procedural Programming Languages)

प्रक्रियात्मक प्रोग्रामिंग एक प्रकार की प्रोग्रामिंग शैली है जिसमें प्रोग्राम को एक श्रृंखला के रूप में लिखा जाता है, जिसमें प्रत्येक चरण कंप्यूटर को बताता है कि उसे क्या करना है। इस शैली में प्रोग्राम को विभिन्न कार्यों और प्रक्रियाओं में विभाजित किया जाता है, जिससे कोड अधिक संरचित और व्यवस्थित होता है। विशेषतः इस शैली में कोड फंक्शनों या प्रक्रियाओं में विभाजित होता है, और नियंत्रण संरचनाओं जैसे if, else, loops आदि का प्रयोग किया जाता है। इन नियंत्रण संरचनाओं का उद्देश्य प्रोग्राम के प्रवाह को नियंत्रित करना है और विभिन्न परिस्थितियों में अलग-अलग कार्यों को लागू करना है। हालांकि, इस शैली में डेटा और फंक्शन अलग-अलग रहते हैं, जिससे यह स्पष्ट रूप से अलग-अलग कार्यों को अलग-अलग स्थानों पर लिखने की सुविधा प्रदान करता है। उदाहरण स्वरूप, C, Pascal, Fortran, और BASIC जैसी प्रोग्रामिंग भाषाएँ प्रक्रियात्मक प्रोग्रामिंग का समर्थन करती हैं। इस शैली के कुछ लाभ हैं, जैसे कि सरल और सीधे प्रोग्राम बनाना, जो छोटे प्रोग्रामों के लिए आदर्श होते हैं। प्रक्रियात्मक प्रोग्रामिंग विशेष रूप से छोटे और साधारण प्रोग्रामों के लिए उपयुक्त है, क्योंकि इसे बनाना और समझना आसान होता है। हालांकि, इस शैली की कुछ सीमाएँ भी हैं, जैसे कि बड़े प्रोग्रामों में डेटा को नियंत्रित करना कठिन होता है और कोड का पुनः उपयोग करना भी एक चुनौती बन सकता है। इसके कारण, बड़े और जटिल प्रोग्रामों के लिए अन्य प्रोग्रामिंग शैलियों का उपयोग करना अधिक लाभकारी होता है।

3.4.2 ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग भाषाएँ (Object-Oriented Programming Languages)

ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग (OOP) एक ऐसी प्रोग्रामिंग शैली है जिसमें डेटा और उस पर कार्य करने वाले फंक्शनों को एक इकाई (object) के रूप में एक साथ रखा जाता है। OOP के मुख्य सिद्धांतों में एनकैप्सुलेशन (Encapsulation), इनहेरिटेन्स (Inheritance), पॉलीमॉर्फिज्म (Polymorphism), और एब्स्ट्रैक्शन (Abstraction) शामिल हैं। एनकैप्सुलेशन का मतलब है कि डेटा और फंक्शन को एक ही इकाई में बाँधना, जिससे डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित होती है और बाहरी सिस्टम से अनचाही पहुँच को रोका जा सकता है। इनहेरिटेन्स का सिद्धांत कहता है कि एक वर्ग (class) से दूसरा वर्ग गुण प्राप्त कर सकता है, जिससे कोड का पुनः उपयोग संभव होता है। पॉलीमॉर्फिज्म का मतलब है कि एक ही नाम से

विभिन्न कार्य किए जा सकते हैं, जिससे कोड अधिक लचीला और सुव्यवस्थित होता है। एब्सट्रैक्शन में केवल आवश्यक विवरणों को उजागर किया जाता है और अनावश्यक विवरणों को छिपाया जाता है, जिससे प्रणाली को समझने और उपयोग करने में सरलता होती है। OOP की अवधारणाएं कई प्रमुख प्रोग्रामिंग भाषाओं जैसे C++, Java, Python, C#, और Ruby में उपलब्ध हैं, जिनमें से Python OOP को सपोर्ट करता है। OOP के लाभों में कोड का पुनः उपयोग करना, बड़ी और जटिल परियोजनाओं के लिए उपयुक्त होना, और सुरक्षा (security) का अधिक होना शामिल हैं। हालांकि, इसकी सीमाओं में प्रारंभिक स्तर पर सीखने में कठिनाई और अधिक मेमोरी और संसाधनों की आवश्यकता हो सकती है, जो छोटे या कम जटिल प्रोजेक्ट्स के लिए समस्या उत्पन्न कर सकती है।

3.4.3 विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए भाषाएँ (Languages for Specific Applications)

कुछ प्रोग्रामिंग भाषाएँ विशेष प्रकार के कार्यों के लिए डिज़ाइन की जाती हैं, जिन्हें डोमेन-स्पेसिफिक लैंग्वेज (DSLs) कहा जाता है। ये भाषाएँ विशेष क्षेत्रों में कार्य करने के लिए अत्यधिक अनुकूलित होती हैं, जिससे उपयोगकर्ता को काम को अधिक कुशलतापूर्वक और तेजी से करने का मौका मिलता है। उदाहरण के तौर पर, SQL (Structured Query Language) का उपयोग मुख्य रूप से डेटाबेस से जुड़े कार्यों के लिए किया जाता है, जबकि HTML और CSS का उपयोग वेब पेज डिज़ाइन और स्टाइलिंग के लिए किया जाता है। MATLAB का इस्तेमाल मुख्य रूप से गणितीय विश्लेषण और डेटा प्रोसेसिंग के लिए किया जाता है, और R भाषा सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए प्रसिद्ध है। इसी तरह, Verilog और VHDL का उपयोग हार्डवेयर डिज़ाइन में किया जाता है, और LaTeX वैज्ञानिक दस्तावेज़ों की रचना के लिए एक प्रमुख उपकरण है। इन भाषाओं के कई लाभ हैं, जैसे कि ये किसी विशेष कार्य के लिए अत्यधिक अनुकूलित होती हैं, जिससे समय और प्रयास की बचत होती है। हालांकि, इन भाषाओं की कुछ सीमाएँ भी होती हैं। वे सामान्य उद्देश्यों के लिए उपयोगी नहीं होतीं और अन्य बहुपरकारी भाषाओं के मुकाबले इनका लचीलापन सीमित होता है। इसलिए, इन भाषाओं का उपयोग केवल उनके विशिष्ट डोमेन में ही किया जा सकता है।

प्रोग्रामिंग भाषाएँ उनकी प्रकृति और उपयोग के आधार पर विभिन्न श्रेणियों में बाँटी जाती हैं। जहाँ प्रक्रियात्मक भाषाएँ शुरुआती के लिए सरल हैं, वहीं ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड भाषाएँ बड़े और जटिल सिस्टम के निर्माण में उपयोगी हैं। वहीं, विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए बनी भाषाएँ एक विशेष कार्यक्षेत्र में अत्यधिक प्रभावी साबित होती हैं। सही भाषा का चुनाव कार्य की प्रकृति और आवश्यकताओं पर निर्भर करता है।

अभ्यास प्रश्न

8. ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग (OOP) की मुख्य विशेषताएँ क्या हैं?
9. विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन की गई भाषाओं (DSLs) के क्या लाभ और

सीमाएँ

हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

3.5 प्रोग्रामिंग भाषाओं के विकास के चरण (Development Stages of Programming Languages)

प्रोग्रामिंग भाषाओं के विकास के चरण यह समझने में महत्वपूर्ण हैं कि कंप्यूटर वैज्ञानिकों और डेवलपर्स की जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रोग्रामिंग कैसे विकसित होती है। ये चरण महत्वपूर्ण प्रगति को दर्शाते हैं, जिनमें से प्रत्येक कंप्यूटर को प्रोग्राम करने के तरीके में बढ़ी हुई जटिलता, शक्ति और दक्षता को दर्शाता है।

3.5.1 प्री-प्रोग्रामिंग चरण

औपचारिक प्रोग्रामिंग भाषाओं के निर्माण से पहले, शुरुआती कंप्यूटिंग मशीन-स्तरीय कोड या असेंबली भाषा पर बहुत अधिक निर्भर थी। इस चरण में बाइनरी या हेक्साडेसिमल कोड का उपयोग हावी था जो सीधे मशीन निर्देशों का प्रतिनिधित्व करता था। शुरुआती प्रोग्रामर को इन निर्देशों को ऐसे रूप में मैनुअल रूप से एनकोड करना पड़ता था जिसे कंप्यूटर समझ सके। यह तरीका समय लेने वाला, त्रुटि-प्रवण और बनाए रखने में मुश्किल था। इस अवधि को अक्सर "मशीन भाषा" चरण के रूप में संदर्भित किया जाता था, जहाँ प्रोग्रामर बाइनरी अनुक्रमों के माध्यम से सीधे हार्डवेयर से बातचीत करते थे।

3.5.2 मशीन भाषाएँ (1GL) (पहली पीढ़ी)

प्रोग्रामिंग भाषाओं की पहली पीढ़ी मशीन भाषाओं से बनी थी, जो प्रोग्रामिंग भाषाओं का सबसे निचला स्तर था। मशीन भाषाओं में बाइनरी कोड शामिल थे जिन्हें कंप्यूटर सीधे निष्पादित कर सकता था। ये भाषाएँ प्रत्येक कंप्यूटर के हार्डवेयर के लिए अत्यधिक विशिष्ट थीं, जिसका अर्थ है कि एक मशीन भाषा में लिखा गया सॉफ्टवेयर किसी अन्य मशीन पर तब तक नहीं चलेगा जब तक कि उसे ऐसा करने के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन न किया गया हो। हालाँकि मशीन भाषाएँ तेज़ और कुशल थीं, लेकिन मनुष्यों के लिए उन्हें समझना और उनके

साथ काम करना बेहद मुश्किल था, जिससे उच्च-स्तरीय अमूर्तता की स्पष्ट आवश्यकता का पता चलता है।

3.5.3 असेंबली भाषाएँ (2GL) (दूसरी पीढ़ी)

असेंबली भाषा प्रोग्रामिंग भाषा के विकास में अगले चरण के रूप में उभरी। मशीन भाषाओं के विपरीत, असेंबली भाषाओं में मशीन निर्देशों का प्रतिनिधित्व करने के लिए प्रतीकात्मक अभ्यावेदन का उपयोग किया जाता था, जिसे अक्सर स्मृति सहायक के रूप में संदर्भित किया जाता है। इसने प्रोग्रामिंग को कच्चे बाइनरी कोड की तुलना में आसान और अधिक पठनीय बना दिया। प्रतीकात्मक कोड को मशीन कोड में अनुवाद करने के लिए असेंबलर बनाए गए थे। हालाँकि, जबकि असेंबली भाषाएँ मशीन भाषाओं की तुलना में अधिक सुलभ थीं, फिर भी उन्हें हार्डवेयर के गहन ज्ञान की आवश्यकता थी और वे विभिन्न मशीन आर्किटेक्चर के बीच पोर्टेबल नहीं थीं।

3.5.4 उच्च-स्तरीय भाषाएँ (3GL) (तीसरी पीढ़ी)

तीसरी पीढ़ी की भाषाएँ, या उच्च-स्तरीय भाषाएँ (HLL), प्रोग्रामिंग में एक बड़ी छलांग का प्रतिनिधित्व करती हैं। इन भाषाओं ने प्रत्यक्ष हार्डवेयर हेरफेर में शामिल बहुत सी जटिलताओं को दूर कर दिया, जिससे प्रोग्रामर को अधिक मानव-पठनीय प्रारूप में कोड लिखने की अनुमति मिली। 3GL के उदाहरणों में FORTRAN, COBOL और C जैसी भाषाएँ शामिल हैं। इन भाषाओं ने चर, नियंत्रण संरचनाओं (जैसे लूप और कंडीशनल) और फ़ंक्शन की अवधारणा पेश की, जिसने प्रोग्रामिंग को अधिक कुशल, पोर्टेबल और बनाए रखने में आसान बना दिया। इसके अलावा, उच्च-स्तरीय भाषाओं में लिखे गए प्रोग्राम को मशीन कोड में संकलित या व्याख्या किया जा सकता है, जिससे विभिन्न प्रणालियों में अधिक पोर्टेबिलिटी की अनुमति मिलती है।

3.5.5 डोमेन-विशिष्ट और घोषणात्मक भाषाएँ (4GL) (चौथी पीढ़ी)

चौथी पीढ़ी की भाषाओं को प्रोग्रामिंग को और भी आसान और अधिक अमूर्त बनाकर सॉफ्टवेयर विकसित करने के लिए आवश्यक समय को कम करने के लक्ष्य के साथ विकसित किया गया था। 4GL प्राकृतिक मानव भाषाओं के करीब हैं और अक्सर डोमेन-विशिष्ट होती हैं, जिन्हें डेटाबेस प्रबंधन या रिपोर्ट जनरेशन जैसे विशेष अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन किया गया है। 3GL के विपरीत, 4GL आम तौर पर घोषणात्मक होती हैं, जिसका अर्थ है कि डेवलपर्स यह निर्दिष्ट करते हैं कि प्रोग्राम को क्या पूरा करना चाहिए, बजाय इसके कि इसे कैसे पूरा किया जाए। 4GL के उदाहरणों में SQL (डेटाबेस के लिए), MATLAB (गणितीय संगणनाओं के लिए) और विभिन्न डेटा हेरफेर भाषाएँ शामिल हैं। ये भाषाएँ वांछित परिणाम प्राप्त करने के लिए आवश्यक कोड की मात्रा को कम करने पर ध्यान केंद्रित करती हैं, जिससे वे विशिष्ट संदर्भों में अत्यधिक उत्पादक बन जाती हैं।

3.5.6 प्राकृतिक भाषा और AI प्रोग्रामिंग (5GL) (पाँचवीं पीढ़ी)

प्रोग्रामिंग भाषाओं की पाँचवीं पीढ़ी प्रोग्रामिंग के विकास में सबसे हालिया कदम का प्रतिनिधित्व करती है। 5GL का फोकस प्राकृतिक भाषाओं के माध्यम से प्रोग्रामिंग को सक्षम करना है, जो मनुष्यों के संवाद करने के तरीके के ज़्यादा करीब हैं। ये भाषाएँ विशेष रूप से कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और तर्क-आधारित प्रोग्रामिंग से जुड़ी हैं। इसका लक्ष्य कंप्यूटर को अधिक सहज, मानवीय तरीके से आदेशों को समझना है, जिससे बातचीत में अधिक आसानी हो। इस श्रेणी की भाषाओं के उदाहरणों में प्रोलॉग और लिस्प शामिल हैं, जिनका अक्सर AI शोध में उपयोग किया जाता है। 5GL के विकास का उद्देश्य गैर-विशेषज्ञों के लिए प्रोग्रामिंग को अधिक सुलभ बनाना और विशिष्ट वाक्यविन्यास और संरचनाओं के तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता को कम करना है।

3.5.7 बहु-प्रतिमान और कार्यात्मक प्रोग्रामिंग (आधुनिक विकास)

हाल के वर्षों में, प्रोग्रामिंग भाषाओं का विकास जारी रहा है, जिसमें कार्यात्मक प्रोग्रामिंग, ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग और समवर्ती प्रोग्रामिंग जैसे विभिन्न प्रतिमान शामिल हैं। उदाहरण के लिए, पायथन, जावा और जावास्क्रिप्ट जैसी भाषाएँ प्रोग्रामिंग प्रतिमानों की एक विस्तृत विविधता का समर्थन करने के लिए विकसित हुई हैं, जिससे डेवलपर्स को अपने समस्या क्षेत्र के लिए सबसे उपयुक्त प्रतिमान चुनने की अनुमति मिलती है। कार्यात्मक प्रोग्रामिंग का उदय, जिसका उदाहरण हास्केल और स्काला जैसी भाषाएँ हैं, अपरिवर्तनीय डेटा संरचनाओं, शुद्ध कार्यों और दुष्प्रभावों से बचने पर केंद्रित है। ये आधुनिक भाषाएँ अधिक लचीलेपन और अमूर्तता की अनुमति देती हैं, उत्पादकता में सुधार करती हैं और अत्यधिक कुशल, स्केलेबल सॉफ्टवेयर के विकास को सक्षम बनाती हैं।

प्रोग्रामिंग भाषा विकास के चरण निम्न-स्तरीय मशीन-विशिष्ट निर्देशों से उच्च-स्तरीय, अधिक मानव-पठनीय भाषाओं तक के विकास का पता लगाते हैं जो सॉफ्टवेयर निर्माण और निष्पादन को सरल बनाते हैं। असेंबली भाषाओं से लेकर उच्च स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाओं और उससे आगे की प्रगति, प्रोग्रामिंग को अधिक सहज, कुशल और सुलभ बनाने के लिए चल रहे प्रयास को दर्शाती है, जो विभिन्न प्रकार के डोमेन और अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं को पूरा करती है।

अभ्यास प्रश्न:

10. प्रोग्रामिंग भाषाओं के विकास के प्री-प्रोग्रामिंग चरण में कौन सी प्रमुख विशेषताएँ थीं?
11. चौथी पीढ़ी की प्रोग्रामिंग भाषाएँ (4GL) किस उद्देश्य से विकसित की गई थीं और इनकी क्या प्रमुख विशेषताएँ हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

3.6 सारांश

इस इकाई में, हमने प्रोग्रामिंग और प्रोग्रामिंग भाषाओं की अवधारणा का पता लगाया। प्रोग्रामिंग के मूल सिद्धांतों, विभिन्न प्रकार की प्रोग्रामिंग भाषाओं और उनका उपयोग कैसे किया जाता है, को समझने पर ध्यान केंद्रित किया गया। मुख्य विषयों में प्रोग्रामिंग में शामिल विभिन्न चरण, साथ ही मशीन भाषा, असेंबली भाषा और उच्च-स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाओं के बीच अंतर शामिल थे। हमने सॉफ्टवेयर विकास के क्षेत्र में कई व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली प्रोग्रामिंग भाषाओं और उनके सामान्य अनुप्रयोगों पर भी चर्चा की।

3.7 अभ्यास प्रश्न के उत्तर

1: एल्गोरिथम: सम या विषम संख्या की जाँच करें

शुरू

एक संख्या इनपुट करें (मान लें n)

यदि $n \% 2 == 0$, तो

"सम संख्या" प्रदर्शित करें

अन्य

"विषम संख्या" प्रदर्शित करें

रुकना



उदाहरण:

यदि उपयोगकर्ता 7 दर्ज करता है, तो $7 \% 2 = 1$, इसलिए परिणाम होगा "विषम संख्या"।

यदि उपयोगकर्ता 10 दर्ज करता है, तो $10 \% 2 = 0$, इसलिए परिणाम होगा "सम संख्या"।

2. प्रारंभ (Start): फ्लोचार्ट की शुरुआत करें।

त्रिज्या (r) इनपुट करें: उपयोगकर्ता से त्रिज्या (r) प्राप्त करें।

क्षेत्रफल की गणना करें: क्षेत्रफल = $\pi \times r^2$

यहां π (पाई) का मान 3.14 या 22/7 लिया जा सकता है।

क्षेत्रफल प्रदर्शित करें: गणना किया गया क्षेत्रफल उपयोगकर्ता को दिखाएं।

समाप्ति (End): फ्लोचार्ट समाप्त करें।

वृत्त का क्षेत्रफल

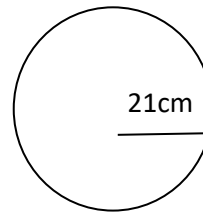
$$= 22/7 \times 21 \times 21$$

$$= 1386 \text{cm}^2$$

वृत्त की परिधि

$$= 2 \times 22/7 \times 21$$

$$= 132 \text{cm}$$



3.	विशेषता	एल्गोरिदम	फ्लोचार्ट
	परिभाषा	निर्देशों का क्रमबद्ध समूह	आरेख जिसमें प्रवाह दर्शाया जाता है
	रूप	टेक्स्ट आधारित	विजुअल/डायग्राम
	उद्देश्य	लॉजिक समझाना	प्रक्रिया का चित्रात्मक विवरण देना
	उदाहरण	सम/विषम की जांच के स्टेप्स	उसी की फ्लोचार्ट से समझ

4. आरंभ]



रजिस्टर या ईमेल ऐप रिकॉर्डर



लॉगिन पेज पर



ईमेल दर्ज करें



ई-मेल व्यवसाय क्या है?

→ ❌ नहीं → त्रुटिपूर्ण संदेश, फिर से प्रयास करें →

→  हां



पासवर्ड दर्ज करें



कौन सा पासवर्ड सही है?

→  नहीं → त्रुटिपूर्ण संदेश, फिर से प्रयास करें → 

→  हां



लॉगिन सफल हुआ?

→  हां → ईमेल इनबॉक्स

→  नहीं → त्रुटिपूर्ण संदेश या ओटीपी (यदि लागू हो)



[समाप्त]

5. "आवश्यकता एकत्रीकरण और विश्लेषण" चरण का उद्देश्य सॉफ्टवेयर के विकास के लिए आवश्यकताओं को इकट्ठा करना और उनका विश्लेषण करना है। इस चरण में विकास टीम उपयोगकर्ताओं, क्लाइंट्स, प्रोजेक्ट मैनेजर्स और अन्य संबंधित पक्षों के साथ मिलकर सॉफ्टवेयर की कार्यात्मक और गैर-कार्यात्मक आवश्यकताओं को समझने का प्रयास करती है। इस प्रक्रिया के दौरान, एक विस्तृत आवश्यकता विनिर्देश दस्तावेज़ तैयार किया जाता है, जो डिज़ाइन और कार्यान्वयन के अगले चरणों के लिए मार्गदर्शन प्रदान करता है।

6. "कोडिंग" या कार्यान्वयन चरण में डेवलपर्स डिज़ाइन दस्तावेज़ों के आधार पर कोड लिखते हैं। इस दौरान, वे प्रोग्रामिंग भाषाओं, फ्रेमवर्क और टूल्स का उपयोग करते हुए कोडिंग मानकों और सर्वोत्तम प्रथाओं का पालन करते हैं, ताकि कोड कुशल, पठनीय और रखरखाव योग्य हो। डेवलपर्स सॉफ्टवेयर को छोटे, प्रबंधनीय कार्यों में विभाजित करते हैं और टीम के अन्य सदस्य के साथ समानांतर काम करते हैं। इसके अतिरिक्त, नियमित कोड समीक्षा और यूनिट परीक्षण भी किए जाते हैं ताकि समस्याओं को जल्दी से पहचाना और ठीक किया जा सके।

7. "रखरखाव और अपडेट" चरण में, डेवलपर्स सॉफ्टवेयर की बग, सुरक्षा कमजोरियों

और अन्य प्रदर्शन समस्याओं को सुधारते हैं। इस चरण में नियमित अपडेट और पैच जारी किए जाते हैं ताकि सॉफ्टवेयर का प्रदर्शन और सुरक्षा बनी रहे। इसके अलावा, सॉफ्टवेयर को नई तकनीकी प्रगति, विनियामक परिवर्तनों या उपयोगकर्ता की बदलती आवश्यकताओं के अनुसार अद्यतन किया जा सकता है। यह चरण सॉफ्टवेयर विकास चक्र का सबसे लंबा हो सकता है, क्योंकि निरंतर निगरानी और सुधार की आवश्यकता होती है।

8. ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग (OOP) की मुख्य विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:

1. **एनकैप्सुलेशन (Encapsulation):** डेटा और फंक्शनों को एक इकाई (object) में बाँधना।
2. **इनहेरिटेंस (Inheritance):** एक वर्ग (class) से दूसरा वर्ग गुण प्राप्त कर सकता है।
3. **पॉलीमॉर्फिज्म (Polymorphism):** एक ही नाम से विभिन्न कार्य किए जा सकते हैं।
4. **एब्स्ट्रैक्शन (Abstraction):** आवश्यक विवरणों को उजागर करना, और अनावश्यक विवरणों को छिपाना।

9. लाभ:

1. किसी विशेष कार्य के लिए अत्यधिक अनुकूलित होती हैं।
2. समय और प्रयास की बचत होती है।

सीमाएँ:

1. सामान्य उद्देश्यों के लिए उपयोग नहीं हो सकती।
2. अन्य भाषाओं की तुलना में सीमित लचीलापन होता है।

10. प्री-प्रोग्रामिंग चरण में कंप्यूटर वैज्ञानिकों और प्रोग्रामर्स को मशीन-स्तरीय कोड या असेंबली भाषा पर निर्भर रहना पड़ता था। इस चरण में बाइनरी या हेक्साडेसिमल कोड का उपयोग किया जाता था, जो सीधे मशीन निर्देशों का प्रतिनिधित्व करता था। प्रोग्रामर को इन बाइनरी अनुक्रमों को मैन्युअल रूप से एनकोड करना पड़ता था, जिससे प्रोग्रामिंग बहुत समय लेने वाली और त्रुटि-प्रवण हो जाती थी। इस अवधि को "मशीन भाषा" चरण कहा जाता है।

11. चौथी पीढ़ी की प्रोग्रामिंग भाषाएँ (4GL) प्रोग्रामिंग को और अधिक सरल और अमूर्त बनाने के उद्देश्य से विकसित की गई थीं, ताकि सॉफ्टवेयर विकास के लिए आवश्यक समय को कम किया जा सके। ये भाषाएँ प्राकृतिक मानव भाषाओं के करीब होती हैं और अक्सर डोमेन-विशिष्ट होती हैं, जैसे कि डेटाबेस प्रबंधन और रिपोर्ट जनरेशन। 4GL आमतौर पर घोषणात्मक होती हैं, जिसका अर्थ है कि डेवलपर्स यह निर्दिष्ट करते हैं कि प्रोग्राम को क्या करना है, न कि कैसे। 4GL के उदाहरणों में SQL, MATLAB और विभिन्न डेटा हेरफेर भाषाएँ शामिल हैं।

3.8 कीवर्ड

एल्गोरिथ्म	एल्गोरिथ्म (Algorithm) एक क्रमबद्ध कदमों का समूह होता है, जिसका उपयोग किसी समस्या को हल करने या कार्य को पूरा करने के लिए किया जाता है।
फ्लोचार्ट	फ्लोचार्ट एक ग्राफिकल रिप्रजेंटेशन है जो किसी प्रक्रिया या सिस्टम के स्टेप्स और उनके आपसी संबंधों को दर्शाता है।
कोडिंग	कंप्यूटर प्रोग्राम लिखना या सॉफ्टवेयर बनाने के लिए कोड लिखना।
डिबगिंग	प्रोग्राम में हुई गलतियों या बग्स को ढूँढकर सुधारना।
टर्मिनल	एक ऐसा स्थान या उपकरण जहाँ जानकारी या डेटा का आदान-प्रदान होता है, जैसे कंप्यूटर में आदेश देने या प्राप्त करने का इंटरफेस।
प्रोजेक्ट प्लानिंग	किसी परियोजना को सफलतापूर्वक पूरा करने के लिए उसकी सभी गतिविधियों, समयसीमा और संसाधनों की योजना बनाना।
एकत्रीकरण	विभिन्न तत्वों को एक साथ जोड़ना या समाहित करना।
परीक्षण	किसी वस्तु या प्रक्रिया की जांच या मूल्यांकन करना।

डोमेन किसी विशिष्ट क्षेत्र या विषय का एक सीमित और निर्धारित क्षेत्र, जैसे इंटरनेट पर एक वेबसाइट का पता या किसी विशेष ज्ञान का क्षेत्र।

3.9 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

ओ'लेरी, टिमोथी जे. और ओ'लेरी, लिंडा आई. (2002). कंप्यूटिंग एसेशियल्स 2002-2003. अंतर्राष्ट्रीय संस्करण. न्यूयॉर्क: मैकग्रॉ-हिल इरविन।

विलियम्स, ब्रायन के. और सॉयर, स्टेसी सी. (2003)। सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग: कंप्यूटर और संचार का व्यावहारिक परिचय। 5वां संस्करण। नई दिल्ली

प्रेट, टेंस डब्ल्यू. और ज़ेलकोविट्ज़, मार्विन वी. (2003)। प्रोग्रामिंग भाषाएँ: डिज़ाइन और कार्यान्वयन। चौथा संस्करण। नई दिल्ली: पियर्सन एजुकेशन।

डूमी, आर.जी. (2004). कंप्यूटर द्वारा इसे कैसे हल करें। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

द्वितीय खण्ड संचार प्रौद्योगिकी

इकाई – 4 संचार प्रौद्योगिकी के मूल सिद्धांत (Basic Principles of Communication Technology)

- 4.0 परिचय
- 4.1 उद्देश्य
- 4.2 संचार के मूलभूत सिद्धांत
- 4.3 संचार प्रणालियों के प्रकार
 - 4.3.1 एनालॉग बनाम डिजिटल संचार
 - 4.3.2 वायर्ड बनाम वायरलेस संचार प्रणाली
 - 4.3.3 पॉइंट-टू-पॉइंट बनाम ब्रॉडकास्ट संचार प्रणाली
 - 4.3.4 सैटेलाइट, सेलुलर और फाइबर-ऑप्टिक संचार
- 4.4 ट्रांसमिशन विधियाँ और मीडिया
 - 4.4.1 संकेतों का ट्रांसमिशन
 - 4.4.2 ट्रांसमिशन मीडिया के प्रकार
 - 4.4.3 ट्रांसमिशन को प्रभावित करने वाले कारक
- 4.5 डेटा एन्कोडिंग और संपीड़न
 - 4.5.1 डिजिटल एन्कोडिंग तकनीकें
 - 4.5.2 डेटा संपीड़न तकनीकें
 - 4.5.3 डेटा संग्रहण और संचरण में एन्कोडिंग और संपीड़न का महत्व
- 4.6 नेटवर्क संचार मॉडल
 - 4.6.1 OSI मॉडल (7 परतें)
 - 4.6.2 TCP/IP मॉडल
 - 4.6.3 OSI और TCP/IP के बीच तुलना
 - 4.6.4 संचार में प्रोटोकॉल की भूमिका (HTTP, FTP, TCP, IP, आदि)
- 4.7 वायरलेस संचार प्रौद्योगिकियाँ
- 4.8 संचार प्रणालियों में सुरक्षा
 - 4.8.1 एन्क्रिप्शन और डिक्రిप्शन विधियाँ
 - 4.8.2 प्रमाणीकरण और अखंडता
 - 4.8.3 संचार चैनलों को सुरक्षित करना
 - 4.8.4 संचार प्रौद्योगिकियों में साइबर सुरक्षा चुनौतियाँ
- 4.9 संचार प्रौद्योगिकी में भविष्य के रुझान
- 4.10 सारांश
- 4.11 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 4.12 शब्दकोष (Glossary)
- 4.13 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

4.0 परिचय

संचार प्रौद्योगिकी ने पिछली सदी में उल्लेखनीय रूप से विकास किया है, जिसने मनुष्यों के बातचीत करने, जानकारी साझा करने और अपने आस-पास की दुनिया से जुड़ने के तरीके को बदल दिया है। टेलीग्राफी के शुरुआती दिनों से लेकर 5G नेटवर्क के अत्याधुनिक नवाचारों तक, संचार प्रौद्योगिकी सामाजिक उन्नति में सबसे आगे रही है। आज, आधुनिक जीवन का लगभग हर पहलू संचार प्रौद्योगिकी से प्रभावित है, चाहे वह इंटरनेट, सोशल मीडिया या यहाँ तक कि वे उपकरण हों जिनका उपयोग हम दैनिक आधार पर एक-दूसरे से संवाद करने के लिए करते हैं। संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सिद्धांतों, विधियों और प्रणालियों की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है, जो सभी डेटा के कुशल और प्रभावी संचरण को सक्षम करने के लिए एक साथ काम करते हैं।

इसके मूल में, संचार प्रौद्योगिकी व्यक्तियों, मशीनों या प्रणालियों के बीच सूचना के आदान-प्रदान से संबंधित है। यह आदान-प्रदान विभिन्न रूपों में पूरा किया जा सकता है - चाहे बोले गए शब्दों, लिखित पाठ, डिजिटल डेटा या यहाँ तक कि गैर-मौखिक संकेतों के माध्यम से। जैसे-जैसे तकनीक आगे बढ़ी है, वैसे-वैसे संचार के तरीके और माध्यम भी आगे बढ़े हैं। संचार प्रणालियों के विकास ने न केवल व्यक्तिगत संचार को प्रभावित किया है, बल्कि स्वास्थ्य सेवा से लेकर मनोरंजन, वित्त और शिक्षा तक के उद्योगों को भी प्रभावित किया है। वास्तव में, यह कहना सुरक्षित है कि संचार प्रौद्योगिकियों में प्रगति वैश्वीकरण और आधुनिक डिजिटल समाजों के पीछे प्राथमिक चालकों में से एक रही है।

यह इकाई संचार प्रौद्योगिकी के अंतर्निहित मूल सिद्धांतों का पता लगाएगी, संचार प्रणालियों को बनाने वाले विभिन्न घटकों, उपलब्ध विभिन्न प्रकार की संचार प्रौद्योगिकियों और विभिन्न चैनलों में डेटा संचारित करने के लिए उपयोग की जाने वाली पद्धतियों पर ध्यान केंद्रित करेगी। प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में रुचि रखने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए इन सिद्धांतों को समझना आवश्यक है, क्योंकि संचार डिजिटल क्रांति की रीढ़ है।

4.1 उद्देश्य

संचार प्रौद्योगिकी में प्रगति ने सूचना सुलभता में एक नए युग की शुरुआत की है। ऐसे में, इसके मूल सिद्धांतों की आधारभूत समझ होना महत्वपूर्ण है। यह इकाई संचार प्रौद्योगिकी के मूलभूत पहलुओं का परिचय देती है। इसका उद्देश्य शिक्षार्थियों को एनालॉग और डिजिटल सिग्नल, ट्रांसमिशन मीडिया, बैंडविड्थ, मॉड्यूलेशन और ट्रांसमीटर और रिसीवर के कार्यों सहित प्रमुख अवधारणाओं को समझने में मदद करना है। यह इकाई संचार प्रौद्योगिकियों के विकास की भी खोज करती है, ऐतिहासिक मील के पथर और आधुनिक विकास दोनों की जांच करती है, साथ ही उनके सामाजिक प्रभाव की भी जांच करती है।

इस इकाई के अंत तक, छात्र संचार प्रणालियों के मुख्य घटकों को पहचानने और उनका वर्णन करने में सक्षम होंगे, आत्मविश्वास के साथ बुनियादी तकनीकी शब्दावली का उपयोग करेंगे और दैनिक जीवन और पेशेवर संदर्भों में संचार प्रौद्योगिकी की भूमिका को समझेंगे।

इसके अलावा, यह इकाई शिक्षार्थियों को संचार प्रौद्योगिकी में तेजी से प्रगति के नैतिक, सामाजिक और पर्यावरणीय परिणामों पर गंभीरता से विचार करने के लिए प्रोत्साहित करती है।

4.2 संचार के मूल सिद्धांत (Basic Principles of Communication)

संचार मॉडल

संचार को समझने में मूलभूत अवधारणाओं में से एक यह मॉडल है कि सूचना एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक कैसे प्रेषित की जाती है। संचार का शैन्न-वीवर मॉडल संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सबसे प्रसिद्ध और व्यापक रूप से अध्ययन किए गए मॉडलों में से एक है। इसे क्लाउड शैन्न और वॉरेन वीवर ने 1948 में संचार की प्रक्रिया को समझाने के लिए पेश किया था, खासकर दूरसंचार प्रणालियों के संदर्भ में।

इस मॉडल में, संचार को एक रैखिक प्रक्रिया के रूप में देखा जाता है, जहाँ सूचना एक प्रेषक से प्राप्तकर्ता तक जाती है। मॉडल में कई प्रमुख घटक होते हैं:

प्रेषक (Sender): यह संदेश का स्रोत है। प्रेषक वह व्यक्ति या प्रणाली है जिसके पास संदेश देने के लिए सूचना होती है और वह संदेश की सामग्री पर निर्णय लेता है।

संदेश (Message): संदेश वह सामग्री या सूचना है जिसे संप्रेषित करने की आवश्यकता होती है। यह मौखिक, लिखित, दृश्य या गैर-मौखिक भी हो सकता है।

चैनल (Channel): चैनल वह माध्यम है जिसके माध्यम से संदेश प्रेषित किया जाता है। संचार प्रौद्योगिकी के मामले में, यह रेडियो तरंग, फाइबर-ऑप्टिक केबल से लेकर इंटरनेट तक कुछ भी हो सकता है।

रिसीवर (Receiver): रिसीवर वह व्यक्ति, डिवाइस या सिस्टम होता है जो संदेश प्राप्त करता है। रिसीवर अपने संदर्भ और समझ के आधार पर संदेश की व्याख्या करता है।

फीडबैक (Feedback): फीडबैक रिसीवर से प्रेषक को दी जाने वाली प्रतिक्रिया को संदर्भित करता है। यह प्रेषक को यह जानने की अनुमति देता है कि संदेश समझ में आया है या स्पष्टीकरण की आवश्यकता है। फीडबैक तत्काल हो सकता है, जैसे फोन पर बातचीत में, या विलंबित, जैसे ईमेल एक्सचेंज में।

शोर (Noise): शोर किसी भी हस्तक्षेप या व्यवधान को दर्शाता है जो संदेश को प्रभावित करता है क्योंकि यह प्रेषक से रिसीवर तक जाता है। शोर भौतिक (जैसे फोन कॉल पर स्थिर) या मनोवैज्ञानिक (जैसे गलत व्याख्या या गलतफहमी) हो सकता है। यह स्पष्ट और प्रभावी संचार सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण चुनौतियों में से एक है।

जबकि शैनन-वीवर मॉडल संचार प्रक्रिया का एक सरल दृष्टिकोण प्रदान करता है, यह समझने में अविश्वसनीय रूप से उपयोगी है कि संदेश विभिन्न चैनलों के माध्यम से कैसे यात्रा करते हैं और व्यवधान (शोर) आदान-प्रदान की जा रही जानकारी की स्पष्टता को कैसे प्रभावित कर सकते हैं।

अभियास प्रश्न:

1. शैनन-वीवर संचार मॉडल में 'शोर' का क्या मतलब है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.3 संचार प्रणालियों के प्रकार (Type of Communication System)

संचार प्रणालियों को विभिन्न मानदंडों के आधार पर मोटे तौर पर विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है, जैसे कि संचरण के लिए उपयोग किया जाने वाला माध्यम, संचार की दिशा और संचार का पैमाना।

4.3.1 एनालॉग बनाम डिजिटल संचार

संचार प्रणालियों में सबसे बुनियादी अंतरों में से एक एनालॉग और डिजिटल संचार के बीच है।

एनालॉग संचार: एनालॉग प्रणालियों में, सूचना निरंतर तरंग रूप में प्रसारित होती है। ये संकेत समय के साथ आसानी से बदल सकते हैं, जो संदेश में निरंतर परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करते हैं। शुरुआती टेलीफोन सिस्टम, रेडियो और टेलीविजन ने आवाज़, ध्वनि और वीडियो संचारित करने के लिए एनालॉग सिग्नल का इस्तेमाल किया। जबकि एनालॉग संचार अभी भी कुछ अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है, इसे बाद में डेटा को अधिक कुशलता से और

अधिक सटीकता के साथ संचारित करने की क्षमता के कारण बड़े पैमाने पर डिजिटल संचार द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है।

डिजिटल संचार: डिजिटल संचार में असतत पैकेट में डेटा का संचरण शामिल होता है, आमतौर पर बाइनरी कोड (0 और 1) में डेटा का संचरण शामिल होता है। डिजिटल सिग्नल हस्तक्षेप के लिए कम संवेदनशील होते हैं और गुणवत्ता में महत्वपूर्ण गिरावट के बिना अधिक दूरी पर प्रसारित किए जा सकते हैं। मोबाइल फोन, इंटरनेट और सैटेलाइट संचार सहित अधिकांश आधुनिक संचार प्रणालियाँ, अपनी बढ़ी हुई क्षमता, विश्वसनीयता और मापनीयता के कारण डिजिटल तकनीक पर निर्भर करती हैं।

4.3.2 वायर्ड बनाम वायरलेस संचार प्रणाली

संचार प्रणालियों का एक और महत्वपूर्ण वर्गीकरण यह है कि वे वायर्ड हैं या वायरलेस।

वायर्ड संचार: इस प्रकार का संचार सिग्नल संचारित करने के लिए भौतिक मीडिया, जैसे तांबे के तार, फाइबर-ऑप्टिक केबल या समाक्षीय केबल पर निर्भर करता है। वायर्ड संचार उच्च विश्वसनीयता और सुसंगत प्रदर्शन प्रदान करता है, जो इसे ऐसे वातावरण के लिए आदर्श बनाता है जहाँ उच्च-गुणवत्ता और निर्बाध सेवा की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, पारंपरिक लैंडलाइन टेलीफोन सिस्टम और ब्रॉडबैंड इंटरनेट कनेक्शन अक्सर वायर्ड इंफ्रास्ट्रक्चर का उपयोग करते हैं।

वायरलेस संचार: वायरलेस संचार में, विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उपयोग करके हवा के माध्यम से संकेत प्रेषित किए जाते हैं। इस प्रकार का संचार सर्वव्यापी हो गया है, खासकर मोबाइल उपकरणों, वाई-फाई, ब्लूटूथ और सैटेलाइट संचार के आगमन के साथ। वायरलेस सिस्टम अधिक गतिशीलता और लचीलापन प्रदान करते हैं लेकिन लंबी दूरी पर हस्तक्षेप या सिग्नल गिरावट से ग्रस्त हो सकते हैं।

4.3.3 पॉइंट-टू-पॉइंट बनाम ब्रॉडकास्ट संचार प्रणाली

संचार प्रणालियों को संचार की दिशा के आधार पर भी वर्गीकृत किया जा सकता है।

पॉइंट-टू-पॉइंट संचार: यह उन प्रणालियों को संदर्भित करता है जहाँ डेटा को एक स्थान से दूसरे स्थान पर सीधे प्रसारित किया जाता है, जैसे कि दो व्यक्तियों के बीच फ़ोन कॉल या इंटरनेट पर दो कंप्यूटरों के बीच डेटा स्थानांतरण। पॉइंट-टू-पॉइंट संचार अक्सर अधिक सुरक्षित होता है और सूचनाओं के निजी आदान-प्रदान की अनुमति देता है।

प्रसारण संचार: इसके विपरीत, प्रसारण संचार में एक केंद्रीय स्रोत से एक साथ कई प्राप्तकर्ताओं को डेटा संचारित करना शामिल है। टेलीविजन और रेडियो प्रसारण इस प्रकार की प्रणाली के प्रमुख उदाहरण हैं, जहाँ एक एकल ट्रांसमीटर एक साथ कई रिसीवर को सिग्नल भेजता है।

4.3.4 सैटेलाइट, सेलुलर और फाइबर-ऑप्टिक संचार

उच्च गति और लंबी दूरी के संचार की बढ़ती माँग ने सैटेलाइट, सेलुलर और फाइबर-ऑप्टिक सिस्टम जैसी उन्नत संचार तकनीकों के विकास को जन्म दिया है।

सैटेलाइट संचार: पृथ्वी की परिक्रमा करने वाले उपग्रह दुनिया के विभिन्न हिस्सों के बीच सिग्नल रिले करके लंबी दूरी के संचार की सुविधा प्रदान करते हैं। उपग्रह संचार उन दूरदराज के क्षेत्रों में सेवाएँ प्रदान करने के लिए आवश्यक है, जहाँ स्थलीय संचार अवसंरचना तक पहुँच नहीं है।

सेलुलर संचार: सेलुलर सिस्टम बड़े क्षेत्रों में सिग्नल संचारित करने के लिए रेडियो टावरों (सेल टावरों) के उपयोग पर आधारित हैं। आधुनिक सेलुलर नेटवर्क, जैसे कि 4G और 5G, मोबाइल फोन और अन्य उपकरणों को इंटरनेट तक पहुँचने, कॉल करने और वायरलेस तरीके से संदेश भेजने में सक्षम बनाते हैं।

फाइबर-ऑप्टिक संचार: फाइबर-ऑप्टिक केबल डेटा को प्रकाश संकेतों के रूप में संचारित करते हैं, जो अत्यधिक उच्च बैंडविड्थ और कम विलंबता प्रदान करते हैं। फाइबर-ऑप्टिक नेटवर्क आधुनिक हाई-स्पीड इंटरनेट कनेक्शन की रीढ़ हैं और डेटा केंद्रों और वैश्विक संचार अवसंरचना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

2. एनालॉग और डिजिटल संचार प्रणालियों में क्या मुख्य अंतर है?

3 वायर्ड और वायरलेस संचार प्रणालियों में क्या अंतर है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.4 ट्रांसमिशन विधियाँ और मीडिया (Transmission Methods and Media)

सूचना संचारित करने के लिए, संचार प्रणालियाँ विशिष्ट ट्रांसमिशन विधियों और मीडिया पर निर्भर करती हैं। प्रत्येक प्रकार के ट्रांसमिशन माध्यम के अपने फायदे और सीमाएँ हैं, और माध्यम का चुनाव संचार की गुणवत्ता, गति और लागत को प्रभावित करता है।

4.4.1 संकेतों का प्रसारण

आधुनिक संचार प्रणालियों में, मॉड्यूलेशन और मल्टीप्लेक्सिंग विभिन्न मीडिया में सिग्नल के प्रसारण को अनुकूलित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये तकनीकें सुनिश्चित करती हैं कि संचार कुशल और विश्वसनीय दोनों हो, खासकर उन प्रणालियों में जहाँ बैंडविड्थ सीमित है, जैसे वायरलेस संचार नेटवर्क।

मॉड्यूलेशन तकनीकें

जैसा कि पहले चर्चा की गई है, मॉड्यूलेशन ट्रांसमिशन के लिए वाहक सिग्नल में सूचना को एन्कोड करने की प्रक्रिया है। मॉड्यूलेशन विधि का चुनाव उपयोग किए जा रहे माध्यम के प्रकार, आवश्यक सिग्नल गुणवत्ता और सिस्टम की बैंडविड्थ बाधाओं जैसे कारकों पर निर्भर करता है। सबसे आम मॉड्यूलेशन तकनीकों में से कुछ में शामिल हैं:

आयाम मॉड्यूलेशन (AM): AM में, आयाम (संकेत की ऊँचाई) सूचना संकेत के अनुपात में भिन्न होता है। इसका उपयोग आमतौर पर रेडियो प्रसारण में किया जाता है। AM लंबी दूरी के संचार की अनुमति देता है, लेकिन शोर और हस्तक्षेप के प्रति अधिक संवेदनशील होता है, जो सिग्नल की गुणवत्ता को खराब कर सकता है। जबकि AM को बड़े पैमाने पर अधिक उन्नत तकनीकों द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है, यह विशिष्ट प्रसारण और संचार संदर्भों में उपयोग में बना हुआ है।

फ्रीक्वेंसी मॉड्यूलेशन (FM): FM सूचना को एन्कोड करने के लिए वाहक तरंग की आवृत्ति को संशोधित करता है। यह AM की तुलना में बेहतर ध्वनि गुणवत्ता और शोर के प्रति प्रतिरोध प्रदान करता है, जो इसे उच्च-निष्ठा ऑडियो प्रसारण (जैसे, FM रेडियो स्टेशन) में लोकप्रिय बनाता है। FM सिग्नल में AM की तुलना में उच्च बैंडविड्थ आवश्यकताएँ होती हैं, लेकिन वे बेहतर स्पष्टता प्रदान करते हैं, विशेष रूप से उच्च हस्तक्षेप वाले वातावरण में।

फेज़ मॉड्यूलेशन (PM): फेज़ मॉड्यूलेशन सूचना सिग्नल के अनुसार वाहक तरंग के चरण को स्थानांतरित करके काम करता है। FM की तरह, PM शोर वाले वातावरण में मज़बूत संचार प्रदान कर सकता है, हालाँकि यह अपने आप में अधिक

जटिल और कम व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। डेटा ट्रांसमिशन को बेहतर बनाने के लिए PM को अक्सर अन्य मॉड्यूलेशन तकनीकों के साथ जोड़ा जाता है।

क्वाडरेचर एम्पलीट्यूड मॉड्यूलेशन (QAM): QAM मॉड्यूलेशन का एक अधिक उन्नत रूप है जो प्रति प्रतीक अधिक बिट्स संचारित करने के लिए आयाम और चरण मॉड्यूलेशन दोनों को जोड़ता है। इसका व्यापक रूप से डिजिटल संचार प्रणालियों, जैसे DSL ब्रॉडबैंड और केबल मोडेम में उपयोग किया जाता है, और यह उच्च डेटा दरों का समर्थन कर सकता है, जिससे यह उच्च गति वाले संचार नेटवर्क के लिए आदर्श बन जाता है।

मल्टीप्लेक्सिंग तकनीकें

जबकि मॉड्यूलेशन इस बात पर केंद्रित है कि ट्रांसमिशन के लिए सूचना को कैसे एनकोड किया जाए, मल्टीप्लेक्सिंग उपलब्ध बैंडविड्थ की दक्षता को अधिकतम करने के लिए कई सिग्नल को एक ट्रांसमिशन माध्यम में संयोजित करने से संबंधित है। कई सिग्नल को एक ही माध्यम साझा करने में सक्षम बनाकर, मल्टीप्लेक्सिंग संचार प्रणालियों की क्षमता को बढ़ाता है।

आधुनिक संचार प्रणालियों में कई प्रमुख मल्टीप्लेक्सिंग तकनीकों का उपयोग किया जाता है:

फ्रीक्वेंसी डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग (FDM): FDM एक संचार चैनल की उपलब्ध बैंडविड्थ को कई फ्रीक्वेंसी बैंड में विभाजित करता है, जिनमें से प्रत्येक को एक अलग सिग्नल को आवंटित किया जाता है। यह तकनीक एक ही माध्यम पर कई सिग्नल के एक साथ प्रसारण की अनुमति देती है, जैसा कि AM और FM रेडियो प्रसारण में देखा जाता है, जहाँ विभिन्न स्टेशनों को अलग-अलग फ्रीक्वेंसी रेंज सौंपी जाती हैं।

टाइम डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग (TDM): TDM एक संचार चैनल पर उपलब्ध समय को असतत समय स्लॉट में विभाजित करता है, जिसमें प्रत्येक सिग्नल को एक विशिष्ट समय स्लॉट सौंपा जाता है जिसके दौरान वह संचारित हो सकता है। इस तकनीक का उपयोग डिजिटल संचार प्रणालियों में किया जाता है, जैसे कि सेलुलर नेटवर्क और डिजिटल टेलीफोनी, जहाँ कई कॉल या डेटा स्ट्रीम एक ही चैनल साझा करते हैं लेकिन एक साथ सिंक्रनाइज तरीके से संचारित होते हैं।

कोड डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग (सीडीएम): सीडीएम प्रत्येक सिग्नल को एक अद्वितीय कोड के साथ एन्कोड करके कई सिग्नल को एक ही आवृत्ति बैंड साझा करने की अनुमति देता है। इस तकनीक का उपयोग आधुनिक सेलुलर नेटवर्क (जैसे,

सीडीएमए-आधारित सिस्टम) में किया जाता है ताकि कई उपयोगकर्ता एक-दूसरे के साथ हस्तक्षेप किए बिना एक साथ संचार कर सकें।

मल्टीप्लेक्सिंग संचार प्रणालियों को उपलब्ध बैंडविड्थ के उपयोग को अधिकतम करने, दक्षता में सुधार करने और अधिक संख्या में उपयोगकर्ताओं और डेटा दरों का समर्थन करने की अनुमति देता है। मॉड्यूलेशन और मल्टीप्लेक्सिंग तकनीकों का संयोजन उच्च गति, उच्च क्षमता वाले संचार नेटवर्क के विकास को सक्षम करने में मौलिक रहा है जिस पर हम आज भरोसा करते हैं।

4.4.2 ट्रांसमिशन मीडिया के प्रकार

ट्रांसमिशन माध्यम संचार प्रणालियों की दक्षता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। आम मीडिया में शामिल हैं:

कॉपर वायर: पारंपरिक विद्युत केबल, जैसे कि ट्विस्टेड पेयर और कोएक्सियल केबल, का उपयोग छोटी से मध्यम दूरी पर डेटा संचारित करने के लिए किया जाता है।

फाइबर-ऑप्टिक केबल: फाइबर ऑप्टिक्स लंबी दूरी पर तेज़, विश्वसनीय ट्रांसमिशन प्रदान करते हैं, खासकर इंटरनेट और दूरसंचार नेटवर्क के लिए।

रेडियो तरंगें: वायरलेस संचार हवा के माध्यम से संकेतों को संचारित करने के लिए रेडियो तरंगों पर निर्भर करता है। यह तकनीक मोबाइल नेटवर्क, वाई-फाई और सैटेलाइट संचार के लिए मौलिक है।

माइक्रोवेव: माइक्रोवेव एक प्रकार की विद्युत चुम्बकीय तरंग है जिसका उपयोग बिंदु-से-बिंदु संचार के लिए किया जाता है, खासकर उपग्रह संचार और माइक्रोवेव लिंक में।

4.4.3 ट्रांसमिशन को प्रभावित करने वाले कारक

ट्रांसमिशन की गुणवत्ता और दक्षता कई कारकों पर निर्भर करती है:

- **बैंडविड्थ (Bandwidth):** यह चैनल की डेटा ले जाने की क्षमता को दर्शाता है। उच्च बैंडविड्थ वाले चैनल अधिक डेटा दरों का समर्थन करते हैं, जिससे तेज़ संचार संभव होता है।
- **शोर (Noise):** यह अवांछनीय संकेत होते हैं जो संचारित डेटा में हस्तक्षेप करते हैं, जिससे डेटा की गुणवत्ता प्रभावित होती है।

- **हस्तक्षेप (Interference):** यह बाहरी संकेतों के कारण होता है, जो संचारित संकेतों के साथ मिलकर डेटा की सटीकता को प्रभावित करते हैं।
- **क्षीणन (Attenuation):** यह संकेत की शक्ति में कमी को दर्शाता है, जो दूरी बढ़ने के साथ होती है। ऑप्टिकल फाइबर जैसे माध्यमों में यह प्रभाव कम होता है, जबकि तांबे के तारों में यह अधिक होता है।

अभियास प्रश्न:

- 4 मॉड्यूलेशन और मल्टीप्लेक्सिंग तकनीकें संचार प्रणालियों में कैसे सहायक होती हैं?
5. ट्रांसमिशन गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक कौन से हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.5 डेटा एनकोडिंग और संपीड़न (Data Encoding and Compression)

संचार प्रौद्योगिकी में डेटा एनकोडिंग और संपीड़न महत्वपूर्ण हैं, विशेष रूप से डिजिटल युग में, जहाँ प्रेषित किए जाने वाले डेटा की मात्रा बहुत अधिक है। उचित एनकोडिंग सुनिश्चित करती है कि डेटा एक मानकीकृत प्रारूप में प्रेषित किया जाता है, जबकि संपीड़न डेटा के आकार को कम करता है, जिससे तेज़ संचरण और अधिक कुशल भंडारण की अनुमति मिलती है।

4.5.1 डेटा एनकोडिंग तकनीक

डेटा एनकोडिंग में सूचना को संचार माध्यम पर संचरण के लिए उपयुक्त प्रारूप में परिवर्तित करना शामिल है। एनकोडिंग तकनीक यह सुनिश्चित करती है कि डेटा को इस तरह से दर्शाया जाए कि प्रेषक और रिसीवर दोनों इसे समझ सकें और संसाधित कर सकें। सामान्य एनकोडिंग विधियों में शामिल हैं:

बाइनरी एनकोडिंग: डिजिटल डेटा को आम तौर पर संचरण के लिए बाइनरी फॉर्म (0 और 1 का उपयोग करके) में दर्शाया जाता है। बाइनरी एनकोडिंग सभी आधुनिक कंप्यूटिंग और संचार प्रणालियों की नींव है। एनकोडिंग के इस रूप का उपयोग डिजिटल सिस्टम, जैसे कंप्यूटर, फोन और संचार उपकरणों में संख्याओं, अक्षरों और अन्य प्रकार की सूचनाओं को दर्शाने के लिए किया जाता है।

ASCII एनकोडिंग: अमेरिकन स्टैंडर्ड कोड फॉर इन्फॉर्मेशन इंटरचेंज (ASCII) एक कैरेक्टर एनकोडिंग मानक है जो अक्षरों, संख्याओं, विराम चिह्नों और नियंत्रण वर्णों का प्रतिनिधित्व करने के लिए बाइनरी कोड का उपयोग करता है। ASCII का व्यापक रूप से कंप्यूटर और संचार प्रणालियों में उपयोग किया जाता है, विशेष रूप से टेक्स्ट-आधारित अनुप्रयोगों के लिए।

हफ़मैन (Huffman) कोडिंग: यह एक वैरिएबल-लेंथ एनकोडिंग विधि है जिसका उपयोग डेटा संपीड़न के लिए किया जाता है। यह बार-बार होने वाले डेटा तत्वों को छोटे कोड और कम बार होने वाले तत्वों को लंबे कोड प्रदान करता है, इस प्रकार डेटा के समग्र आकार को कम करता है। हफ़मैन कोडिंग का उपयोग अक्सर फ़ाइल संपीड़न एल्गोरिदम में किया जाता है, जैसे कि जिप प्रारूप और JPEG छवि संपीड़न में।

बेस 64 (Base64) एनकोडिंग: बेस 64 एनकोडिंग का उपयोग बाइनरी डेटा, जैसे कि छवियों या फ़ाइलों को ASCII वर्णों में एनकोड करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग आमतौर पर ईमेल सिस्टम, वेब एप्लिकेशन और डेटा स्टोरेज में किया जाता है जहाँ बाइनरी डेटा को HTTP या SMTP जैसे टेक्स्ट-आधारित प्रोटोकॉल पर प्रसारित किया जाना चाहिए।

4.5.2 डेटा संपीड़न तकनीकें

डेटा संपीड़न डेटा फ़ाइलों के आकार को कम करता है, जिससे उन्हें संचार चैनलों पर संचारित करना आसान और तेज़ हो जाता है। संपीड़न के दो मुख्य प्रकार हैं:

दोषरहित संपीड़न (Lossless Compression): दोषरहित संपीड़न में, संपीड़ित डेटा से मूल डेटा को पूरी तरह से पुनर्निर्मित किया जा सकता है। हफ़मैन कोडिंग, रन-लेंथ एनकोडिंग (RLE) और जिप संपीड़न प्रारूप जैसी तकनीकें दोषरहित संपीड़न के उदाहरण हैं। यह विधि उन अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण है जहाँ डेटा अखंडता आवश्यक है, जैसे कि टेक्स्ट फ़ाइलें या सॉफ़्टवेयर प्रोग्राम।

हानिपूर्ण संपीड़न (Lossy Compression): हानिपूर्ण संपीड़न कुछ डेटा को त्यागकर फ़ाइल आकार को कम करता है, आमतौर पर वे भाग जो मानव इंद्रियों के लिए कम बोधगम्य होते हैं, जैसे कि ऑडियो में कुछ आवृत्तियाँ या छवियों में छोटे विवरण। हानिपूर्ण संपीड़न के उदाहरणों में छवियों के लिए JPEG प्रारूप और ऑडियो के लिए MP3 प्रारूप शामिल हैं। जबकि हानिपूर्ण संपीड़न उच्च संपीड़न अनुपात प्राप्त करता है, यह प्रक्रिया में कुछ गुणवत्ता का त्याग करता है।

डेटा संपीड़न विशेष रूप से सीमित बैंडविड्थ वाली संचार प्रणालियों में महत्वपूर्ण है, जैसे मोबाइल नेटवर्क या उपग्रह संचार, जहाँ संचारित किए जाने वाले डेटा की मात्रा को कम करने से दक्षता और गति में महत्वपूर्ण सुधार हो सकता है।

4.5.3 डेटा संग्रहण और संचरण में एन्कोडिंग और संपीड़न का महत्व

आज के डिजिटल युग में डेटा की मात्रा तेजी से बढ़ रही है। चाहे वह टेक्स्ट हो, ऑडियो, वीडियो या कोई अन्य मल्टीमीडिया कंटेंट—डेटा को सुरक्षित रूप से संग्रहित करना और उसे तेजी से एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचाना एक बड़ी चुनौती बन गई है। इस समस्या का समाधान "एन्कोडिंग" (Encoding) और "संपीड़न" (Compression) जैसे तकनीकी उपायों से किया जाता है। इन दोनों प्रक्रियाओं का डेटा संग्रहण और संचरण में विशेष महत्व है।

एन्कोडिंग का महत्व:

एन्कोडिंग का अर्थ है किसी डेटा को एक विशिष्ट प्रारूप में बदलना ताकि वह संग्रहण योग्य और प्रसारण योग्य बन सके। यह प्रक्रिया कंप्यूटर को डेटा समझने और संसाधित करने में मदद करती है।

संग्रहण में सहायता:

एन्कोडिंग द्वारा डेटा को एक मानकीकृत प्रारूप में बदला जाता है, जिससे वह आसानी से संग्रहित किया जा सकता है।

संचरण में सरलता:

जब डेटा को नेटवर्क के माध्यम से भेजा जाता है, तो एन्कोडिंग यह सुनिश्चित करती है कि वह बिना किसी त्रुटि के रिसीवर तक पहुँचे।

सुरक्षा:

कुछ एन्कोडिंग तकनीकें जैसे बेस64 डेटा को कुछ हद तक सुरक्षित भी बनाती हैं, जिससे अनधिकृत पहुँच से बचाव होता है।

संपीड़न का महत्व:

संपीड़न (Compression) एक प्रक्रिया है जिसमें डेटा को छोटे आकार में बदला जाता है ताकि वह कम जगह घेरे और तेजी से ट्रांसमिट हो सके। यह दो प्रकार का हो सकता है: हानिरहित (lossless) और हानिकारक (lossy)।

स्टोरेज की बचत:

संपीड़ित डेटा कम जगह लेता है, जिससे हार्ड डिस्क या सर्वर में अधिक डेटा संग्रहीत किया जा सकता है।

तेज़ संचरण:

जब डेटा छोटा होता है, तो उसे नेटवर्क पर भेजने में कम समय और बैंडविड्थ लगती है।

लागत में कमी:

कम बैंडविड्थ और स्टोरेज का उपयोग लागत को भी घटाता है, खासकर क्लाउड स्टोरेज और इंटरनेट-आधारित सेवाओं में।

एन्कोडिंग और संपीड़न दोनों ही डेटा प्रबंधन की आधारभूत तकनीकें हैं। इनकी सहायता से न केवल डेटा को कुशलतापूर्वक संग्रहित और प्रसारित किया जा सकता है, बल्कि संसाधनों की बचत भी की जा सकती है। आधुनिक सूचना प्रौद्योगिकी में इन तकनीकों का उपयोग अनिवार्य हो गया है, जिससे डिजिटल दुनिया में डेटा का प्रवाह तेज़, सुरक्षित और किफायती बना रहता है।

अभियास प्रश्न:

6. ASCII का पूरा नाम क्या है?
7. हानिपूर्ण संपीड़न क्या है और इसके एक उदाहरण का नाम बताएं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.6 नेटवर्क संचार मॉडल (Network Communication Models)

कुशल और मानकीकृत संचार की सुविधा के लिए, संचार प्रणालियों के माध्यम से डेटा प्रवाह के तरीके को संरचित करने के लिए विभिन्न नेटवर्क मॉडल विकसित किए गए हैं। ये मॉडल नेटवर्क पर उपकरणों के बीच संचार में शामिल परतों और प्रक्रियाओं को समझने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करते हैं। सबसे व्यापक रूप से ज्ञात दो मॉडल OSI मॉडल और TCP/IP मॉडल हैं।

4.6.1 OSI मॉडल

ओपन सिस्टम इंटरकनेक्शन (OSI) मॉडल एक वैचारिक रूपरेखा है जो नेटवर्किंग सिस्टम को सात परतों में परिभाषित करता है, जिनमें से प्रत्येक संचार प्रक्रिया में एक विशिष्ट फ़ंक्शन का प्रतिनिधित्व करता है। OSI मॉडल का उपयोग संचार प्रोटोकॉल के डिज़ाइन और कार्यान्वयन को निर्देशित करने और संचार समस्याओं का निवारण करने के लिए किया जाता है। OSI मॉडल की सात परतें हैं:

भौतिक परत (Physical Layer): केबल या वायरलेस सिग्नल जैसे भौतिक माध्यम पर कच्चे डेटा बिट्स के प्रसारण के लिए जिम्मेदार।

डेटा लिंक परत (Data Link Layer): भौतिक स्तर पर त्रुटियों का पता लगाकर और उन्हें ठीक करके विश्वसनीय डेटा स्थानांतरण सुनिश्चित करता है। यह डेटा फ्रेमिंग और प्रवाह नियंत्रण को भी संभालता है।

नेटवर्क लेयर (Network Layer): विभिन्न नेटवर्क और डिवाइस के बीच डेटा के रूटिंग का प्रबंधन करता है। इस लेयर पर सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रोटोकॉल इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) है।

ट्रांसपोर्ट लेयर (Transport Layer): डेटा के प्रवाह को नियंत्रित करके और त्रुटि का पता लगाने और सुधार को संभालकर विश्वसनीय डेटा ट्रांसफर सुनिश्चित करता है। TCP (ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल) जैसे प्रोटोकॉल इस लेयर पर काम करते हैं।

सत्र लेयर (Session Layer): अनुप्रयोगों के बीच सत्रों या कनेक्शनों का प्रबंधन करता है, यह सुनिश्चित करता है कि डेटा सही क्रम में सिंक्रनाइज और प्रसारित हो।

प्रेजेंटेशन लेयर (Presentation Layer): डेटा ट्रांसलेशन और एन्क्रिप्शन के लिए जिम्मेदार, यह सुनिश्चित करता है कि डेटा एप्लिकेशन लेयर के लिए पढ़ने योग्य प्रारूप में हो।

एप्लिकेशन लेयर (Application Layer): शीर्ष लेयर, जहाँ वेब ब्राउज़र, ईमेल क्लाइंट और फ़ाइल ट्रांसफ़र प्रोग्राम जैसे एंड-यूज़र एप्लिकेशन संचालित होते हैं।

4.6.2 TCP/IP मॉडल

ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल/इंटरनेट प्रोटोकॉल (TCP/IP) मॉडल एक सरलीकृत, चार-परत मॉडल है जिसका उपयोग इंटरनेट और अधिकांश आधुनिक नेटवर्क की वास्तुकला का वर्णन करने के लिए किया जाता है। हालाँकि यह OSI मॉडल के साथ कई समानताएँ साझा करता है, यह कुछ परतों को जोड़ता है और व्यावहारिक कार्यान्वयन पर अधिक ध्यान केंद्रित करता है। टीसीपी/आईपी मॉडल की चार परतें हैं:

लिंक लेयर (Link Layer): ओएसआई की भौतिक और डेटा लिंक परतों के अनुरूप, भौतिक माध्यम पर डेटा के वास्तविक संचरण से निपटता है।

इंटरनेट लेयर (Internet Layer): ओएसआई नेटवर्क लेयर के अनुरूप, डेटा पैकेट को रूट करने और संबोधित करने के लिए जिम्मेदार, जिसमें आईपी कोर प्रोटोकॉल है।

ट्रांसपोर्ट लेयर (Transport Layer): ओएसआई ट्रांसपोर्ट लेयर के अनुरूप, टीसीपी और यूडीपी (यूजर डेटाग्राम प्रोटोकॉल) जैसे प्रोटोकॉल के माध्यम से विश्वसनीय डेटा ट्रांसफर सुनिश्चित करता है।

एप्लिकेशन लेयर (Application Layer): ओएसआई सत्र, प्रस्तुति और एप्लिकेशन परतों के अनुरूप, HTTP, FTP और SMTP जैसे एप्लिकेशन संचार के लिए प्रोटोकॉल प्रदान करता है।

4.6.3 ओएसआई और टीसीपी/आईपी मॉडल की तुलना (Comparison of OSI and TCP/IP Models)

ओएसआई (OSI - Open Systems Interconnection) और टीसीपी/आईपी (TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol) नेटवर्क मॉडल दोनों कंप्यूटर नेटवर्किंग की आधारभूत संरचनाएँ हैं, जिनका उपयोग डेटा संचार को समझने और डिज़ाइन करने में किया जाता है। ओएसआई मॉडल एक सैद्धांतिक ढांचा है जिसे ISO (International Organization for Standardization) द्वारा विकसित किया गया था, और यह सात परतों में विभाजित होता है: भौतिक (Physical), डेटा लिंक (Data Link),

नेटवर्क (Network), ट्रांसपोर्ट (Transport), सेशन (Session), प्रेजेंटेशन (Presentation), और एप्लिकेशन (Application)। इसके विपरीत, टीसीपी/आईपी मॉडल व्यावहारिक रूप से विकसित हुआ और इसका उपयोग इंटरनेट में किया जाता है। यह चार परतों में विभाजित है: नेटवर्क इंटरफेस (Network Interface), इंटरनेट (Internet), ट्रांसपोर्ट (Transport), और एप्लिकेशन (Application)।

ओएसआई मॉडल अधिक सैद्धांतिक और शैक्षिक उद्देश्यों के लिए उपयुक्त है, जबकि टीसीपी/आईपी मॉडल को वास्तविक नेटवर्किंग और इंटरनेट संचार में लागू किया जाता है। ओएसआई मॉडल प्रत्येक परत के कार्य को स्पष्ट रूप से परिभाषित करता है, जिससे नेटवर्क को डिजाइन और समस्या-समाधान में सुविधा होती है। वहीं टीसीपी/आईपी मॉडल में कुछ परतों को मिला दिया गया है जिससे यह अधिक व्यावहारिक लेकिन कम लचीला होता है। कुल मिलाकर, दोनों मॉडलों का उद्देश्य नेटवर्क संचार की प्रक्रिया को संरचित और समझने योग्य बनाना है, परंतु टीसीपी/आईपी मॉडल को आज की दुनिया में अधिक प्रयोग में लाया जाता है।

4.6.4 संचार में प्रोटोकॉल की भूमिका

संचार में प्रोटोकॉल की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होती है क्योंकि ये प्रोटोकॉल नेटवर्क के माध्यम से डेटा के आदान-प्रदान को व्यवस्थित, नियंत्रित और सुरक्षित बनाते हैं। जब दो या दो से अधिक कंप्यूटर या डिवाइस एक नेटवर्क पर एक-दूसरे से संचार करते हैं, तो उनके बीच सूचना के आदान-प्रदान के लिए कुछ नियम और मानक आवश्यक होते हैं, जिन्हें "प्रोटोकॉल" कहा जाता है। सबसे सामान्य और उपयोगी प्रोटोकॉल में HTTP (HyperText Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), TCP (Transmission Control Protocol) और IP (Internet Protocol) शामिल हैं।

HTTP का उपयोग मुख्यतः वेब पेजों को ब्राउज़र पर लोड करने के लिए किया जाता है। जब कोई यूज़र किसी वेबसाइट को खोलता है, तो उसका ब्राउज़र HTTP के माध्यम से वेब सर्वर से अनुरोध करता है और आवश्यक जानकारी प्राप्त करता है। FTP का उपयोग मुख्यतः फाइलों के आदान-प्रदान के लिए किया जाता है। यह उपयोगकर्ताओं को इंटरनेट पर फाइल अपलोड और डाउनलोड करने की सुविधा देता है।

वहीं, TCP एक ट्रांसपोर्ट प्रोटोकॉल है जो यह सुनिश्चित करता है कि डेटा पैकेट सही क्रम में और बिना किसी त्रुटि के प्राप्तकर्ता तक पहुँचें। यह डेटा ट्रांसमिशन को विश्वसनीय बनाता है। इसके साथ-साथ, IP नेटवर्क लेयर पर काम करता है और यह सुनिश्चित करता है कि डेटा पैकेट

स्रोत से गंतव्य तक सही पते पर पहुँचें। TCP और IP मिलकर इंटरनेट की रीढ़ की हड्डी के रूप में कार्य करते हैं, जिन्हें हम सामान्यतः TCP/IP प्रोटोकॉल सूट के नाम से जानते हैं।

इन प्रोटोकॉल्स के बिना नेटवर्क संचार संभव नहीं होता क्योंकि यह सभी कंप्यूटरों और नेटवर्क डिवाइसों को एक सामान्य भाषा और संरचना प्रदान करते हैं, जिससे वे एक-दूसरे को समझ सकते हैं और सटीक तरीके से जानकारी साझा कर सकते हैं। इस प्रकार, संचार प्रोटोकॉल इंटरनेट और अन्य नेटवर्कों के सुचारु संचालन के लिए अत्यावश्यक होते हैं।

अभियास प्रश्न:

8. OSI मॉडल की कितनी परतें हैं और उनका क्या कार्य है?
9. OSI और TCP/IP मॉडल में मुख्य अंतर क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.7 वायरलेस संचार प्रौद्योगिकियाँ (Wireless Communication Technologies)

वायरलेस संचार प्रौद्योगिकियों ने हमारे एक-दूसरे और उपकरणों के साथ बातचीत करने के तरीके में क्रांति ला दी है, जिससे भौतिक केबल की आवश्यकता के बिना संचार संभव हो गया है। पिछले कुछ वर्षों में, वायरलेस संचार अपरिहार्य हो गया है, जिससे गतिशीलता, तेज़ डेटा ट्रांसमिशन और बढ़ी हुई कनेक्टिविटी संभव हो गई है। मुख्य वायरलेस प्रौद्योगिकियाँ बुनियादी रेडियो सिस्टम से लेकर परिष्कृत सेलुलर नेटवर्क और इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT) तक काफ़ी विकसित हुई हैं। नीचे, हम आधुनिक समाज को आकार देने वाली प्राथमिक वायरलेस संचार प्रौद्योगिकियों का पता लगाते हैं।

सेलुलर नेटवर्क और 5G

सेलुलर नेटवर्क ने वैश्विक संचार को बदलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। वे स्मार्टफोन, टैबलेट और लैपटॉप जैसे मोबाइल उपकरणों को नेटवर्क से भौतिक कनेक्शन की आवश्यकता के बिना बड़े भौगोलिक क्षेत्रों में जुड़े रहने की अनुमति देते हैं। सेलुलर नेटवर्क एक भौगोलिक क्षेत्र को छोटे सेल में विभाजित करने की अवधारणा पर आधारित है, जिनमें से प्रत्येक को

अपने स्वयं के बेस स्टेशन (सेल टॉवर) द्वारा सेवा दी जाती है, जो रेडियो सिग्नल संचारित और प्राप्त करता है।

1G से 4G का विकास: सेलुलर नेटवर्क की पहली पीढ़ी (1G) ने एनालॉग वॉयस संचार और बहुत सीमित डेटा क्षमताएँ प्रदान कीं। दूसरी पीढ़ी (2G) ने डिजिटल सिग्नल और टेक्स्ट मैसेजिंग की शुरुआत की, जबकि 3G ने तेज़ डेटा स्पीड पेश की, जिससे वेब ब्राउज़िंग और वीडियो कॉलिंग संभव हुई। चौथी पीढ़ी (4G) ने डेटा दरों में उल्लेखनीय सुधार किया, जिससे हाई-डेफ़िनेशन वीडियो स्ट्रीमिंग, मोबाइल गेमिंग और अन्य डेटा-गहन सेवाएँ समर्थित हुईं।

5G नेटवर्क: सेलुलर तकनीक की पाँचवीं पीढ़ी (5G) क्रांतिकारी बदलावों का वादा करती है, जो अल्ट्रा-हाई डेटा स्पीड, अल्ट्रा-लो लेटेंसी और एक साथ बड़ी संख्या में डिवाइस कनेक्ट करने की क्षमता प्रदान करती है। 5G स्वायत्त वाहनों, रीयल-टाइम टेलीमेडिसिन और स्मार्ट शहरों जैसे नवाचारों को सक्षम करने के लिए तैयार है, इसकी वजह डिवाइस के उच्च घनत्व और बेहद तेज़ संचार गति का समर्थन करने की क्षमता है। पिछली पीढ़ियों के विपरीत, 5G नेटवर्क क्षमता बढ़ाने और विलंबता को कम करने के लिए मिलीमीटर-वेव फ्रीक्वेंसी और बड़े पैमाने पर MIMO (मल्टीपल-इनपुट, मल्टीपल-आउटपुट) जैसी उन्नत तकनीकों का भी उपयोग करता है।

वाई-फाई, ब्लूटूथ और ज़िगबी

वाई-फाई, ब्लूटूथ और ज़िगबी वायरलेस संचार तकनीकें हैं जो सेलुलर नेटवर्क की तुलना में कम दूरी पर काम करती हैं, और प्रत्येक अनुप्रयोग आवश्यकताओं के आधार पर अलग-अलग उद्देश्यों को पूरा करती हैं।

वाई-फाई: वायरलेस फ़िडेलिटी (वाई-फाई) एक ऐसी तकनीक है जो डिवाइस को रेडियो तरंगों का उपयोग करके इंटरनेट या लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) से कनेक्ट करने की अनुमति देती है। वाई-फाई IEEE 802.11 मानक का उपयोग करता है और 2.4 GHz, 5 GHz और हाल ही में, 6 GHz (वाई-फाई 6) सहित विभिन्न आवृत्तियों पर संचालित होता है। इसका व्यापक रूप से घरों, व्यवसायों और सार्वजनिक स्थानों में उपयोग किया जाता है, जो अपेक्षाकृत उच्च डेटा गति और गतिशीलता की सुविधा प्रदान करता है। वाई-फाई का उपयोग अक्सर घरों और कार्यालयों में इंटरनेट एक्सेस प्रदान करने के साथ-साथ स्ट्रीमिंग सेवाओं और वीडियो कॉन्फ़्रेंसिंग के लिए किया जाता है।

ब्लूटूथ: ब्लूटूथ तकनीक को स्मार्टफ़ोन, हेडफ़ोन और स्मार्टवॉच जैसे उपकरणों के बीच कम दूरी के संचार के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह वाई-फाई की तुलना में

कम बिजली खपत स्तर पर काम करता है, जो इसे उन उपकरणों के लिए आदर्श बनाता है जिन्हें निरंतर कम-बिजली कनेक्टिविटी की आवश्यकता होती है, जैसे वायरलेस स्पीकर या फिटनेस ट्रैकर। ब्लूटूथ IEEE 802.15.1 मानक का उपयोग करता है और पिछले कुछ वर्षों में विकसित हुआ है, जिसमें नवीनतम संस्करण तेज गति और बेहतर रेंज प्रदान करते हैं।

ज़िगबी: ज़िगबी एक कम-शक्ति, कम-डेटा-दर वाला वायरलेस संचार प्रोटोकॉल है जिसका उपयोग मुख्य रूप से इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT) उपकरणों और होम ऑटोमेशन के लिए किया जाता है। IEEE 802.15.4 मानक पर काम करते हुए, ज़िगबी को कम बिजली की खपत और लंबी बैटरी लाइफ़ के लिए अनुकूलित किया गया है, जो इसे सेंसर नेटवर्क, स्मार्ट होम डिवाइस और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए आदर्श बनाता है। ज़िगबी का उपयोग आमतौर पर प्रकाश नियंत्रण, ऊर्जा प्रबंधन और सुरक्षा प्रणालियों जैसे अनुप्रयोगों में किया जाता है।

उपग्रह संचार और GPS

उपग्रह संचार वैश्विक संपर्क प्रदान करने में एक आवश्यक भूमिका निभाता है, विशेष रूप से दूरदराज के क्षेत्रों में जहां स्थलीय नेटवर्क नहीं पहुंच सकते हैं। कक्षा में उपग्रह ग्राउंड स्टेशनों के बीच संकेतों को रिले करते हैं, जिससे विशाल दूरी पर विश्वसनीय संचार संभव होता है।

उपग्रह संचार: उपग्रह संचार प्रणाली का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है, जिसमें टेलीविजन प्रसारण, इंटरनेट एक्सेस और सैन्य संचार शामिल हैं। उपग्रहों को उनकी कक्षा के प्रकार के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है: निम्न पृथ्वी कक्षा (LEO), मध्यम पृथ्वी कक्षा (MEO), और भूस्थिर कक्षा (GEO)। GEO उपग्रहों का उपयोग आम तौर पर वैश्विक प्रसारण और दूरसंचार के लिए किया जाता है, क्योंकि वे पृथ्वी के सापेक्ष एक निश्चित स्थिति में रहते हैं, जिससे विशिष्ट क्षेत्रों की निरंतर कवरेज संभव होती है।

GPS (ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम): GPS एक उपग्रह-आधारित नेविगेशन सिस्टम है जो उपकरणों को उच्च सटीकता के साथ अपना स्थान निर्धारित करने की अनुमति देता है। यह सिस्टम पृथ्वी की परिक्रमा करने वाले उपग्रहों के एक समूह पर निर्भर करता है, जो GPS रिसीवर द्वारा प्राप्त किए गए संकेतों को भेजते हैं। GPS का व्यापक रूप से वाहनों, हवाई जहाजों और जहाजों के लिए नेविगेशन जैसे अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है, साथ ही मोबाइल उपकरणों में ट्रैकिंग और जियोलोकेशन सेवाओं के लिए भी।

इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT) और वायरलेस संचार पर इसका प्रभाव

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) कनेक्टेड डिवाइसों के एक नेटवर्क को संदर्भित करता है जो डेटा एकत्र करने, साझा करने और विश्लेषण करने के लिए एक दूसरे के साथ संचार करते हैं। IoT ने लोगों के डिवाइसों के साथ बातचीत करने के तरीके को बदल दिया है, स्मार्ट थर्मोस्टैट्स और फिटनेस ट्रैकर्स से लेकर औद्योगिक सेंसर और कनेक्टेड कारों तक।

वायरलेस नेटवर्क पर प्रभाव: IoT डिवाइस डेटा संचारित करने के लिए वाई-फाई, ब्लूटूथ, जिगबी और सेलुलर नेटवर्क सहित वायरलेस संचार तकनीकों पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं। IoT डिवाइसों की घातीय वृद्धि ने वायरलेस नेटवर्क पर बढ़ती माँगों को बढ़ा दिया है, जिससे 5G और लो-पावर वाइड-एरिया नेटवर्क (LPWAN) जैसी तकनीकों में प्रगति हुई है। ये तकनीकें बैटरी से चलने वाले डिवाइसों के लिए कम बिजली की खपत सुनिश्चित करते हुए डिवाइसों के बीच तेज़, अधिक कुशल संचार सक्षम करती हैं।

स्मार्ट घर और शहर: IoT ने स्मार्ट घरों का मार्ग प्रशस्त किया है, जहाँ रोजमर्रा की वस्तुएँ, जैसे कि रोशनी, थर्मोस्टैट और उपकरण, स्मार्टफोन या वॉयस असिस्टेंट के माध्यम से दूर से नियंत्रित किए जा सकते हैं। स्मार्ट शहरों में, IoT उपकरणों का उपयोग यातायात प्रबंधन, पर्यावरण निगरानी, अपशिष्ट प्रबंधन और सार्वजनिक सुरक्षा जैसे उद्देश्यों के लिए किया जाता है, जिससे अधिक कुशल और टिकाऊ शहरी वातावरण का निर्माण होता है।

अभियास प्रश्न:

10. नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.8 संचार प्रणालियों में सुरक्षा (Security in Communication Systems)

जैसे-जैसे संचार प्रौद्योगिकी आगे बढ़ती है, वैसे-वैसे गोपनीयता और डेटा सुरक्षा के लिए खतरे भी बढ़ते हैं। संचार प्रणालियों में डेटा की गोपनीयता, अखंडता और उपलब्धता सुनिश्चित करना आवश्यक है, खासकर इंटरनेट और वायरलेस नेटवर्क पर बढ़ती निर्भरता के साथ। सुरक्षा उपायों को संचार चैनलों और डेटा संचारित करने और प्राप्त करने में शामिल उपकरणों दोनों की सुरक्षा करनी चाहिए।

4.8.1 एन्क्रिप्शन और डिक्लिप्शन विधियाँ

एन्क्रिप्शन संवेदनशील जानकारी तक अनधिकृत पहुँच को रोकने के लिए सादे पाठ को अपठनीय प्रारूप (सिफरटेक्स्ट) में बदलने की प्रक्रिया है। डिक्लिप्शन रिवर्स प्रक्रिया है, जहाँ एन्क्रिप्ट किया गया डेटा अपने मूल प्रारूप में वापस आ जाता है। एन्क्रिप्शन सुनिश्चित करता है कि भले ही ट्रांसमिशन के दौरान डेटा को इंटरसेप्ट किया गया हो, लेकिन उचित डिक्लिप्शन कुंजी के बिना इसे समझा नहीं जा सकता है।

सममित एन्क्रिप्शन (Symmetric Encryption): सममित एन्क्रिप्शन में, एन्क्रिप्शन और डिक्लिप्शन दोनों के लिए एक ही कुंजी का उपयोग किया जाता है। लोकप्रिय सममित एन्क्रिप्शन एल्गोरिदम में डेटा एन्क्रिप्शन स्टैंडर्ड (DES) और एडवांस्ड एन्क्रिप्शन स्टैंडर्ड (AES) शामिल हैं। जबकि सममित एन्क्रिप्शन तेज़ और कुशल है, इसके लिए यह आवश्यक है कि प्रेषक और रिसीवर पहले से एन्क्रिप्शन कुंजी को सुरक्षित रूप से साझा करें।

असममित एन्क्रिप्शन (Asymmetric Encryption): असममित एन्क्रिप्शन में, दो अलग-अलग कुंजियों का उपयोग किया जाता है: एन्क्रिप्शन के लिए एक सार्वजनिक कुंजी और डिक्लिप्शन के लिए एक निजी कुंजी। RSA (रिवेस्ट-शमीर-एडलमैन) सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले असममित एन्क्रिप्शन एल्गोरिदम में से एक है। असममित एन्क्रिप्शन का उपयोग अक्सर सुरक्षित ईमेल संचार और ऑनलाइन बैंकिंग जैसे अनुप्रयोगों में किया जाता है, जहाँ सुरक्षित कुंजी वितरण महत्वपूर्ण होता है।

4.8.2 प्रमाणीकरण और अखंडता

प्रमाणीकरण यह सुनिश्चित करता है कि संचार प्रक्रिया में प्रेषक और प्राप्तकर्ता वही हैं जो वे होने का दावा करते हैं, जिससे अनधिकृत पहुँच या प्रतिकृति को रोका जा सके। प्रमाणीकरण तंत्र में पासवर्ड-आधारित सिस्टम, बायोमेट्रिक प्रमाणीकरण और डिजिटल प्रमाणपत्र शामिल हैं।

डिजिटल हस्ताक्षर: डिजिटल हस्ताक्षरों का उपयोग डिजिटल संदेशों या दस्तावेजों की प्रामाणिकता को सत्यापित करने के लिए किया जाता है। एक डिजिटल हस्ताक्षर एक निजी कुंजी का उपयोग करके बनाया जाता है और संबंधित सार्वजनिक कुंजी का उपयोग करके किसी के द्वारा भी सत्यापित किया जा सकता है। डिजिटल हस्ताक्षर प्रेषक की पहचान और संदेश की अखंडता दोनों को सुनिश्चित करते हैं।

हैशिंग: हैश फ़ंक्शन का उपयोग मूल डेटा से एक निश्चित आकार के हैश मान (या चेकसम) का उत्पादन करके डेटा अखंडता सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है। यदि डेटा में एक छोटा सा भी परिवर्तन होता है, तो हैश मान काफी बदल जाएगा, जिससे छेड़छाड़ या भ्रष्टाचार का पता लगाने की अनुमति मिलती है। SHA-256 (सिक्वोर हैश एल्गोरिथम) जैसे हैश फ़ंक्शन, क्रिप्टोग्राफी और ब्लॉकचेन तकनीक में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

4.8.3 संचार चैनलों को सुरक्षित करना

संचार चैनलों को सुरक्षित करना अनधिकृत पहुँच, छिपकर सुनने और संचार के दौरान डेटा के साथ छेड़छाड़ को रोकने के लिए महत्वपूर्ण है। संचार चैनलों को सुरक्षित करने के तरीकों में शामिल हैं:

सिक्वोर सॉकेट लेयर (SSL)/ट्रांसपोर्ट लेयर सिक्वोरिटी (TLS): SSL और इसके उत्तराधिकारी TLS क्रिप्टोग्राफ़िक प्रोटोकॉल हैं जिनका उपयोग इंटरनेट पर प्रसारित डेटा को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है, जैसे HTTPS (हाइपरटेक्स्ट ट्रांसफ़र प्रोटोकॉल सिक्वोर) में। SSL/TLS वेब संचार में डेटा गोपनीयता, अखंडता और प्रमाणीकरण सुनिश्चित करता है।

वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN): VPN इंटरनेट पर डेटा संचारित करने के लिए सुरक्षित, एन्क्रिप्टेड सुरंग बनाते हैं। उपयोगकर्ता के IP पते को मास्क करके और डेटा को एन्क्रिप्ट करके, VPN यह सुनिश्चित करते हैं कि सार्वजनिक वाई-फाई जैसे असुरक्षित नेटवर्क का उपयोग करते समय भी संचार निजी बना रहे।

4.8.4 संचार प्रौद्योगिकियों में साइबर सुरक्षा चुनौतियाँ

साइबर सुरक्षा चुनौतियाँ

जैसे-जैसे संचार तकनीकें आगे बढ़ रही हैं, साइबर सुरक्षा चुनौतियाँ भी बढ़ रही हैं। IoT डिवाइस, वायरलेस नेटवर्क और क्लाउड कंप्यूटिंग के उदय ने साइबर अपराधियों के लिए हमले की सतह का विस्तार किया है। संचार प्रणालियों में सबसे महत्वपूर्ण साइबर सुरक्षा खतरों में से कुछ में शामिल हैं:

मैन-इन-द-मिडल (MITM) हमले (Man-in-the-Middle (MITM) Attacks): MITM हमलों में, हमलावर दो पक्षों के बीच संचार को बाधित करते हैं और संभावित रूप से उनकी जानकारी के बिना उसमें बदलाव करते हैं। एन्क्रिप्शन और डिजिटल हस्ताक्षर इन हमलों से बचाने में मदद कर सकते हैं।

सेवा से वंचित (DoS) हमले (Denial-of-Service (DoS) Attacks) : DoS हमले संचार प्रणाली या नेटवर्क को प्रभावित करते हैं, जिससे यह वैध उपयोगकर्ताओं के लिए अनुपलब्ध हो जाता है। वितरित सेवा से वंचित (DDoS) हमलों में कई मशीनें एक साथ मिलकर हमला करने के लिए काम करती हैं, जो अक्सर हाई-प्रोफाइल वेबसाइटों या सेवाओं को लक्षित करती हैं।

फ़िशिंग और सोशल इंजीनियरिंग (Phishing and Social Engineering): फ़िशिंग हमले उपयोगकर्ताओं को फ़र्जी ईमेल, वेबसाइट या फ़ोन कॉल के ज़रिए पासवर्ड या क्रेडिट कार्ड विवरण जैसी संवेदनशील जानकारी प्रकट करने के लिए प्रेरित करते हैं। सोशल इंजीनियरिंग सुरक्षा उपायों को दरकिनार करने के लिए मानव मनोविज्ञान का शोषण करती है।

अभियास प्रश्न:

11. संचार प्रणालियों में डेटा की गोपनीयता, अखंडता और उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए किन सुरक्षा उपायों की आवश्यकता होती है?
12. किस एन्क्रिप्शन विधि में एन्क्रिप्शन और डिक्लिप्शन दोनों के लिए एक ही कुंजी का उपयोग किया जाता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

4.9 संचार प्रौद्योगिकी में भविष्य के रुझान (Future Trends in Communication Technology)

जैसा कि हम भविष्य की ओर देखते हैं, संचार प्रौद्योगिकी का विकास जारी रहेगा, जिससे नए अवसर और चुनौतियाँ सामने आएंगी। संचार के भविष्य को आकार देने के लिए कई उभरते रुझानों की उम्मीद है:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग (ML) को नेटवर्क प्रदर्शन में सुधार, सुरक्षा बढ़ाने और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं को स्वचालित करने के लिए संचार प्रणालियों में तेजी से एकीकृत किया जा रहा है। AI रूटिंग को अनुकूलित कर सकता है, नेटवर्क ट्रैफ़िक पैटर्न की भविष्यवाणी कर सकता है और वास्तविक समय में सुरक्षा खतरों की पहचान कर सकता है। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम अनुकूली मॉड्यूलेशन को भी सक्षम कर सकते हैं, जिससे वायरलेस संचार की दक्षता में सुधार होता है।

क्वांटम संचार

क्वांटम संचार, जो क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों का उपयोग करता है, सैद्धांतिक रूप से अटूट एन्क्रिप्शन की पेशकश करके डेटा ट्रांसमिशन में क्रांति लाने का वादा करता है। क्वांटम कुंजी वितरण (QKD) एक ऐसी तकनीक है जो दो पक्षों को असुरक्षित संचार चैनल पर भी क्रिप्टोग्राफ़िक कुंजियों का सुरक्षित रूप से आदान-प्रदान करने की अनुमति देती है। क्वांटम संचार में सुरक्षा परिदृश्य को बदलने की क्षमता है, विशेष रूप से अत्यधिक संवेदनशील डेटा के लिए।

रोजमर्रा की जिंदगी में संचार प्रौद्योगिकियों का एकीकरण

रोजमर्रा की जिंदगी में संचार प्रौद्योगिकियों का एकीकरण तेजी से जारी रहने की उम्मीद है। स्मार्ट घरों से लेकर स्वायत्त वाहनों तक, संचार प्रौद्योगिकियाँ हमारे आसपास की दुनिया के साथ हमारे संपर्क को आकार देने में केंद्रीय भूमिका निभाएंगी। IoT में प्रगति के साथ-साथ 5G नेटवर्क का चल रहा विकास, अरबों कनेक्टेड डिवाइसों के निर्बाध एकीकरण को सक्षम करेगा, जिससे भौतिक और डिजिटल दुनिया के बीच की रेखाएँ और धुंधली हो जाएँगी।

4.10 सारांश

संचार प्रौद्योगिकी ने पिछले कुछ दशकों में अभूतपूर्व विकास किया है, जिसने न केवल व्यक्तिगत जीवन को प्रभावित किया, बल्कि विभिन्न उद्योगों में भी क्रांति ला दी है। इन प्रौद्योगिकियों का उद्देश्य डेटा को सुरक्षित, तेज और विश्वसनीय तरीके से संचारित करना है, जिससे संचार प्रणालियों का कार्य और प्रभाव दोनों महत्वपूर्ण हो गए हैं। संचार प्रणालियाँ विभिन्न प्रकार की होती हैं, जैसे कि एनालॉग और डिजिटल, वायर्ड और वायरलेस, पॉइंट-टू-

पॉइंट और ब्रॉडकास्ट। इन सभी तकनीकों का लक्ष्य संचार की गुणवत्ता और विश्वसनीयता को बढ़ाना है, जबकि बैंडविड्थ, शोर, हस्तक्षेप और क्षीणन जैसे ट्रांसमिशन के कारक संचार की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं।

डेटा एनकोडिंग और संपीड़न तकनीकें जैसे हफ़मैन कोडिंग और बेस 64 यह सुनिश्चित करती हैं कि डेटा कुशलतापूर्वक और कम समय में संचारित किया जा सके। नेटवर्क संचार मॉडल जैसे OSI और TCP/IP मॉडल संचार प्रक्रिया को समझने के लिए महत्वपूर्ण ढांचे प्रदान करते हैं। OSI मॉडल सात परतों में बांटा गया है, जबकि TCP/IP मॉडल अधिक व्यावहारिक है और चार परतों में संगठित होता है। ये दोनों मॉडल संचार की जटिलताओं को समझने में मदद करते हैं।

प्रोटोकॉल की भूमिका नेटवर्क पर डेटा के आदान-प्रदान को नियंत्रित करने में होती है। उदाहरण के लिए, HTTP वेब पेजों को लोड करने के लिए, FTP फाइलों के आदान-प्रदान के लिए, TCP डेटा की विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए, और IP डेटा के रूटिंग के लिए जिम्मेदार होते हैं। वायरलेस संचार प्रौद्योगिकियाँ जैसे सेलुलर नेटवर्क (1G से 5G), Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, और GPS ने कनेक्टिविटी और डेटा ट्रांसफर की क्षमता को बढ़ाया है। विशेष रूप से 5G नेटवर्क ने अल्ट्रा-हाई स्पीड, कम लेटेंसी, और अधिक डिवाइस कनेक्शन की क्षमता प्रदान की है, जो स्मार्ट शहरों और IoT उपकरणों के लिए एक नए युग का मार्ग प्रशस्त करती है।

जैसे-जैसे इंटरनेट और वायरलेस नेटवर्क का उपयोग बढ़ा है, वैसे-वैसे सुरक्षा चुनौतियाँ भी बढ़ी हैं। एन्क्रिप्शन, प्रमाणीकरण, और डेटा सुरक्षा सुनिश्चित करना अत्यधिक महत्वपूर्ण हो गया है। SSL/TLS, VPN, और डिजिटल सिग्नेचर जैसे सुरक्षा उपाय संचार को सुरक्षित रखने में मदद करते हैं। साथ ही, साइबर सुरक्षा से जुड़ी समस्याएँ जैसे MITM हमले, DoS हमले, और फ़िशिंग भी अधिक सामान्य हो गई हैं, जिन्हें उपयुक्त सुरक्षा उपायों के जरिए रोका जा सकता है।

4.11 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. शोर संचार में किसी भी प्रकार के हस्तक्षेप या व्यवधान को दर्शाता है जो संदेश के प्रेषक से रिसीवर तक पहुंचने में प्रभाव डाल सकता है। यह भौतिक (जैसे फोन कॉल पर स्थिर) या मानसिक (जैसे गलत व्याख्या) हो सकता है, और यह संदेश की स्पष्टता को प्रभावित कर सकता है।
2. एनालॉग संचार में जानकारी निरंतर तरंग रूप में प्रसारित होती है, जबकि डिजिटल संचार असतत पैकेट में डेटा का संचरण करता है, जो आमतौर पर बाइनरी कोड (0

और 1) में होता है। डिजिटल संचार में हस्तक्षेप के लिए कम संवेदनशीलता और उच्च दूरी पर बेहतर गुणवत्ता होती है, जबकि एनालॉग संचार में अक्सर गुणवत्ता में गिरावट होती है।

- 3 वायर्ड संचार में भौतिक मीडिया (जैसे तांबे के तार या फाइबर-ऑप्टिक केबल) का उपयोग किया जाता है, जिससे अधिक विश्वसनीयता और स्थिरता मिलती है, जबकि वायरलेस संचार में विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उपयोग होता है, जो अधिक गतिशीलता और लचीलापन प्रदान करता है, लेकिन यह सिग्नल गिरावट या हस्तक्षेप से प्रभावित हो सकता है।
- 4 मॉड्यूलेशन और मल्टीप्लेक्सिंग तकनीकें संचार प्रणालियों की दक्षता और विश्वसनीयता को बढ़ाती हैं। मॉड्यूलेशन तकनीकें सिग्नल को प्रसारित करने के लिए उपयुक्त रूप में एन्कोड करती हैं, जबकि मल्टीप्लेक्सिंग उपलब्ध बैंडविड्थ का अधिकतम उपयोग करते हुए कई सिग्नल को एक चैनल में संयोजित करती है, जिससे उच्च गति और क्षमता वाले संचार नेटवर्क की प्राप्ति संभव होती है।
5. ट्रांसमिशन गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक बैंडविड्थ, शोर, हस्तक्षेप और क्षीणन हैं। बैंडविड्थ उच्च डेटा दरों को सपोर्ट करता है, शोर और हस्तक्षेप संकेतों की गुणवत्ता को खराब कर सकते हैं, जबकि क्षीणन सिग्नल की शक्ति में कमी को दर्शाता है, खासकर दूरियों के साथ।
6. अमेरिकन स्टैंडर्ड कोड फॉर इन्फॉर्मेशन इंटरचेंज।
7. हानिपूर्ण संपीड़न वह प्रक्रिया है जिसमें कुछ डेटा को त्यागकर फ़ाइल का आकार कम किया जाता है, जैसे JPEG और MP3 फ़ॉर्मेट्स।
8. OSI मॉडल सात परतों में बाँटा गया है:
भौतिक परत (Physical Layer): कच्चे डेटा बिट्स का प्रसारण।
डेटा लिंक परत (Data Link Layer): डेटा फ्रेमिंग और त्रुटियों की पहचान।
नेटवर्क लेयर (Network Layer): डेटा पैकेट का रूटिंग।
ट्रांसपोर्ट लेयर (Transport Layer): डेटा ट्रांसफर में विश्वसनीयता।
सत्र लेयर (Session Layer): एप्लिकेशन के बीच कनेक्शन का प्रबंधन।

प्रेजेंटेशन लेयर (Presentation Layer): डेटा का रूपांतरण और एन्क्रिप्शन।

एप्लिकेशन लेयर (Application Layer): उपयोगकर्ता एप्लिकेशनों का संचालन।

9. OSI मॉडल एक सैद्धांतिक ढांचा है जो सात परतों में विभाजित है, जबकि TCP/IP मॉडल व्यावहारिक रूप से विकसित हुआ है और इसमें चार परतें होती हैं। OSI मॉडल अधिक शैक्षिक उद्देश्यों के लिए उपयोगी है, जबकि TCP/IP मॉडल इंटरनेट और वास्तविक नेटवर्किंग के लिए अधिक उपयुक्त है।
10. नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं?
11. संचार प्रणालियों में सुरक्षा उपायों में एन्क्रिप्शन, प्रमाणीकरण, डिजिटल हस्ताक्षर, हैशिंग, SSL/TLS, और VPN जैसे प्रोटोकॉल शामिल हैं।
12. सममित एन्क्रिप्शन (Symmetric Encryption)

4.12 कीवर्ड

इंटरनेट	इंटरनेट एक वैश्विक नेटवर्क है जो कंप्यूटरों और अन्य डिवाइसों को आपस में जोड़ता है, जिससे सूचना का आदान-प्रदान संभव होता है।
प्रोटोकॉल	किसी विशेष स्थिति या प्रक्रिया के पालन के लिए निर्धारित नियमों और विधियों का सेट।
वायरलेस	बिना तार के, यानी जो उपकरण तारों के बिना काम करते हैं।
संचार	सूचना, विचार या संदेश का आदान-प्रदान। यह किसी भी माध्यम से एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक जानकारी पहुँचाने की प्रक्रिया है।

डिवाइस	कोई उपकरण या यंत्र, जिसे किसी विशेष कार्य के लिए डिज़ाइन किया गया हो। यह आमतौर पर तकनीकी उपकरणों को संदर्भित करता है, जैसे मोबाइल फोन, कंप्यूटर, आदि।
ज़िगबी	वायरलेस कम्युनिकेशन प्रोटोकॉल है जो छोटे उपकरणों के बीच डेटा ट्रांसफर के लिए उपयोग किया जाता है। यह कम पावर में काम करता है और IoT (Internet of Things) डिवाइसों में लोकप्रिय है।
एन्क्रिप्शन	डेटा को एक कोड में बदलना ताकि उसे बिना सही कुंजी के समझा न जा सके। यह सुरक्षा के लिए इस्तेमाल होता है ताकि जानकारी चोरी या अनधिकृत एक्सेस से बची रहे।
डिक्रिप्शन	किसी एन्क्रिप्टेड (कोडित) संदेश या डेटा को समझने योग्य रूप में बदलना। इसे सुरक्षा और गोपनीयता बनाए रखने के लिए किया जाता है।
संपीड़न	किसी चीज़ को छोटे आकार में बदलने की प्रक्रिया, जिससे उसकी घनत्व बढ़ती है। यह आमतौर पर गैस, डेटा, या ध्वनि तरंगों को संकुचित करने में उपयोग होता है।

4.13 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

काउच, लियोन डब्ल्यू. (1998). आधुनिक संचार प्रणाली: सिद्धांत और अनुप्रयोग. नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

चेरिन, ए.एच. (1983). ऑप्टिकल जिबर्स का परिचय. टोक्यो: मैकग्रॉ हिल।

ब्रूस्टर, आर.एल. (1986). दूरसंचार प्रौद्योगिकी. नई दिल्ली: संबद्ध ईस्ट वेस्ट प्रेस।

कैम, ब्रायन ई. (1987). आधुनिक दूरसंचार. न्यूयॉर्क: प्लेनम प्रेस।

विश्वनाथन, त्यागराजन। (2004)। दूरसंचार नेटवर्क। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।
स्विचिंग सिस्टम और संचार प्रौद्योगिकी के मूल सिद्धांत।

इकाई – 5 नेटवर्क और नेटवर्किंग (NETWORKS AND NETWORKING)

- 5.0 परिचय
- 5.1 उद्देश्य
- 5.2 – नेटवर्किंग के मूल सिद्धांत
 - 5.2.1 – पूरी तरह से जुड़े नेटवर्क मॉडल
 - 5.2.2 – स्विच्ड नेटवर्क संरचनाएँ
 - 5.2.3 – नेटवर्क घटक और सबसिस्टम
- 5.3 स्विचिंग विधियाँ
 - 5.3.1 – सर्किट स्विचिंग
 - 5.3.2 – पैकेट स्विचिंग
 - 5.3.3 – सेल स्विचिंग
- 5.4 प्रमुख दूरसंचार नेटवर्क
- 5.5 टेलीफोन संचार प्रणाली
 - 5.5.1 – वायर्ड (लैंडलाइन) नेटवर्क
 - 5.5.2 – वायरलेस (मोबाइल) नेटवर्क
 - 5.5.3 – टेलीफोन पर डेटा संचारित करना सिस्टम
- 5.6 आईएसडीएन (एकीकृत सेवा डिजिटल नेटवर्क)
 - 5.6.1 – आईएसडीएन क्यों पेश किया गया
 - 5.6.2 – आईएसडीएन द्वारा प्रदान की जाने वाली उन्नत सेवाएँ
 - 5.6.3 – आईएसडीएन चैनल प्रकार
 - 5.6.4 – उपयोगकर्ता एक्सेस इंटरफ़ेस
- 5.7 ब्रॉडबैंड आईएसडीएन
- 5.8 सारांश
- 5.9 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 5.10 शब्दकोष (Glossary)
- 5.11 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

4.0 परिचय

इस इकाई का मुख्य उद्देश्य छात्रों को नेटवर्क और नेटवर्किंग की मूलभूत जानकारी प्रदान करना है। इस इकाई के माध्यम से छात्र विभिन्न नेटवर्क संरचनाओं, नेटवर्क घटकों, और स्विचिंग विधियों को समझ सकेंगे। इसके अतिरिक्त, वे टेलीफोन संचार प्रणाली, आईएसडीएन, और ब्रॉडबैंड आईएसडीएन जैसी दूरसंचार प्रणालियों की कार्यप्रणाली और उनके उपयोगों को भी जान सकेंगे।

इस अध्याय को पढ़ने के बाद, विद्यार्थी निम्नलिखित बिंदुओं को अच्छी तरह समझने में सक्षम होंगे:

- नेटवर्किंग के मूल सिद्धांतों की पहचान और समझ।
- विभिन्न प्रकार के नेटवर्क मॉडल जैसे पूरी तरह से जुड़े नेटवर्क और स्विच्ड नेटवर्क संरचनाएँ।
- नेटवर्क के प्रमुख घटक और उनके कार्य।
- स्विचिंग तकनीकों जैसे सर्किट स्विचिंग, पैकेट स्विचिंग, और सेल स्विचिंग का तुलनात्मक अध्ययन।
- टेलीफोन संचार प्रणालियों की संरचना और उनके माध्यम से डेटा का संचार।
- आईएसडीएन और ब्रॉडबैंड आईएसडीएन की अवधारणा, कार्यप्रणाली, और सेवाएँ।
- नेटवर्किंग के क्षेत्र में प्रयुक्त तकनीकी शब्दों और अवधारणाओं की समझ।

यह इकाई नेटवर्किंग के क्षेत्र में एक मजबूत आधार तैयार करती है, जिससे छात्र आधुनिक संचार प्रणालियों की जटिलताओं को बेहतर ढंग से समझ सकते हैं।

5.1 उद्देश्य

नेटवर्किंग आज के डिजिटल युग में संचार की रीढ़ बन चुकी है, जहाँ विभिन्न डिवाइसेज़, कंप्यूटर, सर्वर और अन्य संसाधन एक-दूसरे से जुड़कर जानकारी का आदान-प्रदान करते हैं। नेटवर्किंग की अवधारणा उस व्यवस्था को दर्शाती है जिसमें कई कंप्यूटर या डिवाइसेज़ एक-दूसरे के साथ डाटा, संसाधन और सेवाओं को साझा करने के लिए जुड़े होते हैं, चाहे वह स्थानीय स्तर पर हो (जैसे LAN) या वैश्विक स्तर पर (जैसे WAN और इंटरनेट)। नेटवर्किंग की आवश्यकता तब और अधिक स्पष्ट होती है जब हमें विभिन्न उपयोगकर्ताओं और प्रणालियों के बीच संसाधनों का कुशलता से उपयोग करना होता है, जैसे कि प्रिंटर साझा करना, ईमेल भेजना, वेब ब्राउज़िंग करना, क्लाउड सेवाओं का उपयोग करना, या वर्चुअल मीटिंग आयोजित करना। नेटवर्किंग केवल हार्डवेयर का संयोजन नहीं है, बल्कि इसमें प्रोटोकॉल, स्विच, राउटर, हब, केबल, वायरलेस माध्यम, सॉफ्टवेयर और नेटवर्क प्रबंधन रणनीतियाँ भी शामिल होती हैं जो नेटवर्क को कार्यक्षम और सुरक्षित बनाती हैं। नेटवर्किंग के

विकास का इतिहास भी रोचक रहा है – जहाँ प्रारंभ में यह केवल कुछ कंप्यूटरों को जोड़ने की तकनीक थी, वहीं अब यह वैश्विक इंटरनेट जैसी जटिल प्रणालियों में परिवर्तित हो गई है जो दुनिया के हर कोने को जोड़ती है। नेटवर्क को विभिन्न मापदंडों के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है, जैसे कि नेटवर्क का आकार (LAN, MAN, WAN), संरचना (पियर-टू-पियर या क्लाइंट-सर्वर), या फिर उसका उपयोग (निजी नेटवर्क, सार्वजनिक नेटवर्क)। नेटवर्क के मूल सिद्धांतों को समझना आवश्यक होता है क्योंकि ये सिद्धांत यह निर्धारित करते हैं कि डाटा कैसे ट्रांसमिट होता है, नेटवर्क पर लोड कैसे संतुलित किया जाता है, और सुरक्षा कैसे सुनिश्चित की जाती है। इसके अलावा, नेटवर्क का डिज़ाइन करते समय विभिन्न घटकों और उप-प्रणालियों का सही संयोजन अत्यंत महत्वपूर्ण होता है जिससे नेटवर्क विश्वसनीय, स्केलेबल और सुरक्षित बना रहे। एक नेटवर्क चाहे छोटा हो या बड़ा, उसमें कुछ बुनियादी घटक होते हैं जैसे नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (NIC), ट्रांसमिशन मीडिया (जैसे कि कोक्सियल केबल, फाइबर ऑप्टिक केबल या वायरलेस सिग्नल), और नेटवर्क उपकरण (जैसे स्विच, राउटर)। आधुनिक नेटवर्किंग में क्लाउड कंप्यूटिंग, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), मोबाइल नेटवर्क और साइबर सुरक्षा जैसे घटकों का योगदान तेजी से बढ़ा है, जिससे नेटवर्किंग न केवल सूचना साझा करने का माध्यम रह गया है, बल्कि यह व्यवसाय, शिक्षा, स्वास्थ्य, सरकारी सेवाओं और संपूर्ण सामाजिक ताने-बाने को प्रभावित करने वाली एक बुनियादी आवश्यकता बन गई है। टेलीफोन नेटवर्क से लेकर इंटरनेट और 5G मोबाइल नेटवर्क तक, नेटवर्किंग का विकास निरंतर हो रहा है और इसके साथ ही नई चुनौतियाँ और समाधान भी उभरते जा रहे हैं। नेटवर्किंग की यह व्यापक दुनिया विभिन्न स्विचिंग तकनीकों – जैसे सर्किट स्विचिंग, पैकेट स्विचिंग और सेल स्विचिंग – का भी उपयोग करती है जिससे डाटा ट्रांसमिशन अधिक प्रभावी और तेज़ होता है। इसके अतिरिक्त, आईएसडीएन जैसी प्रणालियों ने डिजिटल नेटवर्किंग को सशक्त बनाया, जहाँ वॉइस और डाटा दोनों को एक ही लाइन से ट्रांसमिट किया जा सकता है। आज, नेटवर्किंग सिर्फ आईटी विशेषज्ञों का विषय नहीं रह गया है, बल्कि यह प्रत्येक व्यक्ति के जीवन में प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से जुड़ी हुई है, चाहे वह मोबाइल फोन का उपयोग कर रहा हो, ऑनलाइन क्लास ले रहा हो या फिर बैंकिंग सेवाओं का लाभ उठा रहा हो। इसलिए नेटवर्किंग का परिचय न केवल तकनीकी दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है, बल्कि यह सामाजिक और आर्थिक दृष्टि से भी अत्यंत आवश्यक बन गया है, और इसके मूलभूत सिद्धांतों को समझना डिजिटल युग के हर व्यक्ति के लिए उपयोगी है।

5.2 – नेटवर्किंग के मूल सिद्धांत (Fundamentals of Networking)

नेटवर्किंग, अर्थात् विभिन्न कंप्यूटरों और उपकरणों को एक-दूसरे से जोड़कर डेटा और संसाधनों का आदान-प्रदान करना, आधुनिक सूचना प्रौद्योगिकी की रीढ़ है। यह न केवल व्यक्तिगत उपयोगकर्ताओं के लिए, बल्कि व्यवसायों, सरकारी संस्थाओं और शैक्षिक संस्थानों के लिए भी अत्यंत महत्वपूर्ण है। नेटवर्किंग के मूल सिद्धांतों को समझना नेटवर्क डिज़ाइन, समस्या निवारण और सुरक्षा उपायों को प्रभावी रूप से लागू करने के लिए आवश्यक है।

5.2.1 – पूरी तरह से जुड़े नेटवर्क मॉडल (Fully Connected Network Models)

पूरी तरह से जुड़े नेटवर्क मॉडल में, प्रत्येक डिवाइस या नोड (node) सीधे सभी अन्य नोड्स से जुड़ा होता है। यह संरचना उच्च विश्वसनीयता और डेटा ट्रांसमिशन की गति प्रदान करती है, क्योंकि प्रत्येक नोड के बीच एक समर्पित लिंक होता है। हालांकि, इस मॉडल की लागत और जटिलता अधिक होती है, विशेषकर बड़े नेटवर्कों में। उदाहरण के लिए, क्लस्टर-आधारित सुपरकंप्यूटर प्रणालियाँ इस मॉडल का पालन करती हैं।

5.2.2 – स्विच्ड नेटवर्क संरचनाएँ (Switched Network Architectures)

स्विच्ड नेटवर्क संरचनाएँ विभिन्न प्रकार की होती हैं:

- सर्किट स्विचिंग (Circuit Switching): इस विधि में, डेटा ट्रांसमिशन के लिए एक स्थायी और समर्पित मार्ग स्थापित किया जाता है। यह विधि पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क में प्रयुक्त होती है। उदाहरण के लिए, PSTN (Public Switched Telephone Network) इसका एक उदाहरण है।
- पैकेट स्विचिंग (Packet Switching): इसमें डेटा को छोटे-छोटे पैकेट्स में विभाजित किया जाता है, जो विभिन्न मार्गों से गंतव्य तक पहुँचते हैं। यह इंटरनेट की आधारशिला है और TCP/IP प्रोटोकॉल स्टैक पर आधारित है।
- सेल स्विचिंग (Cell Switching): यह विधि ATM (Asynchronous Transfer Mode) नेटवर्कों में प्रयुक्त होती है, जहाँ डेटा को समान आकार की कोशिकाओं (cells) में विभाजित किया जाता है।

5.2.3 – नेटवर्क घटक और सबसिस्टम (Network Components and Subsystems)

नेटवर्क की संरचना में विभिन्न घटक और सबसिस्टम शामिल होते हैं:

- राउटर (Router): यह विभिन्न नेटवर्कों के बीच डेटा पैकेट्स को मार्गदर्शित करता है और नेटवर्क के बीच संचार स्थापित करता है।
- स्विच (Switch): यह एक ही नेटवर्क के भीतर विभिन्न उपकरणों को जोड़ता है और डेटा पैकेट्स को सही दिशा में भेजता है।
- मॉडेम (Modem): यह डिजिटल डेटा को एनालॉग सिग्नल में और एनालॉग सिग्नल को डिजिटल डेटा में परिवर्तित करता है, जिससे इंटरनेट कनेक्शन संभव होता है।
- फायरवॉल (Firewall): यह नेटवर्क की सुरक्षा के लिए अवांछित ट्रैफिक को रोकता है और डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित करता है।

- हब (Hub): यह एक साधारण नेटवर्क डिवाइस है जो सभी जुड़े उपकरणों के बीच डेटा ट्रांसमिशन करता है, लेकिन यह डेटा को सभी पोर्ट्स पर भेजता है, जिससे नेटवर्क की दक्षता कम होती है।

अभियास प्रश्न:

1: पैकेट स्विचिंग क्या है और यह किस नेटवर्क पर आधारित होती है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.3 स्विचिंग विधियाँ (Switching Techniques)

नेटवर्क संचार की मूल संरचना और दक्षता स्विचिंग विधियों पर निर्भर करती है। स्विचिंग वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से डेटा को स्रोत से गंतव्य तक पहुँचाया जाता है। मुख्यतः तीन प्रकार की स्विचिंग विधियाँ प्रचलित हैं: सर्किट स्विचिंग, पैकेट स्विचिंग और सेल स्विचिंग। इन विधियों का चयन नेटवर्क की आवश्यकताओं, डेटा ट्रैफिक की प्रकृति और संचार की गुणवत्ता पर निर्भर करता है।

5.3.1 सर्किट स्विचिंग (Circuit Switching)

सर्किट स्विचिंग एक कनेक्शन-उन्मुख स्विचिंग तकनीक है, जिसमें दो उपयोगकर्ताओं के बीच एक समर्पित और स्थायी संचार मार्ग स्थापित किया जाता है। यह विधि पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क में प्रचलित है, जहाँ कॉल स्थापित होने से पहले एक समर्पित चैनल आरक्षित किया जाता है।

विशेषताएँ:

- **समर्पित कनेक्शन:** संचार के दौरान एक विशेष चैनल आरक्षित रहता है, जिससे डेटा का निरंतर प्रवाह सुनिश्चित होता है।

- **न्यूनतम विलंब:** चूंकि चैनल पहले से निर्धारित होता है, डेटा ट्रांसमिशन में विलंब न्यूनतम होता है।
- **उच्च गुणवत्ता:** संचार के दौरान कोई अन्य ट्रैफिक नहीं होता, जिससे आवाज़ या वीडियो की गुणवत्ता उच्च रहती है।

सीमाएँ:

- **कम दक्षता:** चैनल आरक्षित रहने पर भी यदि डेटा का प्रवाह कम हो, तो चैनल का पूरा उपयोग नहीं हो पाता।
- **लंबा कनेक्शन समय:** कॉल स्थापित करने में समय लगता है, जिससे तात्कालिक संचार में देरी होती है।
- **लागत:** समर्पित चैनल की आवश्यकता के कारण लागत अधिक होती है।

5.3.2 पैकेट स्विचिंग (Packet Switching)

पैकेट स्विचिंग एक कनेक्शन-रहित स्विचिंग तकनीक है, जिसमें डेटा को छोटे-छोटे पैकेटों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक पैकेट स्वतंत्र रूप से नेटवर्क के माध्यम से गंतव्य तक पहुँचता है। इंटरनेट और अधिकांश डेटा नेटवर्क में यह विधि प्रचलित है।

विशेषताएँ:

- **लचीलापन:** हर पैकेट स्वतंत्र रूप से रूट होता है, जिससे नेटवर्क में लचीलापन बढ़ता है।
- **उच्च दक्षता:** नेटवर्क संसाधनों का अधिकतम उपयोग होता है, क्योंकि चैनल का उपयोग केवल आवश्यकतानुसार होता है।
- **स्केलेबिलिटी:** नेटवर्क में वृद्धि के साथ यह विधि आसानी से समायोजित हो जाती है।

सीमाएँ:

- **विलंब:** पैकेटों के स्वतंत्र मार्ग के कारण विलंब में उतार-चढ़ाव हो सकता है।
- **पुनः क्रमबद्धता:** पैकेटों के गंतव्य तक पहुँचने के क्रम में भिन्नता हो सकती है, जिससे पुनः क्रमबद्धता की आवश्यकता होती है।
- **जटिलता:** नेटवर्क प्रोटोकॉल और प्रबंधन में जटिलता बढ़ जाती है।

5.3.3 सेल स्विचिंग (Cell Switching)

सेल स्विचिंग एक विशेष प्रकार की स्विचिंग तकनीक है, जिसमें डेटा को समान आकार की कोशिकाओं (cells) में विभाजित किया जाता है। यह विधि विशेष रूप से एटीएम (Asynchronous Transfer Mode) नेटवर्क में उपयोग होती है।

विशेषताएँ:

- **निश्चित आकार की कोशिकाएँ:** हर कोशिका का आकार समान होता है, जिससे नेटवर्क प्रबंधन सरल होता है।
- **पूर्वानुमेयता:** निश्चित आकार के कारण डेटा ट्रांसमिशन की पूर्वानुमेयता बढ़ती है।
- **उच्च गति:** कम आकार की कोशिकाएँ उच्च गति से नेटवर्क में प्रवाहित होती हैं।

सीमाएँ:

- **कम दक्षता:** निश्चित आकार की कोशिकाओं के कारण डेटा की पैकिंग में अधिक ओवरहेड हो सकता है।
- **लचीलापन की कमी:** डेटा के प्रकार के अनुसार आकार में लचीलापन नहीं होता।

इन स्विचिंग विधियों का चयन नेटवर्क की आवश्यकताओं, डेटा ट्रैफिक की प्रकृति और संचार की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, जहाँ उच्च गुणवत्ता और कम विलंब आवश्यक हो, वहाँ सर्किट स्विचिंग उपयुक्त है; जबकि जहाँ लचीलापन और उच्च दक्षता की आवश्यकता हो, वहाँ पैकेट स्विचिंग बेहतर है। सेल स्विचिंग विशेष अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त है, जहाँ समान आकार की कोशिकाओं के माध्यम से डेटा ट्रांसमिशन की आवश्यकता होती है।

अभियास प्रश्न:

2. सर्किट स्विचिंग तकनीक की दो मुख्य विशेषताएँ क्या हैं?
3. पैकेट स्विचिंग में डेटा किस प्रकार भेजा जाता है और इसका एक लाभ क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.3 स्विचिंग विधियाँ

नेटवर्क संचार में डेटा के प्रभावी और विश्वसनीय आदान-प्रदान के लिए स्विचिंग विधियाँ अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। ये विधियाँ यह निर्धारित करती हैं कि डेटा पैकेट्स नेटवर्क के विभिन्न बिंदुओं के बीच कैसे मार्गदर्शित होते हैं। स्विचिंग के तीन प्रमुख प्रकार हैं: सर्किट स्विचिंग, पैकेट स्विचिंग और सेल स्विचिंग। प्रत्येक विधि की अपनी विशेषताएँ, लाभ और सीमाएँ हैं, जो विभिन्न नेटवर्क परिदृश्यों में उपयुक्तता निर्धारित करती हैं।

5.3.1 सर्किट स्विचिंग

सर्किट स्विचिंग एक पारंपरिक और विश्वसनीय स्विचिंग तकनीक है, जिसका मुख्य उपयोग टेलीफोन नेटवर्क में होता है। इस विधि में, डेटा ट्रांसमिशन के लिए एक स्थायी और समर्पित मार्ग स्थापित किया जाता है। जब कोई कॉल की जाती है, तो एक विशेष चैनल या मार्ग दोनों पक्षों के बीच पूरी कॉल अवधि के लिए आरक्षित रहता है।

विशेषताएँ:

- **स्थायी कनेक्शन:** कॉल की शुरुआत से लेकर समाप्ति तक एक स्थायी मार्ग स्थापित होता है।
- **न्यूनतम विलंब:** डेटा ट्रांसमिशन में विलंब न्यूनतम होता है, जिससे उच्च गुणवत्ता वाली आवाज़ प्राप्त होती है।
- **विश्वसनीयता:** कनेक्शन पूरी कॉल अवधि के लिए स्थिर रहता है, जिससे संचार में कोई व्यवधान नहीं आता।

सीमाएँ:

- **संसाधन की बर्बादी:** यदि कॉल के दौरान कोई डेटा ट्रांसमिशन नहीं हो रहा है, तो भी आरक्षित चैनल खाली पड़ा रहता है, जिससे संसाधनों की बर्बादी होती है।
- **लचीलापन की कमी:** एक बार कनेक्शन स्थापित होने के बाद, उसे बदलना या समाप्त करना कठिन होता है।

उपयोग:

सर्किट स्विचिंग का मुख्य उपयोग पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क में होता है, जहाँ स्थिर और विश्वसनीय कनेक्शन की आवश्यकता होती है।

5.3.2 पैकेट स्विचिंग

पैकेट स्विचिंग एक आधुनिक और लचीली स्विचिंग तकनीक है, जो इंटरनेट और डेटा नेटवर्क में व्यापक रूप से उपयोग होती है। इस विधि में, डेटा को छोटे-छोटे पैकेट्स में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक पैकेट स्वतंत्र रूप से अपने गंतव्य की ओर भेजा जाता है।

विशेषताएँ:

- **लचीलापन:** पैकेट्स विभिन्न मार्गों से होकर अपने गंतव्य तक पहुँच सकते हैं, जिससे नेटवर्क में लचीलापन बढ़ता है।
- **संसाधन का कुशल उपयोग:** नेटवर्क संसाधनों का उपयोग अधिकतम होता है, क्योंकि चैनल केवल डेटा ट्रांसमिशन के दौरान ही उपयोग में आता है।
- **स्केलेबिलिटी:** नेटवर्क की क्षमता को बढ़ाना सरल होता है, क्योंकि नए पैकेट्स को नए मार्गों से भेजा जा सकता है।

सीमाएँ:

- **विलंब:** पैकेट्स के विभिन्न मार्गों से गुजरने के कारण, डेटा ट्रांसमिशन में विलंब हो सकता है।
- **पैकेट हानि:** नेटवर्क में भीड़-भाड़ के कारण, कुछ पैकेट्स खो सकते हैं, जिससे डेटा हानि हो सकती है।

उपयोग:

पैकेट स्विचिंग का मुख्य उपयोग इंटरनेट, ईमेल, वेब ब्राउज़िंग और अन्य डेटा-आधारित सेवाओं में होता है, जहाँ लचीलापन और संसाधन का कुशल उपयोग आवश्यक होता है।

5.3.3 सेल स्विचिंग

सेल स्विचिंग एक विशेष प्रकार की स्विचिंग तकनीक है, जो ATM (Asynchronous Transfer Mode) नेटवर्क में उपयोग होती है। इस विधि में, डेटा को समान आकार की कोशिकाओं (cells) में विभाजित किया जाता है, जो समान आकार की होती हैं और निर्धारित समय अंतराल पर भेजी जाती हैं।

विशेषताएँ:

- **पूर्वनिर्धारित आकार:** प्रत्येक सेल का आकार समान होता है, जिससे नेटवर्क में डेटा ट्रांसमिशन की प्रक्रिया सरल होती है।
- **नियंत्रित ट्रांसमिशन:** डेटा ट्रांसमिशन को नियंत्रित करने के लिए विशेष प्रोटोकॉल्स का उपयोग होता है, जिससे गुणवत्ता सुनिश्चित होती है।
- **उच्च गति:** ATM नेटवर्क उच्च गति वाले डेटा ट्रांसमिशन के लिए उपयुक्त होते हैं।

सीमाएँ:

- **जटिलता:** सेल स्विचिंग की संरचना और प्रोटोकॉल्स जटिल होते हैं, जिससे नेटवर्क प्रबंधन में कठिनाई हो सकती है।
- **लागत:** ATM नेटवर्क की स्थापना और रखरखाव की लागत अन्य नेटवर्क की तुलना में अधिक होती है।

उपयोग:

सेल स्विचिंग का मुख्य उपयोग ATM नेटवर्क में होता है, जो उच्च गति वाले डेटा ट्रांसमिशन के लिए उपयुक्त होते हैं।

स्विचिंग विधियाँ नेटवर्क संचार की रीढ़ होती हैं, जो डेटा के प्रभावी और विश्वसनीय आदान-प्रदान को सुनिश्चित करती हैं। सर्किट स्विचिंग, पैकेट स्विचिंग और सेल स्विचिंग प्रत्येक की अपनी विशेषताएँ, लाभ और सीमाएँ हैं, जो विभिन्न नेटवर्क परिदृश्यों में उपयुक्तता निर्धारित करती हैं। नेटवर्क डिज़ाइन करते समय इन विधियों की समझ और उनके उपयोग की उपयुक्तता पर विचार करना आवश्यक होता है, ताकि नेटवर्क की प्रदर्शन क्षमता और विश्वसनीयता अधिकतम हो सके।

अभियास प्रश्न:

4. सर्किट स्विचिंग और पैकेट स्विचिंग में मुख्य अंतर क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.4 प्रमुख दूरसंचार नेटवर्क (Major Telecommunication Networks)

दूरसंचार नेटवर्क वह संरचनाएँ हैं जो विभिन्न स्थानों के बीच डेटा, आवाज, वीडियो और अन्य प्रकार की जानकारी के आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान करती हैं। ये नेटवर्क आधुनिक समाज की रीढ़ की हड्डी के रूप में कार्य करते हैं, क्योंकि इनकी मदद से हम एक-दूसरे से जुड़े रहते हैं, चाहे वह व्यक्तिगत संचार हो, व्यावसायिक कार्य हो या वैश्विक सूचना का आदान-प्रदान। इस खंड में, हम प्रमुख दूरसंचार नेटवर्क की संरचना, कार्यप्रणाली और उनके उपयोग के बारे में विस्तार से चर्चा करेंगे।

सार्वजनिक स्विच्ड टेलीफोन नेटवर्क (PSTN) : पब्लिक स्विच्ड टेलीफोन नेटवर्क (PSTN) एक पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क है जो लैंडलाइन टेलीफोन लाइनों के माध्यम से कार्य करता है। यह नेटवर्क सर्किट स्विचिंग तकनीक पर आधारित है, जिसमें दो उपयोगकर्ताओं के बीच एक समर्पित संचार चैनल स्थापित किया जाता है। यह नेटवर्क मुख्य रूप से आवाज संचार के लिए उपयोग किया जाता है और इसकी स्थापना और रखरखाव में उच्च लागत आती है। हालांकि, इसकी विश्वसनीयता और गुणवत्ता उच्च होती है, लेकिन यह लचीलापन में सीमित होता है।

मोबाइल नेटवर्क (Cellular Networks) : मोबाइल नेटवर्क वायरलेस तकनीक पर आधारित होते हैं और इन्हें सेलुलर नेटवर्क भी कहा जाता है। इन नेटवर्कों में, क्षेत्र को छोटे-छोटे सेल्स में विभाजित किया जाता है, और प्रत्येक सेल में एक बेस ट्रांसीवर स्टेशन (BTS) होता है जो उस क्षेत्र के मोबाइल उपकरणों के साथ संचार करता है। मोबाइल नेटवर्क की प्रमुख विशेषता यह है कि यह उपयोगकर्ताओं को गतिशीलता प्रदान करता है, अर्थात् उपयोगकर्ता चलते-फिरते भी नेटवर्क से जुड़े रह सकते हैं। इसके विभिन्न संस्करण जैसे 2G, 3G, 4G और 5G हैं, जो डेटा ट्रांसफर की गति और नेटवर्क की क्षमता में वृद्धि करते हैं।

इंटरनेट (Internet) इंटरनेट एक वैश्विक नेटवर्क है जो विभिन्न प्रकार के डेटा और सेवाओं के आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान करता है। यह पैकेट स्विचिंग तकनीक पर आधारित है, जिसमें डेटा को छोटे-छोटे पैकेट्स में विभाजित करके विभिन्न मार्गों से गंतव्य तक भेजा जाता है। इंटरनेट की संरचना में विभिन्न प्रकार के नेटवर्क शामिल होते हैं, जैसे लोकल एरिया नेटवर्क (LAN), वाइड एरिया नेटवर्क (WAN), और मेट्रोपॉलिटन एरिया नेटवर्क (MAN)। इंटरनेट ने संचार, शिक्षा, व्यापार, मनोरंजन और अन्य कई क्षेत्रों में क्रांति ला दी है।

उपग्रह संचार नेटवर्क (Satellite Communication Networks) उपग्रह संचार नेटवर्क पृथ्वी की कक्षा में स्थापित उपग्रहों का उपयोग करके संचार की सुविधा प्रदान करते हैं। ये नेटवर्क विशेष रूप से दूरस्थ क्षेत्रों में संचार सेवाएँ प्रदान करने के लिए उपयोगी होते हैं, जहाँ अन्य प्रकार के नेटवर्क की पहुँच संभव नहीं होती। उपग्रह संचार नेटवर्क उच्च डेटा ट्रांसफर दर और व्यापक कवरेज प्रदान करते हैं, लेकिन इनकी लागत और लेटेंसी (प्रतिक्रिया समय) अधिक होती है।

ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क (Optical Fiber Networks) : ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क में डेटा ट्रांसमिशन के लिए प्रकाशीय फाइबर का उपयोग किया जाता है। ये नेटवर्क उच्च बैंडविड्थ, कम सिग्नल हानि और लंबी दूरी की संचार क्षमता प्रदान करते हैं। ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क का उपयोग मुख्य रूप से इंटरनेट बैकबोन, डेटा सेंटर कनेक्टिविटी और लंबी दूरी की संचार सेवाओं में किया जाता है। इनकी स्थापना और रखरखाव में उच्च लागत आती है, लेकिन इनके लाभ अत्यधिक होते हैं।

वाई-फाई और ब्लूटूथ नेटवर्क (Wi-Fi and Bluetooth Networks) : वाई-फाई और ब्लूटूथ वायरलेस नेटवर्क हैं जो छोटे क्षेत्रों में डेटा और आवाज संचार की सुविधा प्रदान करते हैं। वाई-फाई का उपयोग मुख्य रूप से इंटरनेट एक्सेस के लिए किया जाता है, जबकि ब्लूटूथ का उपयोग छोटे उपकरणों के बीच डेटा ट्रांसफर के लिए किया जाता है। ये नेटवर्क कम लागत में उच्च गति की संचार सुविधा प्रदान करते हैं और व्यक्तिगत और व्यावसायिक उपयोग में व्यापक रूप से उपयोग होते हैं।

वॉयस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (VoIP) : वॉयस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (VoIP) एक तकनीक है जो इंटरनेट के माध्यम से आवाज संचार की सुविधा प्रदान करती है। इसमें पारंपरिक टेलीफोन लाइनों की आवश्यकता नहीं होती, और यह कम लागत में उच्च गुणवत्ता की आवाज सेवाएँ प्रदान करता है। VoIP सेवाएँ जैसे Skype, WhatsApp Call, और Zoom Voice Call ने वैश्विक संचार को सस्ता और सुलभ बना दिया है।

एकीकृत सेवा डिजिटल नेटवर्क (ISDN) : एकीकृत सेवा डिजिटल नेटवर्क (ISDN) एक डिजिटल नेटवर्क है जो आवाज, डेटा और वीडियो संचार की सुविधा प्रदान करता है। ISDN में, विभिन्न प्रकार की सेवाओं के लिए अलग-अलग चैनल होते हैं, जिन्हें एक ही समय में उपयोग किया जा सकता है। यह नेटवर्क उच्च गुणवत्ता की संचार सेवाएँ प्रदान करता है, लेकिन इसकी स्थापना और रखरखाव की लागत अधिक होती है।

ब्रॉडबैंड नेटवर्क : ब्रॉडबैंड नेटवर्क उच्च गति की इंटरनेट सेवाएँ प्रदान करते हैं। इनमें विभिन्न प्रकार की तकनीकों का उपयोग किया जाता है, जैसे DSL, केबल, फाइबर ऑप्टिक, और वायरलेस। ब्रॉडबैंड नेटवर्क ने वीडियो स्ट्रीमिंग, ऑनलाइन गेमिंग, क्लाउड कंप्यूटिंग और अन्य डेटा-गहन सेवाओं के लिए आवश्यक बैंडविड्थ प्रदान किया है।

वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN) : वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN) एक सुरक्षित नेटवर्क है जो सार्वजनिक नेटवर्क के माध्यम से निजी नेटवर्क से जुड़ने की सुविधा प्रदान करता है। VPN का उपयोग मुख्य रूप से डेटा सुरक्षा और गोपनीयता बनाए रखने के लिए किया जाता है। यह तकनीक दूरस्थ कार्य, अंतर्राष्ट्रीय संचार और संवेदनशील डेटा के आदान-प्रदान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

प्रमुख दूरसंचार नेटवर्कों की संरचना और कार्यप्रणाली ने संचार के क्षेत्र में अभूतपूर्व परिवर्तन किए हैं। इन नेटवर्कों ने न केवल संचार की गति और गुणवत्ता में सुधार किया है, बल्कि वैश्विक स्तर पर जानकारी के आदान-प्रदान को भी सरल और सुलभ बना दिया है। जैसे-जैसे तकनीकी प्रगति होती जा रही है, इन नेटवर्कों की क्षमता और कार्यक्षमता में निरंतर वृद्धि हो रही है, जो भविष्य में और भी अधिक उन्नति की संभावना को दर्शाता है।

अभियास प्रश्न:

5. PSTN नेटवर्क किस तकनीक पर आधारित होता है?

6. मोबाइल नेटवर्क की प्रमुख विशेषता क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.5 टेलीफोन संचार प्रणाली (Telephone Communication Systems)

टेलीफोन संचार प्रणाली, दूरसंचार नेटवर्क का एक महत्वपूर्ण घटक है, जो वॉयस, डेटा, और मल्टीमीडिया सेवाओं के आदान-प्रदान के लिए उपयोग की जाती है। यह प्रणाली समय के साथ विकसित हुई है, जिससे संचार की गति, गुणवत्ता और पहुंच में सुधार हुआ है। इस खंड में, हम टेलीफोन संचार प्रणाली के विभिन्न पहलुओं की विस्तृत चर्चा करेंगे, जिसमें वायर्ड (लैंडलाइन) नेटवर्क, वायरलेस (मोबाइल) नेटवर्क, और टेलीफोन पर डेटा संचारित करने की प्रणालियाँ शामिल हैं।

5.5.1 वायर्ड (लैंडलाइन) नेटवर्क

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

वायर्ड नेटवर्क, जिसे लैंडलाइन नेटवर्क भी कहा जाता है, पारंपरिक टेलीफोन लाइनों पर आधारित होता है। इसमें, ध्वनि संकेतों को इलेक्ट्रिकल सिग्नल्स में परिवर्तित कर एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजा जाता है। इस प्रणाली में, उपयोगकर्ता एक निश्चित स्थान पर स्थापित टेलीफोन उपकरणों के माध्यम से संचार करते हैं। **वायर्ड नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:**

- **स्थिरता और विश्वसनीयता:** वायर्ड नेटवर्क में सिग्नल की गुणवत्ता अधिक स्थिर होती है, जिससे संचार में व्यवधान की संभावना कम होती है।
- **उच्च गुणवत्ता:** ध्वनि की गुणवत्ता उच्च होती है, जिससे स्पष्ट और सटीक संवाद संभव होता है।
- **कम लागत:** प्रारंभिक स्थापना लागत अपेक्षाकृत कम होती है, विशेषकर ग्रामीण और दूरदराज क्षेत्रों में।

हालाँकि, वायर्ड नेटवर्क में कुछ सीमाएँ भी हैं, जैसे कि:

- **स्थानीयता:** उपयोगकर्ता केवल उस स्थान पर संचार कर सकते हैं जहाँ टेलीफोन लाइन स्थापित है।
- **लचीलापन की कमी:** उपयोगकर्ता को एक निश्चित स्थान पर ही संचार के लिए उपस्थित होना पड़ता है।

5.5.2 वायरलेस (मोबाइल) नेटवर्क

वायरलेस नेटवर्क, जिसे मोबाइल नेटवर्क भी कहा जाता है, रेडियो तरंगों के माध्यम से संचार की सुविधा प्रदान करता है। इसमें, मोबाइल फोन और अन्य वायरलेस उपकरणों के माध्यम से वॉयस, डेटा, और मल्टीमीडिया सेवाओं का आदान-प्रदान किया जाता है। **वायरलेस नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:**

- **मोबिलिटी:** उपयोगकर्ता कहीं भी और कभी भी संचार कर सकते हैं, जिससे लचीलापन बढ़ता है।
- **विस्तारशीलता:** नेटवर्क को नए क्षेत्रों में आसानी से विस्तारित किया जा सकता है।
- **विविध सेवाएँ:** वॉयस कॉल्स, टेक्स्ट मैसेजिंग, इंटरनेट एक्सेस, और मल्टीमीडिया सेवाओं की सुविधा उपलब्ध होती है।

वायरलेस नेटवर्क में कुछ चुनौतियाँ भी हैं, जैसे:

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

- **सिग्नल की गुणवत्ता:** भवनों और अन्य अवरोधों के कारण सिग्नल की गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है।
- **सुरक्षा:** वायरलेस नेटवर्क में डेटा की सुरक्षा एक महत्वपूर्ण चिंता का विषय है।
- **संसाधन की सीमा:** उच्च ट्रैफिक के समय नेटवर्क की गति में कमी आ सकती है।

5.5.3 टेलीफोन पर डेटा संचारित करना प्रणाली

टेलीफोन लाइनों के माध्यम से डेटा संचारित करने की प्रणाली, जिसे डायल-अप इंटरनेट कनेक्शन कहा जाता है, एक पुरानी तकनीक है। इसमें, मॉडेम के माध्यम से टेलीफोन लाइन पर डेटा भेजा और प्राप्त किया जाता है। यह प्रणाली विशेषकर उन क्षेत्रों में उपयोगी थी जहाँ ब्रॉडबैंड कनेक्शन उपलब्ध नहीं थे। इस प्रणाली की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:

- **सुलभता:** टेलीफोन लाइन की उपलब्धता के कारण, अधिकांश स्थानों पर इस प्रणाली का उपयोग किया जा सकता था।
- **कम लागत:** ब्रॉडबैंड कनेक्शन की तुलना में प्रारंभिक लागत कम थी।

हालाँकि, डायल-अप इंटरनेट कनेक्शन में कुछ सीमाएँ थीं:

- **धीमी गति:** डेटा ट्रांसफर की गति बहुत कम होती थी, जिससे इंटरनेट ब्राउज़िंग और डाउनलोडिंग में समय लगता था।
- **लाइन की व्यस्तता:** टेलीफोन लाइन का उपयोग केवल एक समय में या तो कॉल के लिए या इंटरनेट के लिए किया जा सकता था, जिससे उपयोगकर्ता को एक समय में केवल एक सेवा का ही उपयोग करना पड़ता था।

समय के साथ, ब्रॉडबैंड तकनीकों जैसे DSL, केबल, और फाइबर ऑप्टिक कनेक्शनों ने डायल-अप इंटरनेट कनेक्शन की जगह ले ली है, जो उच्च गति और बेहतर सेवाएँ प्रदान करते हैं।

टेलीफोन संचार प्रणाली ने समय के साथ कई परिवर्तनों और विकासों का सामना किया है। वायर्ड नेटवर्क ने स्थिरता और विश्वसनीयता प्रदान की, जबकि वायरलेस नेटवर्क ने मोबिलिटी और लचीलापन बढ़ाया। टेलीफोन पर डेटा संचारित करने की प्रणाली ने सीमित संसाधनों के बावजूद इंटरनेट सेवाओं की शुरुआत की। वर्तमान में, ब्रॉडबैंड तकनीकों के विकास ने संचार की गति और गुणवत्ता में सुधार किया है। भविष्य में, नई तकनीकों जैसे 5G और फाइबर-टू-द-होम (FTTH) के माध्यम से टेलीफोन संचार प्रणाली में और भी सुधार की संभावना है।

इस प्रकार, टेलीफोन संचार प्रणाली ने संचार के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है और भविष्य में भी इसके विकास की दिशा में निरंतर प्रयास जारी रहेंगे।

अभियास प्रश्न:

7. टेलीफोन पर डेटा संचारित करने की पुरानी प्रणाली कौन-सी थी और इसकी एक प्रमुख सीमा क्या थी?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.6 आईएसडीएन (Integrated Services Digital Network)

Integrated Services Digital Network (ISDN) एक डिजिटल संचार प्रणाली है जिसे 1980 के दशक में विकसित किया गया था। इसका उद्देश्य एकल नेटवर्क पर आवाज, डेटा, वीडियो और अन्य सेवाओं के समवर्ती डिजिटल संचरण को सक्षम बनाना था। ISDN ने पारंपरिक एनालॉग टेलीफोन नेटवर्क के मुकाबले उच्च गुणवत्ता और तेज़ कनेक्टिविटी प्रदान करने का वादा किया। इस खंड में, हम ISDN की अवधारणा, इसके विभिन्न घटक, चैनल प्रकार, उपयोगकर्ता इंटरफेस, और इसकी सेवाओं की विस्तृत चर्चा करेंगे।

5.6.1 आईएसडीएन क्यों पेश किया गया

ISDN को पेश करने का मुख्य उद्देश्य टेलीफोन नेटवर्क की डिजिटल क्षमता को बढ़ाना और विभिन्न प्रकार की सेवाओं को एकीकृत करना था। पारंपरिक एनालॉग नेटवर्क में सीमित डेटा ट्रांसमिशन क्षमता और कम गुणवत्ता होती थी। ISDN ने इन समस्याओं का समाधान प्रदान किया, जिससे उच्च गुणवत्ता वाली आवाज, डेटा और वीडियो सेवाओं का एक ही नेटवर्क पर संचरण संभव हुआ। इसके अतिरिक्त, ISDN ने कॉल सेटअप समय को कम किया और नेटवर्क की क्षमता को बढ़ाया।

5.6.2 आईएसडीएन द्वारा प्रदान की जाने वाली उन्नत सेवाएँ

ISDN ने कई उन्नत सेवाओं की पेशकश की, जिनमें शामिल हैं:

- **उच्च गुणवत्ता वाली आवाज सेवाएँ:** ISDN ने डिजिटल आवाज ट्रांसमिशन के माध्यम से उच्च गुणवत्ता वाली आवाज सेवाएँ प्रदान की।
- **डेटा ट्रांसमिशन:** ISDN ने तेज़ डेटा ट्रांसमिशन की क्षमता प्रदान की, जिससे इंटरनेट ब्राउज़िंग और अन्य डेटा सेवाएँ अधिक प्रभावी हुईं।
- **वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग:** ISDN ने वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग की सुविधा प्रदान की, जिससे दूरस्थ स्थानों पर बैठकें आयोजित करना संभव हुआ।
- **एकीकृत सेवाएँ:** ISDN ने विभिन्न प्रकार की सेवाओं को एकीकृत किया, जिससे उपयोगकर्ताओं को एकल नेटवर्क पर विभिन्न सेवाओं का उपयोग करने की सुविधा मिली।

5.6.3 आईएसडीएन चैनल प्रकार

ISDN में दो प्रमुख चैनल प्रकार होते हैं:

- **B चैनल (Bearer Channel):** यह चैनल डेटा, आवाज, या वीडियो ट्रांसमिशन के लिए उपयोग होता है। प्रत्येक B चैनल की बैंडविड्थ 64 Kbps होती है।
- **D चैनल (Delta Channel):** यह चैनल सिग्नलिंग और नियंत्रण जानकारी के लिए उपयोग होता है। D चैनल की बैंडविड्थ 16 Kbps होती है।

इन चैनलों का संयोजन विभिन्न ISDN इंटरफ़ेसों के निर्माण में किया जाता है।

5.6.4 उपयोगकर्ता एक्सेस इंटरफ़ेस

ISDN में उपयोगकर्ता एक्सेस इंटरफ़ेस के विभिन्न प्रकार होते हैं:

- **U इंटरफ़ेस:** यह इंटरफ़ेस टेलीफोन नेटवर्क और उपयोगकर्ता उपकरण के बीच होता है। यह इंटरफ़ेस नेटवर्क टर्मिनेशन 1 (NT1) डिवाइस के माध्यम से प्रदान किया जाता है।
- **S/T इंटरफ़ेस:** यह इंटरफ़ेस उपयोगकर्ता उपकरण और NT1 के बीच होता है। यह इंटरफ़ेस अधिक लचीलापन और विस्तार की सुविधा प्रदान करता है।

इन इंटरफ़ेसों के माध्यम से उपयोगकर्ता ISDN सेवाओं का उपयोग कर सकते हैं।

5.6.5 ISDN के लाभ और सीमाएँ

लाभ:

- **उच्च गुणवत्ता वाली सेवाएँ:** ISDN ने उच्च गुणवत्ता वाली आवाज, डेटा और वीडियो सेवाएँ प्रदान की।

- **तेज़ कनेक्टिविटी:** ISDN ने तेज़ कनेक्टिविटी की सुविधा प्रदान की, जिससे डेटा ट्रांसमिशन अधिक प्रभावी हुआ।
- **एकीकृत सेवाएँ:** ISDN ने विभिन्न प्रकार की सेवाओं को एकीकृत किया, जिससे उपयोगकर्ताओं को एकल नेटवर्क पर विभिन्न सेवाओं का उपयोग करने की सुविधा मिली।

सीमाएँ:

- **उच्च लागत:** ISDN सेवाओं की लागत पारंपरिक एनालॉग सेवाओं की तुलना में अधिक थी, जिससे छोटे व्यवसायों और घरेलू उपयोगकर्ताओं के लिए यह महंगा था।
- **सीमित उपलब्धता:** ISDN सेवाएँ सभी क्षेत्रों में उपलब्ध नहीं थीं, जिससे उपयोगकर्ताओं को इन सेवाओं का लाभ नहीं मिल पाता था।
- **विकसित तकनीकों की प्रतिस्पर्धा:** DSL और ADSL जैसी विकसित तकनीकों ने ISDN की तुलना में बेहतर गति और सेवाएँ प्रदान की, जिससे ISDN की लोकप्रियता में कमी आई।

5.6.6 ISDN का भविष्य

हालांकि ISDN ने अपने समय में महत्वपूर्ण योगदान दिया, लेकिन नई और अधिक प्रभावी तकनीकों के आगमन के साथ इसकी लोकप्रियता में कमी आई है। वर्तमान में, VoIP (Voice over Internet Protocol) और ब्रॉडबैंड इंटरनेट जैसी तकनीकों ने ISDN की जगह ले ली है। हालांकि, कुछ विशेष उपयोगों, जैसे वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग और कुछ व्यवसायिक सेवाओं में, ISDN का उपयोग अभी भी किया जाता है।

इस प्रकार, ISDN एक महत्वपूर्ण तकनीक थी जिसने डिजिटल संचार के क्षेत्र में क्रांति ला दी। हालांकि समय के साथ नई तकनीकों ने इसकी जगह ले ली है, फिर भी ISDN के योगदान को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता। यह तकनीक संचार के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर साबित हुई।

अभियास प्रश्न:

8. ISDN को पारंपरिक एनालॉग नेटवर्क की तुलना में क्यों बेहतर माना गया?
9. ISDN में B और D चैनल का क्या कार्य होता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।

ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.7 ब्रॉडबैंड आईएसडीएन (B-ISDN)

ब्रॉडबैंड आईएसडीएन (B-ISDN) एक उन्नत डिजिटल नेटवर्किंग तकनीक है जिसे उच्च गति, मल्टीमीडिया सेवाओं और समकालिक डेटा ट्रांसमिशन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विकसित किया गया था। यह पारंपरिक ISDN (Integrated Services Digital Network) का उन्नत संस्करण है, जो मुख्य रूप से आवाज और डेटा सेवाओं के लिए डिज़ाइन किया गया था। B-ISDN का उद्देश्य उच्च बैंडविड्थ अनुप्रयोगों जैसे वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, मल्टीमीडिया सेवाएं, और उच्च गति इंटरनेट एक्सेस को सक्षम बनाना था।

तकनीकी विशेषताएँ:

- **ATM (Asynchronous Transfer Mode):** B-ISDN में डेटा ट्रांसमिशन के लिए ATM तकनीक का उपयोग किया गया है। ATM एक सेल-आधारित स्विचिंग और मल्टीप्लेक्सिंग तकनीक है जो रियल-टाइम और नॉन-रियल-टाइम डेटा दोनों को कुशलतापूर्वक हैंडल करती है। इसमें डेटा को छोटे, निश्चित आकार की पैकेट्स या सेल्स में विभाजित किया जाता है, जो बैंडविड्थ के कुशल उपयोग की अनुमति देता है और उच्च गति डेटा ट्रांसमिशन का समर्थन करता है।
- **उन्नत इंटरफेस:** B-ISDN में ISDN के मौजूदा Basic Rate Interface (BRI) और Primary Rate Interface (PRI) इंटरफेस की तुलना में उच्च बैंडविड्थ प्रदान किया गया है। BRI में दो 'B' चैनल (64 Kbps प्रत्येक) और एक 'D' चैनल (16 Kbps) होता है, जबकि PRI में उत्तरी अमेरिका में 23 'B' चैनल और एक 'D' चैनल होता है। B-ISDN इन इंटरफेसों को ATM तकनीक के माध्यम से उच्च बैंडविड्थ पर विस्तारित करता है, जिससे अधिक डेटा चैनल और बेहतर सेवाएं प्रदान की जा सकती हैं।

- **मल्टीमीडिया सेवाओं का समर्थन:** B-ISDN को विशेष रूप से मल्टीमीडिया सेवाओं के लिए डिज़ाइन किया गया था, जैसे कि वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, उच्च गुणवत्ता वाली वीडियो स्ट्रीमिंग, और अन्य बैंडविड्थ-गहन अनुप्रयोग। इसमें उच्च गति डेटा ट्रांसमिशन की क्षमता थी, जो इन सेवाओं के लिए आवश्यक थी।

इतिहास और विकास:

B-ISDN का विकास 1980 के दशक के अंत में और 1990 के दशक की शुरुआत में हुआ था, जब इंटरनेट और मल्टीमीडिया सेवाओं की मांग तेजी से बढ़ रही थी। ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector) ने B-ISDN मानकों को विकसित किया, जो ATM तकनीक पर आधारित थे। हालांकि, B-ISDN की उच्च लागत और जटिलता के कारण यह व्यापक रूप से अपनाया नहीं गया। इसके बजाय, DSL (Digital Subscriber Line) और ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) जैसी तकनीकों ने अधिक लोकप्रियता प्राप्त की, जो कम लागत में उच्च गति इंटरनेट एक्सेस प्रदान करती थीं।

B-ISDN का स्थान और भविष्य:

हालांकि B-ISDN ने उच्च गति और मल्टीमीडिया सेवाओं के लिए एक मजबूत आधार प्रदान किया, लेकिन इसकी उच्च लागत और जटिलता के कारण यह व्यापक रूप से अपनाया नहीं गया। इसके बजाय, DSL और ADSL जैसी तकनीकों ने अधिक लोकप्रियता प्राप्त की, जो कम लागत में उच्च गति इंटरनेट एक्सेस प्रदान करती थीं। आजकल, IP (Internet Protocol) आधारित नेटवर्क और फाइबर ऑप्टिक तकनीकें उच्च गति और मल्टीमीडिया सेवाओं के लिए प्राथमिक माध्यम बन गई हैं।

B-ISDN एक महत्वपूर्ण तकनीकी विकास था जिसने उच्च गति और मल्टीमीडिया सेवाओं के लिए एक मजबूत आधार प्रदान किया। हालांकि यह व्यापक रूप से अपनाया नहीं गया, लेकिन इसके द्वारा प्रस्तुत अवधारणाएँ और तकनीकें आज भी आधुनिक नेटवर्किंग प्रणालियों में उपयोग की जाती हैं। इसका अध्ययन नेटवर्किंग के इतिहास और विकास को समझने में सहायक है।

अभियास प्रश्न:

10. B-ISDN में किस तकनीक का उपयोग डेटा ट्रांसमिशन के लिए किया गया था, और यह तकनीक क्यों प्रभावी मानी जाती है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

5.8 सारांश

यह अध्याय नेटवर्किंग और दूरसंचार की मूलभूत अवधारणाओं तथा तकनीकों की व्यापक समझ प्रदान करता है, जो आधुनिक संचार प्रणालियों की रीढ़ हैं। नेटवर्किंग वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से कंप्यूटर, डिवाइस, सर्वर आदि आपस में जुड़े रहते हैं और डाटा, संसाधन तथा सेवाएँ साझा करते हैं। नेटवर्क को उसकी संरचना, आकार और उपयोग के आधार पर LAN (लोकल एरिया नेटवर्क), MAN (मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क), WAN (वाइड एरिया नेटवर्क), क्लाउड-सर्वर मॉडल और पियर-टू-पियर नेटवर्क के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। नेटवर्क की प्रभावशीलता इसके घटकों पर निर्भर करती है, जिनमें नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (NIC), राउटर, स्विच, हब, फायरवॉल और ट्रांसमिशन मीडिया प्रमुख हैं। इसके अलावा, क्लाउड कंप्यूटिंग, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), साइबर सुरक्षा और मोबाइल नेटवर्क जैसे आधुनिक पहलू नेटवर्किंग को और अधिक समृद्ध और सक्षम बनाते हैं। नेटवर्क संरचनाओं में पूरी तरह से जुड़े नेटवर्क मॉडल तथा स्विच्ड नेटवर्क प्रमुख हैं। पूरी तरह से जुड़े नेटवर्क में हर नोड सभी अन्य नोड्स से सीधे जुड़ा होता है, जो उच्च विश्वसनीयता और गति प्रदान करता है, लेकिन इसकी लागत और जटिलता भी अधिक होती है। स्विच्ड नेटवर्क में तीन प्रमुख तकनीकें हैं – सर्किट स्विचिंग, पैकेट स्विचिंग और सेल स्विचिंग। सर्किट स्विचिंग पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क में प्रयुक्त होती है, जहाँ संचार से पूर्व एक समर्पित मार्ग स्थापित किया जाता है। यह न्यूनतम विलंब और उच्च गुणवत्ता तो सुनिश्चित करती है, परंतु दक्षता की दृष्टि से कम प्रभावी और महंगी होती है। इसके विपरीत, पैकेट स्विचिंग में डाटा को छोटे-छोटे पैकेट्स में बाँटकर विभिन्न मार्गों से भेजा जाता है, जो इसे अधिक लचीला और कुशल बनाता है, यद्यपि विलंब और जटिलता की संभावना बनी रहती है। सेल स्विचिंग तकनीक, जैसे कि ATM नेटवर्क में प्रयुक्त होती है, डाटा को समान आकार की कोशिकाओं में विभाजित कर, उच्च गति और पूर्वानुमेय ट्रांसमिशन सुनिश्चित करती है, हालांकि इसमें लचीलापन और दक्षता की सीमाएँ होती हैं। दूरसंचार प्रणालियों में पारंपरिक PSTN, मोबाइल नेटवर्क, इंटरनेट, उपग्रह

संचार, ऑप्टिकल फाइबर, वाई-फाई, ब्लूटूथ, और VoIP जैसी तकनीकें सम्मिलित हैं। वायर्ड नेटवर्क स्थिरता और गुणवत्ता प्रदान करते हैं, जबकि वायरलेस नेटवर्क लचीलापन और गतिशीलता देते हैं। डायल-अप प्रणाली, जो पहले डेटा को टेलीफोन लाइनों से संचारित करती थी, को अब ब्रॉडबैंड और डिजिटल तकनीकों ने प्रतिस्थापित कर दिया है। ISDN ने आवाज, डेटा और वीडियो को एक ही नेटवर्क पर डिजिटल रूप में एकीकृत किया, जबकि B-ISDN ने ATM तकनीक के माध्यम से उच्च गति और मल्टीमीडिया सेवाओं को सशक्त किया। इन तकनीकों ने आधुनिक नेटवर्किंग की नींव रखी और वैश्विक संचार को अधिक तेज़, प्रभावी और व्यापक बनाया।

5.9 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. पैकेट स्विचिंग एक विधि है जिसमें डेटा को छोटे-छोटे पैकेट्स में विभाजित किया जाता है जो विभिन्न मार्गों से गंतव्य तक पहुँचते हैं। यह इंटरनेट पर आधारित होती है और TCP/IP प्रोटोकॉल स्टैक का उपयोग करती है।
2.
 1. इसमें एक समर्पित संचार मार्ग स्थापित किया जाता है।
 2. डेटा ट्रांसमिशन के दौरान न्यूनतम विलंब होता है।
3. डेटा को छोटे-छोटे पैकेटों में विभाजित कर भेजा जाता है, और इसका एक लाभ यह है कि नेटवर्क संसाधनों का अधिकतम उपयोग होता है।
4. सर्किट स्विचिंग में संचार के लिए एक स्थायी और समर्पित मार्ग स्थापित किया जाता है, जबकि पैकेट स्विचिंग में डेटा को पैकेट्स में विभाजित करके विभिन्न मार्गों से भेजा जाता है, जिससे संसाधनों का अधिक कुशल उपयोग होता है।
5. PSTN नेटवर्क सर्किट स्विचिंग तकनीक पर आधारित होता है।
6. मोबाइल नेटवर्क उपयोगकर्ताओं को चलते-फिरते भी नेटवर्क से जुड़े रहने की सुविधा प्रदान करता है।
7. टेलीफोन पर डेटा संचारित करने की पुरानी प्रणाली डायल-अप इंटरनेट कनेक्शन थी, और इसकी एक प्रमुख सीमा यह थी कि इसमें डेटा ट्रांसफर की गति बहुत धीमी होती थी।

8. ISDN को बेहतर माना गया क्योंकि इसने उच्च गुणवत्ता वाली आवाज, डेटा और वीडियो सेवाएँ एक ही नेटवर्क पर तेज़ और डिजिटल रूप में प्रदान कीं, जबकि पारंपरिक एनालॉग नेटवर्क में सीमित डेटा क्षमता और कम गुणवत्ता थी।
9. B चैनल का उपयोग डेटा, आवाज या वीडियो ट्रांसमिशन के लिए होता है, जबकि D चैनल सिग्नलिंग और नियंत्रण जानकारी के लिए उपयोग किया जाता है।
10. B-ISDN में डेटा ट्रांसमिशन के लिए **ATM (Asynchronous Transfer Mode)** तकनीक का उपयोग किया गया था। यह तकनीक डेटा को छोटे, निश्चित आकार के सेल्स में विभाजित करती है, जिससे बैंडविड्थ का कुशल उपयोग होता है और रियल-टाइम तथा नॉन-रियल-टाइम डेटा को प्रभावी ढंग से ट्रांसमिट किया जा सकता है।

5.10 कीवर्ड

नेटवर्किंग (Networking)	विभिन्न कंप्यूटरों और डिवाइसेज को जोड़कर डाटा और संसाधनों का आदान-प्रदान करने की प्रक्रिया।
पैकेट स्विचिंग (Packet Switching)	डाटा को छोटे-छोटे पैकेटों में विभाजित कर नेटवर्क के माध्यम से स्वतंत्र रूप से गंतव्य तक भेजने की तकनीक।
सर्किट स्विचिंग (Circuit Switching)	संचार के लिए एक समर्पित और स्थायी मार्ग स्थापित करने की पारंपरिक विधि, जैसे टेलीफोन नेटवर्क में उपयोग।
सेल स्विचिंग (Cell Switching)	डाटा को समान आकार की कोशिकाओं (cells) में विभाजित करके ट्रांसमिट करने की तकनीक, जो ATM नेटवर्क में उपयोग होती है।
राउटर (Router)	नेटवर्क डिवाइस जो विभिन्न नेटवर्कों के बीच डाटा को रूट (मार्गदर्शित) करता है।
फायरवॉल (Firewall)	नेटवर्क सुरक्षा उपकरण जो अनधिकृत एक्सेस को रोकता है और डाटा को सुरक्षित करता है।

PSTN (Public Switched Telephone Network)	पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क जो सर्किट स्विचिंग तकनीक पर आधारित होता है।
VoIP (Voice over Internet Protocol)	इंटरनेट के माध्यम से आवाज संचार करने की तकनीक, जैसे Skype या WhatsApp कॉल।
VPN (Virtual Private Network)	एक सुरक्षित नेटवर्क जो सार्वजनिक नेटवर्क का उपयोग करके निजी नेटवर्क से कनेक्ट होने की सुविधा देता है।
ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क (Optical Fiber Network)	डेटा ट्रांसमिशन के लिए प्रकाशीय फाइबर का उपयोग करने वाला नेटवर्क, जो उच्च गति और विश्वसनीयता प्रदान करता है।
B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network)	उच्च गति डिजिटल नेटवर्क जो मल्टीमीडिया सेवाओं और समकालिक डेटा ट्रांसमिशन को सपोर्ट करता है।
ATM (Asynchronous Transfer Mode)	एक तकनीक जो डेटा को छोटे सेल्स में विभाजित कर तेज़ और कुशल ट्रांसमिशन की सुविधा देती है।
मल्टीप्लेक्सिंग (Multiplexing)	एक प्रक्रिया जिसके द्वारा कई डेटा सिग्नलों को एक ही ट्रांसमिशन चैनल पर भेजा जाता है।
सेल-आधारित ट्रांसमिशन (Cell-based Transmission)	डेटा को छोटे, निश्चित आकार की यूनिट्स (सेल्स) में बाँटकर भेजने की तकनीक।
बैंडविड्थ (Bandwidth)	किसी नेटवर्क में डेटा ट्रांसफर की अधिकतम गति, जो यह निर्धारित करती है कि कितनी मात्रा में डेटा भेजा जा सकता है।

वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग (Video Conferencing)	दूरस्थ उपयोगकर्ताओं के बीच रीयल-टाइम में ऑडियो और वीडियो संचार की सुविधा।
DSL (Digital Subscriber Line)	एक आधुनिक इंटरनेट एक्सेस तकनीक जो पारंपरिक टेलीफोन लाइनों के माध्यम से उच्च गति डेटा ट्रांसमिशन की अनुमति देती है।

5.11 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

स्टालिंग्स, विलियम. (2000). डेटा और कंप्यूटर संचार. नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया ।

शारदा, नलिन के. (1999). मल्टीमीडिया सूचना नेटवर्किंग। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया ।

विश्वनाथन, त्यागराजन. (2005). दूरसंचार स्विचिंग सिस्टम और नेटवर्क. नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया ।

पंड्या, राज. (2000). मोबाइल संचार सेवाएँ और प्रणालियाँ. नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया ।

यूनिट 6: डेटा नेटवर्क (DATA NETWORKS)

- 6.0 परिचय
- 6.1 उद्देश्य
- 6.2 डेटा संचार के तत्व
- 6.3 परतों के साथ संचार वास्तुकला
- 6.4 ISO-OSI मॉडल
- 6.5 इंटरनेट की वास्तुकला
- 6.6 कोर इंटरनेट प्रोटोकॉल
 - 6.6.1 नेटवर्क (इंटरनेट) परत
 - 6.6.2 परिवहन (TCP) परत
 - 6.6.3 अनुप्रयोग परत
- 6.7 क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला
- 6.8 डेटा नेटवर्क के प्रकार
- 6.9 स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (LAN)
- 6.10 लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल
- 6.11 इंटरनेटवर्किंग (Internet Working)
- 6.12 सैटेलाइट संचार नेटवर्क
- 6.13 नेटवर्क का प्रबंधन
- 6.14 सारांश
- 6.15 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 6.16 शब्दकोष (Glossary)
- 6.17 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

6.0 परिचय

आज के डिजिटल युग में डेटा नेटवर्क हमारे जीवन का एक अभिन्न हिस्सा बन गए हैं। जब हम ईमेल भेजते हैं, इंटरनेट ब्राउज़ करते हैं, ऑनलाइन बैंकिंग करते हैं, या वीडियो कॉल करते हैं, तो हम अनजाने में एक जटिल डेटा नेटवर्क का उपयोग कर रहे होते हैं जो इन सेवाओं को संभव बनाता है। डेटा नेटवर्क एक ऐसी प्रणाली है जो कंप्यूटरों, मोबाइल डिवाइसों, सर्वरों, और अन्य नेटवर्किंग उपकरणों को आपस में जोड़ती है ताकि वे सूचनाओं का आदान-प्रदान कर सकें। डेटा नेटवर्क के माध्यम से जानकारी को एक स्थान से दूसरे स्थान तक एक संरचित और सुरक्षित तरीके से भेजा जा सकता है। नेटवर्किंग की यह अवधारणा केवल कंप्यूटरों तक सीमित नहीं है, बल्कि इसका विस्तार टेलीफोन नेटवर्क, रेडियो नेटवर्क, सैटेलाइट संचार और मोबाइल नेटवर्क तक हो चुका है। किसी भी डेटा नेटवर्क के प्रभावी कार्य के लिए चार मूलभूत घटकों की आवश्यकता होती है: डेटा संचार उपकरण, ट्रांसमिशन मीडिया, नेटवर्क इंटरफेस कार्ड, और नेटवर्क प्रोटोकॉल। संचार को सक्षम बनाने के लिए एक मानक सेट की जरूरत होती है जिसे हम प्रोटोकॉल कहते हैं। TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) सबसे सामान्य और व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला नेटवर्क प्रोटोकॉल है, जो इंटरनेट जैसे बड़े नेटवर्क का मूल आधार बनता है। नेटवर्क का निर्माण विभिन्न परतों के द्वारा किया जाता है जिससे जटिल कार्यों को सरल रूप में विभाजित किया जा सके; इसी उद्देश्य से ISO-OSI मॉडल का विकास किया गया, जो संचार प्रक्रिया को सात परतों में विभाजित करता है—शारीरिक परत से लेकर एप्लिकेशन परत तक। ये परतें सुनिश्चित करती हैं कि डेटा एक डिवाइस से दूसरे डिवाइस तक सुरक्षित, सटीक और कुशलतापूर्वक पहुंचे। आधुनिक नेटवर्किंग संरचना में तीन मुख्य परतों को विशेष रूप से महत्व दिया जाता है—नेटवर्क परत, ट्रांसपोर्ट परत और एप्लिकेशन परत। नेटवर्क परत IP एड्रेसिंग और रूटिंग की जिम्मेदारी संभालती है, जबकि ट्रांसपोर्ट परत डेटा के विश्वसनीय स्थानांतरण को सुनिश्चित करती है और एप्लिकेशन परत उपयोगकर्ता के लिए उपयुक्त सेवाएं प्रदान करती है। इन परतों के बीच सामंजस्य से ही इंटरनेट जैसी जटिल संरचनाएं संभव हो पाती हैं। इसके अतिरिक्त, क्लाउंट-सर्वर मॉडल भी नेटवर्किंग में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जहां क्लाउंट डिवाइस सेवाओं का अनुरोध करता है और सर्वर उन्हें प्रदान करता है। विभिन्न नेटवर्क जैसे LAN (स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क), MAN (मेट्रोपोलिटन क्षेत्र नेटवर्क), और WAN (वाइड एरिया नेटवर्क) का चयन आवश्यकताओं और भौगोलिक सीमा के अनुसार किया जाता है। आजकल पुस्तकालय, शैक्षणिक संस्थान, और व्यावसायिक संगठन लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल और इंटरनेटवर्किंग तकनीकों का उपयोग करके विभिन्न नेटवर्कों को जोड़ते हैं और

साझा संसाधनों का लाभ उठाते हैं। इसके अतिरिक्त, सैटेलाइट नेटवर्क भी दूरदराज के क्षेत्रों में संचार की सुविधा प्रदान करते हैं। नेटवर्क प्रबंधन एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है जो नेटवर्क के प्रदर्शन, सुरक्षा और समस्या समाधान की प्रक्रिया को सुनिश्चित करता है। कुल मिलाकर, डेटा नेटवर्क न केवल कंप्यूटर विज्ञान की एक तकनीकी शाखा है, बल्कि यह हमारे व्यक्तिगत और व्यावसायिक जीवन की रीढ़ बन चुका है, जिसकी मदद से हम आज के वैश्विक सूचना समाज से जुड़ पाते हैं और डिजिटल क्रांति का लाभ उठा पाते हैं।

6.1 उद्देश्य

इस इकाई का उद्देश्य छात्रों को डेटा नेटवर्क की मूलभूत अवधारणाओं और उनकी कार्यप्रणाली से परिचित कराना है। इस इकाई के अध्ययन के पश्चात छात्र निम्नलिखित को समझने में सक्षम होंगे:

- डेटा संचार (Data Communication) के मूल तत्वों की पहचान और उनका विश्लेषण करना।
- संचार वास्तुकला (Communication Architecture) की परतों का महत्व और उनका कार्य समझना।
- ISO-OSI मॉडल तथा इंटरनेट आर्किटेक्चर की संरचना को समझना।
- कोर इंटरनेट प्रोटोकॉल जैसे IP, TCP तथा एप्लीकेशन लेयर प्रोटोकॉल का ज्ञान प्राप्त करना।
- क्लाइंट-सर्वर वास्तुकला की कार्यप्रणाली को समझना।
- विभिन्न प्रकार के डेटा नेटवर्क जैसे LAN, WAN, MAN आदि का वर्गीकरण करना।
- लाइब्रेरी-आधारित नेटवर्क प्रोटोकॉल और उनके कार्यान्वयन को समझना।
- इंटरनेटवर्किंग तथा सैटेलाइट संचार नेटवर्क की अवधारणाओं को समझना।
- नेटवर्क प्रबंधन (Network Management) की आवश्यकता और प्रक्रिया को जानना।

यह इकाई विद्यार्थियों को नेटवर्किंग की तकनीकी समझ प्रदान करने के साथ-साथ उन्हें वर्तमान सूचना प्रौद्योगिकी में नेटवर्क की भूमिका का भी विस्तृत परिचय देगी।

6.2 डेटा संचार के तत्व

डेटा संचार के तत्व वह मूलभूत घटक होते हैं जो एक कंप्यूटर या डिवाइस से दूसरे कंप्यूटर या डिवाइस तक डेटा को कुशलतापूर्वक, सटीकता और सुरक्षा के साथ स्थानांतरित करने की

प्रक्रिया को संभव बनाते हैं, और यह प्रक्रिया आधुनिक डिजिटल संचार की रीढ़ होती है। डेटा संचार में पांच प्रमुख तत्व शामिल होते हैं: संदेश (Message), प्रेषक (Sender), प्राप्तकर्ता (Receiver), ट्रांसमिशन माध्यम (Transmission Medium), और प्रोटोकॉल (Protocol)। संदेश वह सूचना होती है जिसे एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजा जाना होता है, यह टेक्स्ट, चित्र, ऑडियो, वीडियो या अन्य किसी भी डिजिटल फॉर्मेट में हो सकता है। प्रेषक वह डिवाइस या इकाई होती है जो संदेश की उत्पत्ति करती है, जैसे कंप्यूटर, मोबाइल फोन, या कोई अन्य स्मार्ट डिवाइस। प्राप्तकर्ता वह डिवाइस या इकाई होती है जो भेजे गए संदेश को प्राप्त करती है, और यह आवश्यक नहीं कि वह इंसान हो, बल्कि यह भी एक कंप्यूटर या सर्वर हो सकता है जो उस सूचना को प्रोसेस करता है। ट्रांसमिशन माध्यम वह भौतिक पथ होता है जिससे डेटा का संचार होता है, जिसमें वायरड माध्यम जैसे ट्विस्टेड पेयर केबल, को-एक्सियल केबल, फाइबर ऑप्टिक केबल तथा वायरलेस माध्यम जैसे रेडियो तरंगें, माइक्रोवेव्स, इंफ्रारेड और सैटेलाइट लिंक सम्मिलित होते हैं। प्रत्येक माध्यम की अपनी गति, लागत, विश्वसनीयता, और दूरी की सीमाएँ होती हैं और इन्हें चयनित करते समय नेटवर्क की आवश्यकताओं और पर्यावरणीय स्थितियों को ध्यान में रखा जाता है। प्रोटोकॉल वह नियमों और दिशानिर्देशों का समूह होते हैं जो संचार करने वाले उपकरणों के बीच डेटा ट्रांसफर के तरीके को नियंत्रित करते हैं; प्रोटोकॉल यह सुनिश्चित करते हैं कि डेटा का प्रारूप, क्रम, समय और त्रुटियों का पता लगाने की विधियाँ मानकीकृत हों, जिससे संचार बिना किसी बाधा के हो सके। TCP/IP, HTTP, FTP, SMTP जैसे प्रोटोकॉल संचार के विभिन्न स्तरों पर कार्य करते हैं। इन पांच तत्वों के अलावा, डेटा संचार को प्रभावी बनाने के लिए कुछ अन्य सहायक तत्व भी होते हैं जैसे मॉडेम, जो डिजिटल और ऐनालॉग सिग्नल के बीच रूपांतरण करता है; स्विच और राउटर, जो नेटवर्क के भीतर डेटा के ट्रैफिक को नियंत्रित करते हैं; और फायरवॉल व एनक्रिप्शन तकनीकें, जो डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित करती हैं। डेटा संचार के संचालन में दो प्रमुख प्रकार के संचार होते हैं: सिंप्लेक्स (Simplex), जहाँ संचार एक दिशा में होता है; हाफ-डुप्लेक्स (Half-Duplex), जहाँ दोनों दिशाओं में लेकिन एक समय में एक दिशा में संचार होता है; और फुल-डुप्लेक्स (Full Duplex), जहाँ संचार दोनों दिशाओं में एक साथ हो सकता है। इसके अलावा, डेटा को भेजने के दो सामान्य तरीके होते हैं: सर्किट स्विचिंग और पैकेट स्विचिंग। सर्किट स्विचिंग में एक समर्पित संचार पथ स्थापित किया जाता है, जैसा कि पारंपरिक टेलीफोन नेटवर्क में होता है, जबकि पैकेट स्विचिंग में डेटा को छोटे-छोटे पैकेट्स में विभाजित करके भेजा जाता है और ये पैकेट्स स्वतंत्र रूप से गंतव्य तक पहुँचते हैं, जैसा कि इंटरनेट में होता है। डेटा संचार में प्रयुक्त गति की इकाई बिट प्रति सेकंड (bps) होती है और यह दर्शाती है कि एक सेकंड में कितने बिट्स स्थानांतरित हो सकते हैं, जबकि बैंडविड्थ यह

दर्शाती है कि नेटवर्क कितनी अधिक डेटा दर को संभाल सकता है। लेटेंसी, जिटर, और डेटा लॉस जैसी संचार से संबंधित समस्याएं नेटवर्क की गुणवत्ता को प्रभावित कर सकती हैं, इसलिए डेटा संचार प्रणाली को डिजाइन करते समय इन कारकों को ध्यान में रखना आवश्यक होता है। डेटा संचार में प्रयुक्त टोपोलॉजी जैसे बस, स्टार, रिंग, मेश आदि नेटवर्क के आर्किटेक्चर को परिभाषित करती हैं और इनकी उपयुक्तता नेटवर्क के आकार, प्रयोजन और विश्वसनीयता की आवश्यकताओं पर निर्भर करती है। इन सभी तत्वों का संयोजन ही एक कुशल डेटा नेटवर्क का निर्माण करता है, जो कि न केवल कंप्यूटरों के बीच संचार को सक्षम बनाता है, बल्कि आज के वैश्विक डिजिटल इकोसिस्टम की नींव भी रखता है। आधुनिक इंटरनेट की संकल्पना और उस पर आधारित सेवाएं जैसे ई-मेल, वेब ब्राउज़िंग, ऑनलाइन बैंकिंग, क्लाउड कंप्यूटिंग, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, और सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म, सभी डेटा संचार के इन्हीं मूल तत्वों पर आधारित हैं। जैसे-जैसे प्रौद्योगिकी विकसित हो रही है, डेटा संचार के तरीके और उनके तत्वों में निरंतर सुधार और जटिलता बढ़ती जा रही है, जिससे न केवल तेज़ और सुरक्षित संचार संभव हो रहा है, बल्कि यह मानव जीवन के हर क्षेत्र को प्रभावित भी कर रहा है। अतः यह कहना अनुचित नहीं होगा कि डेटा संचार के ये तत्व एक आधुनिक डिजिटल समाज की संरचना में केन्द्रीय भूमिका निभाते हैं और इसके बिना सूचना प्रौद्योगिकी आधारित विकास की कल्पना भी अधूरी है।

6.3 परतांत्रिका संचार वास्तुकला (Layered Communication Architecture)

नेटवर्क संचार प्रणालियों की संरचना और कार्यप्रणाली को समझने के लिए एक महत्वपूर्ण दृष्टिकोण है। यह वास्तुकला संचार के विभिन्न पहलुओं को परतों में विभाजित करती है, जिससे प्रत्येक परत की जिम्मेदारियाँ स्पष्ट होती हैं और नेटवर्क डिजाइन, समस्या निवारण, और विकास में सहूलियत होती है। इसका मुख्य उद्देश्य संचार प्रक्रिया को व्यवस्थित करना और विभिन्न नेटवर्क घटकों के बीच इंटरऑपरेबिलिटी सुनिश्चित करना है।

OSI (Open Systems Interconnection) मॉडल और TCP/IP मॉडल जैसे परतांत्रिक मॉडलों ने नेटवर्क संचार की जटिलताओं को सरल बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। OSI मॉडल सात परतों में विभाजित है: भौतिक परत (Physical Layer), डेटा लिंक परत (Data Link Layer), नेटवर्क परत (Network Layer), परिवहन परत (Transport Layer), सत्र परत (Session Layer), प्रस्तुति परत (Presentation Layer), और अनुप्रयोग परत (Application Layer)। हर परत का विशिष्ट कार्य होता है, और यह परतें एक-दूसरे के ऊपर स्थित होती हैं, जिससे डेटा का संचार एक संरचित और नियंत्रित तरीके से होता है।

डेटा लिंक परत (Data Link Layer) OSI मॉडल की दूसरी परत है, जो नेटवर्क पर दो नोड्स के बीच डेटा के त्रुटि-मुक्त प्रसारण की जिम्मेदारी निभाती है। यह परत डेटा पैकेट्स को फ्रेम्स में परिवर्तित करती है और सुनिश्चित करती है कि डेटा सही तरीके से और बिना किसी त्रुटि के प्राप्तकर्ता तक पहुंचे। यह परत दो उप-परतों में विभाजित होती है: लॉजिकल लिंक कंट्रोल (LLC) और मीडिया एक्सेस कंट्रोल (MAC)। LLC उप-परत डेटा लिंक परत के ऊपर स्थित होती है और नेटवर्क परत के साथ इंटरफेस करती है, जबकि MAC उप-परत भौतिक माध्यम के साथ इंटरफेस करती है और डेटा के फ्रेमिंग, त्रुटि नियंत्रण, और मीडिया एक्सेस नियंत्रण की जिम्मेदारी निभाती है।

नेटवर्क परत (Network Layer) OSI मॉडल की तीसरी परत है, जो डेटा पैकेट्स को स्रोत से गंतव्य तक भेजने की जिम्मेदारी निभाती है। यह परत लॉजिकल एड्रेसिंग, रूटिंग, और पैकेट स्विचिंग जैसी सेवाएं प्रदान करती है। इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) इस परत का मुख्य प्रोटोकॉल है, जो डेटा पैकेट्स को विभिन्न नेटवर्क्स के माध्यम से मार्गदर्शन करता है।

परिवहन परत (Transport Layer) OSI मॉडल की चौथी परत है, जो स्रोत और गंतव्य होस्ट्स के बीच डेटा के विश्वसनीय और त्रुटि-मुक्त संचार की जिम्मेदारी निभाती है। यह परत डेटा को छोटे-छोटे हिस्सों में विभाजित करती है, जिन्हें सेगमेंट्स कहा जाता है, और सुनिश्चित करती है कि सभी सेगमेंट्स सही क्रम में और बिना किसी त्रुटि के प्राप्तकर्ता तक पहुंचे। ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (TCP) और यूजर डेटाग्राम प्रोटोकॉल (UDP) इस परत के प्रमुख प्रोटोकॉल्स हैं।

सत्र परत (Session Layer) OSI मॉडल की पांचवीं परत है, जो दो एप्लिकेशन के बीच संवाद स्थापित करने, बनाए रखने, और समाप्त करने की जिम्मेदारी निभाती है। यह परत संवाद की शुरुआत, मध्य, और अंत की प्रक्रिया को नियंत्रित करती है।

प्रस्तुति परत (Presentation Layer) OSI मॉडल की छठी परत है, जो डेटा के स्वरूपण, एन्कोडिंग, और डिक्कोडिंग की जिम्मेदारी निभाती है। यह परत सुनिश्चित करती है कि डेटा एक सामान्य स्वरूप में हो, ताकि विभिन्न प्रणालियाँ इसे समझ सकें।

अंत में, अनुप्रयोग परत (Application Layer) OSI मॉडल की सातवीं और शीर्ष परत है, जो उपयोगकर्ता अनुप्रयोगों और नेटवर्क सेवाओं के बीच इंटरफेस प्रदान करती है। यह परत

उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं के अनुसार सेवाएं प्रदान करती है, जैसे ईमेल, वेब ब्राउज़िंग, फ़ाइल ट्रांसफर, आदि।

TCP/IP मॉडल, जिसे इंटरनेट प्रोटोकॉल सूट भी कहा जाता है, OSI मॉडल से थोड़ा सरल है और चार परतों में विभाजित है: लिंक परत (Link Layer), इंटरनेट परत (Internet Layer), परिवहन परत (Transport Layer), और अनुप्रयोग परत (Application Layer)। यह मॉडल इंटरनेट और अन्य नेटवर्क्स में डेटा संचार के लिए आधारभूत ढांचा प्रदान करता है। परतांत्रिक संचार वास्तुकला के लाभों में मॉड्यूलर डिज़ाइन, त्रुटि निवारण, स्केलेबिलिटी, और नेटवर्क प्रबंधन की सरलता शामिल हैं। यह नेटवर्क इंजीनियरों और प्रशासकों को नेटवर्क की कार्यप्रणाली को समझने, समस्याओं की पहचान करने, और आवश्यकतानुसार सुधारात्मक उपाय करने में सहायता प्रदान करती है।

इस प्रकार, परतांत्रिक संचार वास्तुकला नेटवर्क संचार प्रणालियों की संरचना और कार्यप्रणाली को व्यवस्थित और नियंत्रित करने का एक प्रभावी तरीका है, जो नेटवर्क डिज़ाइन, समस्या निवारण, और विकास में सहूलियत प्रदान करता है।

6.4 ISO-OSI मॉडल

ISO-OSI मॉडल, जिसे ओपन सिस्टम इंटरकनेक्शन मॉडल कहा जाता है, इंटरनेशनल स्टैंडर्ड ऑर्गेनाइजेशन (ISO) द्वारा विकसित एक सैद्धांतिक ढांचा है जो नेटवर्क संचार की प्रक्रिया को सात परतों (layers) में विभाजित करता है। इस मॉडल का उद्देश्य विभिन्न नेटवर्क उपकरणों और प्रोटोकॉल के बीच परस्पर क्रियाशीलता (interoperability) सुनिश्चित करना है ताकि विभिन्न निर्माताओं के नेटवर्क हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर एक-दूसरे से कुशलता से संवाद कर सकें। यह मॉडल संचार प्रक्रिया को समझने, डिज़ाइन करने और उसका निवारण (troubleshooting) करने के लिए एक मानकीकृत दृष्टिकोण प्रदान करता है। OSI मॉडल की सात परतें हैं: भौतिक परत (Physical Layer), डेटा लिंक परत (Data Link Layer), नेटवर्क परत (Network Layer), परिवहन परत (Transport Layer), सत्र परत (Session Layer), प्रस्तुति परत (Presentation Layer), और अनुप्रयोग परत (Application Layer)। भौतिक परत OSI मॉडल की सबसे निचली परत है, जो इलेक्ट्रिकल, ऑप्टिकल और मैकेनिकल विशेषताओं को परिभाषित करती है जो नेटवर्क डिवाइसेज के बीच बाइट्स को बिट्स में बदलकर भेजने की अनुमति देती है। इस परत में केबल, सिग्नल, कनेक्टर्स, और अन्य हार्डवेयर से संबंधित मानकों की भूमिका होती है। इसके ऊपर डेटा लिंक परत होती है,

जो नेटवर्क के दो सीधे जुड़े हुए डिवाइसेज के बीच विश्वसनीय डेटा ट्रांसमिशन सुनिश्चित करती है। यह परत फ्रेमिंग, एड्रेसिंग, और एरर डिटेक्शन जैसी प्रक्रियाओं का संचालन करती है। अगली परत, नेटवर्क परत, डेटा को स्रोत से गंतव्य तक पहुँचाने के लिए जिम्मेदार होती है, चाहे दोनों डिवाइसेज भिन्न-भिन्न नेटवर्क में ही क्यों न हों। इसमें IP (Internet Protocol) जैसे प्रोटोकॉल कार्य करते हैं और यह परत रूटिंग, लॉजिकल एड्रेसिंग और कनेक्शन सेवाओं को नियंत्रित करती है। इसके ऊपर की परिवहन परत (Transport Layer) एंड-टू-एंड कम्युनिकेशन को सुनिश्चित करती है, जहाँ डेटा को सेगमेंट्स में विभाजित किया जाता है और यह गारंटी दी जाती है कि डेटा बिना त्रुटि और सही क्रम में प्राप्त हो। TCP (Transmission Control Protocol) और UDP (User Datagram Protocol) इस परत के मुख्य प्रोटोकॉल हैं। इसके बाद आती है सत्र परत (Session Layer) जो संवाद करने वाले दो नेटवर्क डिवाइसेज के बीच सत्र को स्थापित, प्रबंधित और समाप्त करती है। यह परत संवाद की सिंक्रनाइजेशन और चेकपॉइंटिंग को नियंत्रित करती है, विशेष रूप से लंबी अवधि के संचार सत्रों में सहायक होती है। प्रस्तुति परत (Presentation Layer) डेटा के प्रस्तुतीकरण, एन्क्रिप्शन, डिक्लिप्शन, और संपीड़न का कार्य करती है, जिससे डेटा का प्रारूप भेजने वाले और प्राप्तकर्ता के बीच संगत रहता है। उदाहरणस्वरूप, यह परत ASCII और EBCDIC के बीच रूपांतरण कर सकती है, या इमेज, वीडियो फॉर्मेट्स को मान्यता प्रदान कर सकती है। अंत में, सबसे ऊपरी परत होती है अनुप्रयोग परत (Application Layer), जो उपयोगकर्ता को नेटवर्क सेवाओं से इंटरैक्ट करने की सुविधा देती है। यह परत HTTP, FTP, SMTP, DNS आदि जैसे प्रोटोकॉल्स के माध्यम से विभिन्न नेटवर्क एप्लिकेशनों को सपोर्ट करती है। इस परत के माध्यम से उपयोगकर्ता ईमेल भेज सकते हैं, वेब ब्राउज़िंग कर सकते हैं, फाइल ट्रांसफर कर सकते हैं, आदि। OSI मॉडल में परतों के बीच एक स्पष्ट इंटरफ़ेस होता है, जिससे प्रत्येक परत केवल अपने से ठीक ऊपर और नीचे की परतों के साथ संवाद करती है। यह परत-दर-परत संरचना मॉडल को मॉड्यूलर बनाती है, जिससे तकनीकी विकास और नेटवर्क समस्या समाधान सरल हो जाते हैं। OSI मॉडल के प्रयोग से नेटवर्क डिजाइन और समस्या समाधान अधिक सुव्यवस्थित बनता है। उदाहरणस्वरूप, यदि डेटा ट्रांसफर में समस्या हो रही हो तो नेटवर्क इंजीनियर यह पता लगा सकता है कि वह समस्या किस परत में हो रही है – क्या यह फिजिकल परत में केबल की समस्या है, या डेटा लिंक परत में एरर डिटेक्शन की विफलता है, या फिर TCP सेगमेंटेशन में गलती है। जबकि आज के नेटवर्क संचार में TCP/IP मॉडल अधिक प्रचलित है, OSI मॉडल एक शैक्षणिक और सैद्धांतिक रूप से अधिक विस्तृत और स्पष्ट मॉडल है, जो नेटवर्क आर्किटेक्चर की गहन समझ प्रदान करता है। यह मॉडल नेटवर्क तकनीकियों को एक साझा शब्दावली और रूपरेखा प्रदान करता है, जिससे विभिन्न प्रणालियों

और प्रोटोकॉल के डिजाइन, विकास और कार्यान्वयन में सहूलियत होती है। इसके अतिरिक्त, OSI मॉडल सुरक्षा, परफॉर्मेंस, क्वालिटी ऑफ सर्विस (QoS) और त्रुटि नियंत्रण जैसे पहलुओं पर विशेष ध्यान देता है। इसका ढांचा इतना लचीला और मॉड्यूलर है कि नई तकनीकों को इसमें आसानी से समाहित किया जा सकता है। हर परत की स्वतंत्रता इस मॉडल को प्रौद्योगिकी विकास के साथ कदम से कदम मिलाकर चलने की क्षमता प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, यदि नई एन्क्रिप्शन तकनीक आती है तो उसे केवल प्रस्तुति परत में जोड़ा जा सकता है, बिना संपूर्ण नेटवर्क आर्किटेक्चर को बदले। OSI मॉडल का मुख्य लाभ यह है कि यह नेटवर्किंग के जटिल परिदृश्य को सात सरल, परिभाषित परतों में बाँटकर उसे समझने योग्य और प्रबंधनीय बना देता है। यह मॉडल प्रशिक्षण, अनुसंधान, विकास और नेटवर्क प्रबंधन में व्यापक रूप से उपयोगी सिद्ध होता है। आज भी, चाहे नेटवर्किंग इंडस्ट्री TCP/IP मॉडल पर काम करती हो, OSI मॉडल का शैक्षणिक और बुनियादी महत्व बना हुआ है और यह नेटवर्क इंजीनियरों और छात्रों के लिए एक बुनियादी मार्गदर्शिका है।

6.5 इंटरनेट की वास्तुकला (Architecture of the Internet)

इंटरनेट की वास्तुकला एक जटिल, बहुस्तरीय संरचना है जो संपूर्ण विश्व में कंप्यूटरों और नेटवर्कों को आपस में जोड़कर सूचनाओं का आदान-प्रदान संभव बनाती है। यह वास्तुकला एक ओपन सिस्टम इंटरकनेक्शन मॉडल (OSI) के सिद्धांतों पर आधारित है, जिसमें विभिन्न परतों के माध्यम से डाटा का संचार होता है। इंटरनेट की मूलभूत संरचना में तीन मुख्य घटक शामिल होते हैं—एंड यूजर डिवाइसेस (जैसे कंप्यूटर, मोबाइल, टैबलेट), नेटवर्क इंफ्रास्ट्रक्चर (जैसे राउटर, स्विच, गेटवे), और सेवा प्रदाता (ISP)। इंटरनेट को कार्यान्वित करने के लिए यह आवश्यक होता है कि सूचनाएं एक स्थान से दूसरे स्थान तक IP (Internet Protocol) और TCP (Transmission Control Protocol) जैसे मानकीकृत प्रोटोकॉल्स के माध्यम से भेजी जाएं। इंटरनेट की वास्तुकला को दो प्रमुख श्रेणियों में बांटा जा सकता है—एज (Edge) और कोर (Core)। एज नेटवर्क में वह डिवाइसेस शामिल होती हैं जो उपयोगकर्ता के सबसे करीब होती हैं, जैसे कि कंप्यूटर, मोबाइल आदि। वहीं, कोर नेटवर्क में वे उच्च क्षमता वाले राउटर और ऑप्टिकल फाइबर लिंक होते हैं, जो डेटा को विभिन्न नेटवर्कों के बीच तेजी से और कुशलता से फॉरवर्ड करते हैं। इंटरनेट की कार्यप्रणाली में IP एड्रेसिंग प्रणाली बहुत महत्वपूर्ण होती है, जो प्रत्येक डिवाइस को एक अद्वितीय पहचान प्रदान करती है, जिससे डेटा सही गंतव्य तक पहुँच सके। इसके अलावा, DNS (Domain Name System) भी इंटरनेट की वास्तुकला में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जो डोमेन नामों को IP पत्तों में परिवर्तित करता है। इंटरनेट का संपूर्ण ढांचा वितरित (Distributed) और स्केलेबल होता है, जिससे यह

विश्व भर में लाखों उपयोगकर्ताओं को एक साथ सेवा देने में सक्षम रहता है। डेटा ट्रांसमिशन को सुनिश्चित करने के लिए इंटरनेट विभिन्न स्तरों पर नेटवर्क प्रोटोकॉल्स का उपयोग करता है—जैसे कि लिंक लेयर, इंटरनेट लेयर, ट्रांसपोर्ट लेयर, और एप्लिकेशन लेयर—जो परस्पर समन्वय के साथ कार्य करती हैं। प्रत्येक परत एक विशेष कार्य को संभालती है, जैसे कि राउटिंग, डाटा पैकेट ट्रांसफर, विश्वसनीयता, और उपयोगकर्ता इंटरफेस सेवाएं। इंटरनेट की वास्तुकला इस तरह से डिज़ाइन की गई है कि यह न केवल वर्तमान संचार आवश्यकताओं को पूरा कर सके, बल्कि भविष्य में बढ़ते ट्रैफिक, नई सेवाओं और उभरती तकनीकों को भी समर्थन दे सके। इसमें क्लाउंट-सर्वर मॉडल का व्यापक उपयोग होता है, जिसमें क्लाउंट उपयोगकर्ता की ओर से अनुरोध करता है और सर्वर उसे सेवाएं प्रदान करता है। इसके अलावा, पीयर-टू-पीयर नेटवर्किंग भी एक महत्वपूर्ण घटक है, जिसमें समान स्तर के डिवाइसेस एक-दूसरे से सीधे संपर्क कर सकते हैं। इंटरनेट की वास्तुकला को डिज़ाइन करते समय इसके विश्वसनीयता, गति, सुरक्षा, और डेटा की अखंडता जैसे पहलुओं को विशेष रूप से ध्यान में रखा गया है। यह आर्किटेक्चर ओपन स्टैंडर्ड्स पर आधारित होने के कारण, विभिन्न निर्माताओं द्वारा बनाए गए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के बीच इंटरऑपरेबिलिटी (Interoperability) सुनिश्चित करता है। इंटरनेट की वैश्विक संरचना को बनाए रखने और नियंत्रित करने के लिए कई अंतरराष्ट्रीय संगठन कार्यरत हैं, जैसे IETF (Internet Engineering Task Force), ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), और W3C (World Wide Web Consortium)। इंटरनेट की वास्तुकला निरंतर विकसित हो रही है, जिसमें IPv6, सॉफ्टवेयर-डिफाइंड नेटवर्किंग (SDN), क्लाउड कंप्यूटिंग, और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) जैसी तकनीकों का तेजी से एकीकरण हो रहा है, जो इसे और अधिक सक्षम, लचीला, और सुरक्षित बना रही हैं।

अभियास प्रश्न:

1. डेटा संचार के पाँच मुख्य तत्व कौन-कौन से हैं?
2. OSI मॉडल में नेटवर्क परत (Network Layer) का मुख्य कार्य क्या है?
3. इंटरनेट की वास्तुकला में DNS (Domain Name System) की क्या भूमिका होती है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

6.6 कोर इंटरनेट प्रोटोकॉल

कोर इंटरनेट प्रोटोकॉल (Core Internet Protocols) वह महत्वपूर्ण प्रोटोकॉल हैं जो इंटरनेट पर डेटा संचार के लिए उपयोग किए जाते हैं और इंटरनेट के कार्य संचालन में केंद्रीय भूमिका निभाते हैं। इन प्रोटोकॉल्स के माध्यम से विभिन्न नेटवर्कों और डिवाइसों के बीच डेटा का आदान-प्रदान संभव होता है। इन प्रोटोकॉल्स में नेटवर्क परत, परिवहन परत और अनुप्रयोग परत शामिल हैं, जो एक संरचित तरीके से इंटरनेट पर डेटा ट्रांसमिशन की प्रक्रिया को सुनिश्चित करते हैं।

6.6.1 नेटवर्क (इंटरनेट) परत

नेटवर्क परत का मुख्य कार्य डेटा पैकेट्स को एक नेटवर्क से दूसरे नेटवर्क में रूट करना है। इसका काम नेटवर्क की सामान्य कनेक्टिविटी और पैकेट-स्विचिंग को नियंत्रित करना है। इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) इस परत में काम करता है और यह सुनिश्चित करता है कि डेटा को सही नेटवर्क पर भेजा जाए और सही गंतव्य तक पहुंचाया जाए। इंटरनेट प्रोटोकॉल, डेटा पैकेट्स को उनके गंतव्य तक पहुंचाने के लिए IP एड्रेसिंग का उपयोग करता है। यह प्रोटोकॉल डेटा पैकेट्स को एक नेटवर्क से दूसरे नेटवर्क में रूट करने के लिए आवश्यक निर्णय लेने का काम करता है। इसमें IPv4 और IPv6 दो प्रमुख संस्करण होते हैं, जो नेटवर्क परत की कार्यक्षमता को संभालते हैं। IPv4 अधिक पुराने प्रोटोकॉल के रूप में कार्य करता है, जबकि IPv6 अधिक एड्रेसिंग क्षमता के साथ उन्नत प्रोटोकॉल है।

6.6.2 परिवहन (TCP) परत

परिवहन परत का कार्य डेटा की विश्वसनीयता और सही क्रम में प्राप्ति सुनिश्चित करना है। TCP (Transmission Control Protocol) और UDP (User Datagram Protocol) जैसे प्रोटोकॉल इस परत में काम करते हैं। TCP एक कनेक्शन-ओरिएंटेड प्रोटोकॉल है, जिसका

मतलब है कि यह भेजे गए डेटा पैकेट्स की सही प्राप्ति और क्रमबद्धता को सुनिश्चित करता है। TCP सुनिश्चित करता है कि डेटा पैकेट्स गंतव्य तक पूरी तरह से पहुंचे, उन्हें पुनः प्रेषित किया जाए यदि वे खो जाएं, और डेटा की अखंडता बनाए रखी जाए। इस प्रकार, यह इंटरनेट पर डेटा संचार की विश्वसनीयता प्रदान करता है। दूसरी ओर, UDP एक कनेक्शनलेस प्रोटोकॉल है जो डेटा भेजने के दौरान अधिक गति के लिए विश्वसनीयता की परवाह नहीं करता। यह प्रोटोकॉल तब उपयोगी होता है जब गति प्राथमिकता हो और जहां खोने वाले पैकेट्स को फिर से भेजने की आवश्यकता नहीं होती, जैसे कि वीडियो स्ट्रीमिंग और गेमिंग में।

6.6.3 अनुप्रयोग परत

अनुप्रयोग परत (Application Layer) वह परत है जिसमें उपयोगकर्ताओं के बीच डायरेक्ट इंटरएक्शन होता है। यह परत इंटरनेट पर उपलब्ध विभिन्न सेवाओं को उपयोगकर्ताओं तक पहुंचाने का काम करती है। HTTP (HyperText Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) और DNS (Domain Name System) जैसे प्रोटोकॉल इस परत में कार्य करते हैं। HTTP वेब पेजों के लोड होने में मदद करता है, FTP फाइलों को ट्रांसफर करने के लिए उपयोग होता है, SMTP ईमेल भेजने के लिए जिम्मेदार है, और DNS डोमेन नामों को IP एड्रेस में बदलने का काम करता है। अनुप्रयोग परत उपयोगकर्ताओं को एक सहज और आसान तरीके से इंटरनेट सेवाओं तक पहुंच प्रदान करती है, जैसे कि वेबसाइट ब्राउज़िंग, ईमेल भेजना और फाइल शेयरिंग। यह परत डेटा के स्वरूप, सुरक्षा और अन्य आवश्यकताओं को भी नियंत्रित करती है ताकि उपयोगकर्ताओं के लिए एक सुरक्षित और प्रभावी संचार चैनल प्रदान किया जा सके।

कोर इंटरनेट प्रोटोकॉल्स की तीन परतों - नेटवर्क परत, परिवहन परत और अनुप्रयोग परत का संयोजन इंटरनेट के डेटा ट्रांसमिशन को सुगम और विश्वसनीय बनाता है। इन प्रोटोकॉल्स का सही तरीके से काम करना इंटरनेट पर विभिन्न सेवाओं और अनुप्रयोगों की कार्यप्रणाली को प्रभावी बनाता है, जिससे यह एक महत्वपूर्ण और व्यापक तकनीकी ढांचा बनता है, जो दुनिया भर के विभिन्न उपकरणों और नेटवर्कों के बीच संचार को सक्षम बनाता है।

6.7 क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला (Client-Server Architecture)

क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला (Client-Server Architecture) एक नेटवर्किंग मॉडल है, जो विभिन्न कंप्यूटरों या डिवाइसों के बीच डेटा या सेवाओं के आदान-प्रदान को सुगम बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस मॉडल में, एक "क्लाइंट" कंप्यूटर एक "सर्वर" से

सेवाएं या डेटा प्राप्त करने के लिए अनुरोध करता है। यह वास्तुकला नेटवर्क के प्रमुख अंगों में से एक है और अधिकांश आधुनिक नेटवर्किंग प्रणालियाँ इस पर आधारित होती हैं। इस प्रणाली में दो मुख्य घटक होते हैं: क्लाइंट और सर्वर। क्लाइंट वह डिवाइस है जो किसी सर्वर से सेवा प्राप्त करने के लिए अनुरोध भेजता है, जबकि सर्वर वह डिवाइस या कंप्यूटर है जो इन अनुरोधों का जवाब देता है और क्लाइंट को आवश्यक संसाधन प्रदान करता है। यह परिपाटी मुख्य रूप से केंद्रीकृत सेवा वितरण के सिद्धांत पर आधारित है, जहाँ सर्वर संसाधनों और सेवाओं का केंद्रीकरण करता है, और क्लाइंट उन सेवाओं का उपभोग करता है। उदाहरण के लिए, एक वेब ब्राउज़र (जो कि एक क्लाइंट होता है) वेब पृष्ठों को देखने के लिए वेब सर्वर से अनुरोध करता है, और वेब सर्वर उस अनुरोध का जवाब देता है। क्लाइंट और सर्वर के बीच संचार आमतौर पर एक नेटवर्क प्रोटोकॉल, जैसे कि TCP/IP, HTTP, FTP, आदि के माध्यम से किया जाता है। TCP/IP प्रोटोकॉल स्टैक क्लाइंट और सर्वर के बीच डेटा संचार का मुख्य तरीका होता है, क्योंकि यह दोनों के बीच विश्वसनीय कनेक्शन सुनिश्चित करता है और डेटा पैकेटों को सटीक रूप से एक से दूसरे स्थान पर भेजता है। क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला का प्रमुख लाभ यह है कि इसमें डेटा का केंद्रीकरण और केंद्रीकृत प्रबंधन किया जाता है, जिससे अधिक सुरक्षा, प्रबंधन और अद्यतन की सुविधा मिलती है। सर्वर पर रखे गए डेटा और सेवाओं का नियंत्रण नेटवर्क एडमिनिस्ट्रेटर्स के हाथ में रहता है, जिससे नेटवर्क के संचालन में सुधार होता है और समस्या समाधान की प्रक्रिया आसान होती है। इसके अतिरिक्त, यह वास्तुकला बहु-उपयोगकर्ताओं के लिए संसाधनों को साझा करने में सक्षम बनाती है, क्योंकि एक सर्वर पर कई क्लाइंट्स एक साथ जुड़े हो सकते हैं और एक ही संसाधन का उपयोग कर सकते हैं। क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला का एक अन्य महत्वपूर्ण लाभ यह है कि यह स्केलेबिलिटी को बढ़ाता है, अर्थात् जैसे-जैसे नेटवर्क में और अधिक क्लाइंट्स जोड़े जाते हैं, सर्वर को भी बढ़ाया जा सकता है, ताकि वह ज्यादा अनुरोधों को संभाल सके। इस प्रकार, यह वास्तुकला बड़े पैमाने पर नेटवर्क सेवाओं के लिए आदर्श है, जैसे कि वेब होस्टिंग, ईमेल सर्विसेज़, डेटाबेस सेवा आदि। क्लाइंट और सर्वर के बीच डेटा का आदान-प्रदान एक विशिष्ट अनुरोध-प्रतिक्रिया मॉडल के तहत होता है, जिसमें क्लाइंट सर्वर से एक अनुरोध भेजता है, और सर्वर उस अनुरोध के जवाब में डेटा या सेवा प्रदान करता है। यह दोनों पक्षों के बीच आदान-प्रदान को आसान और संरचित बनाता है, जिससे किसी भी समस्या के समाधान में तेजी आती है। क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला के तहत, क्लाइंट के पास आमतौर पर सीमित संसाधन होते हैं और सर्वर पर अधिक संसाधन होते हैं। सर्वर आमतौर पर उच्च क्षमता वाले कंप्यूटर होते हैं, जिनमें तेज प्रोसेसर, अधिक RAM, और बड़ी स्टोरेज क्षमता होती है, ताकि वह कई क्लाइंट्स के अनुरोधों का प्रभावी तरीके से सामना कर सके। सर्वर का काम डेटा

का संग्रहण, संसाधन का वितरण, और अनुप्रयोगों की सेवाएं प्रदान करना होता है। जबकि क्लाइंट का मुख्य कार्य सर्वर से जानकारी प्राप्त करना, वेब पृष्ठों को प्रदर्शित करना, या उपयोगकर्ता के अनुरोधों के आधार पर डेटा या सेवाओं का उपयोग करना होता है। क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला विभिन्न प्रकार के नेटवर्किंग और इंटरनेट प्रोटोकॉल का उपयोग करती है। HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), और SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) जैसे प्रोटोकॉल इस वास्तुकला में प्रमुख भूमिका निभाते हैं। इन प्रोटोकॉल्स का उपयोग डेटा के संचार के लिए किया जाता है, जहां HTTP वेब ब्राउज़िंग के लिए, FTP फाइलों के आदान-प्रदान के लिए, और SMTP ईमेल भेजने के लिए उपयोग होता है। एक सामान्य उदाहरण के रूप में, जब आप अपने वेब ब्राउज़र (जो एक क्लाइंट है) को एक वेबसाइट के यूआरएल से एक्सेस करते हैं, तो ब्राउज़र एक HTTP अनुरोध सर्वर को भेजता है। सर्वर उस अनुरोध को प्रोसेस करता है और क्लाइंट को वेब पृष्ठ की सामग्री (HTML, CSS, JavaScript, आदि) वापस भेजता है, जिसे ब्राउज़र प्रदर्शित करता है। इस प्रक्रिया में सर्वर से क्लाइंट तक डेटा का प्रवाह निर्धारित करता है कि उपयोगकर्ता का अनुभव कैसा होगा। इसके अतिरिक्त, क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला का एक और महत्वपूर्ण पहलू यह है कि इसमें सुरक्षा का एक मजबूत तंत्र शामिल किया जाता है। जब क्लाइंट और सर्वर के बीच संवेदनशील डेटा का आदान-प्रदान होता है, तो उसे एन्क्रिप्शन और प्रमाणीकरण जैसे सुरक्षा उपायों से सुरक्षित किया जाता है, ताकि डेटा की सुरक्षा बनी रहे। यह सुनिश्चित करता है कि केवल अधिकृत उपयोगकर्ता ही संवेदनशील जानकारी का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के तौर पर, HTTPS (HTTP Secure) एक ऐसी प्रोटोकॉल है, जो HTTP पर SSL/TLS एन्क्रिप्शन को लागू करती है, जिससे डेटा की सुरक्षा और गोपनीयता सुनिश्चित होती है। इसके अलावा, सर्वर और क्लाइंट के बीच डेटा ट्रांसफर के दौरान रुकावटों और नेटवर्क हमलों से बचने के लिए फायरवॉल, एंटीवायरस, और अन्य सुरक्षा प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता है। यह क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला को और भी अधिक सुरक्षित बनाता है। नेटवर्किंग की दुनिया में, क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला के अन्य प्रकार भी होते हैं, जैसे कि "पेयर-टू-पेयर" (Peer-to-Peer) नेटवर्किंग, जहां दोनों कंप्यूटर समान रूप से एक दूसरे से डेटा का आदान-प्रदान करते हैं, लेकिन क्लाइंट-सर्वर वास्तुकला सबसे अधिक उपयोग की जाती है। यह मॉडल सबसे अधिक प्रभावी होता है जब डेटा का केंद्रीयकरण, उच्च स्केलेबिलिटी और केंद्रीकृत नियंत्रण की आवश्यकता होती है। इस वास्तुकला के साथ, नेटवर्क ऑपरेटर और सिस्टम एडमिनिस्ट्रेटर सर्वर पर प्रबंधन कार्यों को आसानी से नियंत्रित कर सकते हैं, जो पूरे नेटवर्क को अधिक प्रभावी और सुरक्षित बनाता है। समग्र रूप से, क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला नेटवर्किंग की दुनिया में एक मजबूत और विश्वसनीय संरचना प्रदान

करती है, जो बड़े पैमाने पर सेवाओं और डेटा वितरण को सक्षम बनाती है, और आज के नेटवर्किंग परिदृश्य में इसकी अहम भूमिका है।

6.8 डेटा नेटवर्क के प्रकार (Types of Data Networks)

डेटा नेटवर्क की अवधारणा आज की दुनिया में बेहद महत्वपूर्ण है। इंटरनेट और विभिन्न प्रकार के नेटवर्क, जैसे कि लोकल एरिया नेटवर्क (LAN), वाइड एरिया नेटवर्क (WAN), और अन्य कई नेटवर्क तकनीकों के माध्यम से हम जानकारी का आदान-प्रदान करते हैं। प्रत्येक प्रकार के डेटा नेटवर्क की अपनी विशेषताएँ और उपयोग होते हैं, जिनका चयन किसी विशेष कार्य के लिए किया जाता है। डेटा नेटवर्क के प्रकारों को बेहतर समझने के लिए हम उन्हें विभिन्न वर्गों में बाँट सकते हैं।

1. स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (Local Area Network - LAN)

स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (LAN) एक प्रकार का नेटवर्क है, जिसे एक सीमित भौतिक क्षेत्र में स्थापित किया जाता है, जैसे कि एक घर, कार्यालय, या स्कूल। LAN में सभी उपकरण एक दूसरे से जुड़े होते हैं और यह एक ही स्थान पर काम करते हैं।

विशेषताएँ:

- **सीमित दूरी** - LAN का दायरा सामान्यतः कुछ किलोमीटर तक सीमित होता है, यानी यह एक सीमित भौतिक स्थान के भीतर कार्य करता है।
- **उच्च गति** - LAN में डेटा ट्रांसमिशन की गति काफी तेज होती है, आमतौर पर 100 Mbps से लेकर 10 Gbps तक हो सकती है।
- **मालिकाना नेटवर्क** - LAN का मालिक अक्सर एक संगठन या व्यक्ति होता है।
- **संचार उपकरण** - LAN में स्विच, राउटर, और हब जैसे उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

उपयोग:

- कार्यालयों में कंप्यूटरों और अन्य डिवाइसों को जोड़ने के लिए LAN का इस्तेमाल किया जाता है।
- घरों में विभिन्न उपकरणों जैसे कंप्यूटर, प्रिंटर, और स्मार्टफोन को जोड़ने के लिए भी LAN का उपयोग किया जाता है।

2. वाइड एरिया नेटवर्क (Wide Area Network - WAN)

वाइड एरिया नेटवर्क (WAN) एक नेटवर्क है जो बहुत बड़े भौतिक क्षेत्र में फैला होता है, जैसे कि एक शहर, एक देश, या एक महाद्वीप। WAN नेटवर्क को कई LAN या अन्य WAN से जोड़ा जाता है और यह इंटरनेट का मुख्य आधार है।

विशेषताएँ:

- **विशाल दायरा** - WAN नेटवर्क बड़े भौगोलिक क्षेत्र को कवर करता है, जैसे कि अंतरराष्ट्रीय स्तर पर भी।
- **संपर्क विधियाँ** - WAN में मुख्य रूप से उपग्रह, टेलीफोन लाइन्स, और केबल जैसी विधियों का इस्तेमाल होता है।
- **धीमा डेटा ट्रांसमिशन** - WAN की तुलना में LAN का डेटा ट्रांसमिशन गति कम होती है क्योंकि WAN नेटवर्क पर अधिक दूरी होती है।
- **केंद्रीकृत प्रबंधन**: WAN का प्रबंधन आमतौर पर एक केंद्रीकृत स्थान से किया जाता है।

उपयोग :

- बड़े संगठनों के लिए WAN का उपयोग विभिन्न कार्यालयों और शाखाओं के बीच डेटा का आदान-प्रदान करने के लिए किया जाता है।
- इंटरनेट के माध्यम से दूर-दूर के स्थानों को जोड़ने के लिए WAN का इस्तेमाल होता है।

3. मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क (Metropolitan Area Network - MAN)

मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क (MAN) एक नेटवर्क है जो एक बड़े शहर या एक शहर के क्षेत्र में फैला होता है। MAN, LAN और WAN के बीच एक प्रकार का मध्यवर्ती नेटवर्क होता है।

विशेषताएँ:

- **शहरी दायरा** - MAN का दायरा आमतौर पर एक शहर तक सीमित होता है, जो WAN की तुलना में छोटा और LAN से बड़ा होता है।
- **उच्च गति** - MAN में डेटा ट्रांसमिशन गति उच्च होती है और यह नेटवर्क आमतौर पर 1 Gbps या उससे अधिक की गति प्रदान करता है।

- **संपर्क और प्रबंधन** - MAN में अक्सर ओवरहेड नेटवर्क और बड़े स्विचिंग नेटवर्क का उपयोग किया जाता है।

उपयोग:

- बड़े शहरों या शहरी क्षेत्रों में विभिन्न संगठन या सार्वजनिक संस्थाओं के लिए MAN का उपयोग किया जाता है।
- इंटरनेट सेवा प्रदाता (ISP) भी MAN का उपयोग करते हैं ताकि शहर के भीतर इंटरनेट सेवा प्रदान कर सकें।

4. सैटेलाइट नेटवर्क (Satellite Network)

सैटेलाइट नेटवर्क एक प्रकार का नेटवर्क है जो उपग्रहों के माध्यम से डेटा ट्रांसमिशन करता है। यह नेटवर्क उस स्थान पर उपयोगी होता है जहाँ अन्य पारंपरिक नेटवर्क जैसे कि केबल, फाइबर ऑप्टिक या रेडियो नेटवर्क की उपलब्धता नहीं होती है।

विशेषताएँ:

- **ग्लोबल कवरेज** - सैटेलाइट नेटवर्क का दायरा पूरी दुनिया तक फैला होता है, क्योंकि उपग्रहों के माध्यम से डेटा ट्रांसमिशन किया जाता है।
- **अंतरिक्ष में संचालित** - डेटा ट्रांसमिशन पृथ्वी से ऊपर अंतरिक्ष में स्थित उपग्रहों के माध्यम से किया जाता है।
- **ध्यान देने योग्य विलंब** - सैटेलाइट नेटवर्क में डेटा ट्रांसमिशन में विलंब हो सकता है, क्योंकि डेटा को पृथ्वी से उपग्रह और फिर वापस पृथ्वी तक यात्रा करनी होती है।

उपयोग:

- सैटेलाइट नेटवर्क का उपयोग दूरदराज के क्षेत्रों में इंटरनेट सेवा और डेटा संचार प्रदान करने के लिए किया जाता है।
- समुद्र, रेगिस्तान या अन्य कठिन स्थानों में यह नेटवर्क काम आता है जहाँ पर पारंपरिक नेटवर्क की पहुंच नहीं होती।

5. स्मार्ट नेटवर्क (Smart Network)

स्मार्ट नेटवर्क आधुनिक नेटवर्किंग का एक नया रूप है, जिसमें स्वचालन (automation) और बुद्धिमान उपकरणों का उपयोग किया जाता है। स्मार्ट नेटवर्क में

विभिन्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है, जैसे कि 5G, IoT, और एआई आधारित नेटवर्क प्रबंधन।

विशेषताएँ:

- **आधुनिक तकनीक** - स्मार्ट नेटवर्क में 5G, AI और क्लाउड कंप्यूटिंग जैसी नई तकनीकों का उपयोग किया जाता है।
- **स्वचालन** - नेटवर्क संचालन में स्वचालन (automation) को लागू किया जाता है, ताकि नेटवर्क की निगरानी और प्रबंधन अधिक प्रभावी हो सके।
- **उपयोगकर्ता अनुभव** - स्मार्ट नेटवर्क उपयोगकर्ताओं के लिए बेहतर अनुभव प्रदान करने के लिए डेटा का विश्लेषण और प्राथमिकता तय करता है।

उपयोग :

- स्मार्ट नेटवर्क का उपयोग शहरों में स्मार्ट सिटी के लिए किया जा सकता है, जहां पर सभी उपकरण एक दूसरे से जुड़े होते हैं।
- इस प्रकार के नेटवर्क का उपयोग स्वास्थ्य, परिवहन, और औद्योगिक प्रक्रियाओं में भी किया जा सकता है।

6. पॉइंट-टू-पॉइंट नेटवर्क (Point-to-Point Network)

पॉइंट-टू-पॉइंट नेटवर्क में दो नेटवर्क डिवाइसों के बीच सीधी कनेक्टिविटी होती है। यह नेटवर्क दो या अधिक डिवाइसों के बीच एक स्थिर और विशेष कनेक्शन प्रदान करता है।

विशेषताएँ:

- **सीधी कनेक्टिविटी** - पॉइंट-टू-पॉइंट नेटवर्क में दो नेटवर्क डिवाइस एक-दूसरे से सीधे जुड़े होते हैं।
- **कम विलंब** - चूंकि यह नेटवर्क कनेक्टिविटी सीधी होती है, इसलिये इसमें विलंब बहुत कम होता है।

उपयोग:

- इस नेटवर्क का उपयोग विशेषकर नेटवर्क से जुड़े दो डिवाइसों के बीच तेज़ और भरोसेमंद डेटा ट्रांसमिशन के लिए किया जाता है।

7. वायरलेस नेटवर्क (Wireless Network)

वायरलेस नेटवर्क में डेटा संचार के लिए वायर की बजाय रेडियो लहरों, माइक्रोवेव, या अन्य वायरलेस तकनीकों का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार के नेटवर्क में मोबाइल नेटवर्क, वाई-फाई, ब्लूटूथ आदि शामिल होते हैं।

विशेषताएँ:

- **वायरलेस संचार** - इस नेटवर्क में तारों का उपयोग नहीं होता, इसके बजाय रेडियो तरंगों या माइक्रोवेव का उपयोग किया जाता है।
- **लचीलापन और पहुंच** - वायरलेस नेटवर्क किसी भी स्थान से आसानी से जुड़ सकता है, बशर्ते उस स्थान पर वायरलेस नेटवर्क की कवरेज हो।

उपयोग:

- वायरलेस नेटवर्क का उपयोग मोबाइल डिवाइस, लैपटॉप, और अन्य वायरलेस उपकरणों के लिए किया जाता है।
- यह नेटवर्क सार्वजनिक स्थानों में वाई-फाई सेवाएँ प्रदान करने के लिए भी उपयोगी होता है।

डेटा नेटवर्क के प्रकारों की विविधता को देखकर यह कहा जा सकता है कि हर नेटवर्क प्रकार का चयन एक विशिष्ट आवश्यकता के आधार पर किया जाता है। किसी विशेष क्षेत्र में डेटा संचार की गति, दूरी, और सुरक्षा की जरूरतों को देखते हुए नेटवर्क का प्रकार चुना जाता है। इन नेटवर्कों का सही उपयोग हमें डिजिटल दुनिया में बेहतर संचार की सुविधा प्रदान करता है।

अभियास प्रश्न:

4. कौनसा प्रोटोकॉल वेब पेज लोड करने के लिए उपयोग होता है?
5. LAN नेटवर्क में डेटा ट्रांसफर की सामान्य गति कितनी होती है?
6. कौनसी नेटवर्क आर्किटेक्चर क्लाइंट और सर्वर के बीच कार्य करती है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

6.9 स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (LAN)

स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (LAN) एक प्रकार का कंप्यूटर नेटवर्क है जो एक सीमित भौगोलिक क्षेत्र, जैसे एक घर, कार्यालय, या भवन के भीतर उपकरणों को जोड़ता है। LAN का मुख्य उद्देश्य डेटा और संसाधनों को साझा करना है, जिससे उपयोगकर्ताओं को उच्च गति और विश्वसनीय कनेक्टिविटी मिलती है। यह नेटवर्क आमतौर पर उच्च डेटा ट्रांसफर दरों (जैसे 100 Mbps से लेकर 10 Gbps तक) और कम विलंबता के साथ कार्य करता है।

LAN के प्रमुख घटकों में नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (NIC), स्विच, राउटर, केबलिंग (जैसे कैटेगरी 5/6 ईथरनेट केबल), और वायरलेस एक्सेस प्वाइंट (WAP) शामिल हैं। NIC प्रत्येक उपकरण में स्थापित होता है और नेटवर्क से कनेक्टिविटी प्रदान करता है। स्विच नेटवर्क के भीतर डेटा पैकेटों को मार्गदर्शित करता है, जबकि राउटर LAN को बाहरी नेटवर्क (जैसे इंटरनेट) से जोड़ता है। केबलिंग डेटा ट्रांसमिशन के लिए भौतिक माध्यम प्रदान करती है, और WAP वायरलेस कनेक्टिविटी के लिए उपयोग होता है।

LAN की संरचना विभिन्न टोपोलॉजी पर आधारित हो सकती है, जैसे स्टार, बस, रिंग, या मेश। स्टार टोपोलॉजी में सभी उपकरण एक केंद्रीय स्विच से जुड़े होते हैं, जिससे नेटवर्क की विश्वसनीयता और समस्या निवारण में आसानी होती है। बस टोपोलॉजी में सभी उपकरण एक ही केबल पर जुड़े होते हैं, जबकि रिंग टोपोलॉजी में उपकरण एक-दूसरे से जुड़े होते हैं, जिससे

डेटा एक दिशा में घूमता है। मेश टोपोलॉजी में प्रत्येक उपकरण अन्य सभी उपकरणों से जुड़ा होता है, जिससे उच्च विश्वसनीयता प्राप्त होती है।

LAN के संचालन के लिए विभिन्न प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता है, जिनमें प्रमुख हैं:

Ethernet (IEEE 802.3) - यह LAN के लिए सबसे सामान्य भौतिक और डेटा लिंक परत प्रोटोकॉल है। यह CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) विधि का उपयोग करता है, जिससे नेटवर्क पर डेटा ट्रांसमिशन का नियंत्रण होता है।

Wi-Fi (IEEE 802.11) - यह वायरलेस LAN के लिए मानक है, जो उपकरणों को बिना तार के नेटवर्क से जोड़ता है। यह विभिन्न बैंड्स (जैसे 2.4 GHz, 5 GHz) और सुरक्षा प्रोटोकॉल (जैसे WPA2, WPA3) का समर्थन करता है।

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - यह नेटवर्क पर डेटा ट्रांसमिशन के लिए मूलभूत प्रोटोकॉल है, जो डेटा पैकेटों की रूटिंग और विश्वसनीयता सुनिश्चित करता है।

LAN के लाभों में उच्च डेटा ट्रांसफर दर, कम विलंबता, और संसाधनों का साझा उपयोग शामिल हैं। उपयोगकर्ता प्रिंटर, फाइल सर्वर, और इंटरनेट कनेक्शन जैसे संसाधनों को साझा कर सकते हैं, जिससे लागत में कमी आती है और कार्यकुशलता बढ़ती है। इसके अतिरिक्त, LAN नेटवर्क पर डेटा सुरक्षा और प्रबंधन नियंत्रण में भी सुधार होता है।

हालांकि, LAN में कुछ सीमाएँ भी हैं। जैसे-जैसे उपकरणों की संख्या बढ़ती है, नेटवर्क की जटिलता और ट्रैफिक भी बढ़ता है, जिससे प्रदर्शन प्रभावित हो सकता है। इसके अलावा, नेटवर्क की सुरक्षा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है, क्योंकि एक कमजोर कड़ी पूरे नेटवर्क को प्रभावित कर सकती है।

LAN का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों में किया जाता है, जैसे -

ऑफिस नेटवर्किंग - कर्मचारियों को एक दूसरे से जोड़ने और संसाधनों को साझा करने के लिए।

होम नेटवर्किंग - घर के विभिन्न उपकरणों को जोड़ने के लिए, जैसे स्मार्ट टीवी, कंप्यूटर, और प्रिंटर।

शैक्षिक संस्थान - छात्रों और शिक्षकों को एक दूसरे से जोड़ने और शैक्षिक संसाधनों को साझा करने के लिए।

डेटा सेंटर - सर्वरों और स्टोरेज डिवाइसों को जोड़ने के लिए, जिससे उच्च गति और विश्वसनीयता सुनिश्चित होती है।

LAN की स्थापना और प्रबंधन के लिए उचित योजना और डिजाइन आवश्यक है। नेटवर्क की आवश्यकताओं, उपकरणों की संख्या, और ट्रैफिक पैटर्न का विश्लेषण करके उपयुक्त टोपोलॉजी और प्रोटोकॉल का चयन किया जाता है। इसके अतिरिक्त, नेटवर्क की सुरक्षा के लिए फ़ायरवॉल, एंटीवायरस सॉफ़्टवेयर, और एन्क्रिप्शन तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

समाप्ति में, LAN एक महत्वपूर्ण नेटवर्किंग तकनीक है जो उच्च गति, विश्वसनीयता, और संसाधन साझा करने की सुविधा प्रदान करती है। यह विभिन्न अनुप्रयोगों में उपयोगी है और इसके संचालन के लिए उचित योजना और प्रबंधन आवश्यक है।

6.10 लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल (Library-Oriented Protocols)

लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल (Library-Oriented Protocols) डेटा संचार में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, क्योंकि ये प्रोटोकॉल डेटा के आदान-प्रदान को संरचित और व्यवस्थित तरीके से नियंत्रित करते हैं। इनका मुख्य उद्देश्य डेटा के विभिन्न रूपों को एकत्रित करना, उनका विश्लेषण करना, और उन्हें उपयुक्त रूप में प्रस्तुत करना है, ताकि उपयोगकर्ता या सिस्टम उन्हें आसानी से समझ सकें और उपयोग कर सकें।

लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल का उपयोग विशेष रूप से उन स्थितियों में किया जाता है जहाँ डेटा का आदान-प्रदान जटिल होता है और उसे एक संरचित प्रारूप में प्रस्तुत करना आवश्यक होता है। उदाहरण के लिए, जब विभिन्न स्रोतों से डेटा एकत्रित किया जाता है और उसे एक सामान्य प्रारूप में संयोजित करना होता है, तब इन प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता है। यह प्रक्रिया डेटा के विभिन्न रूपों को एकीकृत करने में मदद करती है, जिससे डेटा का विश्लेषण और उपयोग सरल हो जाता है।

इन प्रोटोकॉल का एक प्रमुख लाभ यह है कि ये डेटा के आदान-प्रदान को मानकीकरण प्रदान करते हैं। जब डेटा विभिन्न स्रोतों से आता है, तो उसकी संरचना और प्रारूप भिन्न हो सकते हैं। लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल इन विभिन्न प्रारूपों को एक सामान्य प्रारूप में परिवर्तित करते हैं, जिससे डेटा का विश्लेषण और उपयोग सरल हो जाता है।

इसके अतिरिक्त, ये प्रोटोकॉल डेटा की सुरक्षा और अखंडता सुनिश्चित करने में भी सहायक होते हैं। वे डेटा के आदान-प्रदान के दौरान किसी भी प्रकार की गड़बड़ी या हानि को रोकने के लिए विभिन्न सुरक्षा उपायों को लागू करते हैं। इससे यह सुनिश्चित होता है कि डेटा सही और सुरक्षित रूप से प्राप्तकर्ता तक पहुंचे।

लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल का उपयोग कई प्रकार के अनुप्रयोगों में किया जाता है, जैसे कि वेब सेवाएँ, डेटा विश्लेषण उपकरण, और अन्य जटिल प्रणालियाँ। इन अनुप्रयोगों में, ये प्रोटोकॉल डेटा के आदान-प्रदान को नियंत्रित करते हैं और सुनिश्चित करते हैं कि डेटा सही और संरचित रूप में प्राप्तकर्ता तक पहुंचे।

अंततः, लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल डेटा संचार में एक महत्वपूर्ण उपकरण हैं, जो डेटा के आदान-प्रदान को संरचित, सुरक्षित, और मानकीकृत बनाते हैं। इनका उपयोग करके, विभिन्न स्रोतों से डेटा को एकीकृत किया जा सकता है, जिससे डेटा का विश्लेषण और उपयोग सरल और प्रभावी हो जाता है।

6.11 इंटरनेटवर्किंग (Internet Working)

इंटरनेटवर्किंग (Internet Working) कंप्यूटर नेटवर्किंग का एक महत्वपूर्ण पहलू है, जो विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों को आपस में जोड़ने और उनके बीच डेटा संचार की सुविधा प्रदान करने की प्रक्रिया को संदर्भित करता है। इसमें विभिन्न नेटवर्कों के बीच संचार स्थापित करने के लिए आवश्यक प्रोटोकॉल, उपकरण और प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जाता है। इंटरनेटवर्किंग का मुख्य उद्देश्य विभिन्न नेटवर्कों के बीच डेटा का आदान-प्रदान संभव बनाना है, ताकि उपयोगकर्ता विभिन्न भौगोलिक स्थानों से एक-दूसरे से जुड़ सकें और जानकारी साझा कर सकें।

इंटरनेटवर्किंग की प्रक्रिया में विभिन्न नेटवर्कों के बीच संचार स्थापित करने के लिए राउटर्स, गेटवे, ब्रिज और स्विच जैसे उपकरणों का उपयोग किया जाता है। राउटर एक नेटवर्क से दूसरे नेटवर्क में डेटा पैकेट्स को मार्गदर्शित करने का कार्य करता है, जबकि गेटवे विभिन्न प्रोटोकॉलों के बीच अनुवाद करने का कार्य करता है। ब्रिज और स्विच डेटा लिंक लेयर पर कार्य करते हैं और नेटवर्क के विभिन्न हिस्सों को जोड़ने में मदद करते हैं।

इंटरनेटवर्किंग के लिए आवश्यक प्रोटोकॉलों में इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP), ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (TCP), और अन्य सहायक प्रोटोकॉल शामिल हैं। इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) नेटवर्कों के बीच डेटा पैकेट्स को भेजने और प्राप्त करने के लिए जिम्मेदार है, जबकि ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल (TCP) डेटा के विश्वसनीय संचार को सुनिश्चित करता है। अन्य सहायक प्रोटोकॉल जैसे कि ARP (Address Resolution Protocol) और ICMP (Internet Control Message Protocol) नेटवर्क संचार की प्रक्रिया को और अधिक प्रभावी बनाते हैं।

इंटरनेटवर्किंग के माध्यम से, विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों जैसे कि लोकल एरिया नेटवर्क (LAN), मेट्रोपॉलिटन एरिया नेटवर्क (MAN), और वाइड एरिया नेटवर्क (WAN) को आपस में जोड़ा जा सकता है। इससे उपयोगकर्ताओं को विभिन्न स्थानों से एक-दूसरे से जुड़ने और जानकारी साझा करने की सुविधा मिलती है। उदाहरण के लिए, एक कंपनी के विभिन्न शाखाओं को इंटरनेट नेटवर्किंग के माध्यम से जोड़ा जा सकता है, ताकि वे आपस में डेटा साझा कर सकें और संसाधनों का उपयोग कर सकें।

इंटरनेटवर्किंग की प्रक्रिया में सुरक्षा भी एक महत्वपूर्ण पहलू है। नेटवर्कों के बीच डेटा संचार के दौरान, डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित करना आवश्यक है। इसके लिए विभिन्न सुरक्षा प्रोटोकॉल और तकनीकों का उपयोग किया जाता है, जैसे कि फायरवॉल, एन्क्रिप्शन, और वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN)। ये तकनीकें नेटवर्कों के बीच सुरक्षित संचार सुनिश्चित करती हैं और डेटा की गोपनीयता और अखंडता बनाए रखती हैं।

इंटरनेटवर्किंग का एक प्रमुख उदाहरण इंटरनेट है, जो विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों का एक विशाल नेटवर्क है। इंटरनेट विभिन्न नेटवर्कों को जोड़कर एक वैश्विक नेटवर्क बनाता है, जिससे उपयोगकर्ता दुनिया के किसी भी कोने से एक-दूसरे से जुड़ सकते हैं और जानकारी साझा कर सकते हैं। इंटरनेट के माध्यम से, उपयोगकर्ता ईमेल भेज सकते हैं, वेब ब्राउज़ कर सकते हैं, वीडियो कॉल कर सकते हैं, और अन्य कई ऑनलाइन सेवाओं का उपयोग कर सकते हैं।

इंटरनेटवर्किंग की प्रक्रिया में, नेटवर्कों के बीच संचार स्थापित करने के लिए विभिन्न प्रोटोकॉल और उपकरणों का संयोजन किया जाता है। यह सुनिश्चित करता है कि विभिन्न नेटवर्कों के बीच डेटा का आदान-प्रदान सुचारू रूप से हो सके। इंटरनेटवर्किंग के माध्यम से, विभिन्न नेटवर्कों के बीच संचार की प्रक्रिया को मानकीकरण किया जाता है, ताकि विभिन्न प्रकार के नेटवर्क आपस में संवाद कर सकें और डेटा साझा कर सकें।

इस प्रकार, इंटरनेटवर्किंग कंप्यूटर नेटवर्किंग की एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, जो विभिन्न नेटवर्कों के बीच संचार स्थापित करने और डेटा का आदान-प्रदान संभव बनाने में मदद करती है। यह आधुनिक संचार प्रणालियों की नींव है और इसके बिना वैश्विक संचार संभव नहीं हो सकता।

6.12 सैटेलाइट संचार नेटवर्क (Satellite Communication Networks)

सैटेलाइट संचार नेटवर्क (Satellite Communication Networks) आधुनिक दूरसंचार प्रणालियों का अभिन्न हिस्सा हैं, जो पृथ्वी पर विभिन्न स्थानों के बीच डेटा, वॉयस और वीडियो संचार की सुविधा प्रदान करते हैं। इन नेटवर्कों का उपयोग विशेष रूप से उन क्षेत्रों में किया जाता है जहाँ पारंपरिक तार आधारित नेटवर्क की पहुंच सीमित या अनुपलब्ध होती है, जैसे दूरदराज के इलाकों, समुद्री क्षेत्रों और आपातकालीन स्थितियों में।

सैटेलाइट संचार नेटवर्क की संरचना मुख्य रूप से चार प्रमुख घटकों में विभाजित की जाती है :-

1. **अंतरिक्ष खंड (Space Segment)** - इसमें उपग्रहों का समूह शामिल होता है जो पृथ्वी की कक्षा में स्थित होते हैं। ये उपग्रह संकेतों को प्राप्त करते हैं, उन्हें प्रसंस्कृत करते हैं और फिर पृथ्वी पर स्थित ग्राउंड स्टेशनों को पुनः प्रसारित करते हैं। उपग्रहों के प्रकार में भूस्थिर उपग्रह (Geostationary), मध्य-पृथ्वी कक्षा (MEO) और निम्न-पृथ्वी कक्षा (LEO) उपग्रह शामिल हैं, जो विभिन्न प्रकार की सेवाओं और आवश्यकताओं के अनुसार चुने जाते हैं।
2. **भूमि खंड (Ground Segment)** - इसमें पृथ्वी पर स्थित ग्राउंड स्टेशनों का समूह शामिल होता है जो उपग्रहों के साथ संचार स्थापित करते हैं। ये स्टेशन उपग्रहों से संकेत प्राप्त करते हैं और उन्हें उपयुक्त रूप में उपयोगकर्ताओं तक पहुँचाते हैं। इसमें टेलीमेट्री, ट्रैकिंग और

कमांड (TT&C) स्टेशन, नेटवर्क ऑपरेशन सेंटर (NOC) और उपयोगकर्ता टर्मिनल्स शामिल होते हैं।

3. **उपयोगकर्ता खंड (User Segment)** - इसमें अंतिम उपयोगकर्ताओं के उपकरण शामिल होते हैं, जैसे सैटेलाइट फोन, VSAT टर्मिनल्स, DTH सेट-टॉप बॉक्स और मोबाइल टर्मिनल्स। ये उपकरण उपग्रहों के माध्यम से संचार स्थापित करते हैं और डेटा, वॉयस या वीडियो सेवाओं का उपयोग करते हैं।

4. **स्थलीय नेटवर्क (Terrestrial Network)** - यह नेटवर्क उपग्रह नेटवर्क को अन्य दूरसंचार नेटवर्कों, जैसे इंटरनेट, मोबाइल नेटवर्क या टेलीफोन नेटवर्क से जोड़ता है। यह डेटा के आदान-प्रदान को सुनिश्चित करता है और नेटवर्क की समग्र कार्यक्षमता को बढ़ाता है।

सैटेलाइट संचार नेटवर्क की विभिन्न संरचनाएँ होती हैं, जैसे स्टार टोपोलॉजी, मेष टोपोलॉजी और हाइब्रिड टोपोलॉजी। स्टार टोपोलॉजी में सभी संचार एक केंद्रीय हब के माध्यम से होते हैं, जबकि मेष टोपोलॉजी में उपग्रहों के बीच सीधे संचार की सुविधा होती है। हाइब्रिड टोपोलॉजी दोनों का मिश्रण होती है, जो विभिन्न आवश्यकताओं के अनुसार उपयुक्त होती है।

सैटेलाइट संचार नेटवर्क के प्रमुख अनुप्रयोगों में दूरसंचार, इंटरनेट एक्सेस, ब्रॉडकास्टिंग, आपातकालीन सेवाएँ, समुद्री और हवाई संचार, और वैश्विक नेविगेशन शामिल हैं। ये नेटवर्क विशेष रूप से उन क्षेत्रों में महत्वपूर्ण हैं जहाँ पारंपरिक नेटवर्क की पहुंच सीमित होती है।

हालांकि सैटेलाइट संचार नेटवर्क कई लाभ प्रदान करते हैं, लेकिन इनके साथ कुछ चुनौतियाँ भी जुड़ी होती हैं। इनमें उच्च लागत, सिग्नल विलंबता, मौसमीय प्रभाव, और अंतरिक्ष में उपग्रहों की भीड़ शामिल हैं। इन समस्याओं के समाधान के लिए नई प्रौद्योगिकियों, जैसे लेजर आधारित संचार प्रणालियाँ और सैटेलाइट मेगा-कॉन्स्टेलेशन, विकसित की जा रही हैं।

भविष्य में, सैटेलाइट संचार नेटवर्क की भूमिका और भी महत्वपूर्ण होने की संभावना है, विशेष रूप से 5G और 6G नेटवर्क के विकास के साथ। इन नेटवर्कों के माध्यम से उच्च गति डेटा सेवाएँ, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) और स्मार्ट सिटी जैसी अवधारणाओं को साकार किया जा सकता है।

इस प्रकार, सैटेलाइट संचार नेटवर्क आधुनिक दूरसंचार प्रणालियों का एक अभिन्न हिस्सा हैं, जो वैश्विक संचार को सक्षम बनाते हैं और विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक आधार प्रदान करते हैं।

6.13 नेटवर्क का प्रबंधन

नेटवर्क का प्रबंधन एक महत्वपूर्ण और जटिल कार्य है, जो नेटवर्क की संरचना, निगरानी, और संचालन को सुनिश्चित करता है। नेटवर्क प्रबंधन का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना होता है कि नेटवर्क संसाधनों का उपयोग प्रभावी और कुशल तरीके से किया जाए, साथ ही नेटवर्क की उपलब्धता, प्रदर्शन और सुरक्षा भी बनाए रखी जाए। नेटवर्क प्रबंधन में कई प्रमुख तत्व शामिल होते हैं, जिनमें नेटवर्क निगरानी, समस्या निवारण, प्रदर्शन विश्लेषण, सुरक्षा प्रबंधन, और कॉन्फिगरेशन प्रबंधन शामिल हैं। नेटवर्क निगरानी के माध्यम से नेटवर्क के सभी हिस्सों का लगातार निरीक्षण किया जाता है, ताकि किसी भी प्रकार की खराबी या अनियमितता का शीघ्र पता चल सके और उसे ठीक किया जा सके। समस्या निवारण में, नेटवर्क में उत्पन्न होने वाली समस्याओं का विश्लेषण किया जाता है और उन समस्याओं का समाधान तुरंत किया जाता है, ताकि नेटवर्क की निरंतरता बनी रहे। प्रदर्शन विश्लेषण के अंतर्गत नेटवर्क के विभिन्न घटकों, जैसे कि राउटर्स, स्विचेस, और सर्वर का प्रदर्शन मापा जाता है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे अपनी उच्चतम क्षमता पर कार्य कर रहे हैं। सुरक्षा प्रबंधन नेटवर्क को सुरक्षा खतरों से बचाने के लिए महत्वपूर्ण है। इसमें नेटवर्क में आने वाले ट्रैफिक की निगरानी, फायरवॉल का उपयोग, एन्क्रिप्शन विधियों का कार्यान्वयन, और अन्य सुरक्षा उपायों का पालन किया जाता है। कॉन्फिगरेशन प्रबंधन के अंतर्गत नेटवर्क उपकरणों और सर्वरों की सेटिंग्स को नियंत्रित किया जाता है, ताकि वे हमेशा सही और अद्यतन स्थिति में रहें। नेटवर्क प्रबंधन के लिए कई उपकरण और सॉफ्टवेयर उपलब्ध होते हैं, जो नेटवर्क के विभिन्न पहलुओं को स्वचालित रूप से निगरानी और नियंत्रित करने में मदद करते हैं। इनमें से कुछ प्रमुख टूल्स जैसे कि नेटवर्क मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर (NMS), SNMP (Simple Network Management Protocol), और नेटवर्क ट्रैफिक एनालिसिस टूल्स नेटवर्क की समस्याओं की पहचान करने, प्रदर्शन को मापने, और कनेक्शन की स्थिति की निगरानी करने में सहायक होते हैं। इसके अतिरिक्त, नेटवर्क प्रबंधन के दौरान उचित डेटा बैकअप, सॉफ्टवेयर अपडेट्स, और नेटवर्क के निरंतर विस्तार को भी ध्यान में रखा जाता है। नेटवर्क के संचालन को सही और बिना रुकावट के चलाने के लिए, नेटवर्क प्रबंधकों को तकनीकी ज्ञान के साथ-साथ विश्लेषणात्मक कौशल और समस्या समाधान की क्षमता भी होनी चाहिए। इस प्रकार, नेटवर्क प्रबंधन न केवल नेटवर्क के कार्यक्षमता को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है, बल्कि यह

सुरक्षा, विश्वसनीयता, और दक्षता के लिए भी आवश्यक है, ताकि नेटवर्क का संचालन सुचारू और प्रभावी तरीके से हो सके।

अभियास प्रश्न:

7. LAN के प्रमुख घटक कौन-कौन से होते हैं?
8. इंटरनेटवर्किंग क्या है और इसका मुख्य उद्देश्य क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

6.14 सारांश

इस अध्याय में डेटा संचार और नेटवर्किंग की बुनियादी अवधारणाओं और संरचनाओं का विस्तार से अध्ययन किया गया है। सबसे पहले, डेटा संचार के तत्वों को समझा गया, जो कि सूचना, ट्रांसमिशन माध्यम, प्रोटोकॉल, और प्रेषक-प्राप्तकर्ता के बीच संचार प्रक्रियाओं को शामिल करते हैं। इसके बाद, संचार वास्तुकला के परतों के साथ विभिन्न मॉडल पर चर्चा की गई, जिसमें ISO-OSI मॉडल को प्रमुख रूप से रेखांकित किया गया, जो कि नेटवर्क संचार के लिए एक सैद्धांतिक ढांचा प्रदान करता है। इंटरनेट की वास्तुकला और कोर इंटरनेट प्रोटोकॉल जैसे नेटवर्क परत, परिवहन (TCP) परत, और अनुप्रयोग परत की संरचना को समझाया गया, जो इंटरनेट संचार के मुख्य आधार हैं। इसके अलावा, क्लाइंट और सर्वर की वास्तुकला की महत्ता को बताया गया, जो इंटरनेट सेवाओं के संचालन के लिए बुनियादी भूमिका निभाती है। डेटा नेटवर्क के प्रकारों में स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (LAN) की विशेषताएँ और इसके महत्व को भी स्पष्ट किया गया, जो विशेष रूप से छोटे भौगोलिक क्षेत्रों में डेटा संचार के लिए उपयोगी होते हैं। लाइब्रेरी-उन्मुख प्रोटोकॉल और इंटरनेटवर्किंग (Internet Working) की प्रक्रियाओं पर भी प्रकाश डाला गया, जो विभिन्न नेटवर्कों के बीच आपसी संचार को सक्षम बनाते हैं।

सैटेलाइट संचार नेटवर्क की विशिष्टताओं और इसके द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं पर भी चर्चा की गई, जो दूरदराज और विकेन्द्रित क्षेत्रों में नेटवर्क कनेक्टिविटी प्रदान करते हैं। नेटवर्क का प्रबंधन, सुरक्षा, और निगरानी की प्रक्रियाओं को भी महत्वपूर्ण माना गया, ताकि नेटवर्क की कार्यक्षमता और सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके। इस अध्याय ने डेटा संचार और नेटवर्किंग के सभी प्रमुख पहलुओं को समझाने का प्रयास किया है, जो आज की डिजिटल दुनिया में किसी भी संचार नेटवर्क के निर्माण और प्रबंधन के लिए आवश्यक हैं। नेटवर्क की परतों, प्रोटोकॉल और वास्तुकला की समझ से संबंधित सभी महत्वपूर्ण सिद्धांतों को जोड़ा गया है, जिससे छात्र या पाठक डेटा संचार की दुनिया में सही निर्णय लेने और प्रभावी तरीके से काम करने के लिए तैयार हो सकते हैं।

6.15 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. डेटा संचार के पाँच मुख्य तत्व हैं:
 1. संदेश (Message)
 2. प्रेषक (Sender)
 3. प्राप्तकर्ता (Receiver)
 4. ट्रांसमिशन माध्यम (Transmission Medium)
 5. प्रोटोकॉल (Protocol)
2. OSI मॉडल में नेटवर्क परत का मुख्य कार्य स्रोत से गंतव्य तक डेटा को लॉजिकल एन्ड्रैसिंग और रूटिंग के माध्यम से पहुँचाना है।
3. DNS डोमेन नामों को IP पत्तों में परिवर्तित करता है ताकि कंप्यूटर सिस्टम डोमेन नामों को पहचान कर सही गंतव्य तक डेटा पहुँचा सकें।
4. HTTP
5. 10Gbps

6. Client-Server
7. LAN के प्रमुख घटकों में नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (NIC), स्विच, राउटर, केबलिंग (जैसे कैटेगरी 5/6 ईथरनेट केबल), और वायरलेस एक्सेस प्वाइंट (WAP) शामिल हैं।
8. इंटरनेटवर्किंग वह प्रक्रिया है, जिसमें विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों को आपस में जोड़ने और उनके बीच डेटा संचार की सुविधा प्रदान करने के लिए प्रोटोकॉल, उपकरण और प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जाता है। इसका मुख्य उद्देश्य विभिन्न नेटवर्कों के बीच डेटा का आदान-प्रदान संभव बनाना है।

5.10 कीवर्ड

डेटा नेटवर्क (Data Network) कंप्यूटर, मोबाइल, सर्वर आदि उपकरणों को आपस में जोड़ने वाली प्रणाली जो सूचनाओं के आदान-प्रदान को संभव बनाती है।

प्रोटोकॉल (Protocol) नेटवर्क में डेटा ट्रांसफर के लिए नियमों और दिशानिर्देशों का समूह; जैसे TCP/IP, HTTP आदि।

OSI मॉडल (OSI Model) नेटवर्क संचार की प्रक्रिया को सात परतों में बाँटने वाला एक मानकीकृत ढांचा।

TCP/ IP मॉडल इंटरनेट पर डेटा संचार के लिए इस्तेमाल होने वाला चार-परतीय नेटवर्क प्रोटोकॉल मॉडल।

डेटा संचार (Data Communication) एक डिवाइस से दूसरे डिवाइस तक डेटा के प्रभावी, सुरक्षित और सटीक स्थानान्तरण की प्रक्रिया।

DNS (Domain Name System) इंटरनेट पर डोमेन नामों को IP पत्तों में बदलने वाली प्रणाली जिससे वेब ब्राउज़िंग संभव होती है।

IP एड्रेसिंग (IP Addressing)	हर नेटवर्क डिवाइस को एक यूनिक पहचान देने की प्रणाली ताकि डेटा सही गंतव्य तक पहुँच सके।
फ्रेमिंग (Framing)	डेटा को छोटे-छोटे फ्रेम्स में विभाजित करने की प्रक्रिया, जिससे डेटा का व्यवस्थित संचार संभव हो।
राउटिंग (Routing)	नेटवर्क पर डेटा को सबसे उपयुक्त रास्ते से गंतव्य तक पहुँचाने की प्रक्रिया।
बैंडविड्थ (Bandwidth)	नेटवर्क द्वारा एक समय में संभाला जा सकने वाला अधिकतम डेटा दर; यह नेटवर्क की क्षमता को दर्शाता है।
क्लाइंट-सर्वर वास्तुकला (Client-Server Architecture)	यह नेटवर्क मॉडल है जिसमें क्लाइंट सर्वर से सेवा या डेटा का अनुरोध करता है और सर्वर उस अनुरोध का जवाब देता है।
LAN (Local Area Network)	यह सीमित क्षेत्र में फैला हुआ नेटवर्क है, जैसे घर, ऑफिस या स्कूल, जो तेज़ गति से डेटा ट्रांसफर की सुविधा देता है।
WAN (Wide Area Network)	यह एक बड़ा नेटवर्क है जो कई शहरों, देशों या महाद्वीपों में फैला होता है और इंटरनेट की नींव बनाता है।
HTTP (Hypertext Transfer ब्राउज़र और सर्वर के बीच वेब पेज Protocol)	यह एक प्रोटोकॉल है जिसका उपयोग वेब लोड करने के लिए होता है।
WI-FI (Wireless Fidelity)	यह एक वायरलेस नेटवर्क तकनीक है जो उपकरणों को बिना तार के इंटरनेट या LAN से जोड़ती है।

IP (Internet Protocol)	यह प्रोटोकॉल नेटवर्क पर डेटा पैकेटों की रूटिंग और पहचान के लिए जिम्मेदार होता है।
नेटवर्क प्रबंधन सुरक्षा को सुनिश्चित (Network Management)	यह नेटवर्क के संचालन, निगरानी, समस्या समाधान और करने की प्रक्रिया है।
सैटेलाइट नेटवर्क (satellite Network)	यह नेटवर्क उपग्रहों के माध्यम से डेटा ट्रांसमिशन करता है और दूरदराज इलाकों में संचार की सुविधा देता है।

5.11 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

मार्टिन, जेम्स. (1998). दूरसंचार और कंप्यूटर. तीसरा संस्करण. नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

स्टालिंग्स, डब्ल्यू. (2000). डेटा और कंप्यूटर संचार। 5वां संस्करण। नई दिल्ली : प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

मैन्सफील्ड, के.सी. और एंटानाकोस, जे.एल. (2002)। कंप्यूटर नेटवर्किंग का परिचय। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

टेनेनबाम, ए.एस. (2002). कंप्यूटर नेटवर्क. चौथा संस्करण. नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

शारदा, एन. के. (2002). मल्टीमीडिया सूचना नेटवर्किंग। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडी।

पंको, आर.आर. (2002). बिजनेस डेटा नेटवर्क और दूरसंचार। चौथा संस्करण। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

यूनिट 7: प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोगों का अभिसरण (CONVERGING TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS)

- 7.0 परिचय
- 7.1 उद्देश्य
- 7.2 अभिसरण का उद्देश्य
- 7.3 अभिसरण के मुख्य लक्ष्य
- 7.4 अभिसरण के लिए मूलभूत आवश्यकताएँ
- 7.5 अभिसरण की उत्पत्ति और विकास
- 7.6 अभिसरण को आगे बढ़ाने वाले कारक
- 7.7 अभिसरण के मुख्य क्षेत्र
- 7.8 अभिसरण का समर्थन करने वाली वास्तुकला
- 7.9 उद्योगों में क्षेत्रीय अभिसरण
- 7.10 तकनीकी अभिसरण
- 7.11 तकनीकों का अभिसरण
- 7.12 नेटवर्क का एकीकरण
- 7.13 एकीकृत पहुँच प्रणाली
- 7.14 अभिसरण सेवाएँ
- 7.15 अभिसरण अनुप्रयोग
- 7.16 सारांश
- 7.17 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 7.18 शब्दकोष (Glossary)
- 7.19 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

7.0 परिचय

21वीं सदी के गतिशील परिदृश्य में, प्रौद्योगिकी अभूतपूर्व गति से विकसित हो रही है। एक समय में विभिन्न तकनीकी डोमेन- जैसे कंप्यूटिंग, दूरसंचार, प्रसारण और उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स को अलग करने वाली बाधाएं तेजी से खत्म हो रही हैं। इस घटना को तकनीकी अभिसरण के रूप में जाना जाता है। यह केवल एक तकनीकी प्रक्रिया नहीं है, बल्कि उद्योगों को नया आकार देने, बाजारों को फिर से परिभाषित करने और समाज द्वारा प्रौद्योगिकी के साथ बातचीत करने के तरीके को पुनर्गठित करने वाली एक परिवर्तनकारी शक्ति है। इस अभिसरण

ने व्यक्तिगत, पेशेवर और औद्योगिक डोमेन में नए व्यावसायिक मॉडल, नवीन सेवाओं और अधिक परस्पर जुड़े अनुभवों को गति दी है।

तकनीकी अभिसरण से तात्पर्य अलग-अलग तकनीकों को एकीकृत प्रणालियों में एकीकृत करने से है जो उनके घटक भागों की तुलना में अधिक व्यापक कार्यक्षमता प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, स्मार्टफोन तकनीकी अभिसरण का प्रतीक है: यह एक ही डिवाइस में फोन, कैमरा, जीपीएस नेविगेटर, वेब ब्राउज़र, मीडिया प्लेयर और बहुत कुछ के रूप में कार्य करता है। इसी तरह, आधुनिक स्मार्ट घर इंटरनेट कनेक्टिविटी, वॉयस-नियंत्रित सहायकों और ऊर्जा निगरानी प्रणालियों को सहज प्लेटफॉर्म में एकीकृत करते हैं जो रोजमर्रा की ज़िंदगी को बेहतर बनाते हैं।

यह अभिसरण केवल भौतिक उपकरणों तक ही सीमित नहीं है; यह नेटवर्क, सेवाओं, उद्योगों और अनुप्रयोगों तक फैला हुआ है। डिजिटल अभिसरण ने दूरसंचार नेटवर्क (जैसे मोबाइल और ब्रॉडबैंड), मीडिया सेवाओं (जैसे स्ट्रीमिंग वीडियो और संगीत) और सूचना प्रणालियों (क्लाउड स्टोरेज और IoT सहित) के एकीकरण को सक्षम किया है। ये परस्पर जुड़ी हुई प्रौद्योगिकियाँ उपयोगकर्ताओं को डेटा तक पहुँचने, संवाद करने और अभूतपूर्व गति और आसानी से कार्य करने में सक्षम बनाती हैं।

अभिसरण को आगे बढ़ाने वाला एक महत्वपूर्ण कारक डिजिटलीकरण है। एनालॉग सूचना को डिजिटल प्रारूपों में परिवर्तित करके, डेटा को विभिन्न प्लेटफॉर्म और उपकरणों पर आसानी से साझा, संसाधित और एक्सेस किया जा सकता है। डिजिटल प्रारूपों की यह सार्वभौमिकता पहले से असंबंधित प्रौद्योगिकियों के विलय को सक्षम बनाती है, जिससे अंतिम उपयोगकर्ताओं और व्यवसायों दोनों के लिए एकीकृत अनुभव सक्षम होते हैं।

संचार नेटवर्क का विकास अभिसरण की एक और आधारशिला है। पारंपरिक सर्किट-स्विच्ड टेलीफोनी से पैकेट-स्विच्ड डेटा नेटवर्क में बदलाव, जिसका उदाहरण इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) है, ने संचार के विविध रूपों- आवाज़, वीडियो, टेक्स्ट और डेटा- को एकीकृत बुनियादी ढांचे पर यात्रा करने में सक्षम बनाया है। इसने वॉयस ओवर आईपी (वीओआईपी), वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग और एकीकृत मैसेजिंग सिस्टम जैसी सेवाओं को जन्म दिया है, जो सभी एक ही नेटवर्क के माध्यम से सुलभ हैं।

इसके अलावा, अभिसरण उद्योगों को बदल रहा है जिसे अक्सर "क्षेत्रीय अभिसरण" कहा जाता है। स्वास्थ्य सेवा, वित्त, शिक्षा और मनोरंजन जैसे पहले से अलग-थलग पड़े क्षेत्र सूचना और संचार प्रौद्योगिकियों (आईसीटी) के साथ एकीकृत हो रहे हैं ताकि अधिक स्मार्ट, अधिक कुशल और अधिक उपयोगकर्ता-केंद्रित सेवाएँ प्रदान की जा सकें। उदाहरण के लिए, टेलीमेडिसिन स्वास्थ्य सेवाओं को दूरसंचार के साथ जोड़ता है, जिससे मरीज़ दूर से ही डॉक्टरों

से परामर्श कर सकते हैं। वित्त में, मोबाइल बैंकिंग ऐप उपयोगकर्ताओं की उंगलियों पर व्यापक वित्तीय सेवाएँ प्रदान करते हैं, दूरसंचार, साइबर सुरक्षा और बैंकिंग तकनीकों को एकीकृत करते हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग और एज कंप्यूटिंग भी तकनीकी अभिसरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। क्लाउड प्लेटफॉर्म स्केलेबल इंफ्रास्ट्रक्चर और स्टोरेज समाधान प्रदान करते हैं, जिससे विभिन्न एप्लिकेशन और सेवाएँ डिवाइस और स्थानों पर निर्बाध रूप से संचालित हो सकती हैं। दूसरी ओर, एज कंप्यूटिंग स्रोत के करीब डेटा को प्रोसेस करती है, जिससे विलंबता कम होती है और रीयल-टाइम एप्लिकेशन सक्षम होते हैं, विशेष रूप से औद्योगिक IoT, स्मार्ट शहरों और स्वायत्त प्रणालियों में। अभिसरण की एक और परत आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और मशीन लर्निंग (ML) के उदय में देखी जाती है। ये तकनीकें अब विशेष अनुप्रयोगों तक सीमित नहीं हैं, बल्कि अब उपभोक्ता डिवाइस, एंटरप्राइज सॉफ्टवेयर और सार्वजनिक सेवाओं में एकीकृत हैं। AI एल्गोरिदम स्ट्रीमिंग प्लेटफॉर्म पर अनुशंसा इंजन को शक्ति प्रदान करते हैं, चैटबॉट के माध्यम से ग्राहक सेवा को स्वचालित करते हैं, स्मार्ट फैक्टोरियों में विनिर्माण प्रक्रियाओं को अनुकूलित करते हैं और यहाँ तक कि स्वायत्त नेविगेशन सिस्टम के रूप में वाहनों को भी चलाते हैं। इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) भौतिक उपकरणों को इंटरनेट से जोड़कर अपने मूल में अभिसरण का उदाहरण देता है, जिससे वे डेटा एकत्र और आदान-प्रदान कर सकते हैं। स्मार्ट थर्मोस्टैट्स और फिटनेस ट्रैकर्स से लेकर कनेक्टेड कारों और औद्योगिक सेंसर तक, IoT सिस्टम प्रदर्शित करते हैं कि कैसे डिजिटल अभिसरण बुद्धिमान पारिस्थितिकी तंत्र बना सकता है जो दक्षता, सुविधा और उत्पादकता में सुधार करता है। इसके अलावा, मीडिया अभिसरण इस बात को फिर से परिभाषित कर रहा है कि सामग्री कैसे बनाई, वितरित और उपभोग की जाती है। पारंपरिक मीडिया जैसे समाचार पत्र, रेडियो और टेलीविजन को अक्सर स्मार्टफोन या टैबलेट जैसे एकल डिवाइस के माध्यम से डिजिटल प्लेटफॉर्म पर वितरित किया जाता है। यह एक समृद्ध और अधिक इंटरैक्टिव उपयोगकर्ता अनुभव को सक्षम बनाता है, जबकि सामग्री विनियमन, कॉपीराइट प्रवर्तन और डेटा गोपनीयता जैसे क्षेत्रों में चुनौतियाँ भी पेश करता है।

जैसे-जैसे अभिसरण तेज होता है, इंटरऑपरेबिलिटी और मानकीकरण महत्वपूर्ण हो जाता है। अनुकूलता और उपयोगकर्ता संतुष्टि सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न तकनीकों और प्रणालियों को एक साथ सहजता से काम करना चाहिए। उद्योग निकाय और नियामक एजेंसियाँ एकीकृत पारिस्थितिकी तंत्र का समर्थन करने वाले प्रोटोकॉल, मानक और रूपरेखा विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। उदाहरणों में 5G नेटवर्क मानक, इंटरनेट

प्रोटोकॉल, मल्टीमीडिया प्रारूप (जैसे MPEG), और संचार प्रोटोकॉल (जैसे ब्लूटूथ और जिगबी) शामिल हैं।

हालाँकि, अभिसरण चुनौतियों और जोखिमों को भी पेश करता है। प्रणालियों के एकीकरण से जटिलता और अंतरनिर्भरता बढ़ती है, जिससे वे साइबर खतरों, तकनीकी विफलताओं और प्रणालीगत व्यवधानों के प्रति संभावित रूप से अधिक संवेदनशील हो जाते हैं। डेटा गोपनीयता, साइबर सुरक्षा और नैतिक विचारों को मजबूत नीतियों और तकनीकी सुरक्षा उपायों के माध्यम से संबोधित किया जाना चाहिए। जैसे-जैसे अधिक व्यक्तिगत और संवेदनशील जानकारी परस्पर जुड़ी प्रणालियों में प्रवाहित होती है, इसकी सुरक्षा सुनिश्चित करना सर्वोपरि हो जाता है।

व्यापक पैमाने पर, अभिसरण के आर्थिक और नीतिगत निहितार्थों पर विचार किया जाना चाहिए। सरकारों, नियामक एजेंसियों और उद्योग के नेताओं को विनियमों को अद्यतन करके, नवाचार को बढ़ावा देकर और निष्पक्ष प्रतिस्पर्धा सुनिश्चित करके बदलते तकनीकी परिदृश्य के अनुकूल होने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, दूरसंचार विनियमों को उन कंपनियों को समायोजित करने के लिए विकसित करने की आवश्यकता हो सकती है जो मीडिया सामग्री और इंटरनेट एक्सेस दोनों प्रदान करती हैं, जिससे पारंपरिक उद्योग सीमाएँ धुंधली हो जाती हैं।

संक्षेप में, अभिसरण प्रौद्योगिकियों का परिचय एक ऐसी दुनिया पर प्रकाश डालता है जहाँ कंप्यूटिंग, संचार और सामग्री का संलयन न केवल उपकरणों और सेवाओं को बदलता है बल्कि व्यक्तियों के रहने, काम करने और बातचीत करने के तरीके को भी बदलता है। यह सभी क्षेत्रों में नवाचार को बढ़ावा देता है, बेहतर वातावरण को सक्षम बनाता है, और प्रौद्योगिकी के साथ जो संभव है उसकी सीमाओं को फिर से परिभाषित करता है।

इस इकाई के बाकी हिस्से में अभिसरण के उद्देश्यों, विकास, वास्तुकला, क्षेत्रीय प्रभावों और वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों का विस्तार से पता लगाया गया है। एकीकृत संचार प्रणालियों और क्लाउड-आधारित सेवाओं से लेकर स्मार्ट शहरों और अगली पीढ़ी की स्वास्थ्य सेवा तक, निम्नलिखित अनुभाग अभिसरण के विविध आयामों और वे सामूहिक रूप से भविष्य को कैसे आकार देते हैं, इस पर गहन चर्चा करेंगे।

7.1 उद्देश्य

इस इकाई का उद्देश्य आधुनिक प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोगों के संदर्भ में अभिसरण की अवधारणा की व्यापक समझ प्रदान करना है। अभिसरण का तात्पर्य विभिन्न प्रौद्योगिकियों, प्लेटफार्मों, सेवाओं और उद्योगों के एकीकरण और एकीकरण से है, जिससे दक्षता, नवाचार

और पहुंच में वृद्धि होती है। जैसे-जैसे डिजिटल परिवर्तन वैश्विक स्तर पर बढ़ रहा है, अभिसरण दूरसंचार, कंप्यूटिंग, मीडिया और अन्य क्षेत्रों में एक केंद्रीय विषय बन गया है। इस इकाई के अंत तक, शिक्षार्थी निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:

- तकनीकी और क्षेत्रीय अभिसरण की अवधारणा को परिभाषित करें।
- विभिन्न डोमेन में अभिसरण के उद्देश्यों और लाभों की व्याख्या करें।
- अभिसरण के पीछे ऐतिहासिक विकास और प्रेरक शक्तियों को समझें।
- अभिसरण के लिए आवश्यक मूलभूत आवश्यकताओं की पहचान करें।
- अभिसरण का समर्थन करने वाले प्रमुख क्षेत्रों और आर्किटेक्चर का पता लगाएं।
- विश्लेषण करें कि अभिसरण उद्योगों को कैसे प्रभावित करता है और सेवा वितरण को कैसे नया रूप देता है।
- अभिसरण प्रौद्योगिकियों के वास्तविक-विश्व अनुप्रयोगों और उदाहरणों की जाँच करें।
- आधुनिक संचार पारिस्थितिकी प्रणालियों में एकीकृत नेटवर्क और पहुँच प्रणालियों के महत्व की सराहना करें।

यह इकाई यह पहचानने के लिए आधार तैयार करती है कि किस प्रकार पहले से अलग-अलग प्रौद्योगिकियाँ और उद्योग डिजिटल युग में नए अवसरों, चुनौतियों और समाधानों को पैदा करने के लिए आपस में मिल रहे हैं।

7.2 अभिसरण के उद्देश्य

तकनीकी अभिसरण आधुनिक डिजिटल युग की एक परिभाषित विशेषता है। इसके मूल में, यह विभिन्न तकनीकी प्रणालियों की समान कार्य करने की दिशा में विकसित होने की प्रवृत्ति को संदर्भित करता है। सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी), दूरसंचार, प्रसारण और मीडिया के अभिसरण को डेटा के डिजिटलीकरण और उच्च गति वाले संचार नेटवर्क के विकास द्वारा गति दी गई है। परिणामस्वरूप, एक बार अलग-अलग उद्योग और सेवाएँ अब पहले से कहीं अधिक ओवरलैपिंग, सहयोग और एकीकरण कर रही हैं।

अभिसरण के उद्देश्य व्यवसायों, सरकारों और प्रौद्योगिकी डेवलपर्स के लिए मार्गदर्शक सिद्धांतों के रूप में कार्य करते हैं। ये उद्देश्य दक्षता बढ़ाने, उपयोगकर्ता अनुभव में सुधार करने, लागत कम करने और नवाचार और आर्थिक विकास के लिए नए अवसर पैदा करने की इच्छा में निहित हैं। इन उद्देश्यों को समझने से यह समझ में आता है कि अभिसरण केवल एक प्रवृत्ति नहीं है बल्कि समकालीन डिजिटल परिदृश्य में एक रणनीतिक आवश्यकता है।

1. दक्षता और लागत-प्रभावशीलता बढ़ाना - अभिसरण का एक प्राथमिक उद्देश्य विभिन्न प्लेटफॉर्म और प्रणालियों में दक्षता बढ़ाना है। परंपरागत रूप से, वॉयस कम्युनिकेशन, वीडियो ब्रॉडकास्टिंग और डेटा ट्रांसमिशन जैसी सेवाओं को अलग-अलग इंफ्रास्ट्रक्चर का उपयोग करके प्रबंधित किया जाता था। इन अलग-अलग प्रणालियों को बनाए रखने के लिए हार्डवेयर, मैनपावर और परिचालन प्रबंधन के मामले में महत्वपूर्ण संसाधनों की आवश्यकता होती है।

अभिसरण के माध्यम से, अब एक ही एकीकृत इंफ्रास्ट्रक्चर पर कई सेवाएँ प्रदान की जा सकती हैं। उदाहरण के लिए, एक ही ब्रॉडबैंड कनेक्शन इंटरनेट एक्सेस, आईपीटीवी और वीओआईपी सेवाओं का समर्थन कर सकता है। इस एकीकरण से तैनाती और रखरखाव की लागत कम होती है, संचालन सुव्यवस्थित होता है और उपलब्ध बैंडविड्थ और हार्डवेयर संसाधनों का इष्टतम उपयोग होता है। उद्यमों और सेवा प्रदाताओं को कम ओवरहेड और बेहतर निवेश पर रिटर्न (आरओआई) का लाभ मिलता है।

2. उपयोगकर्ता अनुभव में सुधार -आज के उपभोक्ता-केंद्रित वातावरण में, उपयोगकर्ता अनुभव सफलता का एक प्रमुख निर्धारक है। अभिसरण का उद्देश्य अंतिम उपयोगकर्ताओं को निर्बाध, एकीकृत और वैयक्तिकृत सेवाएँ प्रदान करना है। विभिन्न उद्देश्यों के लिए कई डिवाइस या एप्लिकेशन को जोड़ने के बजाय, उपयोगकर्ता अब एकीकृत प्लेटफॉर्म का आनंद ले सकते हैं जो समग्र अनुभव प्रदान करते हैं।

उदाहरण के लिए, स्मार्टफोन अब संचार, मनोरंजन, बैंकिंग, खरीदारी और काम को सक्षम करने वाले ऑल-इन-वन डिवाइस के रूप में काम करते हैं। इसी तरह, स्मार्ट होम लाइटिंग, सुरक्षा, तापमान नियंत्रण और मनोरंजन प्रणालियों को एकीकृत करते हैं, जो सभी एक ही ऐप के माध्यम से सुलभ हैं। यहाँ उद्देश्य प्रौद्योगिकी को अधिक सहज, सुलभ और व्यक्तिगत

आवश्यकताओं के प्रति उत्तरदायी बनाकर उपयोगकर्ताओं के जीवन को सरल और समृद्ध बनाना है।

3. नवाचार और नए व्यवसाय मॉडल को बढ़ावा देना - अभिसरण का एक और महत्वपूर्ण उद्देश्य नवाचार को प्रोत्साहित करना है। प्रौद्योगिकियों को मर्ज करके और प्लेटफॉर्म के बीच अंतर-संचालन को सक्षम करके, अभिसरण नई सेवाओं, उत्पादों और व्यवसाय मॉडल के लिए द्वार खोलता है। यह स्टार्टअप और स्थापित उद्यमों के लिए क्रॉस-इंडस्ट्री समाधान विकसित करने के लिए एक उपजाऊ जमीन बनाता है जो पहले अकल्पनीय थे।

उदाहरणों में राइड-हेलिंग ऐप शामिल हैं जो GPS, डिजिटल भुगतान, क्लाउड कंप्यूटिंग और मोबाइल नेटवर्क को एकीकृत करते हैं; या हेल्थकेयर प्लेटफॉर्म जो पहनने योग्य डिवाइस, क्लाउड डेटा स्टोरेज और AI-आधारित डायग्नोस्टिक्स को जोड़ते हैं। इस तरह के नवाचार अक्सर विघटनकारी होते हैं, पारंपरिक व्यवसाय मॉडल को चुनौती देते हैं और उद्योग मानकों को फिर से परिभाषित करते हैं। अभिसरण न केवल प्रतिस्पर्धा को बढ़ावा देता है बल्कि निरंतर सुधार को भी बढ़ावा देता है।

4. पहुँच और पहुँच बढ़ाना - तकनीकी अभिसरण सेवाओं की पहुँच को बढ़ाता है, खास तौर पर वंचित या दूरदराज के क्षेत्रों में। एकीकृत संचार प्लेटफॉर्म शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा और सरकारी सेवाएँ उन लोगों तक पहुँचा सकते हैं जो पहले ऐसे संसाधनों से कटे हुए थे। क्लाउड-आधारित सेवाओं के साथ मोबाइल नेटवर्क की तैनाती महंगी भौतिक अवसंरचना की आवश्यकता को दरकिनार कर सकती है।

पहुँच का यह लोकतंत्रीकरण विकासशील देशों के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, जहाँ अभिसरण डिजिटल विभाजन को समाप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यहाँ उद्देश्य डिजिटल अर्थव्यवस्था में समावेशी विकास और समान भागीदारी सुनिश्चित करना है, जिससे सभी नागरिक तकनीकी प्रगति से लाभान्वित हो सकें।

5. इंटरऑपरेबल और स्केलेबल सिस्टम बनाना - एक अभिसरण प्रौद्योगिकी परिदृश्य का उद्देश्य ऐसी प्रणालियाँ स्थापित करना है जो विभिन्न प्लेटफॉर्म पर इंटरऑपरेबल हों और भविष्य के विकास के लिए स्केलेबल हों। इंटरऑपरेबिलिटी सुनिश्चित करती है कि विभिन्न प्रौद्योगिकियाँ विक्रेता या प्रारूप की परवाह किए बिना एक साथ सहजता से काम कर

सकती हैं। यह संगतता स्मार्ट शहरों जैसे जटिल पारिस्थितिकी तंत्रों में महत्वपूर्ण है, जहाँ विभिन्न उप-प्रणालियों-यातायात नियंत्रण, सार्वजनिक सुरक्षा, उपयोगिताएँ और पर्यावरण निगरानी-को प्रभावी ढंग से संवाद और सहयोग करना चाहिए।

दूसरी ओर, स्केलेबिलिटी यह सुनिश्चित करती है कि ये सिस्टम महत्वपूर्ण रीडिजीनियरिंग के बिना क्षमता और कार्यक्षमता में विस्तार कर सकते हैं। यह उद्देश्य बढ़ते उपयोगकर्ता आधार, डेटा वॉल्यूम और 5G, IoT और AI जैसे उभरते अनुप्रयोगों को समायोजित करने की आवश्यकता के साथ संरेखित है।

6. नीतियों और विनियमों में अभिसरण को बढ़ावा देना - तकनीकी अभिसरण अक्सर कानूनी और विनियामक ढाँचों से आगे निकल जाता है। इसलिए, इसका एक उद्देश्य शासन और नीति-निर्माण में अभिसरण को प्रोत्साहित करना है। इसका मतलब है एकीकृत विनियमन विकसित करना जो डेटा गोपनीयता, साइबर सुरक्षा, डिजिटल अधिकार और सामग्री स्वामित्व जैसे क्रॉस-सेक्टरल मुद्दों को संभाल सके।

नीति निर्माताओं को एक समग्र दृष्टिकोण अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है जो अभिसरित प्रौद्योगिकियों की बहुमुखी प्रकृति को ध्यान में रखता है। मानकों और विनियामक आवश्यकताओं को सुसंगत बनाना नवाचार की बाधाओं को कम कर सकता है और वैश्विक सहयोग को बढ़ावा दे सकता है। इसका उद्देश्य एक नीति पारिस्थितिकी तंत्र बनाना है जो सार्वजनिक हितों की रक्षा करते हुए निर्बाध प्रौद्योगिकी एकीकरण का समर्थन करता है।

7. क्रॉस-इंडस्ट्री सहयोग का समर्थन करना - अभिसरण उन उद्योगों को प्रोत्साहित करता है जो कभी अलग-थलग थे और अधिक निकटता से सहयोग करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं। मीडिया कंपनियाँ दूरसंचार फर्मों के साथ काम करती हैं; ऑटोमोटिव निर्माता सॉफ्टवेयर डेवलपर्स के साथ साझेदारी करते हैं; स्वास्थ्य सेवा प्रदाता पहनने योग्य तकनीक को AI एनालिटिक्स के साथ एकीकृत करते हैं। ये क्रॉस-सेक्टर साझेदारियाँ व्यापक समाधान देने के लिए आवश्यक हैं जो विविध विशेषज्ञता और क्षमताओं का लाभ उठाते हैं।

इसका उद्देश्य पारंपरिक सीमाओं को तोड़ना और ऐसे तालमेल बनाना है जो मूल्य सृजन को बढ़ावा दें। इस तरह के सहयोग से R&D, बुनियादी ढाँचे और विपणन में साझा निवेश भी

संभव होता है, जिससे व्यक्तिगत जोखिम कम होता है और नए उत्पादों के लिए बाजार में आने का समय तेज होता है।

8. सुरक्षा और डेटा प्रबंधन को बढ़ाना - अभिसरण के साथ कई स्रोतों- डिवाइस, उपयोगकर्ता, नेटवर्क और एप्लिकेशन से डेटा स्ट्रीम का एकीकरण होता है। एक महत्वपूर्ण उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि डेटा को सुरक्षित और नैतिक रूप से प्रबंधित किया जाए। इसमें मजबूत साइबर सुरक्षा उपायों को लागू करना, डेटा एन्क्रिप्शन सुनिश्चित करना, स्पष्ट डेटा गवर्नेंस प्रोटोकॉल स्थापित करना और व्यक्तिगत जानकारी पर उपयोगकर्ता नियंत्रण सक्षम करना शामिल है।

स्वास्थ्य सेवा, वित्त और राष्ट्रीय सुरक्षा जैसे क्षेत्रों में, दांव विशेष रूप से ऊंचे हैं। यहां उद्देश्य संवेदनशील डेटा की सुरक्षा और उल्लंघनों, धोखाधड़ी और दुरुपयोग से सुरक्षा करके अभिसरण प्रणालियों में विश्वास सुनिश्चित करना है।

9. वास्तविक समय में निर्णय लेने और स्वचालन को सक्षम करना - अभिसरण प्रणालियाँ वास्तविक समय में डेटा संग्रह, विश्लेषण और प्रतिक्रिया की सुविधा प्रदान करती हैं। यह स्वायत्त वाहनों, औद्योगिक स्वचालन, आपातकालीन प्रतिक्रिया प्रणालियों और वित्तीय ट्रेडिंग प्लेटफॉर्म जैसे अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक है। सेंसर, कनेक्टिविटी, क्लाउड कंप्यूटिंग और AI को एकीकृत करके, अभिसरण न्यूनतम मानवीय हस्तक्षेप के साथ स्वचालित निर्णय लेने में सक्षम बनाता है।

इसका उद्देश्य संचालन में गति, सटीकता और दक्षता को बढ़ाना है, साथ ही मानवीय त्रुटि को भी कम करना है। बुद्धिमान स्वचालन की ओर यह बदलाव पूर्वानुमानित रखरखाव, अनुकूली प्रणालियों और उत्तरदायी सेवाओं का समर्थन करता है जो बदलती परिस्थितियों के अनुसार गतिशील रूप से समायोजित होते हैं।

10. स्थिरता और पर्यावरणीय लक्ष्यों को सुविधाजनक बनाना - अंत में, अभिसरण स्थिरता उद्देश्यों का समर्थन करता है। एकीकृत प्रणालियाँ संसाधनों के अधिक कुशल उपयोग को सक्षम बनाती हैं, अपशिष्ट को कम करती हैं और ऊर्जा की खपत को अनुकूलित करती हैं। उदाहरण के लिए, स्मार्ट ग्रिड ऊर्जा आपूर्ति और मांग को संतुलित करने, उत्सर्जन को कम करने और लचीलेपन में सुधार करने के लिए वास्तविक समय के डेटा का उपयोग करते हैं।

इसी तरह, IoT-सक्षम कृषि प्रणालियाँ फसल की पैदावार को बढ़ाते हुए पानी और उर्वरकों का संरक्षण कर सकती हैं।

तकनीकी नवाचार को पर्यावरणीय प्रबंधन के साथ जोड़कर, अभिसरण जलवायु परिवर्तन और संसाधनों की कमी जैसी वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने में मदद करता है। लक्ष्य ऐसी प्रणालियाँ बनाना है जो न केवल उच्च प्रदर्शन वाली हों बल्कि पारिस्थितिक रूप से जिम्मेदार भी हों।

अभिसरण के उद्देश्य तकनीकी, आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय लक्ष्यों की एक विस्तृत श्रृंखला को कवर करते हैं। दक्षता और उपयोगकर्ता अनुभव में सुधार से लेकर नवाचार को बढ़ावा देने और स्थिरता का समर्थन करने तक, ये उद्देश्य भविष्य को आकार देने में अभिसरण की परिवर्तनकारी क्षमता को दर्शाते हैं। जैसा कि हम विविध प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोगों को एकीकृत करना जारी रखते हैं, इन उद्देश्यों को समझना और प्राथमिकता देना अभिसरित डिजिटल दुनिया के पूर्ण लाभों को अनलॉक करने के लिए महत्वपूर्ण होता है।

7.3 अभिसरण के मुख्य उद्देश्य

तकनीकी अभिसरण से तात्पर्य अलग-अलग तकनीकों, उद्योगों या उपकरणों को एकीकृत प्रणालियों में विलय करने से है, ताकि बेहतर सेवाएँ, बेहतर उपयोगकर्ता अनुभव और परिचालन दक्षता प्रदान की जा सके। यह डिजिटल युग में सबसे अधिक परिवर्तनकारी रुझानों में से एक है, जो सूचना प्रौद्योगिकी (आईटी), दूरसंचार, प्रसारण और अन्य क्षेत्रों को एक एकल, सुसंगत पारिस्थितिकी तंत्र में लाता है। समकालीन तकनीकी विकास में इसके मूल्य और समाज, उद्योग और नवाचार के लिए इसके निहितार्थों की सराहना करने के लिए अभिसरण के मुख्य उद्देश्यों को समझना आवश्यक है।

1. उपयोगकर्ता अनुभव को बढ़ाना - अभिसरण का एक प्राथमिक उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को अधिक सहज, सहज और समृद्ध अनुभव प्रदान करना है। सेवाओं और प्लेटफॉर्म को एकीकृत करके, उपयोगकर्ता एक ही डिवाइस या इंटरफ़ेस से विविध कार्यात्मकताओं तक पहुँच सकते हैं। उदाहरण के लिए, आज स्मार्टफोन वॉयस कम्युनिकेशन, मैसेजिंग, इंटरनेट ब्राउज़िंग, सोशल नेटवर्किंग, नेविगेशन, फ़ोटोग्राफी और मनोरंजन को एक कॉम्पैक्ट डिवाइस में मिलाते हैं।

इस तरह का एकीकरण कई डिवाइस और प्लेटफॉर्म के बीच स्विच करने की आवश्यकता को समाप्त करता है, जिससे जटिलता कम होती है और सुविधा में सुधार होता है। सेवा प्रदाताओं के लिए, यह उच्च ग्राहक संतुष्टि और वफादारी में तब्दील हो जाता है।

2. दक्षता और लागत-प्रभावशीलता में सुधार - अभिसरण संगठनों को अपने संचालन को सुव्यवस्थित करने और अनावश्यक बुनियादी ढांचे को कम करने की अनुमति देता है। उदाहरण के लिए, वॉयस, डेटा और वीडियो के लिए अलग-अलग नेटवर्क बनाए रखने के बजाय, कंपनियां एक एकीकृत आईपी-आधारित नेटवर्क तैनात कर सकती हैं जो इन सभी सेवाओं का समर्थन करता है। यह एकीकृत दृष्टिकोण बुनियादी ढांचे की तैनाती, रखरखाव और जनशक्ति के मामले में महत्वपूर्ण लागत बचत की ओर ले जाता है।

इसके अलावा, अभिसरण बैंडविड्थ, कंप्यूटिंग संसाधनों और ऊर्जा के अधिक कुशल उपयोग का समर्थन करता है। लंबे समय में, यह व्यवसायों के लिए कम परिचालन व्यय (OPEX) और पूंजीगत व्यय (CAPEX) में तब्दील हो जाता है, जबकि अधिक चुस्त और स्केलेबल समाधान सक्षम करता है।

3. नवाचार और नए व्यवसाय मॉडल को बढ़ावा देना - अभिसरण नवाचार के लिए विशाल अवसर खोलता है। AI, IoT, 5G और क्लाउड कंप्यूटिंग जैसी तकनीकों को मिलाकर, कंपनियाँ नए उत्पाद, सेवाएँ और एप्लिकेशन बना सकती हैं जो पहले अव्यवहारिक थे। स्मार्ट होम, स्वायत्त वाहन, पहनने योग्य स्वास्थ्य तकनीक और इमर्सिव वर्चुअल वातावरण सभी अभिसरण तकनीकों के उत्पाद हैं।

यह नवाचार व्यवसाय मॉडल तक भी फैला हुआ है। कंपनियाँ एकल सदस्यता के माध्यम से बंडल सेवाएँ - जैसे कि इंटरनेट, टीवी और फ़ोन - प्रदान कर सकती हैं, जो नए राजस्व स्रोत बनाती हैं और क्रॉस-सेक्टर भागीदारी को बढ़ावा देती हैं। यह स्टार्टअप और उद्यमियों को हाइब्रिड डोमेन में प्रवेश करने के लिए भी प्रोत्साहित करता है जहाँ तकनीक, सामग्री और कनेक्टिविटी मिलती है।

4. इंटरऑपरेबिलिटी और मानकीकरण को बढ़ावा देना - जैसे-जैसे विभिन्न प्रणालियाँ और प्रौद्योगिकियाँ एक साथ आती हैं, इंटरऑपरेबिलिटी की आवश्यकता महत्वपूर्ण हो जाती है। अभिसरण का एक मुख्य उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि उपकरण

और प्लेटफॉर्म विक्रेता या मूल की परवाह किए बिना एक-दूसरे के साथ संवाद कर सकें। इसके लिए सार्वभौमिक प्रोटोकॉल, इंटरफ़ेस और मानकों को अपनाने की आवश्यकता है।

इंटरऑपरेबिलिटी विभिन्न क्षेत्रों में सहयोग को बढ़ाती है और एक प्लग-एंड-प्ले वातावरण को सक्षम करती है जहाँ विभिन्न घटक एक साथ सहजता से कार्य कर सकते हैं। मानकीकरण न केवल विकास की जटिलता को कम करता है बल्कि बाजार में आने के समय को भी तेज करता है और नए खिलाड़ियों के लिए प्रवेश की बाधाओं को कम करता है।

5. उद्योगों में डिजिटल परिवर्तन का समर्थन करना - स्वास्थ्य सेवा, शिक्षा, विनिर्माण, परिवहन और वित्त जैसे उद्योग तेजी से डिजिटल परिवर्तन से गुजर रहे हैं, और अभिसरण इस बदलाव में केंद्रीय भूमिका निभाता है। उदाहरण के लिए, स्वास्थ्य सेवा में, टेलीमेडिसिन, पहनने योग्य डिवाइस, इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड (ईएचआर) और एआई डायग्नोस्टिक्स का एकीकरण रोगी देखभाल में क्रांति ला रहा है। इसी तरह, विनिर्माण में स्मार्ट फैक्ट्रियाँ उत्पादन लाइनों और आपूर्ति श्रृंखलाओं को अनुकूलित करने के लिए सेंसर (IoT), मशीन लर्निंग और रोबोटिक्स के अभिसरण नेटवर्क का लाभ उठाती हैं। यहाँ उद्देश्य ऐसी बुद्धिमान प्रणाली बनाना है जो न केवल स्वचालित हो बल्कि अनुकूली, पूर्वानुमानित और उत्तरदायी भी हो।

6. गतिशीलता और पहुँच को बढ़ाना - अभिसरण का एक और मुख्य लक्ष्य सेवाओं और सामग्री तक मोबाइल और सर्वव्यापी पहुँच का समर्थन करना है। उपयोगकर्ता अपने स्थान या जिस डिवाइस का वे उपयोग कर रहे हैं, उसके बावजूद जुड़े और उत्पादक बने रहने की अपेक्षा करते हैं। तकनीकी अभिसरण वायरलेस संचार, क्लाउड कंप्यूटिंग और उत्तरदायी डिज़ाइन सिद्धांतों को मिलाकर "कभी भी, कहीं भी" पहुँच को सक्षम बनाता है।

यह उद्देश्य दूरस्थ कार्य, दूरस्थ शिक्षा और डिजिटल समावेशन के संदर्भ में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। अभिसरण समाधान डिजिटल सेवाओं को वंचित और दूरस्थ आबादी के लिए अधिक सुलभ बनाते हैं, जिससे डिजिटल विभाजन को पाटा जा सकता है।

7. एकीकृत संचार को सक्षम करना - एकीकृत संचार (UC) अभिसरण का एक उत्पाद और उद्देश्य दोनों है। यह वास्तविक समय और गैर-वास्तविक समय संचार उपकरणों जैसे कि आवाज़, वीडियो, ईमेल, संदेश और कॉन्फ्रेंसिंग को एक एकल सुसंगत प्रणाली में

एकीकृत करने को संदर्भित करता है। यह एकीकरण संगठनात्मक वातावरण में उत्पादकता और सहयोग को बढ़ाता है।

इस संदर्भ में अभिसरण कर्मचारियों और टीमों को कई ऐप या प्लेटफॉर्म के बीच स्विच किए बिना विभिन्न संचार चैनलों पर सहजता से बातचीत करने की अनुमति देता है। इसका परिणाम बेहतर कार्यप्रवाह, कम संचार विलंब और अधिक एकीकृत कार्य वातावरण है।

8. नेटवर्क प्रबंधन को सरल बनाना - सेवा प्रदाताओं और आईटी विभागों के दृष्टिकोण से, अभिसरण बुनियादी ढांचे और सेवाओं के प्रबंधन को सरल बनाने में मदद करता है। कई विशेष नेटवर्क की देखरेख करने के बजाय, अभिसरण वातावरण एक एकल आईपी-आधारित वास्तुकला का उपयोग करते हैं जो सभी प्रकार के ट्रैफ़िक को संभालता है।

इस एकीकृत नेटवर्क को केंद्रीय रूप से प्रबंधित, मॉनिटर और सुरक्षित किया जा सकता है, जो प्रशासनिक ओवरहेड को कम करता है और नेटवर्क प्रदर्शन को बढ़ाता है। यह समस्या निवारण को भी सरल बनाता है और अधिक कुशल संसाधन आवंटन को सक्षम बनाता है।

9. स्केलेबिलिटी और लचीलेपन को सुविधाजनक बनाना - आधुनिक उद्यमों को ऐसे समाधानों की आवश्यकता होती है जो बढ़ती मांगों को पूरा करने या बदलती बाजार स्थितियों के अनुकूल होने के लिए तेजी से स्केल कर सकें। अभिसरण प्रणाली स्वाभाविक रूप से अधिक लचीली होती हैं क्योंकि उन्हें एकीकृत ढांचे के माध्यम से कई सेवाओं और प्रौद्योगिकियों का समर्थन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

उदाहरण के लिए, क्लाउड-आधारित प्लेटफॉर्म जो स्टोरेज, कंप्यूटिंग और नेटवर्किंग को मिलाते हैं, उन्हें कार्यभार के आधार पर आसानी से बढ़ाया या घटाया जा सकता है। यह स्केलेबिलिटी उन व्यवसायों के लिए महत्वपूर्ण है जो गतिशील और प्रतिस्पर्धी वातावरण में काम करते हैं।

10. सुरक्षा और अनुपालन को मजबूत करना - जबकि अभिसरण नई सुरक्षा चुनौतियों को पेश करता है, यह प्लेटफॉर्म पर अधिक सुसंगत और मानकीकृत सुरक्षा प्रोटोकॉल को लागू करने का अवसर भी प्रदान करता है। प्रौद्योगिकी के लिए एक एकीकृत दृष्टिकोण सुरक्षा नीतियों

को लागू करना, उपयोगकर्ता पहुँच को प्रबंधित करना और डेटा ट्रैफ़िक की निगरानी करना आसान बनाता है।

इसके अलावा, जब सिस्टम केंद्रीकृत और मानकीकृत होते हैं तो विनियामक अनुपालन अधिक प्रबंधनीय हो जाता है। संगठन अभिसरण वातावरण में सुसंगत डेटा शासन, एन्क्रिप्शन और ऑडिट प्रथाओं को लागू कर सकते हैं, जो वित्त और स्वास्थ्य सेवा जैसे विनियमित उद्योगों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है।

11. स्मार्ट शहरों और बुनियादी ढांचे के विकास का समर्थन करना - जैसे-जैसे शहरी केंद्र स्मार्ट शहरों में विकसित होते हैं, अभिसरण इस परिवर्तन को सक्षम करने वाला एक आधारभूत तत्व है। यातायात नियंत्रण, ऊर्जा प्रबंधन, सार्वजनिक सुरक्षा, परिवहन और पर्यावरण निगरानी के लिए एकीकृत प्रणालियाँ अभिसरण नेटवर्क और अंतर-संचालन योग्य तकनीकों पर निर्भर करती हैं।

यहाँ उद्देश्य बुद्धिमान शहरी पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना है जो टिकाऊ, कुशल और नागरिकों की जरूरतों के प्रति उत्तरदायी हों। ये सिस्टम वास्तविक समय में संचालित होने के लिए IoT, बिग डेटा एनालिटिक्स, वायरलेस नेटवर्क और क्लाउड प्लेटफॉर्म के अभिसरण पर निर्भर करते हैं।

12. पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देना - अभिसरण का एक उभरता हुआ उद्देश्य पर्यावरणीय स्थिरता का समर्थन करना है। प्रौद्योगिकियों को सुव्यवस्थित करके और हार्डवेयर अतिरेक को कम करके, अभिसरण कम ऊर्जा खपत और कम ई-कचरे की ओर ले जा सकता है। क्लाउड कंप्यूटिंग, वर्चुअलाइजेशन और सॉफ्टवेयर-परिभाषित नेटवर्किंग (एसडीएन) सभी हरित आईटी वातावरण में योगदान करते हैं।

इसके अलावा, अभिसरण ऊर्जा-कुशल समाधानों के विकास की सुविधा प्रदान करता है, जैसे कि स्मार्ट ग्रिड, बुद्धिमान परिवहन प्रणाली और सेंसर-संचालित ऊर्जा प्रबंधन, जो सभी व्यापक जलवायु और स्थिरता लक्ष्यों का समर्थन करते हैं।

अभिसरण के मुख्य उद्देश्य तकनीकी, आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय आयामों में फैले हुए हैं। उपयोगकर्ता अनुभव और परिचालन दक्षता में सुधार से लेकर नवाचार को बढ़ावा देने

और स्थिरता का समर्थन करने तक, अभिसरण प्रौद्योगिकी और समाज के भविष्य को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जैसे-जैसे उद्योग एकीकृत होते जा रहे हैं और क्षेत्रों के बीच सीमाएँ धुंधली होती जा रही हैं, इन उद्देश्यों को समझना और रणनीतिक रूप से उनका पालन करना संगठनों और नीति निर्माताओं के लिए समान रूप से आवश्यक हो जाता है।

अभिसरण केवल एक तकनीकी घटना नहीं है - यह प्रगति, दक्षता और परिवर्तन का एक रणनीतिक प्रवर्तक है। इसके उद्देश्यों की प्राप्ति डिजिटल उन्नति के अगले युग को परिभाषित करेगी और यह निर्धारित करेगी कि समाज और व्यवसायों को आपस में जुड़ी दुनिया के अनुकूल ढलना होगा।

7.4 अभिसरण के लिए मूलभूत आवश्यकताएँ

अभिसरण (Convergence) का अर्थ है विभिन्न प्रौद्योगिकियों, प्रणालियों और प्लेटफॉर्मों का एकीकृत होना, जिससे एक साझा और सुसंगत उपयोगकर्ता अनुभव उत्पन्न होता है। यह प्रक्रिया न केवल तकनीकी दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है, बल्कि सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक संदर्भ में भी इसका गहरा प्रभाव पड़ता है। अभिसरण की दिशा में सफलता प्राप्त करने के लिए कुछ मूलभूत आवश्यकताएँ हैं, जो निम्नलिखित हैं:

- **समान्य मानक और प्रोटोकॉल (Standardization and Protocols)**

अभिसरण के लिए विभिन्न प्रणालियों और उपकरणों के बीच सामंजस्यपूर्ण कार्यप्रणाली आवश्यक है। इसके लिए समान्य मानकों और प्रोटोकॉल का होना अनिवार्य है। उदाहरण के लिए, इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) और वाई-फाई जैसे मानक विभिन्न उपकरणों को आपस में जोड़ने में सहायक होते हैं।

- **उन्नत नेटवर्क अवसंरचना (Advanced Network Infrastructure)**

अभिसरण की प्रक्रिया में उच्च गति, विश्वसनीयता और कम विलंबता वाले नेटवर्क की आवश्यकता होती है। 5G और 6G जैसी नेटवर्क प्रौद्योगिकियाँ अभिसरण को संभव बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। ये नेटवर्क बड़े पैमाने पर डेटा ट्रांसमिशन और रीयल-टाइम संचार को सक्षम बनाती हैं।

- **डेटा एकीकरण और विश्लेषण (Data Integration and Analytics)**

अभिसरण में विभिन्न स्रोतों से प्राप्त डेटा का एकीकृत रूप से संग्रहण और विश्लेषण आवश्यक है। इसके लिए बिग डेटा और क्लाउड कंप्यूटिंग जैसी प्रौद्योगिकियाँ सहायक होती हैं। ये तकनीकें डेटा के विशाल भंडार से उपयोगी जानकारी निकालने में सक्षम बनाती हैं।

- **सुरक्षा और गोपनीयता (Security and Privacy)**

अभिसरण के दौरान विभिन्न प्रणालियों और उपकरणों के बीच डेटा का आदान-प्रदान होता है, जिससे सुरक्षा और गोपनीयता की चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं। इसके लिए मजबूत एन्क्रिप्शन, प्रमाणीकरण और एक्सेस नियंत्रण जैसी सुरक्षा उपायों की आवश्यकता होती है।

- **उपयोगकर्ता अनुभव (User Experience)**

अभिसरण का मुख्य उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को एक सहज और सुसंगत अनुभव प्रदान करना है। इसके लिए इंटरफेस डिज़ाइन, इंटरऑपरेबिलिटी और उपयोगकर्ता केंद्रित दृष्टिकोण आवश्यक हैं। उपयोगकर्ताओं को विभिन्न प्लेटफ़ॉर्मों पर समान अनुभव प्रदान करना अभिसरण की सफलता के लिए महत्वपूर्ण है।

- **नवाचार और अनुसंधान (Innovation and Research)**

अभिसरण की दिशा में निरंतर नवाचार और अनुसंधान आवश्यक है। नई प्रौद्योगिकियों, जैसे कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), मशीन लर्निंग (ML) और ब्लॉकचेन, अभिसरण को सक्षम बनाने में सहायक होती हैं। इन प्रौद्योगिकियों के माध्यम से नई सेवाएँ और अनुप्रयोग विकसित किए जा सकते हैं।

- **नीति और नियामक ढाँचा (Policy and Regulatory Framework)**

अभिसरण की प्रक्रिया में विभिन्न क्षेत्रों और प्रणालियों के बीच समन्वय आवश्यक है, जिसके लिए उपयुक्त नीति और नियामक ढाँचा होना चाहिए। यह सुनिश्चित करता है कि अभिसरण की प्रक्रिया कानूनी और नैतिक दृष्टिकोण से सही दिशा में हो।

- सामाजिक और सांस्कृतिक अनुकूलता (Social and Cultural Compatibility)

अभिसरण की प्रक्रिया को समाज और संस्कृति के संदर्भ में अनुकूलित करना आवश्यक है। विभिन्न समुदायों की आवश्यकताओं और प्राथमिकताओं को समझकर अभिसरण की प्रक्रिया को डिज़ाइन करना चाहिए, ताकि यह सभी के लिए लाभकारी हो।

- शिक्षा और प्रशिक्षण (Education and Training)

अभिसरण की प्रौद्योगिकियों का प्रभावी उपयोग करने के लिए शिक्षा और प्रशिक्षण आवश्यक है। उपयोगकर्ताओं और पेशेवरों को नई प्रौद्योगिकियों और प्रणालियों के बारे में जागरूक करना और उन्हें प्रशिक्षित करना अभिसरण की सफलता के लिए महत्वपूर्ण है।

- सहयोग और साझेदारी (Collaboration and Partnerships)

अभिसरण की प्रक्रिया में विभिन्न संगठनों, उद्योगों और सरकारों के बीच सहयोग और साझेदारी आवश्यक है। यह सुनिश्चित करता है कि संसाधनों का प्रभावी उपयोग हो और विभिन्न क्षेत्रों के विशेषज्ञों का योगदान प्राप्त हो।

अभिसरण की दिशा में इन मूलभूत आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, हम एक ऐसी प्रणाली विकसित कर सकते हैं जो विभिन्न प्रौद्योगिकियों और प्रणालियों को एकीकृत करके उपयोगकर्ताओं को बेहतर अनुभव प्रदान करे। यह न केवल तकनीकी दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है, बल्कि सामाजिक और आर्थिक दृष्टिकोण से भी इसका गहरा प्रभाव पड़ता है।

7.5 अभिसरण की उत्पत्ति और विकास

प्रौद्योगिकियों के अभिसरण की उत्पत्ति और विकास एक क्रमिक प्रक्रिया है, जो विज्ञान, प्रौद्योगिकी, और नवाचार की बदलती आवश्यकताओं और सामाजिक-आर्थिक मांगों से प्रेरित रही है। इसकी शुरुआत बीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध में हुई, जब कंप्यूटिंग, संचार और सूचना प्रौद्योगिकियों में प्रगति ने अलग-अलग क्षेत्रों के बीच की सीमाओं को धुंधला करना शुरू कर दिया। प्रारंभ में, सूचना प्रौद्योगिकी, दूरसंचार और इलेक्ट्रॉनिक्स जैसे क्षेत्र स्वतंत्र रूप

से कार्य करते थे, परंतु जैसे-जैसे डिजिटल तकनीक का विकास हुआ और माइक्रोप्रोसेसर, सेमीकंडक्टर, तथा सॉफ्टवेयर तकनीकों में सुधार हुआ, वैसे-वैसे इन क्षेत्रों के बीच परस्पर क्रिया बढ़ने लगी। 1980 और 1990 के दशक में इंटरनेट की व्यापकता और मोबाइल संचार में क्रांति के साथ इस अभिसरण ने और तीव्र रूप लिया, जिससे कंप्यूटर, दूरसंचार और मीडिया का एकीकरण संभव हो सका। इससे मल्टीमीडिया सेवाओं, ऑनलाइन संचार और स्मार्ट डिवाइसेज का उद्भव हुआ, जिसने अभिसरण को जन-सामान्य के जीवन में एक सामान्य घटना बना दिया। जैसे-जैसे समय आगे बढ़ा, नैनोप्रौद्योगिकी, जैवप्रौद्योगिकी, सूचना प्रौद्योगिकी और संज्ञानात्मक विज्ञान (NBIC) के एकीकरण ने इस प्रक्रिया को और अधिक गहराई प्रदान की, जिससे चिकित्सा, शिक्षा, सुरक्षा, मनोरंजन और उद्योगों में क्रांतिकारी परिवर्तन संभव हुए। अभिसरण की यह प्रक्रिया नवाचार, दक्षता और बहुपरतीय समाधान उपलब्ध कराने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम साबित हुई। साथ ही, विभिन्न प्रौद्योगिकियों का संयोजन और एकीकृत दृष्टिकोण न केवल तकनीकी क्षेत्रों में, बल्कि व्यवसाय, शासन और सामाजिक ढांचे में भी परिवर्तन का कारक बना। उदाहरणस्वरूप, स्मार्ट सिटी परियोजनाएं, जिसमें आईoटी, बिग डेटा, एआई और क्लाउड कंप्यूटिंग का संयुक्त उपयोग होता है, अभिसरण की परिपक्व अवस्था को दर्शाती हैं। इसके अलावा, वैश्वीकरण और प्रतिस्पर्धा ने कंपनियों को नवाचार के लिए अभिसरण तकनीकों की ओर प्रवृत्त किया, जिससे उत्पादों और सेवाओं में वैविध्य आया और बाजार में प्रतिस्पर्धात्मक लाभ प्राप्त हुआ। वर्तमान में, 5G, एआई, मशीन लर्निंग और ब्लॉकचेन जैसी तकनीकों के सामूहिक विकास ने अभिसरण को एक नई दिशा दी है, जो डिजिटल पारिस्थितिकी तंत्र को अधिक स्मार्ट, एकीकृत और प्रतिक्रियाशील बना रही हैं। इस तरह, अभिसरण की उत्पत्ति तकनीकी प्रगति से जुड़ी रही है, परंतु इसका विकास सामाजिक आवश्यकताओं, बाजार की मांग, और नीति-निर्माण में सहयोग से संभव हो सका है। भविष्य में यह प्रक्रिया और अधिक तीव्र होगी, क्योंकि उभरती हुई तकनीकें जैसे मेटावर्स, क्वांटम कंप्यूटिंग और जैव-डिजिटल इंटरफेस अभिसरण को नए स्तर पर पहुंचाने वाली हैं, जो मानव जीवन की गुणवत्ता में सुधार, संसाधनों के बेहतर उपयोग, और सतत विकास लक्ष्यों की पूर्ति में सहायक सिद्ध होंगी।

अभियास प्रश्न:

1. तकनीकी अभिसरण का मुख्य उद्देश्य क्या है और यह उपयोगकर्ता अनुभव को कैसे बेहतर बनाता है?
2. अभिसरण को सफल बनाने के लिए कौन-कौन सी मूलभूत आवश्यकताएँ होती हैं?

3. अभिसरण की उत्पत्ति कैसे हुई और यह समय के साथ कैसे विकसित हुआ?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

7.6 अभिसरण को आगे बढ़ाने वाले कारकों

अभिसरण को आगे बढ़ाने वाले कारकों में कई महत्वपूर्ण तत्व शामिल हैं जो प्रौद्योगिकी, समाज, और उद्योग के विभिन्न पहलुओं से संबंधित हैं। इन कारकों को समझना आवश्यक है क्योंकि ये अभिसरण की दिशा, गति, और प्रभावशीलता को निर्धारित करते हैं।

प्रौद्योगिकी में, डिजिटलाइजेशन और इंटरनेट की व्यापकता अभिसरण को प्रेरित करने वाले प्रमुख कारक हैं। डिजिटल प्लेटफॉर्मों के माध्यम से विभिन्न प्रणालियाँ आपस में जुड़ रही हैं, जिससे डेटा साझा करना और संसाधनों का साझा उपयोग संभव हो रहा है। यह प्रक्रिया तकनीकी नवाचारों को बढ़ावा देती है और विभिन्न क्षेत्रों के बीच सीमाओं को धुंधला करती है।

समाजिक दृष्टिकोण से, उपभोक्ताओं की बदलती प्राथमिकताएँ और उनकी तकनीकी साक्षरता अभिसरण को प्रभावित करती हैं। उपभोक्ता अब एकीकृत सेवाओं की मांग कर रहे हैं, जो विभिन्न तकनीकी प्लेटफॉर्मों के माध्यम से उपलब्ध होती हैं। इससे कंपनियाँ अपने उत्पादों और सेवाओं को एकीकृत करने के लिए प्रेरित होती हैं।

शैक्षिक और अनुसंधान संस्थानों का सहयोग भी अभिसरण को बढ़ावा देता है। विभिन्न क्षेत्रों के विशेषज्ञ मिलकर नए समाधानों की खोज कर रहे हैं, जो तकनीकी और सामाजिक समस्याओं का समाधान प्रदान करते हैं। यह सहयोग अंतरविभागीय अनुसंधान को प्रोत्साहित करता है और नए विचारों को जन्म देता है।

सरकारी नीतियाँ और विनियम भी अभिसरण को प्रभावित करती हैं। सरकारें डिजिटल अवसंरचना में निवेश कर रही हैं और डेटा सुरक्षा जैसे मुद्दों पर ध्यान दे रही हैं, जिससे अभिसरण की प्रक्रिया को समर्थन मिलता है।

अंततः, अभिसरण को आगे बढ़ाने वाले ये कारक एक दूसरे के साथ मिलकर एक समग्र और एकीकृत प्रणाली का निर्माण करते हैं, जो समाज और उद्योग की आवश्यकताओं को पूरा करने में सक्षम होती है।

7.7 अभिसरण के मुख्य क्षेत्र" (Main Areas of Convergence)

इस भाग में "अभिसरण के मुख्य क्षेत्र" (Main Areas of Convergence) पर चर्चा की गई है, जो विभिन्न प्रौद्योगिकियों के एकीकरण और उनके आपसी प्रभावों को दर्शाता है। यह अभिसरण न केवल तकनीकी दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है, बल्कि यह सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक परिवर्तनों को भी प्रेरित करता है।

- **स्वास्थ्य क्षेत्र में अभिसरण (Healthcare Convergence)**

स्वास्थ्य क्षेत्र में बायोटेक्नोलॉजी, नैनोटेक्नोलॉजी, सूचना प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का अभिसरण नई चिकित्सा प्रणालियों और उपचार विधियों को जन्म दे रहा है। उदाहरण के लिए, "ऑर्गन-ऑन-ए-चिप" प्रणालियाँ, जो अंगों की कार्यप्रणाली की नकल करती हैं, दवा परीक्षण और रोग मॉडलिंग में सहायक हैं। इसके अतिरिक्त, नैनोरोबोटिक्स का उपयोग लक्षित दवा वितरण और न्यूनतम आक्रामक प्रक्रियाओं में किया जा रहा है। इस अभिसरण से व्यक्तिगत चिकित्सा, तेजी से निदान और बेहतर रोग प्रबंधन संभव हो रहा है।

- **स्मार्ट नेटवर्क और संचार प्रणालियाँ (Smart Networks and Communication Systems)**

5G और आगामी 6G नेटवर्कों का विकास, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), कृत्रिम बुद्धिमत्ता और ब्लॉकचेन के साथ मिलकर स्मार्ट और हाइपर-कनेक्टेड नेटवर्कों का निर्माण कर रहा है। यह अभिसरण रीयल-टाइम डेटा प्रोसेसिंग, स्वचालित निर्णय-निर्माण और बेहतर कनेक्टिविटी सुनिश्चित करता है। उदाहरण के लिए, 6G नेटवर्क वाहन-से-सब (V2X) संचार को सक्षम बनाता है, जिससे यातायात सुरक्षा और दक्षता में सुधार होता है।

- औद्योगिक और विनिर्माण क्षेत्र में अभिसरण (Industrial and Manufacturing Convergence)

औद्योगिक क्षेत्र में संवर्धित वास्तविकता (AR), कृत्रिम बुद्धिमत्ता, सेंसर प्रौद्योगिकी और ड्रोन का अभिसरण उत्पादन प्रक्रियाओं को अधिक कुशल और सुरक्षित बना रहा है। उदाहरण के लिए, बोइंग और IATA जैसी कंपनियाँ AR हेडसेट्स का उपयोग करके उत्पादन समय में 25% की कमी और त्रुटियों में 90% की कमी प्राप्त कर रही हैं।

- कृषि और पर्यावरणीय स्थिरता (Agriculture and Environmental Sustainability)

बायोटेक्नोलॉजी और नैनोटेक्नोलॉजी का अभिसरण कृषि में स्मार्ट सेंसर्स, जलवायु निगरानी और कीट नियंत्रण प्रणालियों के रूप में हो रहा है। यह अभिसरण पर्यावरणीय निगरानी, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की पहचान और स्थिर कृषि प्रथाओं को बढ़ावा दे रहा है।

- शिक्षा और प्रशिक्षण में अभिसरण (Education and Training Convergence)

वर्चुअल रियलिटी (VR), संवर्धित वास्तविकता (AR), कृत्रिम बुद्धिमत्ता और IoT का अभिसरण शिक्षा और प्रशिक्षण के क्षेत्र में नए आयाम खोल रहा है। उदाहरण के लिए, IATA ने AR हेडसेट्स का उपयोग करके कार्गो हैंडलिंग में 30% की वृद्धि और त्रुटियों में 90% की कमी प्राप्त की है।

- स्मार्ट होम और उपभोक्ता प्रौद्योगिकी (Smart Homes and Consumer Technology)

स्मार्टफोन, स्मार्ट होम डिवाइस और पहनने योग्य प्रौद्योगिकियाँ जैसे स्मार्टवॉच और फिटनेस ट्रैकर्स का अभिसरण उपभोक्ताओं को स्वास्थ्य निगरानी, संचार और मनोरंजन की सुविधाएँ प्रदान कर रहा है। यह अभिसरण जीवनशैली को अधिक स्मार्ट और कनेक्टेड बना रहा है।

- **वित्तीय और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (Financial and Supply Chain Management)**

ब्लॉकचेन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और IoT का अभिसरण वित्तीय लेन-देन की सुरक्षा, आपूर्ति श्रृंखला की पारदर्शिता और धोखाधड़ी की पहचान में सहायक हो रहा है। यह अभिसरण व्यापार प्रक्रियाओं को अधिक सुरक्षित और कुशल बना रहा है।

अभिसरण के ये मुख्य क्षेत्र न केवल तकनीकी विकास को दर्शाते हैं, बल्कि समाज के विभिन्न पहलुओं में सुधार और परिवर्तन की दिशा भी निर्धारित करते हैं। स्वास्थ्य, शिक्षा, उद्योग, पर्यावरण और उपभोक्ता प्रौद्योगिकी जैसे क्षेत्रों में अभिसरण से जीवन की गुणवत्ता में सुधार, संसाधनों का बेहतर उपयोग और सामाजिक समानता की दिशा में महत्वपूर्ण कदम उठाए जा रहे हैं। इसलिए, अभिसरण को समझना और इसके प्रभावों का मूल्यांकन करना आवश्यक है, ताकि हम भविष्य की चुनौतियों का सामना कर सकें और अवसरों का लाभ उठा सकें।

7.8 अभिसरण को आगे बढ़ाने वाली वास्तुकला (Architecture Supporting Convergence)

अभिसरण को आगे बढ़ाने वाली वास्तुकला (Architecture Supporting Convergence) वह संरचनात्मक ढांचा है जो विभिन्न प्रौद्योगिकियों, नेटवर्क और प्लेटफॉर्म को एकीकृत करने के लिए आवश्यक है, ताकि वे आपस में सामंजस्यपूर्ण रूप से कार्य कर सकें। यह वास्तुकला विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जब हम 5G और 6G जैसी उन्नत नेटवर्क प्रणालियों, मोबाइल एज कंप्यूटिंग, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), ब्लॉकचेन, और मेटावर्स जैसे उभरते क्षेत्रों की बात करते हैं।

इस वास्तुकला का मुख्य उद्देश्य विभिन्न तकनीकी घटकों को इस प्रकार संयोजित करना है कि वे एक दूसरे के साथ निर्बाध रूप से संवाद कर सकें, संसाधनों का साझा उपयोग कर सकें, और उच्चतम प्रदर्शन प्रदान कर सकें। उदाहरण के लिए, मोबाइल एज कंप्यूटिंग (MEC) को 6G नेटवर्क, AI, और ब्लॉकचेन के साथ एकीकृत करने से न केवल नेटवर्क की क्षमता और लचीलापन बढ़ता है, बल्कि यह लेटेंसी को कम करने, डेटा सुरक्षा को बढ़ाने, और नेटवर्क संसाधनों के प्रबंधन को अधिक कुशल बनाने में भी सहायक होता है।

इस प्रकार की एकीकृत वास्तुकला में कई महत्वपूर्ण तत्व होते हैं:

1. **मल्टी-लेयर नेटवर्किंग:** यह विभिन्न नेटवर्क परतों को एकीकृत करता है, जैसे कि IP और ऑप्टिकल नेटवर्क, ताकि डेटा ट्रांसमिशन अधिक तेज़ और विश्वसनीय हो सके।

2. **एज कंप्यूटिंग और AI का संयोजन:** डेटा प्रोसेसिंग को नेटवर्क के एज पर स्थानांतरित करने से लेटेंसी में कमी आती है और रियल-टाइम निर्णय लेने की क्षमता बढ़ती है।
3. **ब्लॉकचेन और स्मार्ट कंट्रैक्ट्स का उपयोग:** यह डेटा सुरक्षा, ट्रेसबिलिटी, और ट्रांसपेरेंसी सुनिश्चित करने में सहायक होते हैं, विशेषकर वित्तीय और आपूर्ति श्रृंखला अनुप्रयोगों में।
4. **स्मार्ट नेटवर्किंग और ऑटोमेशन:** AI-आधारित नेटवर्क ऑटोमेशन से नेटवर्क संसाधनों का प्रबंधन अधिक कुशल और प्रभावी होता है।

इस एकीकृत वास्तुकला का उद्देश्य न केवल तकनीकी घटकों को जोड़ना है, बल्कि यह सुनिश्चित करना है कि वे एक दूसरे के साथ सामंजस्यपूर्ण रूप से कार्य करें, ताकि उपयोगकर्ताओं को बेहतर सेवाएँ प्रदान की जा सकें। इससे न केवल नेटवर्क की क्षमता और प्रदर्शन में वृद्धि होती है, बल्कि यह नई सेवाओं और अनुप्रयोगों के विकास के लिए भी एक मजबूत आधार प्रदान करता है।

अंततः, अभिसरण को आगे बढ़ाने वाली वास्तुकला वह नींव है जिस पर भविष्य की तकनीकी प्रगति और नवाचार आधारित हैं। यह सुनिश्चित करती है कि विभिन्न तकनीकी प्रणालियाँ एक दूसरे के साथ सहयोगपूर्ण रूप से कार्य करें, ताकि उपयोगकर्ताओं को अधिक कुशल, सुरक्षित, और विश्वसनीय सेवाएँ प्रदान की जा सकें।

7.9 उद्योगों में क्षेत्रीय अभिसरण (Regional Convergence in Industries)

उद्योगों में क्षेत्रीय अभिसरण का आशय है एक विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र में मौजूद विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों, जैसे सूचना प्रौद्योगिकी, जैव प्रौद्योगिकी, कृषि, स्वास्थ्य सेवा, शिक्षा, निर्माण, ऊर्जा आदि, के बीच तकनीकी, संसाधनात्मक और संरचनात्मक एकीकरण एवं सहयोग की प्रक्रिया। यह एक ऐसा तंत्र है जिसमें विभिन्न प्रकार के उद्योग अपने संसाधनों, ज्ञान, मानव शक्ति और तकनीकी अवसंरचना को साझा करके सामूहिक रूप से विकास के लिए कार्य करते हैं। यह अभिसरण न केवल उत्पादकता और नवाचार को बढ़ावा देता है, बल्कि क्षेत्रीय आर्थिक विकास, रोजगार सृजन, और सतत विकास को भी सुदृढ़ करता है। आधुनिक समय में, तकनीकी प्रगति, डिजिटल नेटवर्किंग, और वैश्वीकरण के चलते यह अभिसरण और अधिक संभव और प्रभावशाली बन गया है। उदाहरणस्वरूप, स्मार्ट सिटी परियोजनाओं में विभिन्न क्षेत्रीय सेवाएँ—जैसे जल आपूर्ति, परिवहन, ऊर्जा, स्वास्थ्य और

प्रशासन—एकीकृत प्रणाली के तहत कार्य करती हैं, जो क्षेत्रीय अभिसरण का उत्कृष्ट उदाहरण है।

क्षेत्रीय अभिसरण की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह स्थानीय संसाधनों और क्षमताओं का अधिकतम उपयोग करता है। इससे छोटे और मध्यम उद्योगों को नई तकनीकों तक पहुँच मिलती है, जिससे वे वैश्विक प्रतिस्पर्धा के योग्य बनते हैं। यह स्थानीय स्टार्टअप्स और अनुसंधान केंद्रों के लिए भी अवसर पैदा करता है, जो अपने-अपने क्षेत्रों की विशेषज्ञता को साझा कर नवाचार की संभावनाओं को जन्म देते हैं। भारत सरकार द्वारा शुरू की गई 'मेक इन इंडिया', 'डिजिटल इंडिया', और 'स्टार्टअप इंडिया' जैसी योजनाएँ क्षेत्रीय अभिसरण को सशक्त आधार प्रदान करती हैं। इन पहलों के अंतर्गत राज्यों में औद्योगिक क्लस्टर, टेक्नोलॉजी पार्क और इनोवेशन हब विकसित किए जा रहे हैं, जो भिन्न-भिन्न क्षेत्रों के बीच समन्वय और सहयोग को बढ़ावा देते हैं।

हालांकि, इस अभिसरण को सुचारू रूप से लागू करने में कुछ प्रमुख चुनौतियाँ भी सामने आती हैं। जैसे विभिन्न उद्योगों की कार्यशैली और तकनीकों में भिन्नता, डेटा का अभाव या असंगत प्रारूप, मानकीकरण की कमी, प्रशिक्षित मानव संसाधनों की सीमाएँ और वित्तीय निवेश की बाधाएँ। इन चुनौतियों से निपटने के लिए सरकारी नीतियों, सार्वजनिक-निजी भागीदारी (PPP), तथा कौशल विकास कार्यक्रमों की आवश्यकता है। नीति निर्धारण में अभिसरण को ध्यान में रखकर योजनाओं का निर्माण और क्रियान्वयन किया जाना चाहिए।

वर्तमान में क्षेत्रीय अभिसरण की दिशा में कुछ प्रभावशाली उदाहरण देखे जा सकते हैं जैसे—आईटी और स्वास्थ्य सेवाओं का एकीकरण (टेलीमेडिसिन, ई-हेल्थ), कृषि और जैव प्रौद्योगिकी का समन्वय (सटीक कृषि, बायोफर्टिलाइजर), शिक्षा और सूचना प्रौद्योगिकी का मेल (ऑनलाइन लर्निंग, स्मार्ट क्लासरूम), और निर्माण एवं पर्यावरणीय तकनीकों का संगम (ग्रीन बिल्डिंग्स)। ये उदाहरण दर्शाते हैं कि किस प्रकार से विविध क्षेत्रों के बीच तालमेल बनाकर समग्र सामाजिक और आर्थिक विकास को सुनिश्चित किया जा सकता है।

अंततः, उद्योगों में क्षेत्रीय अभिसरण एक दीर्घकालिक विकास रणनीति है जो क्षेत्रीय क्षमता को वैश्विक प्रतिस्पर्धा के स्तर पर लाने में सहायक है। इसके माध्यम से न केवल संसाधनों की बर्बादी को रोका जा सकता है, बल्कि समावेशी विकास, नवाचार, और स्थिरता को भी बल मिलता है। अतः नीति-निर्माताओं, उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों को मिलकर ऐसी प्रणाली

तैयार करनी चाहिए जो तकनीकी, आर्थिक और सामाजिक स्तर पर एकीकृत हो और देश को आत्मनिर्भर तथा वैश्विक दृष्टिकोण से मजबूत बना सके।

अभियास प्रश्न:

4. उद्योगों में क्षेत्रीय अभिसरण का मुख्य उद्देश्य क्या है?
5. भारत सरकार की कौन-सी योजनाएँ क्षेत्रीय अभिसरण को बढ़ावा देती हैं?
6. क्षेत्रीय अभिसरण से कौन-से दो प्रमुख लाभ प्राप्त होते हैं?
7. क्षेत्रीय अभिसरण को लागू करने में प्रमुख चुनौती क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

7.10 तकनीकी अभिसरण (Technological Convergence)

तकनीकी अभिसरण (Technological Convergence) वह प्रक्रिया है जिसमें विभिन्न प्रकार की तकनीकों, प्रणालियों और उपकरणों का एकीकरण होता है ताकि वे एक साथ मिलकर बेहतर, अधिक कुशल और बहुआयामी सेवाएँ प्रदान कर सकें। यह एक ऐसी प्रवृत्ति है जिसमें पहले स्वतंत्र रूप से कार्य करने वाली प्रौद्योगिकियाँ अब एक दूसरे के साथ तालमेल बिठाकर एकीकृत रूप में कार्य कर रही हैं। जैसे-जैसे डिजिटल प्रौद्योगिकी, नेटवर्किंग, सूचना प्रणाली और इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास हुआ है, वैसे-वैसे तकनीकी अभिसरण की प्रक्रिया भी तेज़ हुई है। आज के युग में, स्मार्टफोन, कंप्यूटर, टेलीविजन, इंटरनेट, आर्टिफिशियल

इंटेलिजेंस (AI), क्लाउड कंप्यूटिंग और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) जैसे क्षेत्रों में यह अभिसरण स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है।

तकनीकी अभिसरण की प्रकृति : तकनीकी अभिसरण केवल तकनीकी उपकरणों के भौतिक एकीकरण तक सीमित नहीं है, बल्कि यह सेवाओं, कार्यप्रणालियों और डाटा के बहुआयामी उपयोग को भी दर्शाता है। उदाहरण के लिए, पहले फोन केवल कॉलिंग के लिए उपयोग किए जाते थे, लेकिन अब एक स्मार्टफोन में कैमरा, जीपीएस, इंटरनेट ब्राउज़र, ईमेल, सोशल मीडिया, भुगतान प्रणाली, स्वास्थ्य निगरानी और अनेक सेवाओं का समावेश हो चुका है। यह अभिसरण ही है जिसने एक ही डिवाइस में कई तकनीकों को एकीकृत किया है।

तकनीकी अभिसरण के प्रमुख घटक :

तकनीकी अभिसरण को साकार करने वाले मुख्य घटक निम्नलिखित हैं:

डिजिटल तकनीक (Digitization) : विभिन्न प्रकार की सूचनाओं को डिजिटल स्वरूप में परिवर्तित करने की प्रक्रिया तकनीकी अभिसरण का मूल आधार है। जब ऑडियो, वीडियो, टेक्स्ट, और इमेज जैसे डाटा डिजिटल स्वरूप में उपलब्ध होते हैं, तो उन्हें विभिन्न प्लेटफार्मों पर आसानी से साझा और उपयोग किया जा सकता है।

नेटवर्किंग और कनेक्टिविटी :

उच्च गति की इंटरनेट सेवाएँ (जैसे 4G, 5G, और भविष्य में 6G) तकनीकी अभिसरण को समर्थन देती हैं। ये नेटवर्क डिवाइसेज़ और सिस्टम को एक-दूसरे से जोड़ने में सक्षम बनाते हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग : डेटा स्टोरेज और प्रोसेसिंग के लिए केंद्रीकृत संसाधनों का उपयोग, क्लाउड सेवाओं के माध्यम से, तकनीकी अभिसरण को सशक्त बनाता है। इससे मल्टी-प्लेटफॉर्म एक्सेस, रिमोट वर्किंग और डेटा साझा करना संभव होता है।

AI और मशीन लर्निंग : कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग से युक्त प्रणालियाँ विभिन्न तकनीकों को आपस में जोड़कर निर्णय लेने की प्रक्रिया को स्वचालित और स्मार्ट बनाती हैं।

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) : IoT डिवाइस तकनीकी अभिसरण का एक उत्कृष्ट उदाहरण हैं जहाँ घरेलू उपकरण, वाहन, स्वास्थ्य उपकरण आदि इंटरनेट से जुड़कर आपसी संवाद और डेटा साझा करते हैं।

तकनीकी अभिसरण के उदाहरण:

स्मार्टफोन : मोबाइल फोन, कैमरा, घड़ी, कंप्यूटर, गेमिंग डिवाइस, और ब्राउज़र—सभी का अभिसरण एक स्मार्टफोन में हो चुका है। यह एक शक्तिशाली उदाहरण है कि कैसे तकनीकी अभिसरण ने एकल डिवाइस में बहु-कार्यात्मक क्षमताएँ जोड़ी हैं।

स्मार्ट टीवी : पारंपरिक टेलीविजन अब इंटरनेट से जुड़े स्मार्ट टीवी में बदल चुके हैं जो ओटीटी प्लेटफॉर्म, ब्राउज़िंग, गेमिंग, और वॉयस असिस्टेंट जैसी सेवाएँ प्रदान करते हैं।

स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र : तकनीकी अभिसरण ने हेल्थकेयर को एक नई दिशा दी है। AI आधारित डायग्नोसिस, टेलीमेडिसिन, ई-हेल्थ रिकॉर्ड्स, स्मार्ट हेल्थ वियरेबल्स आदि अब एक ही सिस्टम का हिस्सा बन चुके हैं।

ऑटोमोबाइल सेक्टर : आधुनिक वाहनों में जीपीएस, सेंसर, ऑटोमैटिक ब्रेकिंग सिस्टम, IoT, और AI का समावेश हुआ है जिससे वाहन अब अधिक सुरक्षित, स्मार्ट और इंटरकनेक्टेड हो गए हैं।

तकनीकी अभिसरण के लाभ :

बहु-सेवाओं की उपलब्धता : उपयोगकर्ता एक ही डिवाइस या प्लेटफॉर्म पर अनेक सेवाओं का लाभ उठा सकते हैं।

लागत में कमी : एकीकृत प्रणालियाँ लागत को कम करती हैं क्योंकि एक ही संसाधन का कई उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जा सकता है।

उच्च दक्षता और उत्पादकता : विभिन्न तकनीकों के एकीकृत होने से कार्य करने की प्रक्रिया अधिक तेज और प्रभावी बनती है।

बेहतर उपयोगकर्ता अनुभव : तकनीकी अभिसरण उपयोगकर्ताओं को अधिक सहज, निर्बाध और इंटरैक्टिव अनुभव प्रदान करता है।

चुनौतियाँ :

हालाँकि तकनीकी अभिसरण ने अनेक क्षेत्रों में क्रांति ला दी है, लेकिन इसके सामने कुछ गंभीर चुनौतियाँ भी हैं:

साइबर सुरक्षा : जब अनेक प्रणालियाँ एकीकृत होती हैं, तो एक प्रणाली की विफलता से संपूर्ण नेटवर्क प्रभावित हो सकता है।

डाटा गोपनीयता : डेटा साझा और स्टोर किए जाने के कारण गोपनीयता का खतरा बढ़ता है।

मानकीकरण की कमी : विभिन्न तकनीकों और प्रणालियों के बीच इंटरऑपरेबिलिटी की कमी तकनीकी अभिसरण में बाधा उत्पन्न करती है।

तेजी से बदलती तकनीक : तकनीक के तेजी से विकास के कारण प्रणालियाँ शीघ्र ही अप्रचलित हो सकती हैं, जिससे निवेश की स्थायित्व पर प्रश्न खड़ा होता है।

भविष्य की संभावनाएँ : भविष्य में तकनीकी अभिसरण और भी गहन और व्यापक रूप लेगा। 6G, मेटावर्स, क्वांटम कंप्यूटिंग, बायोनिक्स तकनीक, और मानव-मशीन इंटरफेस जैसे क्षेत्र तकनीकी अभिसरण को नए स्तर पर ले जा रहे हैं। इसके परिणामस्वरूप ऐसे स्मार्ट समाधान विकसित होंगे जो शिक्षा, स्वास्थ्य, परिवहन, कृषि और शासन को अधिक प्रभावशाली बना देंगे।

तकनीकी अभिसरण आधुनिक समाज की आधारशिला बन चुका है। यह न केवल तकनीकी नवाचार को गति देता है, बल्कि सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके माध्यम से संसाधनों का कुशल उपयोग, सेवा की गुणवत्ता में सुधार, और उपयोगकर्ता-केंद्रित दृष्टिकोण को बढ़ावा मिलता है। हालाँकि, इसके साथ जुड़ी चुनौतियों से निपटना भी उतना ही आवश्यक है ताकि तकनीकी अभिसरण से होने वाले लाभों को सुरक्षित, न्यायसंगत और सर्वसुलभ बनाया जा सके। अतः तकनीकी अभिसरण न केवल वर्तमान का परिवर्तन है, बल्कि भविष्य की दिशा और दशा को भी निर्धारित करता है।

7.11 तकनीकों का अभिसरण (Convergence of Technologies)

“तकनीकों का अभिसरण” (Convergence of Technologies) वह प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत विभिन्न स्वतंत्र तकनीकी क्षेत्रों का आपसी एकीकरण होता है, जिससे नए प्रकार के नवाचार, सेवाएँ और प्रणालियाँ अस्तित्व में आती हैं। यह अभिसरण सिर्फ तकनीकी औजारों या प्रणालियों तक सीमित नहीं होता, बल्कि यह ज्ञान, अनुसंधान, डिज़ाइन, और कार्यप्रणाली के स्तर पर भी होता है। वर्तमान युग में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की तेज़ी से बढ़ती गति ने यह संभव बनाया है कि एक ही समस्या के समाधान हेतु जैव प्रौद्योगिकी, सूचना प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी, संज्ञानात्मक विज्ञान, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), रोबोटिक्स, और क्वांटम कंप्यूटिंग जैसी विभिन्न तकनीकों का समेकित रूप से उपयोग किया जाए।

तकनीकों का अभिसरण क्यों आवश्यक है ?

आज की जटिल समस्याएँ जैसे जलवायु परिवर्तन, वैश्विक महामारी, खाद्य सुरक्षा, ऊर्जा संरक्षण, और साइबर सुरक्षा – सभी बहुआयामी हैं, जिनका समाधान केवल एक तकनीकी क्षेत्र द्वारा संभव नहीं है। इसलिए तकनीकों का समन्वय न केवल उपयोगी है, बल्कि अत्यंत आवश्यक बन गया है। तकनीकों के अभिसरण से सृजनात्मक समाधान उत्पन्न होते हैं जो अधिक प्रभावशाली, टिकाऊ, और उपयोगकर्ता-केंद्रित होते हैं।

तकनीकों के अभिसरण के प्रमुख क्षेत्र :

NBIC अभिसरण : NBIC का अर्थ है – Nano, Bio, Info, and Cognitive Technologies का अभिसरण। यह एक बहु-विषयक दृष्टिकोण है जिसमें नैनो प्रौद्योगिकी, जैव प्रौद्योगिकी, सूचना प्रौद्योगिकी, और संज्ञानात्मक विज्ञान को एकीकृत किया जाता है। इसका उद्देश्य मानव क्षमताओं को विस्तारित करना और जटिल समस्याओं के लिए अभिनव समाधान प्रदान करना है। उदाहरणस्वरूप, नैनो सेंसर, जैविक ऊतक, और AI आधारित मस्तिष्क-युक्त रोबोट इस अभिसरण के परिणाम हैं।

AI और रोबोटिक्स का अभिसरण : AI (Artificial Intelligence) और रोबोटिक्स का समन्वय औद्योगिक स्वचालन, चिकित्सा रोबोट, कृषि रोबोट, और घरेलू सेवाओं में

क्रांतिकारी परिवर्तन ला रहा है। AI रोबोट्स को "सोचने" और "निर्णय लेने" की क्षमता देता है, जिससे वे केवल निर्देशों पर निर्भर न रहकर जटिल कार्य स्वयं कर सकते हैं।

IOT और क्लाउड कंप्यूटिंग का अभिसरण : इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) द्वारा जुड़े डिवाइसेज से जो डेटा उत्पन्न होता है, उसे संसाधित और संग्रहित करने के लिए क्लाउड प्लेटफॉर्म का उपयोग होता है। यह अभिसरण स्मार्ट होम्स, स्मार्ट सिटीज, ट्रैफिक मैनेजमेंट, और हेल्थ मॉनिटरिंग जैसे अनुप्रयोगों में उपयोगी सिद्ध हुआ है।

AR/VR और शिक्षा का अभिसरण : संवर्धित वास्तविकता (Augmented Reality) और आभासी वास्तविकता (Virtual Reality) का उपयोग अब शिक्षा में तेजी से बढ़ा है। इनके माध्यम से इमर्सिव लर्निंग वातावरण तैयार किया जा रहा है, जिससे छात्रों को अधिक गहराई से समझ और अनुभव प्राप्त होता है।

क्लीन एनर्जी और सेंसर तकनीक का अभिसरण : ऊर्जा दक्षता बढ़ाने के लिए सेंसर-आधारित सिस्टम और स्मार्ट ग्रिड तकनीकों का उपयोग नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के साथ किया जा रहा है। यह न केवल ऊर्जा संरक्षण को संभव बनाता है, बल्कि पर्यावरणीय स्थिरता को भी प्रोत्साहित करता है।

तकनीकी अभिसरण के प्रभाव और लाभ :

नवाचार को गति : भिन्न तकनीकों का संयोजन नए विचारों, उत्पादों और सेवाओं को जन्म देता है। इससे व्यवसाय, स्वास्थ्य सेवा, शिक्षा, और शासन जैसे क्षेत्रों में परिवर्तन संभव होता है।

बहु-कार्यात्मक समाधान : अभिसरण से एकल समाधान प्रणाली में बहु-कार्यात्मक क्षमताएँ जुड़ जाती हैं। जैसे कि एक स्मार्ट डिवाइस जो स्वास्थ्य निगरानी, संचार, इंटरनेट ब्राउज़िंग और भुगतान सेवा सब कुछ करता है।

लागत में कमी और दक्षता में वृद्धि : एकीकृत प्रणालियाँ संसाधनों का बेहतर उपयोग करती हैं, जिससे उत्पादन लागत घटती है और कार्य की गति बढ़ती है।

रोज़गार के नए अवसर : तकनीकी अभिसरण के कारण नई-नई भूमिकाएँ और पेशे उत्पन्न हो रहे हैं, जैसे डेटा साइंटिस्ट, IoT इंजीनियर, एआई रिसर्चर आदि।

कुछ प्रमुख उदाहरण:

फिटनेस ट्रैकर : यह जैव प्रौद्योगिकी (पल्स रेट, रक्तचाप मॉनिटरिंग), सेंसर तकनीक, क्लाउड स्टोरेज और मोबाइल ऐप – सभी का सम्मिलित रूप है।

स्मार्ट हेल्थकेयर डिवाइसेज़ : जैसे AI आधारित डायग्नोसिस मशीन, जो संज्ञानात्मक विज्ञान, बायोटेक, और मशीन लर्निंग को एक साथ प्रयोग करती है।

मशीन टू मशीन (M2M) कम्युनिकेशन : जहाँ सेंसर और AI मिलकर औद्योगिक स्वचालन को सशक्त बनाते हैं।

तकनीकी अभिसरण की चुनौतियाँ :

मानकीकरण की कमी : विभिन्न तकनीकों के बीच सामंजस्य स्थापित करना कठिन होता है जब तक उनके डाटा प्रारूप और संचार प्रोटोकॉल एकरूप नहीं होते।

साइबर सुरक्षा खतरे : अधिक तकनीकों के एकीकरण से डेटा लीक, हैकिंग और गोपनीयता हनन की संभावना बढ़ जाती है।

प्रशिक्षित मानव संसाधन की आवश्यकता : इस क्षेत्र में काम करने के लिए बहु-विषयक ज्ञान और कौशल की ज़रूरत होती है, जो अभी भी अधिकांश स्थानों पर सीमित है।

आर्थिक असमानता : उन्नत तकनीकों का अभिसरण केवल विकसित क्षेत्रों तक सीमित न रह जाए, इसके लिए समावेशी नीति आवश्यक है।

भविष्य की संभावनाएँ :

आने वाले वर्षों में तकनीकों का अभिसरण और भी गहराई से होगा। विशेष रूप से :

क्वांटम कंप्यूटिंग का क्लासिकल सिस्टम्स से अभिसरण

AI आधारित मस्तिष्क-चालित उपकरणों का विकास

बायोनिक्स अंगों का संवर्धन

मेटावर्स में विभिन्न प्रौद्योगिकियों का एकीकृत उपयोग

तकनीकों का अभिसरण एक परिवर्तनकारी शक्ति है जो न केवल तकनीकी क्षेत्र, बल्कि सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक क्षेत्रों में भी दूरगामी प्रभाव डाल रहा है। यह नवाचार की धुरी बन चुका है जो विभिन्न तकनीकों को एक साझा मंच पर लाकर जटिल समस्याओं का व्यावहारिक और प्रभावी समाधान प्रस्तुत करता है। हालाँकि इस मार्ग में चुनौतियाँ हैं, लेकिन यदि नीति-निर्माण, अनुसंधान, और शिक्षा क्षेत्रों का सहयोग सुनिश्चित हो, तो तकनीकों का अभिसरण मानवता के लिए एक उज्ज्वल भविष्य की नींव रख सकता है।

7.12 नेटवर्क का एकीकरण (Network Integration)

नेटवर्क का एकीकरण (Network Integration) आधुनिक तकनीकी जगत की एक अत्यंत महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, जो विभिन्न प्रकार के नेटवर्कों – जैसे डेटा नेटवर्क, टेलीफोन नेटवर्क, वायरलेस नेटवर्क, इंटरनेट प्रोटोकॉल (IP) नेटवर्क, और मोबाइल नेटवर्क – को एक साझा और एकीकृत ढाँचे में जोड़ने का कार्य करता है। आज के डिजिटल युग में, जहाँ सूचना का आदान-प्रदान तेज़, सटीक और व्यापक होना आवश्यक है, वहाँ नेटवर्क का एकीकरण एक मूलभूत आवश्यकता बन गया है। नेटवर्क एकीकरण न केवल संचार को बेहतर बनाता है, बल्कि संसाधनों की दक्षता, लागत में कमी, सुरक्षा, और नवाचार को भी बढ़ावा देता है।

नेटवर्क एकीकरण का अर्थ और महत्व :

नेटवर्क का एकीकरण वह प्रक्रिया है जिसमें विभिन्न नेटवर्क प्रणालियों, प्लेटफार्मों और तकनीकों को एक संयुक्त प्रणाली में समन्वित किया जाता है ताकि वे आपस में सुचारु रूप से संचार कर सकें और एक ही संरचना में काम कर सकें। इसका उद्देश्य एकल नेटवर्क बुनियादी ढाँचा तैयार करना होता है, जिससे सेवाएँ बिना रुकावट और विलंब के उपभोक्ताओं तक पहुँच सकें। जैसे कि लैन (LAN), वैन (WAN), इंटरनेट, वाई-फाई, 4G/5G नेटवर्क और उपग्रह संचार प्रणाली को एकीकृत करना, ताकि एक व्यक्ति या संगठन किसी भी स्थान से किसी भी समय संचार, डाटा ट्रांसफर और सेवाओं का लाभ उठा सके।

नेटवर्क एकीकरण के प्रकार :

क्षैतिज नेटवर्क एकीकरण (Horizontal Integration) : इसमें समान स्तर के नेटवर्क या प्रणालियाँ एकीकृत की जाती हैं, जैसे दो अलग-अलग LAN नेटवर्क को जोड़ना। इससे संसाधनों का आपसी साझा करना संभव हो जाता है।

ऊर्ध्वाधर नेटवर्क एकीकरण (Vertical Integration) : इसमें विभिन्न स्तरों के नेटवर्क को जोड़ा जाता है, जैसे क्लाउड नेटवर्क को सर्वर नेटवर्क से जोड़ना या IoT डिवाइसेज को क्लाउड नेटवर्क से जोड़ना।

सिस्टम-टू-सिस्टम एकीकरण (System-to-System Integration) : इसमें विभिन्न सूचना प्रणालियों जैसे ईमेल सर्वर, डेटाबेस सर्वर, एंटरप्राइज एप्लिकेशन इत्यादि को एक साथ जोड़कर एक समन्वित कार्य प्रणाली तैयार की जाती है।

नेटवर्क एकीकरण की आवश्यकता :

तेज़ और निर्बाध संचार : व्यवसायों और उपभोक्ताओं को बिना रुकावट तेज़ नेटवर्क सेवाएँ प्रदान करना।

डेटा साझा करने की सुविधा : अलग-अलग विभागों और स्थानों के बीच डेटा को सुरक्षित और तेज़ गति से स्थानांतरित करने की क्षमता।

केंद्रीकृत नियंत्रण और निगरानी : नेटवर्क के समस्त घटकों की एक ही पैनल से निगरानी और नियंत्रण संभव होता है।

लागत में कमी और संसाधनों का इष्टतम उपयोग : एकीकृत नेटवर्क में मेंटेनेंस, स्टाफिंग और हार्डवेयर की लागत कम होती है।

तकनीकी घटक और प्लेटफॉर्म :

VPN (Virtual Private Network) : सुरक्षित और निजी नेटवर्क बनाने में सहायक, जो एक सार्वजनिक नेटवर्क पर डेटा को सुरक्षित रखता है।

SDN (Software Defined Networking) : नेटवर्क के नियंत्रण और प्रबंधन को स्वचालित और केंद्रीकृत बनाता है।

MPLS (Multiprotocol Label Switching) : तेज़ डेटा ट्रांसफर के लिए ट्रैफिक को मार्गदर्शित करता है।

IoT नेटवर्क प्लेटफ़ॉर्म : सेंसर, उपकरण, और मशीनों को जोड़कर उनके डेटा का समन्वय करता है।

Cloud Networking: डेटा और एप्लिकेशन को क्लाउड पर होस्ट करके उन्हें कहीं से भी एक्सेस योग्य बनाता है।

नेटवर्क एकीकरण के लाभ:

कुशल संचार और संचालन : विभिन्न तकनीकी प्रणालियों का एकीकरण संचार को अधिक कुशल और उत्तरदायी बनाता है।

सुरक्षा में सुधार : केंद्रीकृत नियंत्रण प्रणाली से डेटा सुरक्षा, एक्सेस कंट्रोल और साइबर सुरक्षा उपायों को एकीकृत किया जा सकता है।

अनुकूलता और विस्तारशीलता (Scalability) : नेटवर्क की ज़रूरत के अनुसार उसमें आसानी से वृद्धि या संशोधन संभव होता है।

विनियमन और अनुपालन : सभी नेटवर्क घटकों को एक साथ लाकर नियामक ढांचे और नीतियों का पालन सुनिश्चित किया जा सकता है।

स्वचालन और निगरानी : एकीकृत नेटवर्क में रियल-टाइम मॉनिटरिंग और प्रोसेस ऑटोमेशन आसान हो जाता है।

प्रमुख अनुप्रयोग क्षेत्र :

स्वास्थ्य सेवा (Healthcare) : अस्पतालों में EMR सिस्टम, IoT आधारित मॉनिटरिंग उपकरण, टेलीमेडिसिन, और क्लाउड स्टोरेज को एकीकृत करने से उपचार की गुणवत्ता में सुधार होता है।

शिक्षा क्षेत्र : स्मार्ट क्लासरूम, LMS प्लेटफॉर्म, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, और डिजिटल लाइब्रेरी को जोड़कर समग्र शिक्षण अनुभव प्रदान किया जा सकता है।

ई-गवर्नेंस : नागरिक सेवाओं, डेटा बेस, पब्लिक पोर्टल, और संचार प्रणाली को एकीकृत करके पारदर्शिता और दक्षता को बढ़ावा मिलता है।

वित्तीय सेवाएँ : बैंकों, बीमा कंपनियों, और भुगतान गेटवे को जोड़कर सुरक्षित और तेज़ ट्रांजेक्शन संभव होता है।

औद्योगिक स्वचालन : SCADA सिस्टम, प्रोडक्शन मॉनिटरिंग, IoT डिवाइसेज और ERP को जोड़कर उत्पादन की गुणवत्ता और निगरानी सुनिश्चित की जाती है।

चुनौतियाँ और समाधान :

विविध तकनीकों का सामंजस्य : विभिन्न नेटवर्क प्रोटोकॉल और उपकरणों को जोड़ना एक जटिल कार्य है। इसके लिए ओपन स्टैंडर्ड और इंटरऑपरेबिलिटी फ्रेमवर्क का प्रयोग आवश्यक है।

साइबर सुरक्षा खतरे : अधिक जुड़े हुए नेटवर्क पर हैकिंग और डेटा उल्लंघन का खतरा बढ़ जाता है। इसके समाधान में फ़ायरवॉल, एन्क्रिप्शन, और नियमित सुरक्षा ऑडिट का प्रयोग आवश्यक है।

कुशल मानव संसाधन की कमी : नेटवर्क एकीकरण के लिए उच्च तकनीकी विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। इसके लिए प्रशिक्षण और सतत विकास कार्यक्रम आवश्यक हैं।

उच्च प्रारंभिक लागत : हालांकि दीर्घकालीन दृष्टि से यह लाभकारी है, परंतु प्रारंभिक निवेश अधिक हो सकता है।

भविष्य की संभावनाएँ : आने वाले समय में नेटवर्क एकीकरण और भी उन्नत रूप लेगा। विशेष रूप से 5G, 6G, सैटेलाइट इंटरनेट, क्वांटम नेटवर्किंग, और एज कंप्यूटिंग जैसी तकनीकों के साथ इसका समन्वय नई संभावनाओं के द्वार खोलेगा। मल्टी-एक्सेस एज कंप्यूटिंग (MEC), AI-Enabled नेटवर्क मैनेजमेंट, और स्वायत्त नेटवर्क (Autonomous Networks) भविष्य की दिशा को तय करेंगे।

नेटवर्क का एकीकरण डिजिटल परिवर्तन की नींव है, जो न केवल संचार प्रणाली को बेहतर बनाता है बल्कि समाज के हर क्षेत्र में दक्षता और नवाचार को गति देता है। यह एक ऐसी प्रक्रिया है जो तकनीकी जटिलताओं को सरल बनाती है, लागत घटाती है, और सेवाओं को अधिक सुलभ एवं सुरक्षित बनाती है। यद्यपि इसमें कुछ चुनौतियाँ हैं, लेकिन यदि सही रणनीति और संसाधन नियोजन के साथ इसे अपनाया जाए, तो यह किसी भी संगठन या राष्ट्र को डिजिटल सफलता की ओर अग्रसर कर सकता है। नेटवर्क एकीकरण आज के समय की आवश्यकता है और भविष्य की अपरिहार्यता।

7.13 एकीकृत पहुँच प्रणाली (Integrated Access System)

एकीकृत पहुँच प्रणाली (IAS) का तात्पर्य ऐसी तकनीकी व्यवस्था से है जो उपयोगकर्ताओं को विभिन्न नेटवर्कों, सेवाओं और उपकरणों तक निर्बाध, सुरक्षित और कुशल पहुँच प्रदान करती है। इस प्रणाली का मूल उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि उपयोगकर्ता चाहे किसी भी डिवाइस या प्लेटफॉर्म का उपयोग करें, उन्हें सभी सेवाएँ एकीकृत रूप से और समान अनुभव के साथ उपलब्ध हों। आज के डिजिटल युग में, जब डेटा, संचार और मीडिया प्लेटफॉर्मों का तेजी से विस्तार हो रहा है, ऐसे में एकीकृत पहुँच प्रणाली एक महत्वपूर्ण आवश्यकता बन गई है।

एकीकृत पहुँच प्रणाली विभिन्न नेटवर्क जैसे कि मोबाइल नेटवर्क (3G, 4G, 5G), वाई-फाई, ब्रॉडबैंड, उपग्रह संचार, और केबल नेटवर्क को एक साथ जोड़ती है ताकि उपयोगकर्ता को किसी विशेष नेटवर्क पर निर्भर न रहना पड़े। यह प्रणाली सेवा प्रदाताओं को यह सुविधा देती है

कि वे एक ही प्लेटफॉर्म पर वॉयस, वीडियो, डेटा और मल्टीमीडिया सेवाएँ प्रदान कर सकें। इस एकीकरण से उपयोगकर्ता अनुभव बेहतर होता है, सेवाओं की उपलब्धता बढ़ती है, और लागत में भी कमी आती है।

IAS के अंतर्गत सिंगल साइन-ऑन (SSO) जैसे फीचर भी शामिल होते हैं, जहाँ उपयोगकर्ता को बार-बार विभिन्न सेवाओं के लिए लॉगिन करने की आवश्यकता नहीं होती। यह प्रणाली पहचान प्रबंधन (identity management), प्रमाणीकरण (authentication) और प्राधिकरण (authorization) की एक समेकित प्रणाली पर आधारित होती है, जिससे सुरक्षा सुनिश्चित होती है। इसके अलावा, IAS QoS (Quality of Service) मैकेनिज्म को भी समर्थन देती है जिससे सेवाओं की गुणवत्ता को बनाए रखना संभव हो पाता है।

एकीकृत पहुँच प्रणाली में क्लाउड कंप्यूटिंग, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), और मशीन लर्निंग जैसी तकनीकों की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होती जा रही है। क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर के माध्यम से सेवाओं की स्केलेबिलिटी और उपलब्धता सुनिश्चित होती है, जबकि AI आधारित प्रणालियाँ उपयोगकर्ता व्यवहार को समझकर सेवाओं को अनुकूलित करती हैं।

एकीकृत पहुँच प्रणाली का व्यावसायिक उपयोग कई क्षेत्रों में हो रहा है जैसे स्मार्ट सिटीज, हेल्थकेयर, शिक्षा, परिवहन, और ई-गवर्नेंस। उदाहरणस्वरूप, स्मार्ट सिटी में नागरिक विभिन्न सेवाओं जैसे पानी की आपूर्ति, बिजली, यातायात प्रबंधन, और सरकारी सेवाओं तक एकीकृत पोर्टल या मोबाइल ऐप के माध्यम से पहुँच बना सकते हैं। इसी प्रकार, हेल्थकेयर क्षेत्र में विभिन्न अस्पतालों, पैथोलॉजी लैब्स और मेडिकल स्टोर्स को एकीकृत करके मरीज की पूरी जानकारी को डिजिटल रूप में उपलब्ध कराया जा सकता है।

इसके कार्यान्वयन में चुनौतियाँ भी हैं, जैसे विभिन्न नेटवर्क स्टैंडर्ड्स और प्रोटोकॉल का एकीकरण, डेटा गोपनीयता की सुरक्षा, साइबर खतरों से बचाव, और इंटरऑपरेबिलिटी सुनिश्चित करना। इसलिए आईएस के डिजाइन में सुरक्षा नीति, डेटा एन्क्रिप्शन, और उपयोगकर्ता नियंत्रण आवश्यक तत्व बन गए हैं।

अंततः, एकीकृत पहुँच प्रणाली एक ऐसा प्लेटफॉर्म है जो विभिन्न प्रकार की प्रौद्योगिकियों और सेवाओं को जोड़कर उपयोगकर्ताओं को एक सरल, कुशल और निर्बाध अनुभव प्रदान

करता है। यह अभिसरण प्रौद्योगिकियों का एक उत्कृष्ट उदाहरण है जो डिजिटल युग में नवाचार, सेवा वितरण और उपयोगकर्ता अनुभव को नई ऊँचाइयों पर पहुँचाने की क्षमता रखता है। भविष्य में IAS का महत्व और भी अधिक बढ़ने की संभावना है क्योंकि अधिक से अधिक सेवाएँ डिजिटल माध्यमों से जुड़ती जा रही हैं।

7.14 अभिसरण सेवाएँ (Converged Services)

अभिसरण सेवाएँ वह आधुनिक अवधारणा हैं, जो अलग-अलग तकनीकों, प्लेटफॉर्मों और सेवाओं को एकीकृत कर एक साझा, निर्बाध और उपयोगकर्ता-केंद्रित सेवा मॉडल प्रदान करती हैं। जैसे-जैसे सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) का विकास हुआ है, विभिन्न सेवाओं के बीच की सीमाएँ धुंधली होती जा रही हैं। उदाहरणस्वरूप, पहले टेलीफोन सेवा केवल वॉइस कॉल के लिए थी, टेलीविजन केवल वीडियो कंटेंट दिखाने के लिए, और कंप्यूटर केवल डेटा प्रोसेसिंग के लिए उपयोग होते थे, लेकिन आज इन सभी सेवाओं को एक ही उपकरण और नेटवर्क के माध्यम से उपयोग किया जा सकता है। यही अभिसरण सेवाओं की सबसे बड़ी विशेषता है — एक माध्यम से अनेक सेवाओं की उपलब्धता।

अभिसरण सेवाओं का मूल उद्देश्य है कि उपभोक्ताओं को वॉइस, डेटा, वीडियो, टेक्स्ट, मल्टीमीडिया तथा इंटरनेट सेवाएँ एकीकृत रूप से एक ही नेटवर्क या प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध कराई जाएँ। इससे न केवल सेवाओं की गुणवत्ता में सुधार होता है, बल्कि लागत में भी कमी आती है, जिससे सेवा प्रदाताओं और उपभोक्ताओं दोनों को लाभ होता है।

अभिसरण सेवाओं के प्रकार

अभिसरण सेवाओं को मुख्यतः तीन श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

नेटवर्क अभिसरण (Network Convergence) : इसमें अलग-अलग नेटवर्क, जैसे PSTN (Public Switched Telephone Network), मोबाइल नेटवर्क, और इंटरनेट को एकीकृत किया जाता है ताकि वॉइस, वीडियो और डेटा सेवाओं को एक साथ ट्रांसमिट किया जा सके। उदाहरण के लिए, IP नेटवर्क के माध्यम से वॉइस कॉल करना (VoIP), वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग और डेटा ट्रांसफर को एक साथ चलाना नेटवर्क अभिसरण का उदाहरण है।

सेवा अभिसरण (Service Convergence) : इसमें विभिन्न प्रकार की सेवाएँ एक प्लेटफॉर्म पर प्रदान की जाती हैं जैसे कि IPTV (Internet Protocol Television),

वीडियो ऑन डिमांड, ऑनलाइन गेमिंग, और सोशल मीडिया को मोबाइल डिवाइस या स्मार्ट टीवी पर उपलब्ध कराना। इससे उपभोक्ता को एक ही इंटरफ़ेस से कई सेवाओं का लाभ मिलता है।

उपकरण अभिसरण (Device Convergence) : आज स्मार्टफोन, टैबलेट, लैपटॉप, और स्मार्ट टीवी जैसे उपकरण न केवल वॉइस कॉल बल्कि वीडियो कॉल, इंटरनेट ब्राउज़िंग, ई-मेल, गेमिंग, और स्ट्रीमिंग जैसी सेवाओं का भी समर्थन करते हैं। यह उपकरण अभिसरण का सबसे सामान्य रूप है, जो उपयोगकर्ता अनुभव को पूरी तरह बदल देता है।

अभिसरण सेवाओं के लाभ

सुविधा और सुलभता : उपभोक्ता एक ही उपकरण और नेटवर्क के माध्यम से कई प्रकार की सेवाओं का उपयोग कर सकते हैं। इससे समय की बचत होती है और अनुभव अधिक सहज बनता है।

कम लागत : अलग-अलग नेटवर्क बनाए रखने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है, जिससे बुनियादी ढाँचे की लागत में कमी आती है। साथ ही उपभोक्ताओं को भी विभिन्न सेवाओं के लिए अलग-अलग भुगतान नहीं करना पड़ता।

बेहतर गुणवत्ता और विश्वसनीयता : IP आधारित नेटवर्क और क्लाउड तकनीक के माध्यम से सेवाओं की गुणवत्ता को बेहतर बनाया जा सकता है, जैसे उच्च गुणवत्ता वाली वीडियो स्ट्रीमिंग, कम विलंबता (Latency) और उच्च बैंडविड्थ।

नवाचार को प्रोत्साहन : अभिसरण सेवाओं के माध्यम से नए प्रकार के ऐप्स, सेवाएँ और प्लेटफ़ॉर्म विकसित किए जा सकते हैं, जिससे डिजिटल अर्थव्यवस्था को गति मिलती है।

चुनौतियाँ और सावधानियाँ : हालाँकि अभिसरण सेवाएँ अत्यधिक लाभकारी हैं, फिर भी इनमें कुछ प्रमुख चुनौतियाँ भी शामिल हैं:

डेटा गोपनीयता और सुरक्षा : जब एक ही प्लेटफॉर्म पर कई सेवाएँ एकीकृत की जाती हैं, तो साइबर हमलों की संभावना बढ़ जाती है। सेवा प्रदाताओं को मजबूत सुरक्षा तंत्र सुनिश्चित करना पड़ता है।

नेटवर्क निर्भरता : यदि नेटवर्क अस्थिर है तो सभी सेवाओं पर असर पड़ सकता है।

प्रौद्योगिकीय संगतता (Interoperability) : विभिन्न तकनीकी मानकों और प्रोटोकॉल के बीच तालमेल बिठाना एक चुनौतीपूर्ण कार्य है।

नियम और कानून : एकीकृत सेवाओं के संचालन के लिए सरकारों को नई नीतियाँ और रेगुलेटरी फ्रेमवर्क विकसित करने की आवश्यकता होती है।

वर्तमान परिदृश्य और भविष्य : आज भारत सहित अनेक देशों में अभिसरण सेवाओं को व्यापक रूप से अपनाया जा रहा है। मोबाइल ऑपरेटर अब केवल वॉइस सेवाएँ नहीं, बल्कि इंटरनेट, डिजिटल पेमेंट्स, वीडियो स्ट्रीमिंग और क्लाउड स्टोरेज जैसी सेवाएँ भी प्रदान कर रहे हैं। Jio, Airtel जैसे टेलीकॉम प्रदाता इसके सफल उदाहरण हैं जिन्होंने मोबाइल, ब्रॉडबैंड, OTT, और IoT सेवाओं को एकीकृत कर दिया है।

भविष्य में 5G, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) जैसे नवाचार अभिसरण सेवाओं को और भी अधिक प्रभावशाली बनाएँगे। स्मार्ट होम्स, ऑटोनॉमस गाड़ियाँ, और वर्चुअल हेल्थकेयर जैसी सेवाएँ इसी अभिसरण के माध्यम से संभव होंगी।

अभिसरण सेवाएँ न केवल उपयोगकर्ता अनुभव को क्रांतिकारी रूप से बदल रही हैं, बल्कि डिजिटल समाज के निर्माण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। यह तकनीकी, सामाजिक और आर्थिक स्तर पर एक समन्वित परिवर्तन की दिशा में एक सशक्त कदम है।

7.15 अभिसरण अनुप्रयोग (Converged Applications)

अभिसरण अनुप्रयोग (Converged Applications) आधुनिक तकनीकी युग की वह महत्वपूर्ण अवधारणा है, जो विविध प्रौद्योगिकियों, प्लेटफार्मों, नेटवर्क और सेवाओं को

एकीकृत कर उपयोगकर्ताओं को एक समग्र, कुशल और सशक्त डिजिटल अनुभव प्रदान करती है। यह केवल तकनीकी एकीकरण नहीं है, बल्कि एक ऐसा व्यावहारिक परिवर्तन है जो सूचना, संचार, कंप्यूटिंग, मल्टीमीडिया, और इंटरनेट-आधारित सेवाओं को एक साथ जोड़कर उपयोगकर्ता केंद्रित नवाचार को संभव बनाता है।

अभिसरण अनुप्रयोग की परिभाषा

अभिसरण अनुप्रयोग ऐसे सॉफ्टवेयर या प्लेटफॉर्म होते हैं जो विभिन्न तकनीकों का समन्वय करते हुए उपयोगकर्ताओं को एक ही मंच से बहुआयामी सेवाएँ प्रदान करते हैं। इसमें वॉयस, वीडियो, डेटा, टेक्स्ट, मल्टीमीडिया, क्लाउड, मोबाइल, वेब, और IoT जैसे घटक सम्मिलित होते हैं। उदाहरणस्वरूप, एक आधुनिक स्मार्टफोन एप्लिकेशन जो उपयोगकर्ता को कॉल, चैट, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, दस्तावेज़ साझा करने, ऑनलाइन भुगतान, और लोकेशन सेवाओं तक एक साथ पहुँच प्रदान करता है, एक अभिसरण अनुप्रयोग कहलाता है।

विकास की पृष्ठभूमि : अभिसरण अनुप्रयोगों का विकास उस समय शुरू हुआ जब कंप्यूटिंग और संचार तकनीकों ने परस्पर संवाद करना शुरू किया। 1990 के दशक में इंटरनेट के व्यावसायिक विस्तार, मोबाइल संचार की गति और मल्टीमीडिया तकनीकों के विकास ने इन अनुप्रयोगों के लिए आधार तैयार किया। जैसे-जैसे नेटवर्क बैंडविड्थ बढ़ती गई और डिवाइस अधिक शक्तिशाली होते गए, अभिसरण अनुप्रयोगों ने गति पकड़ी। आज के युग में 5G, क्लाउड कंप्यूटिंग, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, और IoT की सहायता से ये अनुप्रयोग पहले से कहीं अधिक शक्तिशाली, अनुकूलनीय और इंटेलिजेंट हो गए हैं।

अभिसरण अनुप्रयोगों के प्रमुख क्षेत्र

संचार और सोशल नेटवर्किंग : व्हाट्सएप, फेसबुक, गूगल मीट, और ज़ूम जैसे एप्लिकेशन एक साथ मैसेजिंग, वॉयस कॉल, वीडियो कॉल, फ़ाइल शेयरिंग, और स्टेटस अपडेट जैसी सुविधाएँ प्रदान करते हैं। ये अनुप्रयोग अलग-अलग नेटवर्क और डिवाइस पर भी निर्बाध रूप से चलते हैं।

शिक्षा : ऑनलाइन शिक्षा प्लेटफॉर्म जैसे Byju's, Coursera, Google Classroom, आदि अभिसरण अनुप्रयोगों का श्रेष्ठ उदाहरण हैं। ये वीडियो लेक्चर, नोट्स, लाइव क्लास, असाइनमेंट, और मूल्यांकन जैसी सभी सेवाओं को एकीकृत रूप से उपलब्ध कराते हैं।

स्वास्थ्य सेवा (Digital Health) : टेलीमेडिसिन ऐप्स जैसे Practo या Apollo 24/7, उपयोगकर्ताओं को डॉक्टर से वीडियो परामर्श, ई-पर्सि, टेस्ट बुकिंग, और दवा डिलीवरी जैसी सेवाएँ एक ही मंच पर उपलब्ध कराते हैं। यह स्वास्थ्य सेवाओं में एक बड़ा परिवर्तन है।

वित्तीय सेवाएँ और डिजिटल पेमेंट : Paytm, PhonePe, और Google Pay जैसे ऐप्स बैंकिंग, बिल भुगतान, बीमा, निवेश और ई-कॉमर्स को एक मंच पर जोड़ते हैं। ये अनुप्रयोग वित्तीय समावेशन को सशक्त कर रहे हैं।

स्मार्ट होम और IoT : Amazon Alexa और Google Home जैसे प्लेटफॉर्म विभिन्न स्मार्ट उपकरणों (लाइट, एसी, कैमरा, लॉक) को एकीकृत करते हैं और उपयोगकर्ता को वॉयस या मोबाइल कमांड से नियंत्रित करने की सुविधा देते हैं।

ई-गवर्नेंस : सरकारी पोर्टल जैसे UMANG ऐप अनेक सरकारी सेवाओं—जैसे पेंशन, राशन कार्ड, पासपोर्ट, EPFO, आदि—को एकीकृत करके नागरिकों को एक मंच से सेवाएँ प्रदान करते हैं।

अभिसरण अनुप्रयोगों के लाभ

उपयोगकर्ता के लिए सुविधा : एक ही प्लेटफॉर्म पर अनेक कार्यों की उपलब्धता उपयोगकर्ता को समय, प्रयास और संसाधनों की बचत कराती है।

लागत प्रभावी : सेवा प्रदाता के लिए यह मॉडल अधिक लागत-कुशल होता है क्योंकि वे एकीकृत ढाँचे पर कई सेवाएँ संचालित कर सकते हैं।

व्यापक पहुँच : एकीकृत और बहुपरती एप्लिकेशन विभिन्न डिवाइसेज़ और नेटवर्क पर कार्य करते हैं जिससे उनका उपयोग आधार व्यापक होता है।

डेटा समेकन और विश्लेषण : अभिसरण अनुप्रयोग डेटा को केंद्रीकृत करते हैं जिससे ग्राहक व्यवहार को समझना और सेवाओं को अनुकूलित करना संभव होता है।

चुनौतियाँ

सुरक्षा और गोपनीयता : जब अनेक सेवाएँ एक मंच पर होती हैं तो साइबर सुरक्षा की चुनौतियाँ बढ़ जाती हैं।

तकनीकी जटिलता : विभिन्न प्लेटफॉर्म, नेटवर्क और डिवाइस के साथ संगतता बनाए रखना कठिन कार्य होता है।

प्रदर्शन की स्थिरता : अधिक सेवाओं के समावेश से एप्लिकेशन का प्रदर्शन धीमा हो सकता है यदि इसका समुचित प्रबंधन न किया जाए।

अभियास प्रश्न:

8. तकनीकी अभिसरण का मुख्य उद्देश्य क्या है?
9. NBIC अभिसरण में कौन-कौन सी तकनीकें सम्मिलित होती हैं?
10. एकीकृत पहुँच प्रणाली (IAS) का लाभ क्या है?
11. अभिसरण अनुप्रयोगों का एक प्रमुख उदाहरण क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

7.16 सारांश

वर्तमान डिजिटल युग में विभिन्न प्रौद्योगिकियों का तीव्र विकास हो रहा है, जिसके परिणामस्वरूप तकनीकी अभिसरण (Technological Convergence) की अवधारणा

अत्यंत महत्वपूर्ण बन गई है। यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके माध्यम से सूचना प्रौद्योगिकी, जैव प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी, संज्ञानात्मक विज्ञान जैसे स्वतंत्र क्षेत्रों की तकनीकों एक साथ मिलकर बहुआयामी सेवाएँ, उत्पाद और समाधान प्रदान करती हैं। इसका मुख्य उद्देश्य मानव जीवन की गुणवत्ता में सुधार करते हुए जटिल समस्याओं का प्रभावी और एकीकृत समाधान खोजना है। यह नवाचार और अनुसंधान को गति देने के साथ-साथ बहु-विषयक सहयोग को प्रोत्साहित करता है, जिससे समाज और उद्योग दोनों को नवीन अवसर प्राप्त होते हैं। स्मार्टफोन इसका एक स्पष्ट उदाहरण है, जिसमें कैमरा, टच स्क्रीन, जीपीएस, इंटरनेट और AI जैसी अनेक तकनीकों का सम्मिलन है। तकनीकी अभिसरण का उद्देश्य नवाचार को बढ़ावा देना, उत्पादकता और दक्षता में सुधार लाना, लागत को कम करना तथा वैश्विक प्रतिस्पर्धा में बढ़त सुनिश्चित करना है। यह अनुसंधानकर्ताओं, विशेषज्ञों और नीति निर्माताओं के लिए एक साझा मंच प्रदान करता है, जिससे सामूहिक रणनीति और समाधान विकसित हो सकें। अभिसरण की प्रक्रिया को सफलतापूर्वक लागू करने के लिए एक ठोस संरचनात्मक ढाँचे की आवश्यकता होती है जिसमें अनुकूल नीति-निर्माण, आर्थिक सहयोग, अनुसंधान केंद्र, तकनीकी अवसंरचना और नवाचार समर्थित तंत्र सम्मिलित हों। साथ ही, मानव संसाधन का बहु-विषयक प्रशिक्षण, सहयोग की संस्कृति और तकनीकी-शैक्षणिक संस्थाओं के बीच संवाद भी अत्यावश्यक है।

इसकी उत्पत्ति 20वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में हुई, जब कंप्यूटिंग, संचार और सूचना तकनीक के बीच एकीकरण शुरू हुआ। डिजिटल प्रौद्योगिकियों, जैसे माइक्रोप्रोसेसर, सॉफ्टवेयर और सेमीकंडक्टरों के विकास, और इंटरनेट तथा मोबाइल संचार के उदय ने इस प्रक्रिया को गति दी। 1980-90 के दशकों में यह मीडिया और संचार के साथ जुड़कर मल्टीमीडिया सेवाओं और स्मार्ट उपकरणों का आधार बना। बाद में NBIC (नैनो, बायो, इन्फॉर्मेशन और कॉग्निटिव साइंसेज) अभिसरण ने स्वास्थ्य, शिक्षा, रक्षा, और औद्योगिक क्षेत्रों में अपनी प्रभावशीलता सिद्ध की। अभिसरण को गति देने वाले प्रमुख कारकों में डिजिटलाइजेशन, इंटरनेट की सर्वव्यापकता, तकनीकी साक्षरता, उपभोक्ताओं की बदलती प्राथमिकताएँ, और अनुकूल नीतियाँ शामिल हैं। मुख्य क्षेत्रों में AI, IoT, ब्लॉकचेन, AR/VR, स्मार्ट सेंसर, और 5G नेटवर्क के माध्यम से स्वास्थ्य, शिक्षा, कृषि, उद्योग और उपभोक्ता सेवाओं को क्रांतिकारी बदलाव मिला है। अभिसरण के लिए आवश्यक वास्तुकला में मल्टी-लेयर नेटवर्क, एज कंप्यूटिंग, ब्लॉकचेन, और AI आधारित ऑटोमेशन शामिल हैं जो सेवा गुणवत्ता, सुरक्षा और नवाचार को बल प्रदान करते हैं।

यह यूनिट अभिसरण की व्यापक समझ को तकनीकी, सामाजिक और व्यावसायिक परिप्रेक्ष्य में प्रस्तुत करती है। ICT, बायोटेक्नोलॉजी, क्लाउड, रोबोटिक्स आदि का एकीकरण स्मार्ट शहर, डिजिटल स्वास्थ्य, और स्मार्ट होम जैसी अवधारणाओं को जन्म देता है। क्षेत्रीय और संगठनात्मक अभिसरण से विभिन्न इकाइयों के बीच सहयोग बढ़ता है। नेटवर्क आर्किटेक्चर जैसे NFV, SDN और डिजिटल प्लेटफॉर्म इस प्रक्रिया को सुचारु बनाते हैं। अंततः, डिजिटल इंडिया, मेक इन इंडिया जैसी नीतियाँ अभिसरण को मजबूती देती हैं। इस प्रकार, तकनीकी अभिसरण सामाजिक-आर्थिक विकास, नवाचार और सतत भविष्य निर्माण की दिशा में एक सशक्त साधन है।

7.17 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. तकनीकी अभिसरण का मुख्य उद्देश्य विभिन्न प्रणालियों और सेवाओं को एकीकृत करके दक्षता, लागत-प्रभावशीलता और उपयोगकर्ता अनुभव को बेहतर बनाना है। यह उपयोगकर्ताओं को एक ही डिवाइस या प्लेटफॉर्म पर संचार, मनोरंजन, खरीदारी और अन्य सेवाओं का एकीकृत अनुभव प्रदान करता है, जिससे जटिलता कम होती है और सुविधा बढ़ती है।
2. अभिसरण के लिए आवश्यक मूलभूत तत्वों में मानकीकरण और प्रोटोकॉल, उन्नत नेटवर्क अवसंरचना (जैसे 5G), डेटा एकीकरण और विश्लेषण, मजबूत सुरक्षा और गोपनीयता उपाय, उपयोगकर्ता केंद्रित डिज़ाइन, नीति और नियामक ढाँचा, और विभिन्न क्षेत्रों के बीच सहयोग शामिल हैं।
3. अभिसरण की शुरुआत 20वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में हुई, जब कंप्यूटिंग और दूरसंचार तकनीकों में प्रगति हुई। 1980-90 के दशक में इंटरनेट और मोबाइल संचार के विकास ने इसे गति दी। समय के साथ AI, IoT, क्लाउड कंप्यूटिंग जैसी तकनीकों के साथ यह और परिपक्व हुआ, जिससे स्मार्ट सिटी, हेल्थकेयर और अन्य क्षेत्रों में क्रांतिकारी परिवर्तन संभव हो सके।
4. विभिन्न उद्योगों के संसाधनों और तकनीकों को साझा कर समग्र क्षेत्रीय विकास सुनिश्चित करना।
5. 'मेक इन इंडिया', 'डिजिटल इंडिया' और 'स्टार्टअप इंडिया' जैसी योजनाएँ।

6. रोजगार सृजन और नवाचार को बढ़ावा।
7. विभिन्न उद्योगों की तकनीकों और कार्यप्रणालियों में असमानता।
8. विभिन्न तकनीकों और प्रणालियों का एकीकरण कर बहु-सेवाओं को कुशलतापूर्वक एक प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध कराना।
9. नैनो, बायो, सूचना, और संज्ञानात्मक प्रौद्योगिकियाँ।
10. उपयोगकर्ता को विभिन्न नेटवर्कों और सेवाओं तक सुरक्षित और निर्बाध पहुँच प्रदान करना।
11. WhatsApp जो वॉयस कॉल, वीडियो कॉल, चैट और फ़ाइल साझा करने की सुविधाएँ एक मंच पर प्रदान करता है।

7.18 कीवर्ड

तकनीकी अभिसरण (Technological Convergence)	विभिन्न तकनीकी क्षेत्रों जैसे सूचना प्रौद्योगिकी, दूरसंचार, प्रसारण, और उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स का एकीकृत होना ताकि वे एक साझा प्रणाली के रूप में कार्य कर सकें।
इंटरऑपरेबिलिटी (Interoperability)	विभिन्न प्रणालियों, उपकरणों और तकनीकों की वह क्षमता जिससे वे एक-दूसरे के साथ बिना बाधा के संवाद और कार्य कर सकें।
डिजिटल अभिसरण (Digital Convergence)	डिजिटल प्रौद्योगिकियों के माध्यम से संचार, मीडिया, सूचना, और सेवाओं का एकीकरण, जिससे विभिन्न सेवाएँ एक ही प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध होती हैं।

मानकीकरण (Standardization)	तकनीकी प्रणालियों और प्रक्रियाओं के लिए सामान्य मानक और प्रोटोकॉल विकसित करना जिससे वैश्विक संगतता और सुचारु संचालन सुनिश्चित किया जा सके।
क्लाउड कंप्यूटिंग (Cloud Computing)	डेटा स्टोरेज, प्रोसेसिंग और सेवाओं की ऐसी प्रणाली जो इंटरनेट के माध्यम से दूरस्थ सर्वरों पर उपलब्ध होती है और स्थानीय हार्डवेयर पर निर्भर नहीं रहती।
प्रौद्योगिकीय विकास Technological Evolution	तकनीकों का क्रमिक और उन्नत रूप में विकसित होना
एकीकरण Integration	विभिन्न तकनीकी प्रणालियों का आपसी संयोजन
बहु-अनुशासनात्मक Cross-disciplinary	विभिन्न क्षेत्रों का मिलाजुला योगदान
नवाचार Innovation	नई और उपयोगी चीजों की रचना या खोज
सूचना और संचार प्रौद्योगिकी ICT (Information and Communication Technology)	कंप्यूटर, नेटवर्क और संचार प्रणालियों का सम्मिलित क्षेत्र
संरचना या वास्तुकला Architecture (in tech)	किसी सिस्टम के घटकों की रचना और कार्यप्रणाली
स्मार्ट सिस्टम Smart Systems	बुद्धिमान तकनीकों से युक्त, स्वचालित प्रणालियाँ

7.19 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

जॉनस्टन, सी.बी. संचार समूह। सूचना प्रणालियों के विश्वकोश में, खंड 2। यूएसए: एल्सेवियर साइंस। नई दूरसंचार नीति। (1999)। नई दिल्ली: भारत सरकार।

राव, के.आर.; बोजकोविक, जेड.एस. और मिलोवानोविक, डी.ए. (2002)। मल्टीमीडिया संचार प्रणालियाँ। नई दिल्ली: प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया।

पावलिक, जे.वाई. और पॉवेल इल, ए.सी. (2003)। नया मीडिया। सूचना प्रणालियों के विश्वकोश में, खंड 2। यूएसए: एल्सेवियर साइंस।

डौस्कलिस, बी. (2001) आईपी टेलीफोनी। नई दिल्ली: पियर्सन एजुकेशन एशिया।

दूरसंचार, सूचना प्रौद्योगिकी, मीडिया और ऊर्जा क्षेत्रों का अभिसरण। (2001)। नई दिल्ली: प्रकाशन केंद्र।

हर्सेट, ओ. गुरले, डी. और पेटिट, जे.पी. (2001)। आईपी टेलीफोनी। नई दिल्ली: पियर्सन एजुकेशन एशिया।

तृतीय खण्ड

मीडिया और प्रकाशन तकनीक

इकाई – 8 प्रिंट और गैर-प्रिंट मीडिया (PRINT AND NON-PRINT MEDIA)

- 8.0 परिचय
- 8.1 उद्देश्य
- 8.2 सूचना एवं संचार में विभिन्न माध्यमों की भूमिका
- 8.3 माध्यमों के विकास में मानवीय प्रयास
- 8.4 मुद्रित माध्यम
 - 8.4.1 कागज की उत्पत्ति
 - 8.4.2 कागज के आकार और फ़िनिश के प्रकार
 - 8.4.3 मुद्रण और मुद्रित माध्यमों का विस्तार
 - 8.4.4 कागज-आधारित मुद्रित माध्यमों के प्रकार
 - 8.4.5 मुद्रित माध्यमों की भविष्य की संभावनाएँ
- 8.5 गैर-मुद्रित माध्यम
 - 8.5.1 गैर-मुद्रित माध्यमों का महत्व
 - 8.5.2 गैर-मुद्रित माध्यमों की परिभाषा
 - 8.5.3 गैर-मुद्रित माध्यमों के प्रकार
 - 8.5.4 सूक्ष्म पारदर्शिता प्रारूप (जैसे, माइक्रोफ़िल्म, माइक्रोफ़िच)
 - 8.5.5 श्रव्य, दृश्य और श्रव्य-दृश्य प्रारूप
- 8.6 इलेक्ट्रॉनिक माध्यम
 - 8.6.1 चुंबकीय संग्रहण माध्यम
 - 8.6.2 ऑप्टिकल स्टोरेज मीडिया
 - 8.6.3 डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क (डीवीडी)
 - 8.6.4 डीवीडी से आगे के नवाचार
 - 8.6.5 तीन प्रारूपों का तुलनात्मक विश्लेषण
- 8.7 मल्टीमीडिया
 - 8.7.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि
 - 8.7.2 मल्टीमीडिया क्या है?
 - 8.7.3 मल्टीमीडिया का उद्देश्य और महत्व
- 8.8 हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट
 - 8.8.1 अवधारणाएँ और परिभाषाएँ
 - 8.8.2 हाइपरटेक्स्ट का ऐतिहासिक अवलोकन
 - 8.8.3 अंतर्संबंध: हाइपरमीडिया, हाइपरटेक्स्ट और मल्टीमीडिया
 - 8.8.4 पुस्तकालयों और शैक्षिक परिवेशों में उपयोग
- 8.9 सारांश
- 8.10 स्व-मूल्यांकन उत्तर
- 8.11 प्रमुख शब्द और अवधारणाएँ
- 8.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

8.0 परिचय

आज की दुनिया में सूचना और संचार का बहुत अधिक महत्व है। हर दिन लाखों-करोड़ों सूचनाएँ लोगों तक पहुँचती हैं और यह सब मीडिया के माध्यम से संभव हो पाता है। "मीडिया" शब्द का अर्थ है- ऐसा माध्यम जिसके द्वारा जानकारी या विचारों का आदान-प्रदान किया जाता है। जब हम मीडिया की बात करते हैं, तो इसमें केवल समाचार चैनल या अखबार ही शामिल नहीं होते, बल्कि पुस्तकें, पत्रिकाएँ, रेडियो, टेलीविजन, इंटरनेट, फिल्में, सीडी, डीवीडी, ऑडियो-वीडियो क्लिप, पॉडकास्ट, वेबपेज और डिजिटल डिवाइस आदि सभी माध्यम आते हैं। मीडिया को दो प्रमुख वर्गों में बाँटा गया है – मुद्रित (Print) और गैर-मुद्रित (Non-Print) मीडिया। प्रारंभ में मानव ने अपनी बातों को एक-दूसरे तक पहुँचाने के लिए मौखिक संवाद का सहारा लिया, फिर चित्र बनाए गए, और धीरे-धीरे लिपियाँ विकसित हुईं जिससे लेखन की शुरुआत हुई। कागज की खोज के बाद जब मुद्रण तकनीक आई तो जानकारी के प्रसार की प्रक्रिया में क्रांति आ गई। किताबें, पत्रिकाएँ और समाचार पत्रों ने शिक्षा और जागरूकता को लोगों तक पहुँचाने का काम किया। लेकिन जैसे-जैसे विज्ञान और तकनीक ने प्रगति की, वैसे-वैसे गैर-मुद्रित माध्यमों ने भी अपनी जगह बनानी शुरू कर दी। रेडियो और टेलीविजन ने जहाँ घर-घर में श्रव्य और दृश्य संचार का माध्यम उपलब्ध कराया, वहीं कंप्यूटर, इंटरनेट और स्मार्ट डिवाइस ने डिजिटल मीडिया को जन्म दिया जिससे संचार और भी तेज़, व्यापक और प्रभावशाली हो गया। आज डिजिटल प्लेटफॉर्म पर एक क्लिक से दुनिया की कोई भी जानकारी हासिल की जा सकती है। पहले जहाँ जानकारी प्राप्त करने के लिए पुस्तकालय जाना पड़ता था, आज वही जानकारी घर बैठे मोबाइल या कंप्यूटर पर उपलब्ध है। यह बदलाव केवल जानकारी की पहुँच में ही नहीं आया है, बल्कि इसके स्वरूप और प्रस्तुति में भी बदलाव आया है। अब सूचनाएँ केवल पाठ के रूप में नहीं, बल्कि ऑडियो, वीडियो, ग्राफिक्स, एनिमेशन, इंटरैक्टिव एप्लिकेशन और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के रूप में भी प्रस्तुत की जाती हैं। यही कारण है कि आज के युग को 'सूचना युग' (Information Age) कहा जाता है। वर्तमान समय में व्यक्ति को अपने जीवन के हर क्षेत्र – शिक्षा, स्वास्थ्य, कृषि, व्यापार, मनोरंजन, राजनीति आदि – में जानकारी की आवश्यकता होती है और यह जानकारी मीडिया के विभिन्न रूपों के माध्यम से प्राप्त होती है। इसलिए यह आवश्यक है कि हम मीडिया के विभिन्न प्रकारों और उनके विकास को समझें। मीडिया न केवल सूचना प्रदान करता है, बल्कि समाज के विचारों, संस्कृति, परंपराओं और मूल्यों को संरक्षित और प्रसारित करने का भी कार्य करता है। यह जनमत निर्माण, सामाजिक बदलाव और सशक्तिकरण का भी एक सशक्त उपकरण बन चुका है। आज के डिजिटल दौर में जहाँ सूचना की गति तीव्र हो गई है, वहीं सूचना की प्रामाणिकता और विश्वसनीयता एक चुनौती बन गई है। ऐसे में मीडिया साक्षरता (Media Literacy) बहुत जरूरी हो गई है, जिससे व्यक्ति यह समझ सके कि कौन-सी जानकारी विश्वसनीय है और कौन-सी भ्रामक। इसके लिए जरूरी है कि हम मीडिया के प्रकार, उनके स्वरूप, उनकी कार्यप्रणाली और प्रभाव को समझें। इस इकाई में हम जानेंगे कि कैसे प्रिंट और गैर-प्रिंट माध्यमों का विकास हुआ, उनका उपयोग किस प्रकार

किया जाता है, उनकी विशेषताएँ क्या हैं, और इनका वर्तमान और भविष्य में क्या महत्व है। मीडिया का यह अध्ययन छात्रों को न केवल जानकारी के स्रोतों की पहचान करने में मदद करेगा, बल्कि उन्हें सूचनाओं के सही उपयोग की समझ भी देगा। साथ ही, यह उन्हें एक जिम्मेदार उपभोक्ता और संप्रेषक बनाएगा, जो सूचनाओं का विवेकपूर्ण ढंग से चयन, विश्लेषण और प्रसार कर सके। प्रिंट और गैर-प्रिंट दोनों ही माध्यमों की अपनी विशेषताएँ और सीमाएँ हैं, और इन दोनों का समझदारी से उपयोग कर कोई भी व्यक्ति ज्ञान, जानकारी और मनोरंजन के क्षेत्र में नई ऊँचाइयों को छू सकता है। इसलिए यह अध्याय न केवल तकनीकी जानकारी प्रदान करेगा, बल्कि छात्रों की आलोचनात्मक सोच, विश्लेषणात्मक दृष्टिकोण और मीडिया उपयोग की क्षमता को भी विकसित करेगा, जो कि 21वीं सदी में आवश्यक कौशलों में से एक है।

8.1 उद्देश्य

इस इकाई का उद्देश्य छात्रों को प्रिंट और गैर-प्रिंट मीडिया की व्यापक समझ प्रदान करना है। इसमें सूचना एवं संचार की प्रक्रिया में विभिन्न माध्यमों की भूमिका को स्पष्ट किया गया है और यह बताया गया है कि कैसे मानवीय प्रयासों से इन माध्यमों का विकास हुआ। इस इकाई के अंतर्गत मुद्रित (Print) और गैर-मुद्रित (Non-Print) माध्यमों के प्रकार, उनके स्वरूप, विशेषताएँ और भविष्य की संभावनाओं का अध्ययन किया जाएगा। मुख्य उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. **प्रिंट और गैर-प्रिंट मीडिया की मूलभूत अवधारणाओं को समझना** – यह जानना कि सूचना के प्रसारण और संचार के लिए विभिन्न माध्यम कैसे कार्य करते हैं।
2. **माध्यमों के विकास की ऐतिहासिक प्रक्रिया को समझना** – कागज की उत्पत्ति से लेकर डिजिटल माध्यमों तक की यात्रा को समझना।
3. **मुद्रित माध्यमों की श्रेणियाँ और उनका महत्व जानना** – जैसे कि पुस्तकें, पत्रिकाएँ, समाचार पत्र आदि।
4. **गैर-मुद्रित माध्यमों की पहचान और वर्गीकरण करना** – जैसे माइक्रोफ़िल्म, माइक्रोफ़िच, टेप, सीडी, डीवीडी आदि।
5. **इलेक्ट्रॉनिक और डिजिटल मीडिया की संरचना एवं कार्यप्रणाली को समझना** – जैसे चुंबकीय और ऑप्टिकल स्टोरेज माध्यमों का तुलनात्मक विश्लेषण।
6. **मल्टीमीडिया, हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया की अवधारणाओं को समझना** – और उनका शैक्षिक एवं पुस्तकालयीय संदर्भों में उपयोग जानना।
7. **सूचना तकनीक के बदलते स्वरूप में इन माध्यमों के बढ़ते महत्व की व्याख्या करना।**

इस इकाई के अध्ययन के उपरांत छात्र न केवल पारंपरिक सूचना माध्यमों की गहराई से समझ विकसित कर सकेंगे, बल्कि आधुनिक डिजिटल व मल्टीमीडिया उपकरणों की उपयोगिता और संभावनाओं को भी प्रभावी रूप से आत्मसात कर सकेंगे।

8.2 सूचना एवं संचार में विभिन्न माध्यमों की भूमिका

सूचना और संचार मानव जीवन के दो ऐसे महत्वपूर्ण पहलू हैं जिनके बिना समाज की कल्पना अधूरी है। जैसे-जैसे समाज विकसित हुआ, वैसे-वैसे सूचना देने और प्राप्त करने के तरीके भी बदले और बेहतर होते गए। प्रारंभ में जब भाषा का विकास नहीं हुआ था, तब मानव ने इशारों, चित्रों और प्रतीकों के माध्यम से अपनी बात दूसरों तक पहुँचाई। धीरे-धीरे जब भाषा बनी और लेखन प्रणाली आई, तो सूचना के आदान-प्रदान का दायरा बढ़ा। समय के साथ-साथ जैसे-जैसे नई-नई तकनीकें आईं, सूचना और संचार के अनेक माध्यम सामने आए, जिन्हें हम आज प्रिंट, गैर-मुद्रित, इलेक्ट्रॉनिक, डिजिटल, मल्टीमीडिया और सोशल मीडिया जैसे नामों से जानते हैं। हर माध्यम की अपनी अलग विशेषता है और सूचना को पहुँचाने में इनकी भूमिका भी अलग-अलग होती है। उदाहरण के लिए, पुस्तकें, पत्रिकाएँ और अखबार जैसे मुद्रित माध्यम स्थायी होते हैं और लंबे समय तक संदर्भ के लिए सुरक्षित रखे जा सकते हैं। वहीं रेडियो और टेलीविजन जैसे श्रव्य और दृश्य माध्यम एक साथ बड़ी संख्या में लोगों तक त्वरित सूचना पहुँचाने में सक्षम हैं। इंटरनेट, मोबाइल एप्लिकेशन और सोशल मीडिया जैसे डिजिटल माध्यमों ने तो सूचना और संचार की दुनिया में क्रांति ला दी है। अब किसी भी व्यक्ति को किसी भी कोने में बैठकर जानकारी प्राप्त करने, उसे साझा करने और प्रतिक्रिया देने की सुविधा मिल गई है। आज व्यक्ति न केवल सूचना का उपभोक्ता है, बल्कि वह स्वयं एक कंटेंट क्रिएटर भी बन गया है।

मीडिया के इन विभिन्न रूपों ने न केवल शिक्षा, सूचना, मनोरंजन और संवाद के क्षेत्रों में बदलाव लाया है, बल्कि सामाजिक, राजनीतिक और आर्थिक जागरूकता को भी फैलाया है। उदाहरण के लिए, एक अखबार जहाँ सरकारी योजनाओं की जानकारी देता है, वहीं सोशल मीडिया पर चल रहे अभियानों से आमजन को किसी समस्या या सामाजिक मुद्दे के बारे में जागरूक किया जाता है। रेडियो का उपयोग जहाँ ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि और स्वास्थ्य संबंधी संदेश पहुँचाने के लिए किया गया, वहीं टेलीविजन ने शिक्षा और जागरूकता फैलाने में बड़ी भूमिका निभाई। इंटरनेट और स्मार्टफोन के माध्यम से आज सूचना का प्रवाह पहले से कहीं अधिक तेज़, प्रभावी और सुलभ हो गया है। अब एक शिक्षक ऑनलाइन कक्षा ले सकता है, एक डॉक्टर मरीज को वीडियो कॉल पर सलाह दे सकता है, किसान मौसम की जानकारी ऐप के माध्यम से पा सकता है, और विद्यार्थी दुनिया के किसी भी कोने से ऑनलाइन पुस्तक या व्याख्यान देख सकता है।

सूचना और संचार के इन माध्यमों ने लोकतंत्र को भी मजबूती दी है, क्योंकि इनके जरिए जनता सरकार की नीतियों, योजनाओं और फैसलों पर अपनी राय रख सकती है और उन्हें चुनौती भी

दे सकती है। मीडिया ने जनमत तैयार करने और सामाजिक बदलाव की दिशा में भी उल्लेखनीय योगदान दिया है। मसलन, किसी सामाजिक अन्याय या आपदा की सूचना जब मीडिया के माध्यम से व्यापक रूप से सामने आती है, तो समाज और सरकार दोनों को त्वरित प्रतिक्रिया देने के लिए मजबूर होना पड़ता है।

विभिन्न माध्यमों की भूमिका केवल सूचना पहुँचाने तक सीमित नहीं है, बल्कि वे जानकारी को इस तरह प्रस्तुत करते हैं कि वह अधिक प्रभावशाली और उपयोगी बन जाए। उदाहरण के लिए, एक ही समाचार को अखबार में पढ़ने, टीवी पर देखने और सोशल मीडिया पर चर्चा के रूप में देखने का प्रभाव अलग-अलग होता है। यही कारण है कि आज बहु-माध्यमीय (multi-media) प्रस्तुतियों की माँग बढ़ रही है, जहाँ पाठ, ध्वनि, चित्र, वीडियो और इंटरएक्टिव एलिमेंट्स का संयोजन होता है। इस तरह की प्रस्तुति से न केवल सूचना रोचक बनती है, बल्कि वह लंबे समय तक याद भी रहती है।

आज के डिजिटल युग में सूचना की मात्रा बहुत अधिक हो गई है, जिसे अक्सर 'सूचना विस्फोट' (Information Explosion) कहा जाता है। ऐसे में यह जरूरी हो गया है कि हम इन विभिन्न माध्यमों को सही ढंग से समझें और उनका विवेकपूर्ण उपयोग करें। सूचना की गुणवत्ता, सत्यता और उपयोगिता को पहचानना और उसका समुचित प्रयोग करना आज के समय की माँग है। इसके लिए हमें मीडिया साक्षरता (Media Literacy) की आवश्यकता है, ताकि हम जान सकें कि कौन-सी जानकारी विश्वसनीय है और कौन-सी भ्रामक।

इस तरह, सूचना और संचार में विभिन्न माध्यमों की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण और व्यापक है। हर माध्यम का अपना महत्व, उपयोग और प्रभाव होता है। चाहे वह पारंपरिक माध्यम हो या आधुनिक डिजिटल मंच, सभी का उद्देश्य एक ही है – सूचना को सटीक, प्रभावी और सुलभ रूप से लोगों तक पहुँचाना। विभिन्न माध्यम मिलकर समाज को एक दूसरे से जोड़ते हैं, विचारों और जानकारीयों का आदान-प्रदान संभव बनाते हैं, और लोगों को जागरूक, शिक्षित और सशक्त बनाते हैं। ये माध्यम हमारे जीवन को न केवल सरल बनाते हैं, बल्कि हमें एक बेहतर नागरिक और समाज का जिम्मेदार हिस्सा भी बनाते हैं। इसलिए यह आवश्यक है कि हम इन माध्यमों की कार्यप्रणाली, उनकी सीमाओं और संभावनाओं को समझें, ताकि हम सूचना की इस तेज़ गति वाली दुनिया में न केवल स्वयं को अपडेट रख सकें, बल्कि सही और जिम्मेदार संप्रेषण का भी हिस्सा बन सकें।

8.3 माध्यमों के विकास में मानवीय प्रयास

सूचना और संचार के माध्यमों का विकास कोई अचानक घटित होने वाली प्रक्रिया नहीं है, बल्कि यह हजारों वर्षों से चल रहा एक सतत मानवीय प्रयास रहा है। मानव सभ्यता की

शुरुआत से ही लोग अपने विचार, अनुभव, जानकारी और भावनाएँ दूसरों तक पहुँचाने के लिए तरह-तरह के तरीकों और माध्यमों का उपयोग करते आए हैं। पहले जब लिखने या बोलने की कोई प्रणाली नहीं थी, तब लोग संकेतों, आवाजों और चित्रों से संवाद करते थे। गुफाओं की दीवारों पर बने चित्र, शिकार के दृश्य, सूर्य, चंद्रमा या जानवरों के प्रतीक—ये सभी मानव द्वारा संचार के आरंभिक प्रयास थे। इन चित्रों को देखकर यह स्पष्ट होता है कि प्राचीन मानव में भी अपनी बात दूसरों तक पहुँचाने की प्रबल इच्छा थी। जैसे-जैसे समय बीतता गया, मानव बुद्धि और अनुभव ने नए-नए तरीकों की खोज की। भाषा का विकास हुआ, फिर लिपियों का जन्म हुआ, और लेखन की प्रक्रिया शुरू हुई। मिट्टी की पट्टिकाओं, ताड़पत्रों, भोजपत्रों, चमड़े और कपड़ों पर लिखकर सूचना को संजोया जाने लगा।

मानव ने केवल लिखना ही नहीं सीखा, बल्कि उसे संरक्षित रखने और दूसरों तक पहुँचाने के उपाय भी खोजे। जब कागज की खोज हुई और उसके साथ-साथ छपाई की तकनीक विकसित हुई, तो यह मानवीय प्रयास एक नई ऊँचाई पर पहुँचा। जो जानकारी पहले सीमित लोगों तक ही पहुँचती थी, अब वह पुस्तकों, अखबारों और पत्रिकाओं के माध्यम से समाज के बड़े हिस्से तक पहुँचने लगी। छपाई की तकनीक ने शिक्षा और जागरूकता को तेजी से फैलाया। गुटेनबर्ग द्वारा छपाई प्रेस की खोज मानव सभ्यता के इतिहास में एक बहुत बड़ी उपलब्धि थी, जिसने संचार के क्षेत्र में क्रांति ला दी।

इसके बाद भी मानवीय प्रयास थमे नहीं। 19वीं और 20वीं सदी में विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में हुए अनेक आविष्कारों ने सूचना और संचार के माध्यमों को और भी विकसित किया। टेलीग्राफ, टेलीफोन, रेडियो और टेलीविजन जैसे नए माध्यम सामने आए, जिनके माध्यम से आवाज और चित्र बहुत दूर-दूर तक और एक साथ लाखों लोगों तक पहुँचने लगे। रेडियो ने लोगों को घर बैठे जानकारी और मनोरंजन प्रदान किया, और टेलीविजन ने दृश्य माध्यम के रूप में संचार को और भी सजीव और प्रभावशाली बना दिया।

मानव की जिज्ञासा और नवाचार की भावना के कारण डिजिटल युग की शुरुआत हुई। कंप्यूटर और इंटरनेट ने सूचना की दुनिया को पूरी तरह बदल दिया। आज का इंसान किसी भी सूचना को केवल पढ़ या सुन ही नहीं सकता, बल्कि उसे बना सकता है, साझा कर सकता है और उस पर प्रतिक्रिया भी दे सकता है। यह सब मानवीय रचनात्मकता, जिज्ञासा, नवाचार और मेहनत का ही परिणाम है। तकनीकी विकास के साथ-साथ लोगों की ज़रूरतें और सोच भी बदलती गईं, और इसी के अनुरूप माध्यमों का स्वरूप भी बदलता गया।

आज हम जिस सूचना युग में जी रहे हैं, उसमें मल्टीमीडिया, सोशल मीडिया, मोबाइल एप्स, स्मार्ट डिवाइस, क्लाउड स्टोरेज, वर्चुअल रियलिटी और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस जैसे तकनीकी प्लेटफॉर्म हैं, जो सूचना को तेज़, प्रभावी, दृश्यात्मक और इंटरएक्टिव बना रहे हैं।

लेकिन इन सबके पीछे वर्षों से चला आ रहा मानव का सोचने, जानने, सीखने और साझा करने का प्रयास है। इन माध्यमों के विकास के लिए केवल तकनीकी ज्ञान ही नहीं, बल्कि रचनात्मकता, संवेदना, भाषा का ज्ञान और समाज की आवश्यकताओं की समझ भी जरूरी रही है। उदाहरण के लिए, एक वेबसाइट बनाना केवल तकनीकी काम नहीं है, बल्कि यह भी देखना पड़ता है कि उपयोगकर्ता की जरूरत क्या है, उसे जानकारी किस रूप में समझ आती है, और कैसे वह सूचना को बेहतर तरीके से ग्रहण कर सकता है।

इसलिए हम कह सकते हैं कि संचार और सूचना के हर माध्यम के पीछे मानव की सृजनात्मक शक्ति, खोजबीन, अनुभव और समाज की आवश्यकताओं के प्रति उसकी संवेदनशीलता का योगदान है। यह विकास किसी एक व्यक्ति या युग की देन नहीं है, बल्कि यह लगातार कई पीढ़ियों के प्रयासों, प्रयोगों और सोच का परिणाम है। आज भले ही तकनीक हमारे चारों ओर मौजूद है, लेकिन इसके मूल में हमेशा मानवीय कल्पना, मेहनत और सुधार की भावना रही है। यह प्रयास आज भी जारी है और भविष्य में भी रहेगा, क्योंकि जब तक इंसान नई बातें जानने और दूसरों को बताने की इच्छा रखता है, तब तक संचार के माध्यमों का विकास होता रहेगा।

8.4 मुद्रित माध्यम (Print Media)

मुद्रित माध्यम वे संचार उपकरण हैं जिनमें जानकारी को लिखित रूप में कागज पर छापा जाता है और फिर उसे पाठकों तक पहुँचाया जाता है। यह सबसे पुराना और विश्वसनीय सूचना का माध्यम माना जाता है। मुद्रण तकनीक के आविष्कार से पहले लोग हाथ से पांडुलिपियाँ लिखते थे, लेकिन जब गुटेनबर्ग ने छपाई प्रेस का विकास किया, तब से सूचना और ज्ञान का प्रसार आसान और तेज हो गया। पुस्तकें, समाचार पत्र, पत्रिकाएँ, जर्नल्स, पेम्फलेट, फ्लायर्स आदि सभी मुद्रित माध्यमों के उदाहरण हैं। इन माध्यमों की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इन्हें बार-बार पढ़ा जा सकता है, सुरक्षित रखा जा सकता है और संदर्भ के रूप में भविष्य में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। मुद्रित माध्यम शिक्षा, जागरूकता, सूचना, मनोरंजन और विज्ञापन जैसे कई क्षेत्रों में उपयोगी साबित हुए हैं। ये माध्यम पाठक को सोचने और समझने का समय देते हैं, इसलिए इनकी संप्रेषण क्षमता गहरी मानी जाती है। इसके अलावा, मुद्रण सामग्री की विश्वसनीयता भी अधिक होती है क्योंकि वह संपादन और जाँच की कई प्रक्रियाओं से होकर गुजरती है। आज भी ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में प्रिंट मीडिया एक प्रमुख सूचना स्रोत है। हालाँकि डिजिटल मीडिया के तेजी से बढ़ने के कारण प्रिंट मीडिया की लोकप्रियता में कुछ कमी आई है, फिर भी इसका महत्व बना हुआ है, खासकर गंभीर पाठकों, शोधकर्ताओं और विद्यार्थियों के लिए। प्रिंट मीडिया ने न केवल ज्ञान का प्रसार किया है, बल्कि सामाजिक और राजनीतिक जागरूकता लाने में भी अहम भूमिका निभाई है। इस प्रकार मुद्रित माध्यम न

केवल सूचना का साधन हैं, बल्कि यह ज्ञान, संस्कृति और विचारों को संरक्षित और प्रसारित करने का भी सशक्त माध्यम है।

8.4.1 कागज़ की उत्पत्ति (Origin of Paper)

कागज़ की उत्पत्ति मानव सभ्यता के विकास में एक बहुत ही महत्वपूर्ण कदम था, जिसने संचार, शिक्षा, साहित्य, प्रशासन और ज्ञान के प्रसार में क्रांतिकारी बदलाव लाया। प्राचीन समय में जब कागज़ नहीं था, तब लोग जानकारी को संरक्षित करने के लिए विभिन्न माध्यमों का उपयोग करते थे, जैसे कि पत्थर की पट्टिकाएँ, मिट्टी की तख्तियाँ, ताड़पत्र, भोजपत्र, जानवरों की खालें (जैसे पर्चमेंट), और लकड़ी की पट्टियाँ। ये माध्यम भारी, असुविधाजनक और सीमित मात्रा में उपयोग योग्य थे। कागज़ की खोज से पहले मिस्र के लोग "पैपायरस" नामक एक पौधे की डंडी को चपटा कर के उस पर लिखते थे, जिसे 'पेपर' शब्द की उत्पत्ति का स्रोत भी माना जाता है। हालाँकि आधुनिक कागज़ की शुरुआत चीन में हुई थी। इतिहासकारों के अनुसार कागज़ का पहला व्यवस्थित निर्माण लगभग 105 ईस्वी में चीन के हान वंश के दरबारी 'त्साई लुन' (Cai Lun) ने किया। उन्होंने रेशों, पेड़ों की छाल, कपड़ों की पुरानी चिंदियों और मछली पकड़ने के जालों को पीसकर एक पतला पेस्ट तैयार किया और उसे समतल कर सूखने दिया, जिससे हल्का और लचीला कागज़ बना। यह विधि इतनी उपयोगी थी कि जल्द ही चीन में कागज़ का निर्माण फैलने लगा और फिर यह तकनीक सिल्क रूट के माध्यम से मध्य एशिया होते हुए अरब देशों में पहुँची। आठवीं शताब्दी में समरकंद में अरब लोगों ने पहली बार कागज़ बनाने की मिलें स्थापित कीं। इसके बाद यह तकनीक यूरोप पहुँची, जहाँ 12वीं शताब्दी के आसपास कागज़ निर्माण की शुरुआत हुई। यूरोप में कागज़ की माँग तब तेजी से बढ़ी जब गुटेनबर्ग ने मुद्रण यंत्र का आविष्कार किया और छपाई के काम में कागज़ का भारी उपयोग शुरू हुआ। भारत में कागज़ निर्माण की शुरुआत 13वीं शताब्दी के आसपास मानी जाती है, जब मुस्लिम शासकों के काल में यह तकनीक यहाँ पहुँची। कागज़ की सरलता, हल्केपन, संग्रहण क्षमता और लागत की दृष्टि से किफायती होने के कारण यह बहुत ही लोकप्रिय हो गया। समय के साथ इसकी गुणवत्ता, मजबूती और उत्पादन प्रक्रिया में अनेक सुधार हुए। अब आधुनिक युग में लकड़ी और बांस जैसी प्राकृतिक सामग्रियों से बड़े पैमाने पर कागज़ का उत्पादन किया जाता है, और इसका उपयोग शिक्षा, प्रशासन, व्यापार, विज्ञान, कला और रोजमर्रा के जीवन के अनेक क्षेत्रों में होता है। कागज़ की खोज ने मानवता को न केवल संवाद के बेहतर साधन दिए, बल्कि विचारों, ज्ञान, संस्कृति और इतिहास को सहेजने और आगे बढ़ाने का माध्यम भी प्रदान किया। यह कहना गलत नहीं होगा कि कागज़ के बिना न तो पुस्तकें बन पातीं, न स्कूल चल पाते और न ही सभ्य समाज का निर्माण संभव होता। इस तरह कागज़ की उत्पत्ति और उसका विकास एक महान मानवीय आविष्कार और प्रयास का परिणाम है, जिसने संपूर्ण विश्व में सूचना क्रांति की नींव रखी।

8.4.2 कागज़ के आकार और फ़िनिश के प्रकार (Paper Sizes and Paper Finishes)

कागज़ का उपयोग किसी भी मुद्रण माध्यम में सबसे जरूरी तत्व होता है, और इसकी गुणवत्ता, आकार और सतह (फ़िनिश) यह तय करती है कि मुद्रण सामग्री कितनी साफ, सुंदर और उपयोगी होगी। कागज़ कई प्रकार के आकारों और फ़िनिश में उपलब्ध होता है, जो अलग-अलग उपयोगों के अनुसार चुने जाते हैं। सबसे पहले बात करें कागज़ के **आकार (sizes)** की, तो अंतरराष्ट्रीय मानक के अनुसार कागज़ को *A-Series* माप के अनुसार वर्गीकृत किया गया है। इसमें A0 सबसे बड़ा और A8 सबसे छोटा आकार होता है। इसका सबसे आम उपयोग होने वाला आकार **A4 (210mm × 297mm)** है, जिसे स्कूल, कॉलेज, ऑफिस और घर में लिखा-पढ़ी के लिए सबसे ज्यादा प्रयोग किया जाता है। इसके अलावा A3, A5 और A6 जैसे आकार भी उपयोग में लाए जाते हैं। A0 आकार को आधा करके A1, A1 को आधा करके A2 और इसी क्रम में आगे के आकार बनाए जाते हैं। यह मापदंड ISO (International Standards Organization) द्वारा निर्धारित किया गया है।

A Series कागज़ आकार का एक सरल चार्ट:

A0 - 841 x 1189 mm

A1 - 594 x 841 mm

A2 - 420 x 594 mm

A3 - 297 x 420 mm

A4 - 210 x 297 mm

A5 - 148 x 210 mm

A6 - 105 x 148 mm

अब बात करते हैं फ़िनिश (Finish) की, यानी कागज़ की सतह की बनावट। कागज़ का फ़िनिश यह तय करता है कि उस पर छपाई या लेखन कैसा दिखाई देगा। मुख्य रूप से तीन प्रकार की फ़िनिश होती हैं – ग्लॉसी (Glossy), मैट (Matte) और अनकोटेड (Uncoated)।

ग्लॉसी फिनिश वाले कागज़ की सतह चमकदार और चिकनी होती है। यह फोटो प्रिंट, ब्रोशर, पत्रिकाओं आदि में उपयोग होता है क्योंकि इस पर रंग और चित्र बहुत आकर्षक और चमकदार दिखते हैं।

मैट फिनिश वाला कागज थोड़ी मद्धम सतह वाला होता है, जो रिफ्लेक्शन कम करता है और पढ़ने में आँखों को आराम देता है। यह रिपोर्ट, टेक्स्ट-बुक्स, और प्रोफेशनल डॉक्यूमेंट्स में प्रयोग किया जाता है।

अनकोटेड फिनिश वाले कागज की सतह प्राकृतिक और बिना कोटिंग के होती है। यह लिखने के लिए सबसे उपयुक्त होता है, जैसे कि नोटबुक, पत्र, या अखबारों में।

इसके अलावा कुछ विशेष प्रकार के कागज भी होते हैं जैसे टेक्सचर्ड पेपर, जिसमें सतह पर हल्की डिजाइन या बनावट होती है और इसका उपयोग आमंत्रण पत्र, शिल्प कला या उच्च गुणवत्ता वाले दस्तावेजों में होता है।

इस तरह, कागज का सही आकार और सही फिनिश चुनना मुद्रण की गुणवत्ता और उपयोगिता के लिए बहुत आवश्यक होता है। किसी प्रोजेक्ट, छपाई, या दस्तावेज के अनुसार कागज का चयन करने से न केवल उसका दृश्य प्रभाव बेहतर होता है, बल्कि वह लंबे समय तक टिकाऊ भी रहता है। इसलिए मुद्रण कार्य में कागज का आकार और फिनिश एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

8.4.3 मुद्रण और मुद्रित माध्यमों का विस्तार (Printing and Expansion of Print Media)

मुद्रण और मुद्रित माध्यमों का विकास मानव इतिहास में एक बड़ी क्रांति के रूप में देखा जाता है, जिसने शिक्षा, ज्ञान और संचार के क्षेत्र में गहरा प्रभाव डाला। प्राचीन समय में जब लोगों को किसी बात को संरक्षित करना होता था, तब वे मिट्टी की पट्टियों, ताड़पत्रों या भोजपत्रों पर हाथ से लिखते थे। यह प्रक्रिया बहुत धीमी, कठिन और सीमित थी, जिससे जानकारी बहुत सीमित लोगों तक ही पहुँच पाती थी। लेकिन जैसे ही 15वीं शताब्दी में जोहान्स गुटेनबर्ग ने यूरोप में छपाई मशीन का आविष्कार किया, वहाँ से मुद्रण का युग शुरू हुआ और ज्ञान का प्रसार तेज़ गति से होने लगा। मुद्रण तकनीक के आने से पुस्तकों, अखबारों, पत्रिकाओं और अन्य मुद्रित सामग्रियों का उत्पादन बड़ी मात्रा में और कम समय में संभव हो गया। इससे न केवल जानकारी अधिक लोगों तक पहुँचने लगी, बल्कि इसकी लागत भी कम हो गई, जिससे आम लोग भी शिक्षा और समाचार से जुड़ सके।

छपाई की प्रक्रिया भी समय के साथ बदलती गई। पहले की छपाई 'लेटरप्रेस' तकनीक पर आधारित थी, जिसमें अक्षरों को धातु के साँचे में डालकर स्याही लगाकर छपा जाता था। बाद में 'ऑफ़सेट प्रिंटिंग', 'रोटोग्रैवियर', और अब 'डिजिटल प्रिंटिंग' जैसी आधुनिक तकनीकों का विकास हुआ है, जो तेज़, सटीक और रंगीन छपाई को संभव बनाती हैं।

मुद्रण तकनीक का संक्षिप्त विकास क्रम:

हाथ से लिखना → ब्लॉक प्रिंटिंग → लेटरप्रेस → ऑफ़सेट प्रिंटिंग → डिजिटल प्रिंटिंग

मुद्रित माध्यमों का विस्तार जैसे-जैसे छपाई आसान होती गई, वैसे-वैसे इन माध्यमों की पहुँच और उपयोगिता भी बढ़ती गई। शुरू में केवल धार्मिक और शासकीय दस्तावेज़ ही छपते थे, लेकिन बाद में साहित्य, विज्ञान, समाचार, मनोरंजन, विज्ञापन, शिक्षा, शोध आदि हर क्षेत्र में मुद्रित सामग्री बनने लगी। मुद्रित माध्यमों में सबसे पहले पुस्तकें लोकप्रिय हुईं, फिर समाचार पत्रों ने लोगों तक ताज़ा खबरें पहुँचाने का कार्य किया। उसके बाद पत्रिकाएँ, जर्नल्स, न्यूज़लेटर्स, ब्रोशर, पेम्फलेट और फ़्लायर्स जैसे माध्यम आए, जो सूचना, प्रचार और ज्ञानवर्धन का कार्य करने लगे।

आज भी मुद्रित माध्यम शिक्षा जगत, प्रशासनिक दस्तावेज़ों, प्रतियोगी परीक्षाओं, पाठ्यपुस्तकों और पुस्तकालयों में एक महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। डिजिटल मीडिया के आने के बावजूद प्रिंट मीडिया की महत्ता कम नहीं हुई है, क्योंकि यह स्थायी, विश्वसनीय और सरल होता है। मुद्रित सामग्री को पढ़ने में आँखों को कम थकान होती है और यह लंबे समय तक संग्रहित की जा सकती है।

इस प्रकार मुद्रण तकनीक और मुद्रित माध्यमों का विस्तार मानव समाज को ज्ञान, सूचना और शिक्षा से जोड़ने का एक सशक्त और ऐतिहासिक साधन रहा है, जिसने सभ्यता के विकास में एक मजबूत नींव प्रदान की है।

8.4.4 कागज़-आधारित मुद्रित माध्यमों के प्रकार (Types of Paper-Based Print Media)

कागज़-आधारित मुद्रित माध्यम वे सभी संचार उपकरण हैं जिनमें कागज़ पर छपी हुई सामग्री होती है और जिन्हें पढ़ने, समझने व संजोने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। ये माध्यम समाज में सूचना, शिक्षा, मनोरंजन और विज्ञापन के प्रमुख स्रोत रहे हैं और आज भी इनका महत्व बना हुआ है। मुद्रित माध्यमों के अनेक प्रकार होते हैं और ये अपने उद्देश्य, सामग्री और पाठक वर्ग के अनुसार अलग-अलग वर्गीकृत किए जाते हैं। सबसे सामान्य और प्रमुख मुद्रित माध्यम हैं पुस्तकें (Books), जो ज्ञान, शिक्षा और साहित्य का सबसे मजबूत आधार मानी जाती हैं। इनमें पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, कहानियाँ, उपन्यास, आत्मकथाएँ, धार्मिक ग्रंथ आदि शामिल होते हैं। दूसरी प्रमुख श्रेणी है समाचार पत्र (Newspapers), जो प्रतिदिन ताज़ा समाचारों,

विचारों और सूचनाओं को व्यापक जनसमूह तक पहुँचाते हैं। समाचार पत्रों में स्थानीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय खबरें, खेल, व्यापार, विज्ञापन और संपादकीय आदि होते हैं।

तीसरी श्रेणी है पत्रिकाएँ (Magazines), जो साप्ताहिक, पाक्षिक या मासिक रूप से प्रकाशित होती हैं और इनमें विशेष विषयों पर केंद्रित सामग्री होती है, जैसे फैशन, विज्ञान, फिल्म, स्वास्थ्य, शिक्षा आदि। इनके पाठक विशेष रुचि वाले होते हैं। इसके अलावा, जर्नल्स (Journals) होते हैं, जो शैक्षणिक और शोध संबंधित होते हैं, जैसे मेडिकल, तकनीकी या सामाजिक विज्ञान पर केंद्रित लेख और अध्ययन। यह शोधकर्ताओं और विद्यार्थियों के लिए बहुत उपयोगी होते हैं। न्यूज़लेटर्स (Newsletters) छोटे आकार के प्रकाशन होते हैं, जो किसी संस्था, संगठन या क्लब द्वारा अपनी गतिविधियों की जानकारी देने के लिए प्रकाशित किए जाते हैं।

पेम्फलेट (Pamphlets) और फ्लायर्स (Flyers) भी मुद्रित माध्यमों के प्रकार हैं, जो किसी प्रचार, सूचना या सामाजिक संदेश के लिए वितरित किए जाते हैं। ये सस्ते, सरल और प्रभावी संप्रेषण के साधन हैं। इसके अलावा, पोस्टर, होर्डिंग, ब्रोशर और कैटलॉग्स भी मुद्रित माध्यमों में आते हैं, जो अधिकतर विज्ञापन, उत्पाद जानकारी या सार्वजनिक संदेश के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

कागज़-आधारित मुद्रित माध्यमों का चार्ट:

1. पुस्तकें – शिक्षा, साहित्य, ज्ञान
2. समाचार पत्र – समाचार, जनसंपर्क
3. पत्रिकाएँ – विशेष रुचि आधारित विषय
4. जर्नल्स – शैक्षणिक व शोध सामग्री
5. न्यूज़लेटर्स – संगठनात्मक सूचना
6. पेम्फलेट/फ्लायर्स – प्रचार व सूचना
7. पोस्टर/ब्रोशर – विज्ञापन व जनजागृति

इन सभी माध्यमों की विशेषता यह है कि वे स्थायी होते हैं, उन्हें बार-बार पढ़ा जा सकता है और संग्रहित भी किया जा सकता है। ये लागत में किफायती होते हैं और बिजली या इंटरनेट के बिना भी उपयोग किए जा सकते हैं। ग्रामीण और कम डिजिटल पहुँच वाले क्षेत्रों में आज भी यह माध्यम अत्यंत उपयोगी हैं। इस प्रकार, कागज़-आधारित मुद्रित माध्यमों की विविधता और उपयोगिता इन्हें आज भी एक विश्वसनीय और प्रभावशाली संप्रेषण माध्यम बनाती है।

8.4.5 मुद्रित माध्यमों की भविष्य की संभावनाएँ (Future of Print Media)

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

मुद्रित माध्यमों की दुनिया ने सदियों तक समाज में ज्ञान, सूचना और शिक्षा का सबसे सशक्त माध्यम बनकर कार्य किया है, लेकिन आज के डिजिटल युग में जब मोबाइल, कंप्यूटर, इंटरनेट और सोशल मीडिया का बोलबाला है, तब यह सवाल उठता है कि क्या मुद्रित माध्यमों का भविष्य सुरक्षित है? इस पर विचार करें तो हम पाएँगे कि बदलते समय में भले ही डिजिटल माध्यमों ने तेज़ गति से जानकारी फैलाने का तरीका बदल दिया है, फिर भी मुद्रित माध्यमों की उपयोगिता अब भी बनी हुई है और भविष्य में भी बनी रहेगी, विशेष रूप से कुछ विशिष्ट क्षेत्रों में। पुस्तकें आज भी गहराई से अध्ययन करने, संदर्भ हेतु संग्रहित करने और ध्यानपूर्वक पढ़ने के लिए पहली पसंद मानी जाती हैं। वहीं समाचार पत्रों और पत्रिकाओं की विश्वसनीयता, संपादन की गुणवत्ता और स्थायित्व उन्हें एक विशिष्ट स्थान प्रदान करती है।

हालाँकि आजकल बहुत से समाचार पत्र और पत्रिकाएँ डिजिटल फॉर्मेट में भी उपलब्ध हैं, लेकिन कई पाठक ऐसे हैं जो अब भी कागज़ पर पढ़ने को अधिक सहज और विश्वसनीय मानते हैं। मुद्रित सामग्री को बिना बिजली या इंटरनेट के कभी भी पढ़ा जा सकता है, जिससे वह सुलभ और किफायती बनती है। विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों, स्कूलों, पुस्तकालयों, शोध संस्थानों और सरकारी दस्तावेज़ों में आज भी मुद्रित सामग्री पर ही भरोसा किया जाता है। आगे आने वाले समय में प्रिंट मीडिया को अपने अस्तित्व को बनाए रखने के लिए कुछ बदलावों को अपनाना होगा – जैसे पर्यावरण अनुकूल (eco-friendly) कागज़ का उपयोग, डिजिटल तकनीक के साथ एकीकृत रूप (जैसे QR कोड, AR तकनीक), और विषयवस्तु को अधिक गहराई से प्रस्तुत करना।

प्रिंट मीडिया की ताकत उसके विश्वसनीय संपादन, तथ्य-जाँच और सामाजिक जिम्मेदारी में है, जबकि डिजिटल मीडिया में अक्सर "फेक न्यूज़" और असत्य सूचनाएँ फैलने का खतरा रहता है। इसलिए लोगों में जब मीडिया साक्षरता की समझ बढ़ेगी, तब वे प्रमाणिक जानकारी के लिए फिर से मुद्रित माध्यमों की ओर लौट सकते हैं।

मुद्रित माध्यम + डिजिटल तकनीक → हाइब्रिड मीडिया

सतत (eco-friendly) कागज़ → पर्यावरण के अनुकूल प्रिंटिंग

विश्वसनीय संपादन → प्रमाणिक सूचना का स्रोत

इसके अतिरिक्त, मुद्रण उद्योग में आधुनिक तकनीकों का समावेश जैसे डिजिटल प्रिंटिंग, ऑन-डिमांड पब्लिशिंग (ज़रूरत के अनुसार छपाई), और व्यक्तिगत सामग्री प्रिंटिंग (जैसे फोटोबुक्स) से प्रिंट मीडिया को नई दिशा मिली है। अंततः यह कहा जा सकता है कि भविष्य में मुद्रित और डिजिटल माध्यमों का संतुलित उपयोग होगा, जहाँ प्रिंट मीडिया अपनी गहराई, स्थायित्व और प्रमाणिकता के कारण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता रहेगा।

8.5 गैर-मुद्रित माध्यम (Non-Print Media)

गैर-मुद्रित माध्यम वे सूचना और संचार के साधन होते हैं जिनमें जानकारी को कागज़ पर मुद्रित किए बिना अन्य स्वरूपों जैसे श्रव्य (audio), दृश्य (visual), श्रव्य-दृश्य (audiovisual), माइक्रोफॉर्म, और डिजिटल तकनीकों के माध्यम से प्रस्तुत किया जाता है। 21वीं सदी की तकनीकी प्रगति के साथ-साथ सूचना प्राप्त करने और साझा करने के ये विकल्प बहुत तेज़ी से लोकप्रिय हुए हैं। इनका सबसे बड़ा लाभ यह है कि ये देखने-सुनने में अधिक प्रभावशाली होते हैं और इन्हें कहीं भी, कभी भी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की मदद से उपयोग में लाया जा सकता है। गैर-मुद्रित माध्यमों की विशेषताएँ हैं – तेज़ संप्रेषण, आकर्षक प्रस्तुति, इंटरएक्टिव होना, और अनेक संवेदनाओं (senses) को एक साथ सक्रिय करना, जिससे इनका उपयोग शिक्षा, संचार, सूचना प्रसार और मनोरंजन के क्षेत्र में लगातार बढ़ रहा है।

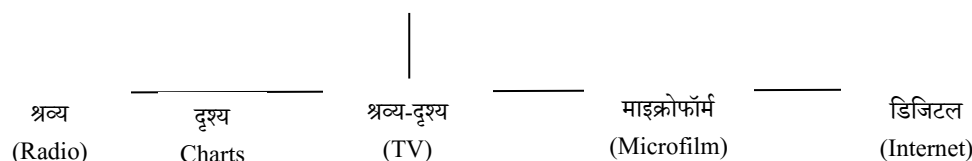
गैर-मुद्रित माध्यमों का महत्व इसलिए भी बढ़ता है क्योंकि ये निरक्षरों या सीमित पढ़ने-लिखने वाले व्यक्तियों के लिए भी जानकारी पाने का सशक्त माध्यम हैं। उदाहरण के लिए, रेडियो समाचार, टेलीविजन पर कार्यक्रम, यूट्यूब वीडियो या पॉडकास्ट किसी भी व्यक्ति को सरलता से जानकारी प्राप्त करने में मदद करते हैं। शिक्षण में इनका उपयोग बच्चों को अवधारणाएँ समझाने, जटिल विषयों को रोचक बनाने, और दृश्य-श्रव्य उदाहरणों के माध्यम से सीखने में सहायता करता है। साथ ही, ये सामग्री कहीं भी संग्रहीत (stored) की जा सकती है और बार-बार उपयोग की जा सकती है, जिससे लागत में भी कमी आती है।

गैर-मुद्रित माध्यमों में सबसे सामान्य श्रेणियाँ हैं:

1. **श्रव्य माध्यम (Audio Media):** जैसे रेडियो, टेप रिकॉर्डर, पॉडकास्ट, ऑडियोबुक। ये केवल ध्वनि पर आधारित होते हैं और आँखों के बजाय कानों के माध्यम से जानकारी देते हैं।
2. **दृश्य माध्यम (Visual Media):** जैसे स्लाइड्स, चार्ट, पोस्टर, फ्लैशकार्ड, मॉडल आदि। ये केवल देखने योग्य होते हैं और पाठक के ध्यान को आकर्षित करते हैं।
3. **श्रव्य-दृश्य माध्यम (Audio-Visual Media):** जैसे टेलीविजन, फिल्में, यूट्यूब वीडियो, शैक्षिक वीडियो, ऑनलाइन कोर्स आदि, जो देखने और सुनने दोनों इंद्रियों का उपयोग करते हैं।

4. **माइक्रोफॉर्म माध्यम (Microforms):** जैसे माइक्रोफिल्म और माइक्रोफिच, जो पुरानी या विशाल दस्तावेजों को संक्षिप्त और संचित रूप में संग्रहीत करते हैं। ये पुस्तकालयों और शोध संस्थानों में प्रमुख रूप से उपयोग होते हैं।
5. **डिजिटल एवं इलेक्ट्रॉनिक माध्यम:** जैसे कंप्यूटर, स्मार्टफोन, टैबलेट, इंटरनेट आधारित एप्लिकेशन, मल्टीमीडिया सीडी, ई-बुक्स, वेबसाइट्स, आदि। ये सबसे अधिक उपयोग में आने वाले माध्यम हैं जो इंटरैक्टिव अनुभव प्रदान करते हैं और त्वरित जानकारी देते हैं।

आज के युग में, गैर-मुद्रित माध्यमों की भूमिका अत्यंत व्यापक हो गई है। समाचार, शिक्षा, मनोरंजन, विज्ञापन, स्वास्थ्य, विज्ञान, सामाजिक संदेश, सरकारी योजनाओं की जानकारी और व्यवसायिक प्रशिक्षण तक – हर क्षेत्र में इन माध्यमों का उपयोग हो रहा है। इनकी सबसे बड़ी खूबी यह है कि इन्हें बड़ी जनसंख्या तक एक साथ कम समय में पहुँचाया जा सकता है, जैसे टेलीविजन या इंटरनेट के माध्यम से। यही कारण है कि सरकारी प्रचार, आपदा प्रबंधन, स्वास्थ्य जागरूकता अभियानों में भी इनका बहुत महत्व है।

गैर-मुद्रित माध्यम (Non-Print Media)

गैर-मुद्रित माध्यमों के साथ एक चुनौती यह भी है कि इनके उपयोग के लिए तकनीकी उपकरणों और बिजली की आवश्यकता होती है। ग्रामीण या पिछड़े क्षेत्रों में ये संसाधन हमेशा उपलब्ध नहीं होते, इसलिए वहाँ अभी भी मुद्रित माध्यम की भूमिका प्रमुख बनी रहती है। इसके बावजूद, जैसे-जैसे डिजिटलीकरण और तकनीकी साक्षरता बढ़ रही है, ये माध्यम हर वर्ग के लिए अधिक सुलभ हो रहे हैं। शिक्षण संस्थानों में अब स्मार्ट क्लास, प्रोजेक्टर, इंटरएक्टिव बोर्ड और ऑनलाइन लर्निंग प्लेटफॉर्म का प्रयोग सामान्य होता जा रहा है, जिससे छात्रों की सीखने की गति और रुचि दोनों में वृद्धि होती है।

इस प्रकार यह कहा जा सकता है कि गैर-मुद्रित माध्यम आधुनिक युग की आवश्यकता हैं, जो जानकारी को त्वरित, प्रभावशाली, रोचक और सुलभ बनाते हैं। ये न केवल शिक्षण और संचार को नया रूप देते हैं, बल्कि जीवन के हर क्षेत्र में नवाचार और पहुँच के नए अवसर खोलते हैं। भविष्य में जब आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, वर्चुअल रियलिटी और इंटरनेट ऑफ थिंग्स जैसी तकनीकें और विकसित होंगी, तब इन गैर-मुद्रित माध्यमों की शक्ति और भी अधिक बढ़ेगी और यह हमारे सूचना समाज का अनिवार्य हिस्सा बन जाएंगे।

8.5.1 गैर-मुद्रित माध्यमों का महत्व (Importance of Non-Print Media)

गैर-मुद्रित माध्यमों का महत्व वर्तमान डिजिटल युग में अत्यधिक बढ़ गया है क्योंकि यह माध्यम सूचना और ज्ञान के संप्रेषण को अधिक प्रभावशाली, त्वरित, सुलभ और समावेशी बनाते हैं। जहाँ मुद्रित सामग्री (जैसे किताबें, पत्रिकाएँ, समाचारपत्र) पढ़ने वाले की साक्षरता पर निर्भर करती है, वहीं गैर-मुद्रित माध्यमों का उपयोग पढ़े-लिखे और अनपढ़ दोनों के लिए समान रूप से संभव है, क्योंकि इनमें श्रव्य (सुनने), दृश्य (देखने), और श्रव्य-दृश्य (देखने व सुनने) रूपों में जानकारी दी जाती है। जैसे कि रेडियो, टेलीविजन, फिल्म, पॉडकास्ट, यूट्यूब वीडियो, एनिमेशन, मल्टीमीडिया प्रस्तुति, ई-लर्निंग, इत्यादि। इस प्रकार यह माध्यम शिक्षा,

जन-जागरूकता, सूचना संप्रेषण, सरकारी योजनाओं के प्रचार-प्रसार, आपदा प्रबंधन, और मनोरंजन तक हर क्षेत्र में अपना महत्वपूर्ण स्थान बना चुके हैं।

गैर-मुद्रित माध्यमों की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह बहुत ही आकर्षक और सहभागितापूर्ण होते हैं। जैसे कि एक वीडियो में चित्र, ध्वनि, संगीत और एनिमेशन सभी एक साथ मिलकर किसी भी जटिल विषय को भी आसान बना देते हैं और देखने-सुनने वाले को लंबे समय तक जानकारी याद रखने में मदद करते हैं। इसका विशेष उपयोग स्कूलों और कॉलेजों में होता है जहाँ मल्टीमीडिया सामग्री विद्यार्थियों को पारंपरिक पुस्तकीय पढ़ाई से अधिक रोचक लगती है। इसके अलावा, दृष्टिहीन व्यक्तियों के लिए श्रव्य सामग्री (जैसे ऑडियो बुक्स) और श्रवणबाधित लोगों के लिए दृश्य सामग्री (जैसे सबटाइटल युक्त वीडियो) सूचना को सुलभ बनाती है। इस प्रकार यह माध्यम समावेशी शिक्षा और सूचनात्मक समानता को बढ़ावा देते हैं।

एक और महत्वपूर्ण पहलू है इन माध्यमों की पहुँच और गतिशीलता। जैसे कि एक बार तैयार किया गया वीडियो या पॉडकास्ट इंटरनेट के माध्यम से दुनिया के किसी भी कोने में पहुँचा जा सकता है। इससे न केवल समय और संसाधनों की बचत होती है, बल्कि जानकारी का प्रसार भी बहुत व्यापक स्तर पर होता है। उदाहरण के लिए, जब सरकारें किसी योजना की जानकारी लाखों नागरिकों तक पहुँचाना चाहती हैं, तो टेलीविजन विज्ञापन, रेडियो घोषणाएँ, सोशल मीडिया वीडियो आदि का प्रयोग अधिक प्रभावी होता है क्योंकि लोग उन्हें सहजता से देख-सुन सकते हैं। विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों में जहाँ अखबार या पुस्तकें नहीं पहुँचतीं, वहाँ रेडियो और टेलीविजन जैसे गैर-मुद्रित माध्यम ही सूचना संप्रेषण का मुख्य जरिया होते हैं।

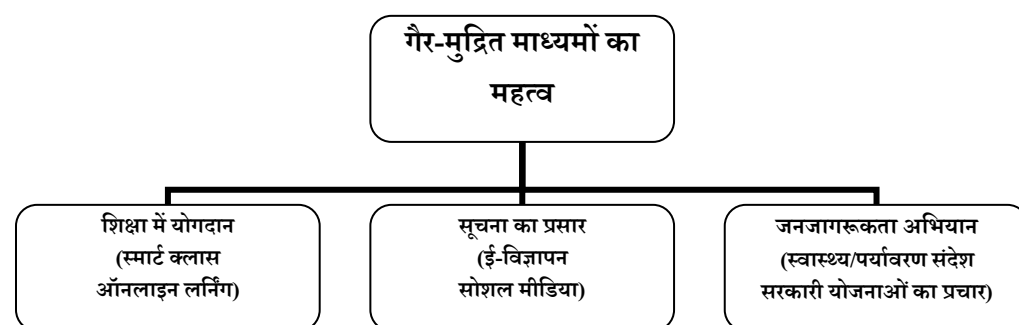
शैक्षिक दृष्टिकोण से देखा जाए तो गैर-मुद्रित माध्यमों का सबसे बड़ा योगदान यही है कि ये छात्रों को उनकी रुचि के अनुसार विषयवस्तु सीखने का अवसर देते हैं। वे एनिमेटेड वीडियो, वर्चुअल सिमुलेशन, पॉडकास्ट या ऑडियोबुक की सहायता से विभिन्न विषयों को स्वयं के समय और गति के अनुसार समझ सकते हैं। इसके अलावा, शिक्षकों के लिए भी ये माध्यम पाठ को अधिक प्रभावशाली तरीके से प्रस्तुत करने का साधन प्रदान करते हैं। अब अधिकांश कक्षाएँ "स्मार्ट क्लास" में बदल रही हैं जहाँ पारंपरिक ब्लैकबोर्ड के स्थान पर प्रोजेक्टर, स्मार्ट टीवी, या टच स्क्रीन का प्रयोग करके अध्ययन कराया जाता है।

तकनीकी विकास के कारण गैर-मुद्रित माध्यम अब केवल टेलीविजन और रेडियो तक सीमित नहीं रह गए हैं, बल्कि इंटरनेट पर आधारित इंटरैक्टिव माध्यमों जैसे कि वेबसाइट, ई-लर्निंग पोर्टल, मोबाइल ऐप्स, यूट्यूब चैनल, पॉडकास्ट प्लेटफॉर्म, वेबिनार, और ऑनलाइन गेम्स आदि में बदल चुके हैं। ये माध्यम सीखने की प्रक्रिया को ज्यादा सहभागिता पूर्ण बनाते हैं। उदाहरण के लिए, एक छात्र विज्ञान के किसी प्रयोग को एक थ्री-डी एनिमेशन वीडियो में देख सकता है, उसे रोक कर समझ सकता है, और यदि आवश्यक हो तो बार-बार देख सकता है। इससे उसे विषयवस्तु की बेहतर समझ और लंबे समय तक याद रहने की संभावना बढ़ जाती है।

इन माध्यमों का लाभ केवल शिक्षा तक ही सीमित नहीं है, बल्कि इनका उपयोग जनजागरूकता, सामाजिक सुधार, स्वास्थ्य जागरूकता, मतदान प्रोत्साहन, महिला सशक्तिकरण, पर्यावरण सुरक्षा आदि जैसे अभियानों में भी सफलतापूर्वक किया जा रहा है। उदाहरण के लिए, स्वच्छ भारत मिशन, कोविड-19 टीकाकरण, या मतदान अभियान में व्यापक प्रचार-प्रसार टेलीविजन विज्ञापनों, रेडियो घोषणाओं, और सोशल मीडिया वीडियो के माध्यम से ही संभव हो पाया। इन माध्यमों की यह क्षमता कि वे बड़ी जनसंख्या तक एक साथ पहुँच सकते हैं, इन्हें सामूहिक संवाद का शक्तिशाली उपकरण बनाती है।

हालाँकि, गैर-मुद्रित माध्यमों के उपयोग में कुछ चुनौतियाँ भी हैं। जैसे, इनके लिए तकनीकी उपकरणों (जैसे स्मार्टफोन, कंप्यूटर, इंटरनेट, टीवी, रेडियो) की आवश्यकता होती है, जो हर व्यक्ति को उपलब्ध नहीं होते। बिजली और इंटरनेट कनेक्टिविटी की समस्या भी कई ग्रामीण और पिछड़े क्षेत्रों में गैर-मुद्रित माध्यमों की पहुँच में बाधा उत्पन्न करती है। साथ ही, कभी-कभी बहुत अधिक दृश्य-श्रव्य सामग्री मानसिक थकान (cognitive overload) पैदा कर सकती है। इसलिए, इन माध्यमों का संतुलित और उद्देश्यपूर्ण उपयोग ही वांछनीय है।

गैर-मुद्रित माध्यमों के महत्व का एक सरल आरेख:



उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

अंततः यह स्पष्ट है कि गैर-मुद्रित माध्यम न केवल जानकारी और शिक्षा को आधुनिक, रोचक और समावेशी बनाते हैं, बल्कि वे समाज के हर वर्ग तक समान रूप से पहुँचने का अवसर प्रदान करते हैं। इन माध्यमों ने पारंपरिक संचार की सीमाओं को तोड़ते हुए ज्ञान के वितरण को लोकतांत्रिक और तकनीकी रूप से समृद्ध बना दिया है। जैसे-जैसे तकनीकी प्रगति होती जाएगी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), वर्चुअल रियलिटी (VR), और संवर्धित वास्तविकता (AR) जैसे उन्नत तकनीकों के माध्यम से गैर-मुद्रित मीडिया और अधिक प्रभावशाली, सजीव और अनुकूलित होता जाएगा। ऐसे में यह कहना अतिशयोक्ति नहीं होगा कि भविष्य का शिक्षा और संचार का ढाँचा पूरी तरह से गैर-मुद्रित माध्यमों की रीढ़ पर आधारित होगा।

8.5.2 गैर-मुद्रित माध्यमों की परिभाषा (Definition of Non-Print Media)

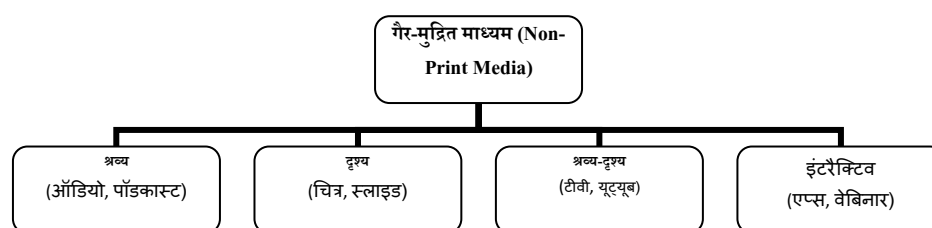
गैर-मुद्रित माध्यम वे सभी संप्रेषण और सूचना साझा करने के तरीके हैं, जो कागज पर छपे शब्दों की बजाय दृश्य, श्रव्य या श्रव्य-दृश्य तकनीकों के माध्यम से जानकारी प्रदान करते हैं। इन्हें Non-Print Media इसलिए कहा जाता है क्योंकि इनमें किसी भी प्रकार की मुद्रित सामग्री शामिल नहीं होती, बल्कि ये दृश्य (जैसे चित्र, वीडियो), श्रव्य (जैसे ऑडियो, संगीत), या इन दोनों का संयोजन (जैसे टेलीविजन, यूट्यूब, मल्टीमीडिया) के माध्यम से ज्ञान, सूचना, मनोरंजन और संचार का कार्य करते हैं। सामान्य शब्दों में कहें तो गैर-मुद्रित माध्यम वे हैं जिन्हें हम पढ़ने की बजाय देखते और/या सुनते हैं। इनका उपयोग विशेष रूप से उन लोगों के लिए सहायक होता है जो पढ़ने में सक्षम नहीं हैं, या जहाँ तेजी से और व्यापक स्तर पर जानकारी पहुँचाने की आवश्यकता होती है।

इन माध्यमों में रेडियो, टेलीविजन, फिल्म, पॉडकास्ट, इंटरनेट, मोबाइल एप्लिकेशन, कंप्यूटर आधारित मल्टीमीडिया, वीडियो गेम, डिजिटल डिस्प्ले, ऑनलाइन प्लेटफॉर्म (जैसे यूट्यूब, फेसबुक), स्लाइड शो, एनिमेशन, वर्चुअल रियलिटी (VR), ऑगमेंटेड रियलिटी (AR), वेबिनार, और ई-लर्निंग टूल्स शामिल हैं। उदाहरण के लिए, एक शैक्षणिक वीडियो जिसमें विज्ञान का कोई जटिल प्रयोग चित्रों, आवाज़ और गति के साथ दिखाया जाता है, वह गैर-मुद्रित माध्यम का सटीक उदाहरण है। इसी तरह, रेडियो समाचार, टेलीविजन विज्ञापन, और पॉडकास्ट वार्ता भी इसकी श्रेणी में आते हैं। इनके द्वारा किसी संदेश को रोचक, प्रभावशाली, और यादगार तरीके से प्रस्तुत किया जाता है, जो परंपरागत मुद्रित साधनों से कठिन होता है।

इनकी परिभाषा का दायरा बहुत व्यापक है क्योंकि यह तकनीकी विकास के साथ लगातार बढ़ता जा रहा है। जहाँ पहले केवल रेडियो और टीवी ही प्रमुख गैर-मुद्रित माध्यम थे, वहीं आज स्मार्टफोन, इंटरनेट और सोशल मीडिया के ज़रिए हर व्यक्ति इस माध्यम का निर्माता और उपभोक्ता दोनों बन गया है। उदाहरण के लिए, एक शिक्षक मोबाइल ऐप या यूट्यूब पर पढ़ाने का वीडियो बनाकर लाखों छात्रों तक एक साथ पहुँच सकता है। इसी प्रकार, ऑडियोबुक उन छात्रों की मदद करती है जो पढ़ने में असमर्थ हैं लेकिन सुनकर सीख सकते हैं। यह माध्यम सीखने की बाधाओं को तोड़कर हर व्यक्ति को समान अवसर प्रदान करते हैं।

गैर-मुद्रित माध्यमों का एक महत्वपूर्ण पहलू यह है कि ये इंटरैक्टिव हो सकते हैं। उपयोगकर्ता केवल देखने-सुनने तक सीमित नहीं रहते, बल्कि वे सवाल पूछ सकते हैं, प्रतिक्रिया दे सकते हैं, और सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय भागीदारी कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, ऑनलाइन लर्निंग प्लेटफॉर्म पर विद्यार्थी वीडियो देखने के साथ-साथ क्विज़ हल कर सकते हैं और फीडबैक भी प्राप्त कर सकते हैं। यही गुण इन्हें आधुनिक शिक्षा और संचार के लिए अधिक उपयुक्त बनाता है।

गैर-मुद्रित माध्यमों की सरल परिभाषा का चित्रात्मक रूप:



इस प्रकार, गैर-मुद्रित माध्यमों की परिभाषा केवल एक तकनीकी या सूचना उपकरण तक सीमित नहीं है, बल्कि यह एक ऐसा प्रभावी माध्यम बन गया है जो समाज में शिक्षा, जागरूकता, मनोरंजन, जन-संपर्क और भागीदारी को नई दिशा और गति देता है।

8.5.3 गैर-मुद्रित माध्यमों के प्रकार (Types of Non-Print Media)

गैर-मुद्रित माध्यम वे संचार और सूचना के उपकरण होते हैं जो कागज़ पर छपने की बजाय ध्वनि (Audio), दृश्य (Visual) या श्रव्य-दृश्य (Audio-Visual) रूपों में जानकारी प्रस्तुत करते हैं। ये माध्यम आधुनिक सूचना समाज का अहम हिस्सा बन चुके हैं क्योंकि ये जटिल

जानकारी को भी सरल, आकर्षक और प्रभावशाली तरीके से प्रस्तुत कर सकते हैं। इन माध्यमों की मदद से शिक्षण, मनोरंजन, और सूचना प्रसारण को अधिक प्रभावशाली बनाया जा सकता है। गैर-मुद्रित माध्यमों को हम मुख्य रूप से तीन प्रमुख श्रेणियों में बाँट सकते हैं: श्रव्य माध्यम, दृश्य माध्यम, और श्रव्य-दृश्य माध्यम।

श्रव्य माध्यम (Audio Media) : ये ऐसे माध्यम हैं जिनमें केवल ध्वनि का उपयोग होता है और जानकारी सुनकर प्राप्त की जाती है। ये माध्यम दृष्टिहीन व्यक्तियों के लिए भी बहुत उपयोगी होते हैं। इनका प्रयोग शिक्षा, संचार और मनोरंजन में होता है। प्रमुख उदाहरण हैं:

- रेडियो
- टेप रिकॉर्डर
- पॉडकास्ट
- ऑडियोबुक
- भाषण रिकॉर्डिंग
- म्यूजिक सीडी / एमपी3

दृश्य माध्यम (Visual Media) : इन माध्यमों में केवल देखने योग्य सामग्री होती है। इनमें कोई ध्वनि नहीं होती, लेकिन चित्रों, चार्ट, ग्राफ और स्लाइड्स के माध्यम से जानकारी दी जाती है। शिक्षण और प्रस्तुतीकरण में इनका बड़ा योगदान होता है। प्रमुख उदाहरण हैं:

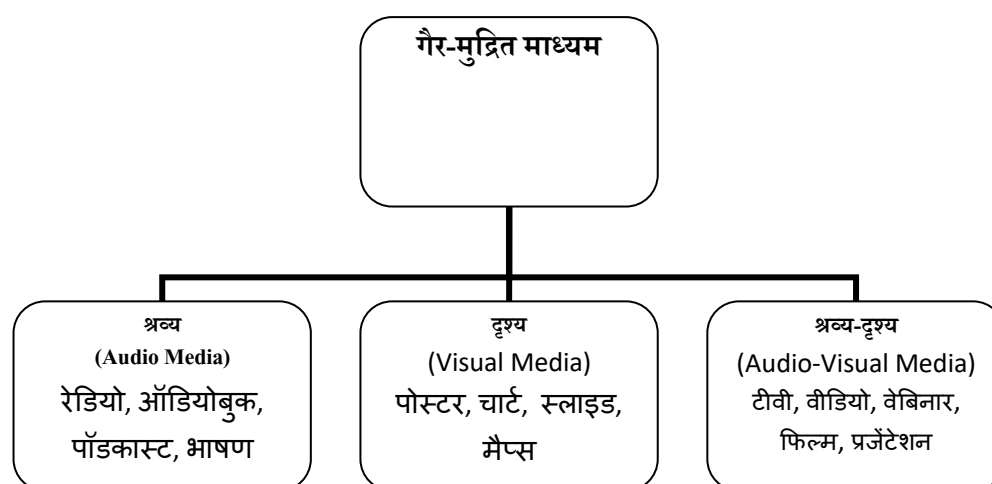
- स्लाइड्स
- पोस्टर
- चार्ट
- फ्लैश कार्ड
- मैप्स
- ग्राफिक्स

श्रव्य-दृश्य माध्यम (Audio-Visual Media) : इन माध्यमों में ध्वनि और दृश्य दोनों एक साथ होते हैं, जिससे सूचना को समझना अधिक सरल और प्रभावी हो जाता है। ये माध्यम सबसे ज्यादा प्रयोग में लाए जाते हैं क्योंकि ये देखने और सुनने दोनों इंद्रियों को सक्रिय करते हैं। प्रमुख उदाहरण हैं:

- टेलीविजन
- यूट्यूब वीडियो
- शैक्षिक फिल्मों
- वेबिनार और ई-क्लास
- वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग

- मल्टीमीडिया प्रजेंटेशन

इन तीनों प्रकार के माध्यमों का प्रयोग आज स्कूल, कॉलेज, पुस्तकालय, कार्यालय, मीडिया संस्थानों, और घरों में किया जा रहा है। ये माध्यम जानकारी को रोचक, सजीव और आसानी से समझने योग्य बनाते हैं। डिजिटल टेक्नोलॉजी के आगमन के बाद इनका उपयोग और भी आसान और व्यापक हो गया है। विशेष रूप से शिक्षा क्षेत्र में स्मार्ट क्लासरूम, ऑडियो-वीडियो शिक्षण सामग्री, और ऑनलाइन संसाधनों के रूप में इनका महत्व अत्यधिक बढ़ गया है।



8.5.4 सूक्ष्म पारदर्शिता प्रारूप (Microforms)

सूक्ष्म पारदर्शिता प्रारूप (Microforms) एक विशेष माध्यम है जिसका उपयोग दस्तावेजों, पुस्तकों, अखबारों और अन्य मुद्रित सामग्रियों को बहुत छोटे आकार में संरक्षित करने के लिए किया जाता है ताकि उन्हें कम स्थान में संग्रहित किया जा सके और लंबे समय तक सुरक्षित रखा जा सके। माइक्रोफॉर्म मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं—**माइक्रोफिल्म**, जो कि एक रील होती है, और **माइक्रोफिच**, जो सपाट शीट होती है जिसमें कई सूक्ष्म छवियाँ एक साथ संग्रहीत होती हैं। माइक्रोफॉर्म की शुरुआत 19वीं शताब्दी में हुई, जब **1839 में जॉन डैगर** ने सूक्ष्म फोटोग्राफी की तकनीक विकसित की। बाद में 1870 के दशक में फ्रांसीसी सेना ने इसका उपयोग संदेश भेजने के लिए किया। लेकिन इसका व्यवस्थित और संस्थागत प्रयोग 1930 के

बाद शुरू हुआ, विशेषकर जब **हार्वर्ड विश्वविद्यालय** ने 1935 में पुस्तकालय सामग्री को माइक्रोफॉर्म में संग्रहित करना शुरू किया। इसके बाद समाचार पत्रों, सरकारी दस्तावेजों, शोध ग्रंथों और पत्रिकाओं को सहेजने का यह एक मानक तरीका बन गया। माइक्रोफॉर्म का मुख्य लाभ यह है कि यह बड़ी मात्रा में जानकारी को एक छोटे स्थान में सहेज सकता है, सामग्री को नमी, प्रकाश या क्षरण से बचाता है, और बार-बार उपयोग के बावजूद मूल दस्तावेज की सुरक्षा करता है। इसे पढ़ने और उपयोग करने के लिए माइक्रोफॉर्म रीडर, रीडर-प्रिंटर और डिजिटल स्कैनर जैसे उपकरणों की जरूरत होती है। आज के डिजिटल युग में भले ही इसकी लोकप्रियता थोड़ी कम हो गई हो, लेकिन पुराने और दुर्लभ दस्तावेजों की सुरक्षा के लिए माइक्रोफॉर्म अब भी एक महत्वपूर्ण माध्यम बना हुआ है। यह पुस्तकालयों और अभिलेखागार में अब भी प्रभावी रूप से उपयोग किया जाता है।

सूक्ष्म प्रारूप मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं :

माइक्रोफिल्म (Microfilm) : यह एक पारदर्शी रोल फिल्म होती है, जो लगभग 35 मिमी चौड़ी होती है और इसमें हजारों दस्तावेजों को एक रोल में संग्रहित किया जा सकता है। यह रोल एक रील की तरह होती है, जिसे माइक्रोफिल्म रीडर नामक यंत्र में लगाकर पन्नों को पढ़ा जा सकता है। एक माइक्रोफिल्म रील में औसतन 600 से 800 पृष्ठों की जानकारी आ सकती है। इसका प्रयोग अखबारों, पुराने अभिलेखों, शोध-पत्रों और सरकारी दस्तावेजों को संरक्षित करने में होता है।

माइक्रोफिच (Microfiche) : यह एक सपाट, पारदर्शी शीट होती है, जिसका आकार लगभग एक पोस्टकार्ड जितना होता है (105 मिमी x 148 मिमी)। इसमें छोटे-छोटे फ्रेम में अनेक पृष्ठों की छवियाँ होती हैं। एक माइक्रोफिच शीट में सामान्यतः 60 से 90 पृष्ठों की जानकारी समाहित होती है। इसे पढ़ने के लिए माइक्रोफिच रीडर का उपयोग किया जाता है। यह विधि उन संस्थानों के लिए उपयोगी है जहाँ शीट्स को क्रमबद्ध करके फाइलों में रखा जा सकता है।

पुस्तकालयों में सूक्ष्म प्रारूपों के लाभ (Advantages of Microforms) :

स्थान की बचत : माइक्रोफॉर्म में जानकारी को बहुत छोटे आकार में संग्रहित किया जा सकता है, जिससे बहुत अधिक स्थान बचता है। एक रैक में सैकड़ों किताबों के बराबर डेटा माइक्रोफॉर्म रोल में आ जाता है।

दस्तावेजों का दीर्घकालीन संरक्षण : माइक्रोफॉर्म एसिड-फ्री सामग्री पर बने होते हैं, जिससे दस्तावेज वर्षों तक सुरक्षित रहते हैं और खराब नहीं होते।

दुर्लभ सामग्री का संरक्षण : ऐतिहासिक दस्तावेज, पुराने अखबार और पांडुलिपियाँ जिन्हें बार-बार छूने से नुकसान हो सकता है, उन्हें माइक्रोफॉर्म में सुरक्षित रखा जा सकता है।

सस्ती संग्रहण प्रणाली : माइक्रोफॉर्म बनाने और संग्रहित करने की लागत सामान्य प्रिंट मटेरियल की तुलना में कम होती है।

डिजिटल स्कैनिंग और पुनः प्रिंट की सुविधा: माइक्रोफॉर्म से जरूरत पड़ने पर दस्तावेज को फिर से प्रिंट किया जा सकता है या डिजिटल फॉर्मेट में स्कैन किया जा सकता है।

सूचना तक आसान पहुँच : माइक्रोफॉर्म रीडर के माध्यम से उपयोगकर्ता पुराने दस्तावेजों को पढ़ सकते हैं, बिना मूल प्रति को छेड़े।

सूचना का केंद्रीकरण : अलग-अलग स्रोतों से मिली सामग्री को एक ही माइक्रोफॉर्म में संकलित कर सूचना को केंद्रीकृत किया जा सकता है।

माइक्रोफॉर्म की नकल और उपयोग के लिए उपकरण (Equipments for Copying and Use of Microforms)

माइक्रोफॉर्म की जानकारी को पढ़ने, उपयोग करने और उसकी प्रतिलिपि (कॉपी) बनाने के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरणों की आवश्यकता होती है। सबसे सामान्य उपकरण **माइक्रोफॉर्म रीडर** होता है, जो माइक्रोफिल्म या माइक्रोफिच को बड़े आकार में स्क्रीन पर पढ़ने योग्य बनाता है। यदि उपयोगकर्ता को किसी जानकारी की प्रिंटेड कॉपी चाहिए, तो **माइक्रोफॉर्म रीडर-प्रिंटर** का उपयोग किया जाता है, जो स्क्रीन पर चयनित हिस्से को कागज पर छाप सकता है। आधुनिक युग में डिजिटल माइक्रोफॉर्म स्कैनर का भी उपयोग बढ़ा है, जो माइक्रोफॉर्म की सामग्री को डिजिटल फॉर्मेट (PDF, JPEG आदि) में बदल देता है और कंप्यूटर में संग्रहित करता है। **माइक्रोफिल्म रिवाइंडर** माइक्रोफिल्म रोल को सही स्थिति में लाने के लिए इस्तेमाल होता है, जबकि **लाइट बॉक्स और आवर्धक यंत्र** सरल रूप से माइक्रोफिच को देखने के लिए उपयोग किए जाते हैं। कई बार इन उपकरणों को कंप्यूटर सॉफ्टवेयर से जोड़ा जाता है ताकि संग्रहण और साझा करना आसान हो सके। ये सभी उपकरण पुस्तकालयों, शोध केंद्रों और अभिलेखागारों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, खासकर जब दुर्लभ दस्तावेजों को संरक्षित और पुनः प्रस्तुत करना आवश्यक होता है।

सूक्ष्म पारदर्शिता प्रारूप आज भी पुस्तकालयों और अभिलेखागारों के लिए एक विश्वसनीय माध्यम है। डिजिटल युग के आने के बावजूद, माइक्रोफिल्म और माइक्रोफिच का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहाँ मूल दस्तावेजों की सुरक्षा और संग्रहण प्राथमिकता होती है। यह माध्यम जानकारी को संरक्षित रखने का एक सस्ता, विश्वसनीय और दीर्घकालिक समाधान प्रदान करता है।

8.5.5 श्रव्य, दृश्य और श्रव्य-दृश्य प्रारूप

श्रव्य, दृश्य और श्रव्य-दृश्य प्रारूप गैर-मुद्रित सूचना संप्रेषण के ऐसे आधुनिक और प्रभावी माध्यम हैं, जो पाठकों, दर्शकों या श्रोताओं तक जानकारी को रोचक, प्रभावशाली और सरल तरीके से पहुँचाते हैं। सबसे पहले श्रव्य (Audio) प्रारूप की बात करें, तो यह वह माध्यम होता है जिसे हम केवल सुन सकते हैं, जैसे कि रेडियो प्रसारण, ऑडियो बुक, पॉडकास्ट, भाषण, गीत या टेलीफोन वार्तालाप। यह प्रारूप विशेष रूप से उन लोगों के लिए उपयोगी है जो पढ़ने में असमर्थ हैं या चलती-फिरती स्थिति में जानकारी प्राप्त करना चाहते हैं, जैसे यात्रा करते समय। ऑडियो सामग्री की रिकॉर्डिंग और प्लेबैक के लिए कैसेट, सीडी, एमपी3 प्लेयर और डिजिटल प्लेटफॉर्म का उपयोग किया जाता है। इसके बाद दृश्य (Visual) प्रारूप आता है, जिसमें जानकारी को देखने के माध्यम से समझा जाता है। इसमें चित्र, फोटो, चार्ट, ग्राफ, मानचित्र, फ्लैश कार्ड, स्लाइड्स और पोस्टर शामिल होते हैं। दृश्य माध्यम किसी भी विषयवस्तु को समझने में सहायता करते हैं क्योंकि मस्तिष्क चित्रों को शब्दों की तुलना में अधिक जल्दी और लंबे समय तक याद रखता है। ये प्रारूप शिक्षण, विज्ञापन, प्रस्तुतिकरण और सार्वजनिक संचार में प्रमुखता से उपयोग होते हैं। तीसरा और सबसे प्रभावशाली प्रारूप है श्रव्य-दृश्य (Audio-Visual), जिसमें देखने और सुनने – दोनों का समावेश होता है, जैसे कि टेलीविजन, फिल्म, यूट्यूब वीडियो, डॉक्यूमेंट्री, ऑनलाइन कोर्स, शैक्षिक वीडियो और वेबिनार। यह प्रारूप जानकारी को दिलचस्प, जीवन्त और संवादात्मक बनाता है, जिससे दर्शकों को विषय की गहराई तक समझ और भावनात्मक जुड़ाव हो पाता है। बच्चों की शिक्षा, प्रशिक्षण कार्यक्रमों, विज्ञान संप्रेषण और मनोरंजन में इस प्रारूप की बड़ी भूमिका है। श्रव्य-दृश्य सामग्री को तैयार करने के लिए कैमरा, माइक्रोफोन, एडिटिंग सॉफ्टवेयर, प्रोजेक्टर और डिजिटल प्लेटफॉर्म का उपयोग किया जाता है। डिजिटल युग में ये तीनों प्रारूप – श्रव्य, दृश्य और श्रव्य-दृश्य – शिक्षण, शोध, विपणन, प्रशिक्षण और जन-जागरूकता अभियानों में पारंपरिक मुद्रित सामग्री से कहीं अधिक प्रभावी सिद्ध हो रहे हैं, क्योंकि यह केवल पढ़ने के बजाय देखने और सुनने के माध्यम से सीधे मस्तिष्क पर प्रभाव डालते हैं। इनके प्रयोग से किसी भी जानकारी को आकर्षक, रोचक और लंबे समय तक याद रहने योग्य बनाया जा सकता है, विशेष रूप से मल्टीमीडिया तकनीकों के विकास के साथ ये प्रारूप और अधिक सशक्त और सुलभ होते जा रहे हैं। नीचे दिए गए सरल चित्र से इनके बीच अंतर और उदाहरण को समझा जा सकता है:

अभियास प्रश्न:

1. गैर-मुद्रित माध्यम किसे कहा जाता है?
2. माइक्रोफ़िल्म और माइक्रोफ़िच किस प्रकार के प्रारूप हैं?

3. श्रव्य-दृश्य माध्यम का एक उदाहरण क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

8.6 इलेक्ट्रॉनिक माध्यम (Electronic Medium)

इलेक्ट्रॉनिक माध्यम वह तकनीकी माध्यम हैं जिनका उपयोग सूचना को संग्रहित, प्रसारित और साझा करने के लिए किया जाता है। इनमें मुख्यतः चुंबकीय संग्रहण माध्यम (जैसे फ्लॉपी डिस्क, हार्ड ड्राइव), ऑप्टिकल स्टोरेज मीडिया (जैसे CD, DVD), और डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क शामिल हैं। ये माध्यम जानकारी को डिजिटल रूप में संग्रहीत करते हैं, जिससे बड़ी मात्रा में डेटा को सुरक्षित और आसानी से उपयोग किया जा सकता है। आधुनिक शिक्षा, पुस्तकालय और सूचना सेवाओं में इनका उपयोग तेजी से बढ़ा है क्योंकि ये तेज, सुविधाजनक और जगह की बचत करने वाले होते हैं।

8.6.1 चुंबकीय भंडारण माध्यम (Magnetic Storage Media)

सूचना के भंडारण और उपयोग का एक महत्वपूर्ण इलेक्ट्रॉनिक माध्यम है, जो कई वर्षों से कंप्यूटर और सूचना प्रौद्योगिकी में उपयोग किया जा रहा है। चुंबकीय माध्यम में डेटा को संग्रहित करने के लिए एक विशेष प्रकार की चुंबकीय परत का उपयोग किया जाता है जो सतह पर 0 और 1 के रूप में जानकारी को कोडित करती है। इस प्रकार की स्टोरेज टेक्नोलॉजी का इतिहास 1950 के दशक में शुरू हुआ, जब सबसे पहले चुंबकीय टेप का इस्तेमाल मुख्यफ्रेम कंप्यूटरों में किया गया। इसके बाद फ्लॉपी डिस्क और हार्ड डिस्क जैसे अन्य माध्यम विकसित हुए। चुंबकीय भंडारण माध्यम की मुख्य विशेषता यह है कि यह बार-बार पढ़ने और लिखने योग्य होता है, जिससे इसे कई बार उपयोग में लाया जा सकता है और आवश्यकता अनुसार डेटा को संशोधित भी किया जा सकता है।

सबसे प्रारंभिक और व्यापक रूप से उपयोग में आने वाला चुंबकीय माध्यम **चुंबकीय टेप (Magnetic Tape)** है। यह प्लास्टिक की एक लंबी पतली पट्टी होती है जिस पर एक चुंबकीय कोटिंग होती है। इसमें डेटा क्रमिक रूप से (sequentially) रिकॉर्ड होता है, जिसका उपयोग विशेषकर बैकअप और आर्काइव के लिए किया जाता है। 1951 में UNIVAC कंप्यूटर में पहली बार इसका प्रयोग हुआ। यह आज भी बड़ी मात्रा में डेटा संग्रहण के लिए प्रयोग में आता है क्योंकि इसकी लागत कम और स्थायित्व अधिक होता है। इसके बाद **फ्लॉपी डिस्क (Floppy Disk)** आई, जिसे IBM ने 1970 के दशक में विकसित किया। यह पोर्टेबल, हल्की और सस्ती होती थी। प्रारंभ में 8 इंच की फ्लॉपी डिस्क थी, फिर 5.25 इंच और अंततः 3.5 इंच की फ्लॉपी आम हो गई। हालांकि अब इनका उपयोग लगभग समाप्त हो गया है।

हार्ड डिस्क ड्राइव (Hard Disk Drive - HDD) चुंबकीय संग्रहण का सबसे महत्वपूर्ण और व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला माध्यम बन गया है। यह एक बंद बॉक्स में घूमते हुए प्लेटर्स (चक्के) का समूह होता है, जिन पर चुंबकीय सिर (read/write head) के द्वारा डेटा पढ़ा और लिखा जाता है। हार्ड डिस्क की गति, संग्रहण क्षमता और विश्वसनीयता इसे बेहद लोकप्रिय बनाते हैं। शुरुआती हार्ड ड्राइव्स की क्षमता कुछ मेगाबाइट्स होती थी, लेकिन आज यह टेराबाइट्स (TB) तक पहुँच चुकी है। यह मुख्यतः कंप्यूटर, सर्वर, सीसीटीवी सिस्टम, लैपटॉप, और डिजिटल उपकरणों में डेटा संग्रहण के लिए प्रयोग की जाती है।

इसके अलावा, चुंबकीय माध्यम के अंतर्गत **मैग्नेटिक कार्ड** (जैसे एटीएम कार्ड या स्वाइप कार्ड) और **मैग्नेटिक ड्रम** भी आते हैं। मैग्नेटिक कार्ड में एक पतली चुंबकीय पट्टी होती है, जिसमें सीमित मात्रा में डेटा संग्रहित होता है। यह बैंकिंग, ट्रेवल और पहचान प्रणाली में उपयोगी होता है। मैग्नेटिक ड्रम भले ही अब प्रचलन में नहीं है, लेकिन यह शुरुआती कंप्यूटरों में RAM के विकल्प के रूप में इस्तेमाल होता था।

चुंबकीय भंडारण माध्यम के कई फायदे हैं। यह डेटा को बार-बार पढ़ने और लिखने की सुविधा देता है, अपेक्षाकृत सस्ता और विश्वसनीय होता है, इसमें डेटा को लंबे समय तक संग्रहित किया जा सकता है और इसकी भंडारण क्षमता अधिक होती है, खासकर हार्ड डिस्क और टेप की। लेकिन इसके कुछ नुकसान भी हैं, जैसे—ये माध्यम भौतिक क्षति (जैसे चुंबकीय क्षेत्र, गर्मी, आघात) के प्रति संवेदनशील होते हैं, कुछ माध्यम जैसे टेप या फ्लॉपी धीमे होते हैं और सुरक्षा की दृष्टि से इनकी रक्षा करना आवश्यक होता है क्योंकि बिना एन्क्रिप्शन के डेटा को आसानी से कॉपी किया जा सकता है।

आज के डिजिटल युग में जहाँ Solid State Drives (SSD), क्लाउड स्टोरेज और USB डिवाइसेज अधिक उपयोग में आ रही हैं, चुंबकीय स्टोरेज का महत्व अब विशेष रूप से बड़े

डेटा के बैकअप और आर्काइव हेतु बना हुआ है। उदाहरण के लिए, बड़ी कंपनियाँ और संस्थान अपने लंबे समय के रिकॉर्ड या डेटा को टेप ड्राइव्स में संग्रहित करते हैं क्योंकि यह सस्ता और टिकाऊ होता है। हार्ड ड्राइव अभी भी कंप्यूटरों में मुख्य संग्रहण साधन के रूप में बना हुआ है।

अतः चुंबकीय भंडारण माध्यम सूचना प्रबंधन और इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज संग्रहण का एक मजबूत और विश्वसनीय आधार है। इसके निरंतर विकास और परिवर्तन ने सूचना की दुनिया को क्रांति की ओर अग्रसर किया है। इसके इतिहास, विकास और उपयोग ने यह सिद्ध किया है कि तकनीकी नवाचार कैसे सूचना संग्रहण को अधिक सरल, सुरक्षित और सुलभ बना सकते हैं।

8.6.2 ऑप्टिकल भंडारण माध्यम (Optical Storage Media)

सूचना को संग्रहित करने का एक अत्यंत लोकप्रिय और प्रभावशाली तरीका है, जो प्रकाश (light) की सहायता से डेटा को पढ़ने और लिखने की प्रक्रिया पर आधारित होता है। ऑप्टिकल स्टोरेज का इतिहास 1980 के दशक में शुरू हुआ, जब पहली बार **कॉम्पैक्ट डिस्क (CD)** को संगीत रिकॉर्डिंग और डेटा संग्रहण के लिए उपयोग में लाया गया। इसके बाद **डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क (DVD)** और फिर **ब्लू-रे डिस्क (Blu-ray Disc)** जैसे उन्नत संस्करण सामने आए। ऑप्टिकल डिस्क में डेटा को एक परत पर छोटे-छोटे गड्ढों (pits) और समतल सतहों (lands) के रूप में संग्रहित किया जाता है, जिन्हें एक लेजर बीम द्वारा पढ़ा जाता है। यह प्रक्रिया संपर्करहित होती है, जिससे डिस्क की उम्र और सुरक्षा बढ़ जाती है। CDs की क्षमता लगभग 700 MB होती है और ये सामान्यतः ऑडियो और सॉफ्टवेयर के वितरण में काम आती हैं। DVDs, जो लगभग 4.7 GB (सिंगल लेयर) से लेकर 8.5 GB (डब्लू लेयर) तक की डेटा संग्रहण क्षमता प्रदान करती हैं, वीडियो और मल्टीमीडिया सामग्री के लिए उपयुक्त होती हैं। Blu-ray डिस्क, जो HD और 4K वीडियो को संग्रहित करने में सक्षम होती हैं, 25 GB से 128 GB तक की संग्रहण क्षमता रखती हैं। इन सभी ऑप्टिकल माध्यमों को पढ़ने के लिए विशेष प्रकार के ड्राइव की आवश्यकता होती है, जैसे CD-ROM ड्राइव, DVD-ROM ड्राइव या Blu-ray ड्राइव। इन डिस्कों को **read-only**, **recordable (R)** या **rewritable (RW)** श्रेणियों में बाँटा जाता है। Read-only डिस्क जैसे CD-ROM या DVD-ROM पर डेटा पहले से अंकित होता है और उसे बदला नहीं जा सकता। Recordable डिस्क (CD-R, DVD-R) पर उपयोगकर्ता एक बार डेटा

लिख सकते हैं, जबकि Rewritable डिस्क (CD-RW, DVD-RW) पर कई बार डेटा लिखा और मिटाया जा सकता है। ऑप्टिकल स्टोरेज की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह पोर्टेबल, टिकाऊ, सस्ता और उपयोग में आसान होता है। ये माध्यम विशेष रूप से पुस्तकालयों, शैक्षणिक संस्थानों, सरकारी विभागों और व्यक्तिगत उपयोगकर्ताओं के लिए उपयोगी होते हैं, जहाँ बड़ी मात्रा में जानकारी को संग्रहित करके सुलभता से साझा किया जा सके। इसके अलावा ये माध्यम वायरस और मैलवेयर से भी अपेक्षाकृत सुरक्षित होते हैं क्योंकि यह रीड-ओनली प्रकृति वाले हो सकते हैं। ऑप्टिकल माध्यमों का उपयोग मीडिया वितरण (फिल्में, संगीत), बैकअप संग्रहण, दस्तावेज आर्काइविंग, और शैक्षणिक सामग्री के वितरण में व्यापक रूप से होता है। कई पुस्तकालयों ने पुराने माइक्रोफॉर्म या कागजी दस्तावेजों को डिजिटल रूप में स्कैन करके CD/DVD में संग्रहित करना शुरू किया है जिससे सूचना की पहुँच सरल और दूरदराज क्षेत्रों तक भी संभव हो गई है। हालांकि आधुनिक समय में USB ड्राइव, क्लाउड स्टोरेज और SSD जैसे विकल्प अधिक लोकप्रिय हो रहे हैं, फिर भी ऑप्टिकल स्टोरेज अभी भी किफायती और दीर्घकालिक संग्रहण विकल्प के रूप में प्रयोग में लाया जाता है। इसकी दीर्घकालिक विश्वसनीयता, पारदर्शिता, और कम रखरखाव लागत इसे कई संस्थानों के लिए उपयुक्त बनाती है। इसका एक विशेष लाभ यह भी है कि जब सही तरीके से रखा जाए तो एक ऑप्टिकल डिस्क 20–30 वर्षों तक डेटा को सुरक्षित रख सकती है। उपयोगकर्ता को केवल इसे खरोंचों, अत्यधिक गर्मी और धूल से बचाकर रखना होता है। इसलिए ऑप्टिकल स्टोरेज माध्यम, सूचना संग्रहण के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर हैं, जिन्होंने सूचना की डिजिटल पहुँच को सहज, विश्वसनीय और किफायती बनाया है। आने वाले वर्षों में भी यह माध्यम विशेष संग्रहण और अभिलेखन (archiving) की जरूरतों के लिए उपयोगी बने रहेंगे, भले ही नई तकनीकें अधिक तेज़ और जटिल क्यों न हों।



8.6.3 डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क (DVD)

एक अत्यंत महत्वपूर्ण ऑप्टिकल स्टोरेज माध्यम है जो सूचना संग्रहण, वितरण और उपयोग के क्षेत्र में एक क्रांतिकारी बदलाव लेकर आया। DVD का पूरा नाम **Digital Versatile Disc** है, जिसे 1995 के आसपास Sony, Panasonic, Philips और Toshiba जैसी प्रमुख

तकनीकी कंपनियों ने मिलकर विकसित किया था। इसकी शुरुआत वीडियो कंटेंट को बेहतर गुणवत्ता में स्टोर करने और प्ले करने के उद्देश्य से हुई थी, लेकिन धीरे-धीरे इसका उपयोग डेटा बैकअप, सॉफ्टवेयर वितरण, मल्टीमीडिया प्रेजेंटेशन और शैक्षिक सामग्री के प्रसार में भी होने लगा। DVD तकनीक CD (Compact Disc) की तुलना में अधिक उन्नत है क्योंकि इसमें डाटा संग्रहण की क्षमता अधिक होती है, लगभग 4.7 GB (single-layer) से लेकर 17 GB (dual-layer double-sided) तक। यह डिस्क लेजर तकनीक पर काम करती है, जिसमें एक लाल लेजर बीम की सहायता से डाटा को पढ़ा और लिखा जाता है। DVD-ROM, DVD-R, DVD+R, DVD-RW और DVD+RW इसके विभिन्न प्रकार हैं, जिनमें कुछ केवल पढ़ने योग्य होते हैं जबकि कुछ पर कई बार डेटा लिखा और मिटाया जा सकता है। DVD का उपयोग विशेष रूप से फिल्मों, शैक्षिक वीडियो, एनीमेशन, इंटरएक्टिव कंटेंट और उच्च गुणवत्ता वाले डेटा संग्रहण के लिए किया जाता है। इसके आने से शिक्षा जगत में नई संभावनाएं खुलीं, जहां छात्र ऑडियो-विज़ुअल सामग्रियों के माध्यम से विषयवस्तु को अधिक प्रभावी रूप में ग्रहण कर सके। पुस्तकालयों में DVD के रूप में डिजिटल संग्रहण ने स्थान की समस्या का समाधान किया और उपयोगकर्ताओं को मल्टीमीडिया आधारित जानकारी उपलब्ध कराई। DVD प्लेयर, कंप्यूटर, लैपटॉप, गेमिंग कंसोल जैसे उपकरण DVD को पढ़ने के लिए उपयोग किए जाते हैं। DVD के माध्यम से आज स्कूलों, विश्वविद्यालयों, प्रशिक्षण संस्थानों और पुस्तकालयों में इंटरएक्टिव शिक्षण, भाषा प्रशिक्षण, विज्ञान प्रयोग, और सामाजिक अध्ययन को रोचक ढंग से प्रस्तुत किया जा रहा है। इसके साथ ही DVD की स्थायित्वता और पोर्टेबिलिटी ने इसे काफी लोकप्रिय बना दिया। DVD के इतिहास में यह उल्लेखनीय रहा है कि इसने VHS और Floppy डिस्क जैसे पुराने माध्यमों को पीछे छोड़ दिया और एक नए युग की शुरुआत की। हालांकि अब Blu-ray और क्लाउड स्टोरेज जैसे विकल्प आ चुके हैं, फिर भी DVD आज भी कई क्षेत्रों में एक प्रभावी और सुलभ माध्यम बना हुआ है, विशेषकर उन क्षेत्रों में जहाँ इंटरनेट कनेक्टिविटी सीमित है या ऑफलाइन सामग्री की आवश्यकता होती है। इसका उपयोग संग्रहालयों, डिजिटल आर्काइव्स और पुराने सांस्कृतिक दस्तावेजों के संरक्षण में भी किया जाता है। इस प्रकार DVD ने सूचना प्रौद्योगिकी, शिक्षा और मनोरंजन के क्षेत्र में एक मजबूत नींव स्थापित की है और आज भी यह अपनी उपयोगिता सिद्ध कर रही है।

8.6.4 डीवीडी से आगे के नवाचार (Innovations Beyond DVD)

डीवीडी (डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क) का उपयोग बीसवीं शताब्दी के अंतिम दशक से लेकर इक्कीसवीं शताब्दी के शुरुआती वर्षों तक डेटा भंडारण, फिल्में, सॉफ्टवेयर और शैक्षणिक

सामग्री वितरित करने के लिए किया गया। लेकिन जैसे-जैसे तकनीकी क्षेत्र में प्रगति हुई और उपयोगकर्ताओं की ज़रूरतें बढ़ीं, डीवीडी की भंडारण क्षमता, गति और विश्वसनीयता सीमित साबित होने लगी। परिणामस्वरूप, डेटा स्टोरेज के क्षेत्र में कई नए नवाचार हुए, जिन्हें हम "डीवीडी से आगे के नवाचार" कहते हैं। इन नवाचारों का उद्देश्य अधिक डेटा को सुरक्षित, कुशल और दीर्घकालिक रूप से संग्रहित करना था। इन नवाचारों में प्रमुख हैं: ब्लू-रे डिस्क, एचडी डीवीडी, यूएचडी डिस्क, फ्लैश स्टोरेज, क्लाउड स्टोरेज, और सॉलिड-स्टेट ड्राइव (SSD)।

ब्लू-रे डिस्क (Blu-ray Disc) : ब्लू-रे डिस्क को 2006 में उच्च गुणवत्ता वाली वीडियो और अधिक डाटा संग्रहण के लिए डीवीडी के प्रतिस्थापन के रूप में विकसित किया गया। इसका नाम नीली (Blue) लेजर बीम से लिया गया है, जिसका वेवलेंथ लाल लेजर की तुलना में कम होता है, जिससे यह अधिक सटीकता से डेटा पढ़ और लिख सकता है। एक सिंगल लेयर ब्लू-रे डिस्क लगभग 25 जीबी और ड्यूल लेयर डिस्क लगभग 50 जीबी डेटा संग्रहित कर सकती है। इसकी उच्च रिज़ॉल्यूशन क्षमताओं के कारण इसे एचडी फिल्में, गेम्स और प्रोफेशनल वीडियो रिकॉर्डिंग के लिए पसंद किया गया।

एचडी डीवीडी (HD-DVD) : एचडी डीवीडी एक अन्य प्रारूप था जो ब्लू-रे का प्रतिद्वंद्वी था और इसे टॉशिबा और माइक्रोसॉफ्ट द्वारा प्रमोट किया गया। इसकी संग्रहण क्षमता ब्लू-रे से थोड़ी कम थी लेकिन इसका निर्माण सस्ता था। हालांकि, बाजार में ब्लू-रे की बढ़ती लोकप्रियता और अधिक स्टूडियो का समर्थन मिलने के कारण एचडी डीवीडी को 2008 में आधिकारिक रूप से बंद कर दिया गया।

यूएचडी और 4K डिस्क : Ultra High Definition (UHD) और 4K तकनीक ने दृश्य अनुभव को और बेहतर बनाया। यह तकनीक ब्लू-रे डिस्क का ही उन्नत संस्करण है जिसमें 3840×2160 पिक्सल का रेज़ोल्यूशन होता है। यूएचडी ब्लू-रे डिस्क में एक लेयर पर लगभग 66 जीबी और ड्यूल लेयर में लगभग 100 जीबी डाटा स्टोर किया जा सकता है।

फ्लैश स्टोरेज (Flash Storage) : यूएसबी ड्राइव, मेमोरी कार्ड और एसडी कार्ड जैसे फ्लैश स्टोरेज माध्यम आज अत्यधिक लोकप्रिय हैं। ये पोर्टेबल होते हैं, डेटा को जल्दी ट्रांसफर कर सकते हैं, और इनकी संग्रहण क्षमता 512 जीबी या उससे अधिक तक जा सकती है। इनका उपयोग स्कूल, कार्यालय, पुस्तकालय और व्यक्तिगत उपयोग में व्यापक रूप से होता है।

सॉलिड-स्टेट ड्राइव (SSD) : एसएसडी हार्ड डिस्क ड्राइव (HDD) का नवीनतम रूप है जो डेटा को बहुत तेज गति से पढ़ और लिख सकता है क्योंकि इसमें कोई मूविंग पार्ट्स नहीं होते। पुस्तकालयों और संस्थानों में एसएसडी का उपयोग तेज सूचना पुनर्प्राप्ति के लिए किया जा रहा है।

क्लाउड स्टोरेज (Cloud Storage) : इंटरनेट आधारित क्लाउड स्टोरेज जैसे Google Drive, Dropbox, iCloud आदि ने डिजिटल स्टोरेज में क्रांति ला दी है। इसमें डेटा किसी फिजिकल डिस्क में नहीं बल्कि ऑनलाइन सर्वर में संग्रहित होता है, जिसे कहीं से भी एक्सेस किया जा सकता है। पुस्तकालयों में क्लाउड स्टोरेज का उपयोग डिजिटल दस्तावेज संग्रहण, ई-पुस्तकों और शैक्षणिक संसाधनों के लिए बढ़ रहा है।

इतिहास और विकास की दिशा : डीवीडी के बाद नवाचारों की शुरुआत 2000 के दशक के मध्य में ब्लू-रे और एचडी डीवीडी के बीच तकनीकी प्रतिस्पर्धा से हुई। इसके बाद जैसे-जैसे इंटरनेट की स्पीड बढ़ी और क्लाउड तकनीक सुलभ हुई, डेटा भंडारण का स्वरूप पूरी तरह बदल गया। मोबाइल फोन, टैबलेट, और लैपटॉप की लोकप्रियता ने पारंपरिक डिस्क-आधारित स्टोरेज की आवश्यकता को कम कर दिया। अब उपयोगकर्ता तेज, पोर्टेबल और ऑनलाइन माध्यमों को प्राथमिकता देते हैं।

पुस्तकालयों में उपयोग : इन नवाचारों ने पुस्तकालयों की कार्यप्रणाली को भी प्रभावित किया है। पहले जहाँ जानकारी को डीवीडी या सीडी में संग्रहित कर उपयोगकर्ताओं को भौतिक रूप से दी जाती थी, वहीं अब डिजिटल रिपॉजिटरी, क्लाउड एक्सेस, और ई-संसाधनों के माध्यम से सूचनाओं को कहीं से भी प्राप्त किया जा सकता है। इससे न केवल सूचना की उपलब्धता बढ़ी है, बल्कि लागत और स्थान की भी बचत हुई है।

CD → DVD → Blu-ray → USB → SSD → Cloud

नीचे दिये गये तालिका में डीवीडी और इसके बाद की प्रमुख तकनीकों की तुलना देखी जा सकती:

तकनीक	संग्रहण क्षमता	वीडियो गुणवत्ता	स्थायित्व	लॉन्च वर्ष

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

DVD	4.7 - 8.5 GB	SD (480p)	10-15 वर्ष	1995
Blu-ray	25 - 50 GB	HD (1080p)	20-25 वर्ष	2006
Ultra HD Blu-ray	50 - 100 GB	4K Ultra HD	25-30 वर्ष	2015
HVD	1 TB+	4K+ (Theoretical)	50 वर्ष+	विकासाधीन
Archival Disc	300 GB - 1 TB	HD से ऊपर	50 वर्ष+	2014
Cloud Storage	असीमित	निर्भर करता है	इंटरनेट आधारित	2010+

डीवीडी एक महत्वपूर्ण नवाचार था जिसने डिजिटल मीडिया स्टोरेज में क्रांति ला दी। परंतु जैसे-जैसे तकनीकी आवश्यकताएँ बढ़ीं, और अधिक शक्तिशाली, तेज़, तथा उच्च क्षमता वाले विकल्प विकसित हुए। ब्लू-रे, अल्ट्रा एचडी, क्लाउड स्टोरेज और होलोग्राफिक डिस्क जैसी तकनीकों ने न केवल स्टोरेज की सीमाओं को बढ़ाया बल्कि डिजिटल सामग्री की गुणवत्ता और उपलब्धता को भी एक नई ऊँचाई प्रदान की। पुस्तकालयों, अभिलेखागारों और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में इन तकनीकों का समावेश डिजिटल संरक्षित सामग्री की दीर्घकालिकता और पहुंच को सशक्त बनाता है। इसलिए, एमएलआईएस विद्यार्थियों के लिए यह आवश्यक है कि वे डीवीडी से आगे की इन तकनीकों को समझें और इनका व्यवहारिक उपयोग जानें।

8.6.5 तीन प्रारूपों का तुलनात्मक विश्लेषण (Blu-ray Disc, DVD, CD)

ब्लू-रे डिस्क (Blu-ray Disc), डिजिटल वीडियो डिस्क (DVD) और कॉम्पैक्ट डिस्क (CD) – ये तीनों ऑप्टिकल स्टोरेज मीडिया के प्रमुख उदाहरण हैं, जो डेटा को सुरक्षित रखने, पढ़ने और साझा करने के लिए उपयोग में लाए जाते हैं। हालांकि इन तीनों का उद्देश्य डिजिटल डेटा को संग्रहित करना है, लेकिन इनकी क्षमता, गुणवत्ता, लेज़र तकनीक, उपयोग क्षेत्र और तकनीकी संरचना एक-दूसरे से काफी भिन्न हैं। इन तीनों प्रारूपों का तुलनात्मक विश्लेषण करने से हमें यह समझने में मदद मिलती है कि कौन-सा माध्यम किस प्रकार की जानकारी के लिए उपयुक्त है और डिजिटल युग में इनका विकास कैसे हुआ।

सबसे पहले बात करें CD (Compact Disc) की, तो यह 1980 के दशक की शुरुआत में शुरू हुआ और इसे सोनी और फिलिप्स ने संयुक्त रूप से विकसित किया। यह प्रारूप विशेष रूप से ऑडियो फाइलों और सीमित मात्रा में डेटा संग्रह के लिए उपयुक्त था। एक सामान्य CD की संग्रहण क्षमता लगभग 700 MB (80 मिनट ऑडियो) होती है। CD में डेटा को पढ़ने के लिए लाल लेज़र (780 नैनोमीटर) का उपयोग होता है, जो डाटा को 1.6 माइक्रोन की दूरी पर ट्रैक करता है। CD की उपयोगिता मुख्यतः संगीत, सामान्य डेटा ट्रांसफर और सॉफ्टवेयर इंस्टॉलेशन में थी, लेकिन वीडियो के लिए यह सीमित था।

इसके बाद, तकनीक में सुधार के साथ आया DVD (Digital Versatile Disc), जो 1995 में लाया गया और CD की तुलना में कहीं अधिक संग्रहण क्षमता रखता है। एक सिंगल लेयर DVD की संग्रहण क्षमता लगभग 4.7 GB होती है, जबकि डुअल लेयर डिस्क की क्षमता 8.5 GB तक होती है। DVD में लाल लेज़र (650 नैनोमीटर) का उपयोग किया जाता है, जिससे CD की तुलना में डाटा को अधिक सघनता से स्टोर किया जा सकता है। DVD ने वीडियो और मूवी उद्योग में क्रांति ला दी क्योंकि इसमें पूर्ण लंबाई की फिल्में, उपशीर्षक, मेनू और मल्टी-एंगल फीचर्स के साथ संग्रहित की जा सकती थीं। पुस्तकालयों में इसका प्रयोग ई-पुस्तकों, एनिमेशन, शैक्षिक वीडियो और मल्टीमीडिया सामग्री को संग्रहीत करने के लिए भी किया गया।

अब बात करते हैं Blu-ray Disc की, जो इन दोनों के मुकाबले कहीं अधिक उन्नत और आधुनिक तकनीक पर आधारित है। यह तकनीक 2002 में पेश की गई और विशेष रूप से High Definition (HD) और Ultra HD (4K) वीडियो को स्टोर करने के लिए डिज़ाइन की गई। Blu-ray Disc की संग्रहण क्षमता 25 GB (single-layer) और 50 GB (dual-layer) से लेकर 128 GB (multi-layer BD-XL) तक हो सकती है। Blu-ray में डेटा को पढ़ने के लिए नीला बैंगनी लेज़र (405 नैनोमीटर) का उपयोग होता है, जिससे डेटा ट्रैकिंग 0.32 माइक्रोन जैसी सूक्ष्म दूरी पर संभव होती है। इससे स्पष्ट होता है कि Blu-ray Disc DVD और CD के मुकाबले बहुत अधिक डेटा को छोटी जगह में संग्रहित कर सकती है और उच्च गुणवत्ता की पिक्चर और साउंड प्रदान कर सकती है। यह प्रारूप विशेष रूप से फिल्म उद्योग, गेमिंग, पुस्तकालयों में डिजिटल अभिलेखन, और उच्च गुणवत्ता वाली शैक्षिक सामग्री के लिए उपयुक्त है।

तीनों प्रारूपों के संरचना और प्रदर्शन के तुलनात्मक अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि जहां CD केवल ऑडियो और छोटे डेटा के लिए उपयुक्त थी, वहीं DVD ने वीडियो गुणवत्ता और संग्रहण की दृष्टि से एक बड़ा सुधार प्रस्तुत किया। लेकिन जैसे-जैसे डिजिटल सामग्री की गुणवत्ता (जैसे HD, 4K) बढ़ती गई, DVD की सीमाएं स्पष्ट होने लगीं। यहीं Blu-ray Disc

ने अपना स्थान मजबूत किया। इसके अलावा, Blu-ray डिस्क में ज्यादा सुरक्षा (copy protection) और इंटरएक्टिव फीचर्स जैसे Java-based मेनू और इंटरनेट कनेक्टिविटी जैसी आधुनिक सुविधाएँ भी होती हैं। हालांकि Blu-ray की कीमत अन्य दोनों के मुकाबले अधिक होती है और इसके लिए विशेष प्लेयर की आवश्यकता होती है, फिर भी इसकी उच्च गुणवत्ता और क्षमता के कारण यह प्रीमियम मीडिया स्टोरेज विकल्प बन गया है।

यदि संग्रहण क्षमता की तुलना करें तो CD केवल 700 MB तक सीमित है, DVD 8.5 GB तक और Blu-ray 128 GB तक डेटा स्टोर कर सकता है। लेजर तकनीक की बात करें तो CD में सबसे बड़ी तरंग लंबाई और Blu-ray में सबसे छोटी होती है, जिससे Blu-ray की डेटा स्टोरेज डेंसिटी सबसे अधिक होती है। पुस्तकालय विज्ञान में, जहाँ बड़ी मात्रा में डिजिटल दस्तावेज, वीडियो संग्रह, पुरालेखीय सामग्री और इंटरएक्टिव शैक्षिक संसाधन संग्रहित किए जाते हैं, वहाँ Blu-ray Disc एक प्रभावी और स्थायी समाधान बन कर उभरा है। जबकि DVD अभी भी व्यापक रूप से उपयोग में है, CD का उपयोग आज सीमित हो गया है।

इस प्रकार, इन तीनों प्रारूपों का तुलनात्मक विश्लेषण दर्शाता है कि तकनीकी विकास के साथ-साथ उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं और डिजिटल संसाधनों की गुणवत्ता में बढ़ोत्तरी ने ऑप्टिकल मीडिया को भी नए रूपों में विकसित किया। पुस्तकालयों और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में, इस ज्ञान का उपयोग न केवल सूचना के भंडारण में होता है, बल्कि इसे व्यवस्थित, संरक्षित और भविष्य की पीढ़ियों के लिए उपलब्ध कराने में भी होता है।

विशेषता	माइक्रोफॉर्म (Microform)	चुंबकीय भंडारण (Magnetic Storage)	ऑप्टिकल भंडारण (Optical Storage)
इतिहास	20वीं सदी की शुरुआत में प्रयोग प्रारंभ	1950s में कंप्यूटर टेप के रूप में शुरू	1980s में CD के रूप में आरंभ
माध्यम का स्वरूप	फिल्म या फिचेट के रूप में	टेप, फ्लॉपी डिस्क, हार्ड डिस्क	CD, DVD, Blu-ray डिस्क
डाटा स्टोरेज क्षमता	कम (100 से 1000 पृष्ठ तक)	मध्यम से उच्च (KB से TB तक)	मध्यम से उच्च (700MB से 100GB तक)
पुनः लेखन योग्यता	नहीं	हाँ	कभी-कभी (CD-RW, DVD-RW)

उपकरण की आवश्यकता	माइक्रोरीडर, प्रिंटर	कंप्यूटर, ड्राइव्स	CD/DVD ड्राइव
उपयोग की गति	धीमी	तेज	मध्यम
दीर्घकालिकता	50+ वर्ष (सही स्थिति में)	सीमित (10-30 वर्ष)	अच्छी (10-100 वर्ष)
डिजिटल रूपांतरण	कठिन	सरल	सरल
स्थान की आवश्यकता	कम	मध्यम	कम
प्रभावशीलता (Efficiency)	दस्तावेज संरक्षण हेतु श्रेष्ठ	त्वरित डेटा एक्सेस हेतु उपयोगी	मल्टीमीडिया संग्रह हेतु उपयुक्त
रख-रखाव (Maintenance)	नियमित सफाई व संभाल	विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र से सुरक्षा आवश्यक	खरोंच व धूल से बचाव आवश्यक
लागत	प्रारंभ में कम, उपकरण महंगे	विविध, हार्ड डिस्क महंगे हो सकते हैं	CD/DVD सस्ते, Blu-ray महंगे
प्रयुक्त क्षेत्र	पुस्तकालय, अभिलेखागार, समाचार एजेंसी	घरेलू व प्रोफेशनल कंप्यूटिंग	संगीत, फिल्म, डेटा बैकअप, शिक्षा

अभियास प्रश्न:

- माइक्रोफॉर्म क्या है और इसका मुख्य उपयोग क्या है?
- चुंबकीय भंडारण माध्यमों का एक प्रमुख उदाहरण क्या है?
- ऑप्टिकल भंडारण की मुख्य विशेषता क्या है?

नोट:

- अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

8.7 मल्टीमीडिया

मल्टीमीडिया एक ऐसी तकनीक है जो विभिन्न संचार माध्यमों—जैसे पाठ (Text), ध्वनि (Audio), चित्र (Images), वीडियो (Video) और एनिमेशन (Animation)—का संयोजन कर उपयोगकर्ता को एक समृद्ध और बहुआयामी अनुभव प्रदान करती है। इसकी ऐतिहासिक पृष्ठभूमि कंप्यूटर प्रौद्योगिकी और ग्राफिक्स तकनीकों के विकास से जुड़ी हुई है, जो 20वीं शताब्दी के उत्तरार्द्ध में विशेष रूप से उभरी। मल्टीमीडिया की अवधारणा पारंपरिक संचार माध्यमों से कहीं अधिक प्रभावशाली और संवादात्मक होती है क्योंकि यह दृश्य और श्रव्य दोनों घटकों को एकीकृत करती है। इसका उद्देश्य न केवल जानकारी को अधिक प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करना है, बल्कि उसे रोचक, आकर्षक और समझने में सरल बनाना भी है। मल्टीमीडिया का प्रयोग शिक्षा, पुस्तकालयों, सूचना विज्ञान, विज्ञापन, मनोरंजन और प्रशिक्षण आदि अनेक क्षेत्रों में किया जाता है। विशेष रूप से एमएलआईएस (MLIS) पाठ्यक्रम में यह जानना महत्वपूर्ण है कि मल्टीमीडिया कैसे डिजिटल संग्रहण, ई-लर्निंग, ऑनलाइन कैटलॉग, उपयोगकर्ता इंटरफेस और डिजिटल पुस्तकालयों में सूचनाओं की प्रस्तुति को बेहतर बनाता है। यह सूचना को एकतरफा संप्रेषण से हटाकर संवादात्मक और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाता है, जिससे सूचना की पहुँच और प्रभावशीलता दोनों में वृद्धि होती है।

8.7.1 ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

मल्टीमीडिया की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि कंप्यूटर, संचार और सूचना प्रौद्योगिकी के समवर्ती विकास से जुड़ी हुई है, जिसने सूचना के प्रस्तुतीकरण, प्रसारण और उपभोग के तरीकों में क्रांतिकारी परिवर्तन किया। मल्टीमीडिया की अवधारणा का आरंभ 1960 के दशक में तब हुआ जब कंप्यूटरों में ग्राफिकल इंटरफेस, ध्वनि और चित्रों को जोड़ने की संभावनाओं पर काम शुरू हुआ। प्रारंभ में कंप्यूटर केवल टेक्स्ट-आधारित आउटपुट प्रदान करते थे, लेकिन जैसे-जैसे प्रोसेसिंग क्षमता, मेमोरी और संग्रहण तकनीकों में सुधार हुआ, वैचारिक और व्यावहारिक रूप से विभिन्न माध्यमों के एकीकरण की दिशा में प्रगति होने लगी। 1970 और 1980 के दशकों में एप्पल मैकिन्टोश जैसे कंप्यूटरों में ग्राफिक्स यूजर इंटरफेस (GUI) का आगमन हुआ, जिससे उपयोगकर्ता अनुभव अधिक दृश्यात्मक और संवादात्मक बना। 1985 में एल्डस पेजमेकर सॉफ्टवेयर के साथ डेस्कटॉप पब्लिशिंग की शुरुआत हुई, जिसने टेक्स्ट और ग्राफिक्स को एक साथ संयोजित करने का व्यावसायिक प्रयोग संभव किया। 1990 के दशक में मल्टीमीडिया का विकास और तेज़ हुआ, जब सीडी-रोम, मल्टीमीडिया पीसी, और विंडोज 95 जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम आम उपयोग में आए। इसी दौर में "मल्टीमीडिया" शब्द

का व्यापक प्रचलन हुआ और शिक्षा, मनोरंजन, विपणन, प्रशिक्षण, सूचना सेवा आदि क्षेत्रों में इसके व्यावहारिक उपयोग प्रारंभ हुए। इसके अलावा इंटरनेट और वर्ल्ड वाइड वेब के आगमन से मल्टीमीडिया सामग्री को ऑनलाइन साझा करना संभव हुआ, जिससे इसकी पहुंच वैश्विक हो गई। पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के परिप्रेक्ष्य में देखा जाए तो मल्टीमीडिया ने डिजिटल संग्रहों के निर्माण, उपयोगकर्ता प्रशिक्षण कार्यक्रमों, आभासी प्रदर्शनियों, और इंटरएक्टिव सूचना सेवाओं की नींव रखी। पहले जहाँ पुस्तकालय केवल मुद्रित सामग्री पर निर्भर थे, वहीं मल्टीमीडिया की शुरुआत से वे अब डिजिटल वीडियो, ऑडियोबुक्स, एनिमेटेड ट्यूटोरियल्स, पिक्टोरियल डाटाबेस, और ई-कंटेंट जैसे अनेक प्रारूपों में सूचनाएँ प्रदान कर सकते हैं। इस तकनीक ने विशेष रूप से दृष्टिहीन, कम साक्षर, या अलग भाषायी पृष्ठभूमियों वाले उपयोगकर्ताओं के लिए सूचनाओं की पहुंच आसान बनाई। एमएलआईएस के छात्रों के लिए यह ऐतिहासिक समझ आवश्यक है क्योंकि यह न केवल मल्टीमीडिया के विकास क्रम को स्पष्ट करती है, बल्कि यह भी दर्शाती है कि किस प्रकार तकनीकी नवाचारों ने सूचना विज्ञान के क्षेत्र को बदल दिया है। आज मल्टीमीडिया केवल एक प्रस्तुतीकरण तकनीक नहीं, बल्कि एक रणनीतिक उपकरण बन चुका है जो उपयोगकर्ता-केंद्रित सूचना सेवाओं के निर्माण, ज्ञान के प्रभावी प्रसार, और डिजिटल वातावरण में जानकारी की स्पष्टता, व्याख्या और सहभागिता सुनिश्चित करता है। अतः मल्टीमीडिया की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि को समझना एमएलआईएस छात्रों के लिए एक बुनियादी आवश्यकता है ताकि वे आधुनिक सूचना वातावरण में अपनी भूमिका को प्रभावी रूप से निभा सकें।

8.7.2 मल्टीमीडिया क्या है?

मल्टीमीडिया एक ऐसी तकनीक या प्रणाली है जो एकाधिक संप्रेषण माध्यमों—जैसे पाठ (Text), चित्र (Image), ध्वनि (Audio), वीडियो (Video), ग्राफिक्स (Graphics), और एनिमेशन (Animation)—को एकीकृत करके किसी सूचना या सन्देश को प्रस्तुत करती है। यह पारंपरिक संचार माध्यमों से अलग है क्योंकि इसमें एक साथ कई इंद्रियों को सक्रिय किया जाता है, जिससे जानकारी अधिक स्पष्ट, आकर्षक और प्रभावशाली रूप में प्रस्तुत होती है। मल्टीमीडिया को मुख्यतः दो श्रेणियों में बाँटा जा सकता है—**रैखिक (Linear Multimedia)** और **अ-रैखिक (Non-linear Multimedia)**। रैखिक मल्टीमीडिया में उपयोगकर्ता की भागीदारी सीमित होती है, जैसे कि फ़िल्में या टेलीविजन, जिसमें जानकारी एक निर्धारित क्रम में प्रस्तुत होती है। वहीं, अ-रैखिक मल्टीमीडिया में उपयोगकर्ता की सक्रिय भागीदारी होती है, जैसे कि शैक्षिक सॉफ़्टवेयर, वेबसाइट, ई-लर्निंग प्लेटफ़ॉर्म आदि, जहाँ उपयोगकर्ता अपने अनुसार जानकारी का चयन और नेविगेशन कर सकता है। मल्टीमीडिया के

पांच प्रमुख घटक होते हैं—(1) **Text**: मूलभूत और सबसे सामान्य माध्यम, (2) **Image**: विचारों और तथ्यों को विज़ुअल रूप में दिखाने वाला, (3) **Audio**: भाषण, संगीत या ध्वनि प्रभावों के माध्यम से भावनात्मक जुड़ाव और स्पष्टता बढ़ाने वाला, (4) **Video**: गतिशील चित्रों के माध्यम से गहन अनुभव प्रदान करने वाला, और (5) **Animation**: वस्तुओं या विचारों की क्रिया को दिखाने के लिए प्रयोग किया जाने वाला।

पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में मल्टीमीडिया का प्रयोग डिजिटल संग्रह निर्माण, उपयोगकर्ता प्रशिक्षण, सूचना साक्षरता, ऑनलाइन निर्देशिका, और विशेष आवश्यकता वाले उपयोगकर्ताओं को सहायता प्रदान करने जैसे कार्यों में किया जाता है। एमएलआईएस पाठ्यक्रम में मल्टीमीडिया का अध्ययन इसीलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि यह छात्रों को यह समझने में सक्षम बनाता है कि कैसे विभिन्न मीडिया घटकों को समेकित करके प्रभावशाली सूचना सेवाएँ दी जा सकती हैं। उदाहरण के लिए, एक मल्टीमीडिया पुस्तकालय कैटलॉग में न केवल पुस्तक की जानकारी होती है, बल्कि उसमें लेखक का वीडियो इंटरव्यू, पुस्तक का ऑडियो परिचय, संबंधित चित्र या इन्फोग्राफिक्स भी शामिल हो सकते हैं। यह एक ही विषय को अनेक दृष्टिकोणों से समझने में मदद करता है।

मल्टीमीडिया का संरचनात्मक चित्र



यह चित्र दिखाता है कि मल्टीमीडिया एक केंद्रीय प्रणाली है जिसमें पाँच प्रमुख घटक आपस में जुड़े होते हैं। आधुनिक सूचना प्रणाली, विशेष रूप से पुस्तकालयों और डिजिटल सेवाओं में, इन घटकों का उपयोग करके ज्ञान का कुशलतापूर्वक संप्रेषण किया जाता है। आज के डिजिटल युग में मल्टीमीडिया न केवल एक तकनीकी टूल है, बल्कि यह एक ऐसा माध्यम बन गया है जो शिक्षण, अनुसंधान, सूचना सेवा और सामाजिक संवाद के हर क्षेत्र को गहराई से प्रभावित कर रहा है।

8.7.3 मल्टीमीडिया का उद्देश्य और महत्व

मल्टीमीडिया का उद्देश्य केवल जानकारी को संप्रेषित करना नहीं, बल्कि उसे इस प्रकार प्रस्तुत करना है कि वह उपयोगकर्ता के लिए अधिक सुगम, संवादात्मक, रोचक और प्रभावशाली बन जाए। जब विभिन्न मीडिया घटकों जैसे—पाठ, चित्र, ध्वनि, वीडियो और एनिमेशन—का

एकीकृत उपयोग किया जाता है, तो सूचना ग्रहण करने की प्रक्रिया में दृश्य-श्रव्य अनुभव जुड़ जाता है, जिससे जटिल और सूक्ष्म विषयों को समझना सहज हो जाता है। यह विशेष रूप से सूचना विज्ञान, पुस्तकालय प्रबंधन, शैक्षणिक प्रशिक्षण, और डिजिटल संसाधन वितरण में क्रांतिकारी भूमिका निभाता है। **एमएलआईएस (MLIS)** पाठ्यक्रम में इसका महत्व इसलिए भी अधिक है क्योंकि आज के डिजिटल पुस्तकालय और सूचना सेवाएँ पारंपरिक मुद्रण आधारित संरचनाओं से आगे निकलकर एक यूजर-सेंट्रिक और इंटरैक्टिव प्लेटफॉर्म की ओर अग्रसर हो चुके हैं, जहाँ मल्टीमीडिया ही सूचना संप्रेषण का आधार बनता जा रहा है। मल्टीमीडिया का उद्देश्य सूचना को सरलता, स्पष्टता और सजीवता के साथ प्रस्तुत करना है ताकि वह उपयोगकर्ता की संज्ञानात्मक प्रक्रिया में सीधे प्रभाव डाले और लंबे समय तक स्मृति में बनी रहे। यह शिक्षा के क्षेत्र में विशेष रूप से उपयोगी है जहाँ ऑडियो-विजुअल टूल्स, शैक्षिक सॉफ्टवेयर, ई-लर्निंग सामग्री और इंटरैक्टिव ट्यूटर का प्रयोग छात्रों को जटिल अवधारणाएँ समझाने में किया जाता है।

पुस्तकालयों में इसका महत्व इस बात में निहित है कि यह पारंपरिक सेवाओं को डिजिटल रूप में परिवर्तित करता है—जैसे कि ऑडियोबुक्स, वीडियो डेमोस, आभासी प्रदर्शनियाँ, और एनिमेटेड निर्देशिकाएँ। इसके माध्यम से विशेष आवश्यकता वाले उपयोगकर्ताओं को भी समान सूचना सुलभ कराई जा सकती है। उदाहरण के लिए, दृष्टिहीन व्यक्तियों के लिए ऑडियोफॉर्मेट में पुस्तकें या श्रव्य सूचनाएँ, और श्रवण बाधित लोगों के लिए विजुअल कैप्शनिंग या एनिमेशन आधारित जानकारी उपयोगी सिद्ध होती है। इसके अलावा मल्टीमीडिया इंटरफेस को अधिक संवादात्मक बनाता है जिससे यूजर इंगेजमेंट और संतुष्टि में वृद्धि होती है। सूचना पुनर्प्राप्ति प्रणाली में मल्टीमीडिया की भूमिका यह सुनिश्चित करती है कि उपयोगकर्ता केवल टेक्स्ट ही नहीं बल्कि छवियों, ऑडियो क्लिप्स, वीडियो फ़ाइलों और ग्राफिक्स के माध्यम से भी जानकारी खोज सके। इससे न केवल सटीकता बढ़ती है बल्कि उपयोगकर्ता को मनोवैज्ञानिक रूप से भी सुविधा मिलती है। मल्टीमीडिया प्रशिक्षण कार्यक्रमों, वर्कशॉप्स, वेबिनार्स और डिजिटल ट्यूटोरियल्स के माध्यम से पुस्तकालय पेशेवरों को भी दक्ष बनाया जा सकता है।

अभियास प्रश्न:

7. मल्टीमीडिया क्या है?
8. मल्टीमीडिया का प्रमुख उद्देश्य क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

8.8 हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट

हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट सूचना प्रस्तुति की वे आधुनिक तकनीकें हैं जो मल्टीमीडिया में इंटरएक्टिविटी और अंतर्संबंधों को संभव बनाती हैं। **हाइपरटेक्स्ट** एक ऐसा टेक्स्ट है जिसमें अन्य टेक्स्ट से जुड़े लिंक होते हैं, जिससे उपयोगकर्ता किसी विषय से संबंधित अन्य विषयों तक तुरंत पहुँच सकता है। इसका उपयोग मुख्यतः डिजिटल दस्तावेजों, वेबसाइटों, ऑनलाइन कैटलॉग और ई-पुस्तकों में होता है। वहीं, **हाइपरमीडिया** हाइपरटेक्स्ट का विस्तृत रूप है, जिसमें न केवल टेक्स्ट, बल्कि चित्र, वीडियो, ध्वनि और एनिमेशन आदि भी लिंक के रूप में जुड़ सकते हैं। ये दोनों तकनीकें उपयोगकर्ता को जानकारी की संरचना में लचीलापन और चयन की स्वतंत्रता प्रदान करती हैं। एमएलआईएस पाठ्यक्रम में इनकी उपयोगिता इस बात में है कि यह पुस्तकालयों, डिजिटल संग्रहों और शैक्षणिक संसाधनों को इंटरएक्टिव बनाते हैं, जिससे उपयोगकर्ता अपनी जरूरत के अनुसार सूचनाएँ खोज और नेविगेट कर सकते हैं। यह तकनीकें सूचना पुनर्प्राप्ति को सहज, प्रभावी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाती हैं।

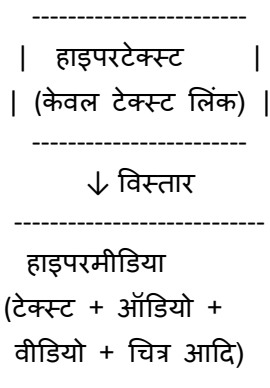
8.8.1 अवधारणाएँ और परिभाषाएँ (हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट)

हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट आधुनिक डिजिटल सूचना प्रणालियों के मूलभूत घटक हैं, जो उपयोगकर्ता को इंटरएक्टिव अनुभव और बहुआयामी जानकारी तक पहुँच प्रदान करते हैं। **हाइपरटेक्स्ट (Hypertext)** एक ऐसी संरचना है जिसमें टेक्स्ट आधारित जानकारी को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि वह अन्य टेक्स्ट दस्तावेजों से “हाइपरलिंक” के माध्यम से जुड़ी होती है। इसका तात्पर्य यह है कि किसी शब्द या वाक्यांश पर क्लिक करके उपयोगकर्ता संबंधित जानकारी वाले किसी अन्य दस्तावेज या भाग पर पहुँच सकता है। उदाहरण के लिए, वेबसाइटों पर “अधिक जानें” या “यहाँ क्लिक करें” जैसे लिंक हाइपरटेक्स्ट की संरचना में आते हैं। दूसरी ओर, **हाइपरमीडिया (Hypermedia)**, हाइपरटेक्स्ट की विस्तारित अवधारणा है, जिसमें न केवल टेक्स्ट, बल्कि चित्र, ऑडियो, वीडियो और एनिमेशन जैसे मल्टीमीडिया घटकों को भी हाइपरलिंक के माध्यम से आपस में जोड़ा जा सकता है। इसका

प्रमुख उद्देश्य जानकारी को अधिक दृश्यात्मक, आकर्षक और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाना होता है।

इन दोनों की अवधारणाएँ इस तथ्य पर आधारित हैं कि जानकारी को रैखिक क्रम में प्रस्तुत करने की बजाय उसे एक नेटवर्क के रूप में व्यवस्थित किया जाए, जहाँ उपयोगकर्ता अपनी रुचि और ज़रूरत के अनुसार किसी भी दिशा में सूचना की खोज और उपयोग कर सके। टी. नेल्सन (Ted Nelson) ने 1965 में हाइपरटेक्स्ट शब्द को पहली बार प्रस्तुत किया, और तब से यह डिजिटल दस्तावेज़ प्रणाली, वेब पेज डिज़ाइन, ऑनलाइन पुस्तकालय कैटलॉग, ई-लर्निंग प्लेटफॉर्म, और शैक्षणिक संसाधनों में व्यापक रूप से प्रयोग में लाया जाने लगा। एमएलआईएस पाठ्यक्रम में इन अवधारणाओं का महत्व इसलिए भी है क्योंकि डिजिटल लाइब्रेरी, सूचना पुनर्प्राप्ति प्रणाली, और उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस अब इन तकनीकों पर आधारित हो चुके हैं। हाइपरटेक्स्ट उपयोगकर्ता को त्वरित, बहुस्तरीय और गतिशील जानकारी तक पहुँच प्रदान करता है, जबकि हाइपरमीडिया ज्ञान को ऑडियो-विजुअल अनुभव के साथ प्रस्तुत करता है, जिससे शिक्षण और अनुसंधान अधिक प्रभावशाली बनता है।

हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया का तुलनात्मक आरेख



इस प्रकार, हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया दोनों सूचना विज्ञान के ऐसे उपकरण हैं जो डिजिटल युग में सूचना की संरचना, प्रस्तुति और उपयोग को अधिक प्रभावशाली और बहुआयामी बनाते हैं।

8.8.2 हाइपरटेक्स्ट का ऐतिहासिक अवलोकन

हाइपरटेक्स्ट का इतिहास कंप्यूटर विज्ञान और डिजिटल सूचना प्रौद्योगिकी के विकास से गहराई से जुड़ा हुआ है। हाइपरटेक्स्ट की अवधारणा सबसे पहले 1965 में थियोडोर नेल्सन (Theodor H. Nelson) द्वारा प्रस्तुत की गई, जिन्होंने इसे “गैर-रैखिक लेखन और पठन

प्रणाली” के रूप में परिभाषित किया, जहाँ पाठ को इस प्रकार जोड़ा जाता है कि उपयोगकर्ता एक जानकारी से दूसरी जानकारी तक हाइपरलिंक के माध्यम से आसानी से जा सके। नेल्सन ने “ज़ैनाडू प्रोजेक्ट” (Project Xanadu) की कल्पना की, जो विश्व का पहला हाइपरटेक्स्ट-आधारित वैश्विक दस्तावेज़ प्रणाली बनाना चाहता था, हालाँकि यह परियोजना अपने समय से बहुत आगे थी और पूर्णरूप से साकार नहीं हो सकी। इसके बाद 1968 में डगलस एंगेलबार्ट (Douglas Engelbart) ने अपने “NLS (oN-Line System)” नामक सिस्टम के ज़रिए हाइपरटेक्स्ट को प्रयोग में लाया, जिसमें माउस और स्क्रीन पर टेक्स्ट लिंक के माध्यम से नेविगेशन संभव था।

हाइपरटेक्स्ट तकनीक ने 1980 और 1990 के दशकों में व्यापक गति पकड़ी, विशेष रूप से टिम बर्नर्स-ली (Tim Berners-Lee) के प्रयासों से, जिन्होंने 1989 में वर्ल्ड वाइड वेब (WWW) का विकास किया। वर्ल्ड वाइड वेब वास्तव में एक हाइपरटेक्स्ट-आधारित प्रणाली है, जहाँ HTML (HyperText Markup Language) के माध्यम से दस्तावेज़ों को आपस में जोड़ा गया। यह तकनीक इंटरनेट को उपयोगकर्ता के अनुकूल बनाने में क्रांतिकारी साबित हुई, जहाँ कोई भी उपयोगकर्ता एक विषय से जुड़े लिंक पर क्लिक कर दूसरी संबंधित जानकारी तक तुरंत पहुँच सकता है।

पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के परिप्रेक्ष्य में हाइपरटेक्स्ट ने ज्ञान संगठन, सूचना पुनर्प्राप्ति और डिजिटल सेवा वितरण की प्रक्रिया को सहज, लचीला और अधिक प्रभावी बना दिया है। ऑनलाइन कैटलॉग (OPAC), ई-पुस्तकें, शैक्षणिक डेटाबेस और डिजिटल संग्रह सभी हाइपरटेक्स्ट की अवधारणा पर आधारित हैं। एमएलआईएस छात्रों के लिए हाइपरटेक्स्ट का ऐतिहासिक विकास यह दर्शाता है कि किस प्रकार सूचना प्रौद्योगिकी ने पारंपरिक रैखिक पठन-पद्धतियों को अंतःसंपर्क और यूज़र-केंद्रित दिशा में परिवर्तित किया है।

हाइपरटेक्स्ट का ऐतिहासिक विकास

1965 - Theodor Nelson → हाइपरटेक्स्ट शब्द की उत्पत्ति

1968 - Douglas Engelbart → पहला व्यवहारिक प्रयोग (NLS)

1989 - Tim Berners-Lee → WWW का विकास (HTML आधारित)

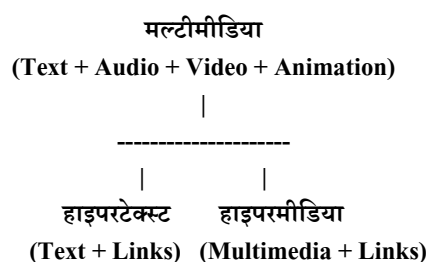
1990s - हाइपरटेक्स्ट का वैश्विक विस्तार और इंटरनेट में समावेश

इस प्रकार, हाइपरटेक्स्ट का ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य डिजिटल सूचना सेवाओं की नींव है, जिसने आधुनिक सूचना संरचनाओं और सेवाओं को इंटरएक्टिव, अनुकूल और तेज़ बनाया है।

8.8.3 अंतर्संबंध: हाइपरमीडिया, हाइपरटेक्स्ट और मल्टीमीडिया

हाइपरमीडिया, हाइपरटेक्स्ट और मल्टीमीडिया तीनों सूचना संप्रेषण और प्रबंधन की आधुनिक डिजिटल तकनीकें हैं, जो परस्पर जुड़े हुए हैं और एक-दूसरे को पूरक रूप में कार्य करते हैं। **हाइपरटेक्स्ट** एक ऐसी प्रणाली है जिसमें टेक्स्ट के भीतर हाइपरलिंक होते हैं, जो उपयोगकर्ता को एक दस्तावेज़ से दूसरे दस्तावेज़ तक या एक ही दस्तावेज़ के विभिन्न भागों तक पहुँचने की सुविधा देते हैं। यह प्रणाली गैर-रैखिक (non-linear) होती है, जिससे उपयोगकर्ता किसी भी दिशा में जानकारी की खोज कर सकता है। **हाइपरमीडिया** इस हाइपरटेक्स्ट की विस्तारित अवधारणा है, जिसमें केवल टेक्स्ट ही नहीं, बल्कि चित्र, ध्वनि, वीडियो, और एनिमेशन जैसे मल्टीमीडिया घटक भी हाइपरलिंक द्वारा जुड़े होते हैं। यह जानकारी की प्रस्तुति को और अधिक संवादात्मक और समृद्ध बनाता है। वहीं, **मल्टीमीडिया** स्वयं एक व्यापक प्रणाली है, जिसमें विभिन्न मीडिया जैसे—पाठ, चित्र, ऑडियो, वीडियो, ग्राफिक्स और एनिमेशन—को एक साथ समेकित कर सूचना प्रस्तुत की जाती है, परंतु इसमें हाइपरलिंक की उपस्थिति आवश्यक नहीं होती।

इन तीनों के बीच मुख्य अंतर यह है कि मल्टीमीडिया केवल सूचना को एकीकृत रूप में प्रस्तुत करता है, जबकि हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया उपयोगकर्ता को उस सूचना के भीतर नेविगेशन और इंटरएक्शन की सुविधा भी प्रदान करते हैं। **हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया, मल्टीमीडिया की इंटरएक्टिव शाखाएँ** हैं जो जानकारी को केवल प्रदर्शित करने तक सीमित नहीं रखते, बल्कि उपयोगकर्ता को उसमें संलग्न करते हैं। उदाहरण के लिए, एक मल्टीमीडिया शैक्षिक एप्लिकेशन में टेक्स्ट, चित्र, और वीडियो होते हैं, लेकिन अगर उसमें उपयोगकर्ता लिंक पर क्लिक करके संबंधित जानकारी तक पहुँच सकता है, तो वह **हाइपरमीडिया** कहलाता है।



इस प्रकार, मल्टीमीडिया, हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया का अंतर्संबंध डिजिटल सूचना प्रणाली को अधिक प्रभावशाली, इंटरैक्टिव और उपयोगकर्ता-अनुकूल बनाता है।

8.8.4 पुस्तकालयों और शैक्षिक परिवेशों में उपयोग (हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट)

हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट का उपयोग आज के पुस्तकालयों और शैक्षिक संस्थानों में सूचना की प्रस्तुति, पुनर्प्राप्ति, प्रबंधन और वितरण को अत्यधिक प्रभावी, लचीला और इंटरएक्टिव बना देता है। परंपरागत पुस्तकालय जहाँ केवल मुद्रित सामग्री पर आधारित होते थे, वहीं आधुनिक डिजिटल पुस्तकालयों ने इन तकनीकों को अपनाकर उपयोगकर्ता के अनुभव को पूरी तरह बदल दिया है। **हाइपरटेक्स्ट** आधारित प्रणाली जैसे OPAC (Online Public Access Catalogue) में पाठकों को पुस्तक के शीर्षक, लेखक, विषय या कीवर्ड के माध्यम से खोज करने पर संबंधित दस्तावेजों तक पहुँचने के लिए हाइपरलिंक मिलते हैं, जो एक ही विषय से जुड़ी कई परतों की जानकारी को सामने लाते हैं। वहीं **हाइपरमीडिया** पुस्तकालयों में मल्टीमीडिया सामग्री जैसे ई-पुस्तकें, ऑडियोबुक्स, वीडियो लेक्चर्स, ग्राफिक्स, और एनिमेटेड निर्देशिका को लिंक के माध्यम से इंटरएक्टिव रूप में प्रस्तुत करता है। यह दृष्टिहीन, श्रवण बाधित, और विशेष आवश्यकता वाले उपयोगकर्ताओं के करतलिए वैकल्पिक सूचना माध्यम उपलब्ध कराता है।

शैक्षिक परिवेशों में हाइपरमीडिया आधारित ई-लर्निंग प्लेटफार्मों, MOOC (Massive Open Online Courses), डिजिटल ट्यूटर, और वर्चुअल क्लासरूम में छात्र स्वयं अपनी गति से सीख सकते हैं, विषयों के बीच संबंध समझ सकते हैं, और इंटरएक्टिव सामग्री से जुड़ सकते हैं। एक उदाहरण के रूप में, यदि किसी छात्र को "सूचना खोज प्रक्रिया" पर अध्ययन करना है, तो वह हाइपरटेक्स्ट लिंक के माध्यम से विषयवस्तु, चित्र, आरेख, वीडियो और केस स्टडी तक आसानी से पहुँच सकता है। इससे विषय की गहराई से समझ और आत्मसात की क्षमता बढ़ती है।

हमें यह जानना अत्यंत आवश्यक है कि हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट न केवल सूचना की संरचना और प्रस्तुति को सशक्त बनाते हैं, बल्कि डिजिटल पुस्तकालय सेवाओं, उपयोगकर्ता अनुकूल इंटरफेस, सूचना पुनर्प्राप्ति प्रणाली और शैक्षिक संसाधनों को अधिक प्रभावशाली बनाते हैं। ये तकनीकें पुस्तकालयों को सूचना के पारंपरिक भंडारण केंद्र से हटाकर एक सक्रिय ज्ञान सेवा मंच में परिवर्तित करते हैं।

अभियास प्रश्न:

9. हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट में क्या अंतर है?
10. पुस्तकालयों में हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट का क्या उपयोग है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

8.9 सारांश

यह इकाई "प्रिंट और गैर-प्रिंट मीडिया" की व्यापक व्याख्या प्रस्तुत करती है, जिसका उद्देश्य छात्रों को संचार के विभिन्न माध्यमों की मूलभूत अवधारणाओं, उनके ऐतिहासिक विकास, स्वरूप, प्रयोग और भविष्य की संभावनाओं की गहन समझ देना है। मीडिया वह माध्यम है जिसके द्वारा विचार, सूचना और ज्ञान का आदान-प्रदान होता है। इसे दो प्रमुख श्रेणियों में बाँटा गया है – मुद्रित माध्यम (जैसे पुस्तकें, समाचार पत्र) और गैर-मुद्रित माध्यम (जैसे ऑडियो-वीडियो क्लिप, माइक्रोफिल्म, सीडी आदि)। संचार की यात्रा प्रारंभ में मौखिक संवाद, चित्रों और प्रतीकों के माध्यम से शुरू हुई थी, लेकिन भाषा और लिपि के विकास के साथ लेखन और मुद्रण संभव हुआ। कागज की खोज 105 ईस्वी में चीन के त्साई लुन द्वारा की गई और 15वीं शताब्दी में जोहान्स गुटेनबर्ग द्वारा प्रिंटिंग प्रेस का आविष्कार हुआ, जिससे ज्ञान के प्रसार में क्रांतिकारी परिवर्तन आया।

मुद्रित माध्यमों में पुस्तकों, अखबारों, पत्रिकाओं, सरकारी दस्तावेजों आदि का समावेश होता है, जो सूचना के विश्वसनीय और स्थायी स्रोत माने जाते हैं। इनकी छपाई में प्रयुक्त कागज विभिन्न आकारों (A0 से A6) और फिनिश (ग्लॉसी, मैट, अनकोटेड) में उपलब्ध होता है, जो मुद्रण की गुणवत्ता को प्रभावित करता है। मुद्रण तकनीकों में भी समय के साथ काफी विकास हुआ है – लेटरप्रेस से ऑफसेट और डिजिटल प्रिंटिंग तक। प्रिंट मीडिया आज भी शिक्षा और ग्रामीण क्षेत्रों में अत्यंत प्रासंगिक है। डिजिटल युग में इसके अस्तित्व को बनाए रखने के लिए इसे पर्यावरण-अनुकूल तकनीकों, उच्च गुणवत्ता की विषयवस्तु और हाइब्रिड प्रारूपों (जैसे QR कोड, एआर) को अपनाना होगा।

गैर-मुद्रित माध्यमों में रेडियो, टेलीविजन, चलचित्र, इंटरनेट, मोबाइल, सोशल मीडिया, सीडी, डीवीडी आदि शामिल हैं, जिन्होंने सूचना प्रसारण को दृश्य, श्रव्य और इंटरैक्टिव रूपों में रूपांतरित कर दिया है। डिजिटल तकनीकों के कारण जानकारी को स्टोर, ट्रांसफर और साझा करना सरल हो गया है। चुंबकीय और ऑप्टिकल स्टोरेज माध्यमों (जैसे पेन ड्राइव, हार्ड ड्राइव) तथा डिजिटल फॉर्मेट्स (MP3, MP4) ने मीडिया की पहुंच को वैश्विक बना दिया है। हाइपरटेक्स्ट और हाइपरमीडिया ने जानकारी को परस्पर जोड़ने और उपयोगकर्ता को इंटरैक्टिव अनुभव देने की सुविधा दी है।

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

मल्टीमीडिया का उपयोग करके टेक्स्ट, चित्र, ग्राफिक्स, ऑडियो और वीडियो को एकीकृत रूप में प्रस्तुत किया जाता है, जिससे संप्रेषण अधिक प्रभावी और आकर्षक बनता है। यह शिक्षा, प्रशिक्षण, मनोरंजन और व्यापार में अत्यंत उपयोगी है। अंततः, यह इकाई छात्रों को मीडिया की ऐतिहासिक यात्रा, तकनीकी विकास, सामाजिक उपयोग और भविष्य की संभावनाओं से परिचित कराते हुए उन्हें एक सजग, जिम्मेदार और सृजनात्मक संप्रेषक बनने की दिशा में मार्गदर्शन प्रदान करती है।

8.10 स्व-मूल्यांकन उत्तर

1. वे सभी सूचना स्रोत जो कागज पर मुद्रित नहीं होते, उन्हें गैर-मुद्रित माध्यम कहा जाता है।
2. ये सूक्ष्म पारदर्शिता प्रारूप हैं, जिनका उपयोग दस्तावेजों को छोटे आकार में संग्रहित करने हेतु किया जाता है।
3. यूट्यूब वीडियो श्रव्य-दृश्य माध्यम का एक उदाहरण है।
4. माइक्रोफॉर्म एक लघु-चित्रण माध्यम है जिसका उपयोग दस्तावेजों को छोटे आकार में संग्रहित करने के लिए किया जाता है।
5. चुंबकीय टेप और हार्ड डिस्क चुंबकीय भंडारण माध्यमों के प्रमुख उदाहरण हैं।
6. ऑप्टिकल भंडारण माध्यमों में डेटा को लेजर किरणों की सहायता से पढ़ा और लिखा जाता है, जैसे CD और DVD।
7. मल्टीमीडिया एक ऐसी तकनीक है जो टेक्स्ट, चित्र, ऑडियो, वीडियो और एनिमेशन को एकीकृत करके जानकारी प्रस्तुत करती है।
8. मल्टीमीडिया का उद्देश्य सूचना को रोचक, प्रभावी और संवादात्मक रूप में प्रस्तुत करना है।
9. हाइपरटेक्स्ट केवल टेक्स्ट को हाइपरलिंक करता है जबकि हाइपरमीडिया टेक्स्ट के साथ-साथ चित्र, वीडियो, ऑडियो और एनिमेशन को भी लिंक करता है।
10. हाइपरमीडिया और हाइपरटेक्स्ट पुस्तकालयों में सूचना की खोज, प्रस्तुति और पहुँच को इंटरएक्टिव और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाते हैं।

8.11 कीवर्ड

प्रिंट मीडिया (Print Media)	वह माध्यम जिसमें सूचना को मुद्रित रूप में प्रस्तुत किया जाता है, जैसे पुस्तकें, अखबार, पत्रिकाएँ, पेम्फलेट आदि।

गैर-प्रिंट मीडिया (Non-Print Media)	ऐसे संचार माध्यम जो मुद्रण के बजाय अन्य तकनीकों (जैसे डिजिटल, श्रव्य-दृश्य) से जानकारी प्रदान करते हैं, जैसे रेडियो, टेलीविजन, CD/DVD, इंटरनेट आदि।
कागज़ की उत्पत्ति	कागज़ बनाने की शुरुआत चीन में 105 ईस्वी में त्साई लुन द्वारा की
(Origin of Paper)	गई, जिसने ज्ञान और सूचना को संरक्षित करना आसान बनाया।
गुटेनबर्ग (Gutenberg)	15वीं शताब्दी के जर्मन आविष्कारक जिन्होंने छपाई प्रेस का निर्माण किया, जिससे बड़े पैमाने पर पुस्तकें छपना संभव हुआ।
डिजिटल प्रिंटिंग (Digital Printing)	आधुनिक मुद्रण तकनीक जिसमें डिजिटल फ़ाइलों से सीधे प्रिंट किया जाता है, बिना प्लेट बनाए, जैसे कि लेजर या इंकजेट प्रिंटर द्वारा।
मल्टीमीडिया (Multimedia)	ऐसा माध्यम जो टेक्स्ट, चित्र, ऑडियो, वीडियो और एनिमेशन जैसे विभिन्न संप्रेषण तरीकों को मिलाकर जानकारी प्रस्तुत करता है।
मीडिया साक्षरता (Media Literacy)	वह क्षमता जिससे व्यक्ति यह समझ पाता है कि मीडिया कैसे काम करता है, किस प्रकार की सूचना विश्वसनीय है, और उसका सही उपयोग कैसे किया जाए।
हाइब्रिड मीडिया (Hybrid Media)	ऐसा मीडिया जो पारंपरिक (जैसे प्रिंट) और डिजिटल (जैसे QR कोड, AR) तकनीकों को एकसाथ जोड़कर संचार को और प्रभावी बनाता

सूचना संप्रेषण (Information Communication)	जानकारी को एक स्थान या व्यक्ति से दूसरे तक पहुँचाने की प्रक्रिया।
इलेक्ट्रॉनिक माध्यम (Electronic Media)	ऐसे उपकरण और तकनीकें जो विद्युत् या डिजिटल प्रणाली पर आधारित होती हैं, जैसे कंप्यूटर, मोबाइल, इंटरनेट।
हाइपरटेक्स्ट (Hypertext)	एक डिजिटल टेक्स्ट फॉर्मेट जिसमें शब्दों या वाक्यों को क्लिक करके दूसरी जानकारी तक पहुँचा जा सकता है।
मल्टीमीडिया (Multimedia)	ऐसी तकनीक जिसमें टेक्स्ट, चित्र, ध्वनि और वीडियो का एक साथ प्रयोग होता है ताकि जानकारी को आकर्षक और प्रभावी ढंग से प्रस्तुत किया जा सके।
सूचना संग्रहण (Information Storage)	सूचना को सुरक्षित और भविष्य में उपयोग के लिए संग्रहित करने की प्रक्रिया, जैसे हार्ड ड्राइव, सीडी, पेन ड्राइव आदि में रखना।

8.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

कॉटन, बी. और ओलिवर, आर. (1993). हाइपरमीडिया को समझना. लंदन, फीडन प्रेस।

फोदरगिल, आर. और बटकार्ट, 1. (1978). पुस्तकालयों में गैर-पुस्तक सामग्री: एक व्यावहारिक मार्गदर्शिका.

लंदन: क्लाइव बिंगले।

हवारू, एल.जे. (1998)। गैर-मुद्रित माध्यम: सूक्ष्मरूप, इलेक्ट्रॉनिक और प्रकाशीय माध्यम।

गेट्स, जीन की. (1979) पुस्तकों और पुस्तकालयों के उपयोग के लिए मार्गदर्शिका. चौथा संस्करण. न्यू यॉर्क, मैकग्रा-हिल।

रोड़ा, रेणु. (1998). सूचना के भौतिक माध्यम. MLIS-02 पाठ्यक्रम सामग्री में. नई दिल्ली: इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय।

हैरोप, डोरोथी. (1968) आधुनिक पुस्तक निर्माण। लंदन, क्लाइव बिंगले।

बसंद्रा, सुरेश के. (1998) आज के कंप्यूटर. नई दिल्ली, गलगोटिया।

ब्रिन्योल्फसन, एरिक और कहिन, ब्रायन (सं.). (2002). डिजिटल अर्थव्यवस्था को समझना: डेटा, उपकरण और अनुसंधान. मैसाचुसेट्स: एमआईटी प्रेस।

एमएलआईएस-02 पाठ्यक्रम सामग्री में। नई दिल्ली: इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय।

हिल्स, पी. (1981)। मुद्रित शब्द का भविष्य। लंदन, द ओपन यूनिवर्सिटी प्रेस।

कंकनहल्ली, मोहन एस. (1999)। डीवीडी तकनीक और उसका प्रभाव। इकोनॉमिक्स टाइम्स: आईटी। आईटी:आईटी- विशेष अनुपूरक, 1(4), जनवरी-फरवरी 1999।

कासडॉर्फ, विलियम ई. (सं.)। (2003)। कोलंबिया गाइड टू डिजिटल पब्लिशिंग। न्यू यॉर्क: कोलंबिया यूनिवर्सिटी प्रेस।

यूनिट 9: प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी (Publishing & Printing Technology)

- 9.0 परिचय
- 9.1 उद्देश्य
- 9.2 प्रकाशन की अवधारणाएँ और डिजिटल परिवर्तन (Fundamentals of Publishing and Digital Transformation)
 - 9.2.1 पारंपरिक एवं आधुनिक प्रकाशन
 - 9.2.2 डिजिटल प्रकाशन, ई-प्रकाशन मंच और स्वप्रकाशन टूल्स
- 9.3 मुद्रण तकनीकें और उनकी प्रक्रियाएँ (Printing Techniques and Their Processes)
 - 9.3.1 लेटरप्रेस, लिथोग्राफिक/ऑफसेट प्रिंटिंग
 - 9.3.2 विशेष मुद्रण विधियाँ: इंटालियो, सिल्क स्क्रीन, फ्लेक्सोग्राफिक आदि
 - 9.3.3 रंगीन मुद्रण की वर्तमान प्रवृत्तियाँ
 - 9.3.4 ऑन-डिमांड प्रिंटिंग और ऑटोमेशन
- 9.4 मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाएँ (Prepress Processes in Printing)
 - 9.4.1 पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन
 - 9.4.2 प्लेट निर्माण की तकनीकें (Wipe-on, Deep Etch, Pre-sensitized आदि)
 - 9.4.3 चित्रांकन, ग्राफिक्स और इमेज सेटिंग
- 9.5 मुद्रण मशीनें और तकनीकी विकास (Printing Machines and Technological Advancements)
 - 9.5.1 ऑफसेट, वेब प्रेस, डिजिटल प्रिंटर आदि
 - 9.5.2 आधुनिक मुद्रण मशीनों की विशेषताएँ और उपयोग
- 9.6 पोस्ट-प्रेस कार्य और बाइंडिंग प्रक्रियाएँ (Post-press and Binding Processes)
 - 9.6.1 केन्द्र सिलाई, साइड स्टिचिंग, परफेक्ट बाइंडिंग
 - 9.6.2 हार्डबोर्ड बाइंडिंग और केस-इन बाइंडिंग
- 9.7 प्रकाशन सामग्री और संसाधन (Publishing Materials and Inputs)
 - 9.7.1 कागज के प्रकार, गुणवत्ता और पर्यावरणीय पहलू
 - 9.7.2 मुद्रण स्याही: प्रकार, उपयोग और विशेषताएँ
- 9.8 प्रकाशन और मुद्रण का भविष्य (Future of Publishing and Printing)
 - 9.8.1 आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, AR/VR का उपयोग
 - 9.8.2 सतत प्रकाशन और हरित तकनीकें
- 9.9 सारांश
- 9.10 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 9.11 शब्दकोष (Glossary)

9.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

9.0 परिचय

प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी (Publishing and Printing Technology) सूचना समाज की रीढ़ मानी जाती है, जिसने ज्ञान, विचार और सूचना के प्रसार को सरल, सुलभ और संरचित रूप दिया है। यह क्षेत्र मानव सभ्यता की उस ऐतिहासिक यात्रा से जुड़ा है जिसमें विचारों को लिखित रूप देकर उन्हें स्थायित्व प्रदान किया गया और फिर उन्हें बड़ी संख्या में लोगों तक पहुँचाने के लिए तकनीकी माध्यमों का उपयोग किया गया। आज हम जिस सूचना-प्रधान युग में रह रहे हैं, उसकी नींव मूल रूप से मुद्रण और प्रकाशन की शक्तिशाली प्रक्रियाओं में ही निहित है। पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान (Library and Information Science) के छात्रों के लिए इस विषय की जानकारी अत्यंत आवश्यक है, क्योंकि यह उन्हें उन तकनीकी, व्यावसायिक और रचनात्मक प्रक्रियाओं से परिचित कराती है जो सूचना को पाठकों तक पहुँचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

प्रकाशन का शाब्दिक अर्थ है – किसी सामग्री या विचार को इस प्रकार प्रस्तुत करना कि वह सार्वजनिक रूप से सुलभ हो सके। यह केवल लेखन का प्रेषण नहीं है, बल्कि एक सुव्यवस्थित प्रक्रिया है जिसमें सामग्री का चयन, संपादन, डिजाइन, उत्पादन और वितरण सम्मिलित होता है। दूसरी ओर, मुद्रण वह तकनीकी प्रक्रिया है जिसके माध्यम से विचारों को दृश्य रूप प्रदान कर उन्हें स्थायी माध्यम (जैसे कागज, प्लास्टिक या डिजिटल स्क्रीन) पर स्थानांतरित किया जाता है। जब प्रकाशन और मुद्रण को एक साथ देखा जाता है, तो यह समझ आता है कि ये दोनों प्रक्रियाएं आपस में परस्पर जुड़ी हुई हैं और मिलकर सूचना के निर्माण, पुनरुत्पादन और प्रसार की एक निरंतर श्रृंखला बनाती हैं।

इतिहास में देखा जाए तो मुद्रण की शुरुआत हाथ से लिखी पांडुलिपियों से हुई, जहाँ एक ही सामग्री को कई बार हाथों से लिखा जाता था। यह प्रक्रिया समय-साध्य और महंगी होती थी, जिससे पुस्तकों की उपलब्धता सीमित थी। 15वीं शताब्दी में योहान्स गुटेनबर्ग द्वारा प्रिंटिंग प्रेस के आविष्कार ने इस स्थिति को पूरी तरह से बदल दिया। अब पुस्तकें बड़े पैमाने पर कम समय में छपने लगीं, जिससे ज्ञान का विस्तार और शिक्षा का प्रसार संभव हुआ। भारत में पहली मुद्रण प्रेस 1556 में गोवा में पुर्तगालियों द्वारा स्थापित की गई थी, और इसके बाद यह तकनीक धीरे-धीरे पूरे देश में फैल गई। यह एक ऐसा परिवर्तन था जिसने शिक्षा, पत्रकारिता, साहित्य और विज्ञान के विकास को गहरा प्रभाव दिया।

प्रकाशन की प्रक्रिया समय के साथ निरंतर विकसित होती रही है। आरंभ में जहाँ केवल मुद्रित पुस्तकें, समाचार पत्र और पत्रिकाएँ उपलब्ध थीं, वहीं अब डिजिटल युग में ई-बुक्स,

ऑनलाइन जर्नल्स, वेबसाइटें, सोशल मीडिया पोस्ट्स, ब्लॉग्स और पॉडकास्ट्स जैसे कई नए प्रकाशन माध्यम उभर चुके हैं। इस परिवर्तन को ही डिजिटल परिवर्तन (Digital Transformation) कहा जाता है। आज की दुनिया में प्रकाशन का क्षेत्र केवल मुद्रण तक सीमित नहीं रह गया है; यह मल्टीमीडिया, इंटरएक्टिव कंटेंट, क्लाउड-आधारित सेवाएं और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) तक विस्तारित हो चुका है। डिजिटल प्रकाशन की सबसे बड़ी विशेषता इसकी गति, लचीलापन, वैश्विक पहुंच और लागत-प्रभाविता है।

मुद्रण प्रौद्योगिकी भी अनेक चरणों से गुजरी है। पारंपरिक लेटरप्रेस प्रिंटिंग से लेकर लिथोग्राफिक (ऑफसेट) प्रिंटिंग, फ्लेक्सोग्राफिक, सिल्क स्क्रीन, इंटालियो और अब डिजिटल प्रिंटिंग जैसी तकनीकें विकसित हुई हैं। इनमें प्रत्येक तकनीक की अपनी विशिष्टता और उपयुक्तता होती है – जैसे समाचार पत्रों के लिए वेब ऑफसेट, पैकेजिंग के लिए फ्लेक्सोग्राफिक, और किताबों या कॉर्पोरेट रिपोर्टों के लिए शीट-फेड प्रिंटिंग। आधुनिक मुद्रण मशीनें अब पूर्णतः स्वचालित हो चुकी हैं, जिनमें कम्प्यूटर नियंत्रित रंग नियंत्रण, इमेज प्रोसेसिंग, ऑन-डिमांड प्रिंटिंग और उच्च गुणवत्ता वाला आउटपुट शामिल है।

प्रकाशन और मुद्रण की प्रक्रिया केवल मुद्रण तक सीमित नहीं होती, बल्कि इससे पहले और बाद में कई महत्वपूर्ण चरण होते हैं। **पूर्व-प्रेस प्रक्रिया** (Pre-press) में सामग्री का संपादन, पृष्ठ संयोजन, लेआउट डिजाइन, इमेज सेटिंग और प्लेट निर्माण शामिल होते हैं। इसके बाद आता है **मुद्रण चरण**, जिसमें चयनित तकनीक के अनुसार सामग्री को कागज या अन्य सतह पर छापा जाता है। अंत में, **पोस्ट-प्रेस प्रक्रिया** में बाइंडिंग, ट्रिमिंग, पैकेजिंग, और वितरण होता है। बाइंडिंग की प्रक्रिया भी अब विविध हो गई है – जैसे परफेक्ट बाइंडिंग, सेंटर स्टिचिंग, केस बाइंडिंग, हार्डबोर्ड बाइंडिंग आदि, जो उपयोग और उद्देश्य के अनुसार चुनी जाती हैं।

प्रकाशन में उपयोग की जाने वाली सामग्रियों का चयन भी अत्यंत महत्वपूर्ण होता है। जैसे कागज की गुणवत्ता, उसका वजन, टेक्सचर, कोटिंग और पर्यावरणीय अनुकूलता – ये सभी उस सामग्री की प्रस्तुति और दीर्घकालिकता को प्रभावित करते हैं। इसी प्रकार मुद्रण स्याही (Ink) के भी विभिन्न प्रकार होते हैं – जैसे ऑयल-बेस्ड, वॉटर-बेस्ड, सोया इंक, यूवी इंक आदि। आज जब सतत विकास और पर्यावरण संरक्षण की अवधारणा को बढ़ावा मिल रहा है, तो **हरित प्रकाशन (Green Publishing)** की ओर ध्यान बढ़ा है जिसमें पुनर्चक्रित कागज, पर्यावरण-मित्र स्याही और ऊर्जा-कुशल मशीनों का प्रयोग किया जाता है।

आज के परिप्रेक्ष्य में **प्रकाशन और मुद्रण का भविष्य** कई उभरती तकनीकों से जुड़ा है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), संवर्धित वास्तविकता (AR), वर्चुअल रियलिटी (VR), 3D प्रिंटिंग, ब्लॉकचेन आधारित कॉपीराइट सुरक्षा, स्वप्रकाशन प्लेटफॉर्म (जैसे Kindle Direct Publishing, Notion Press आदि), और क्लाउड-आधारित संपादन व मुद्रण सेवाएं इस

क्षेत्र में नई संभावनाओं के द्वार खोल रही हैं। ये तकनीकें न केवल प्रकाशन प्रक्रिया को सरल और त्वरित बनाती हैं, बल्कि लेखक, प्रकाशक और पाठक – तीनों के अनुभव को अधिक व्यक्तिगत, प्रभावशाली और इंटरएक्टिव भी बनाती हैं।

छात्रों के लिए यह विषय न केवल सैद्धांतिक ज्ञान का स्रोत है, बल्कि यह उन्हें पुस्तकालयों, सूचना केंद्रों, प्रकाशन गृहों और सूचना प्रौद्योगिकी संस्थानों में व्यावसायिक रूप से दक्ष और अपडेटेड भी बनाता है। प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी का गहन अध्ययन उन्हें इस बात की समझ देता है कि कैसे एक विचार या शोधपत्र एक पुस्तक या डिजिटल दस्तावेज़ का रूप लेता है और फिर कैसे वह पाठकों तक पहुँचता है। इसके अतिरिक्त, यह विषय छात्रों को तकनीकी शब्दावली, आधुनिक ट्रेंड्स, कार्यप्रणाली और भविष्य की संभावनाओं के बारे में भी तैयार करता है।

9.1 उद्देश्य

इस इकाई का प्रमुख उद्देश्य छात्रों को प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी के मूल सिद्धांतों, प्रक्रियाओं और आधुनिक प्रवृत्तियों की समग्र समझ प्रदान करना है। विद्यार्थियों के लिए यह आवश्यक है कि वे पारंपरिक से लेकर डिजिटल प्रकाशन के विकास को समझें और वर्तमान तकनीकी परिदृश्य में इसकी भूमिका को पहचानें।

इस पाठ्यांश का पहला उद्देश्य विद्यार्थियों को प्रकाशन की अवधारणाओं, कार्यप्रणाली और विकास क्रम से परिचित कराना है। वे यह जान सकें कि पुस्तक, पत्रिका या किसी अन्य दस्तावेज़ को कैसे योजना, सामग्री संकलन, संपादन, डिजाइनिंग और उत्पादन के विभिन्न चरणों से गुज़ारा जाता है।

दूसरा उद्देश्य छात्रों को डिजिटल प्रकाशन की ओर बढ़ते परिवेश से जोड़ना है, जिसमें ई-पुस्तकें, ऑनलाइन पत्रिकाएं, ओपन एक्सेस प्लेटफॉर्म और स्वप्रकाशन टूल्स की भूमिका तेजी से बढ़ी है। डिजिटल परिवर्तन ने सूचना की उपलब्धता और पहुँच को सरल, तीव्र और व्यापक बना दिया है, जिसे समझना सूचना विज्ञान के क्षेत्र में अत्यंत आवश्यक हो गया है।

तीसरा उद्देश्य मुद्रण तकनीकों की विविधता को समझाना है, जिसमें पारंपरिक विधियाँ जैसे लेटरप्रेस, ऑफसेट, स्क्रीन प्रिंटिंग, फ्लेक्सोग्राफिक मुद्रण आदि सम्मिलित हैं। छात्र इन तकनीकों की विशेषताएं, प्रक्रियाएं और उपयोगों को जानकर मुद्रण कार्य की गुणवत्ता, गति और लागत के बीच संतुलन बना सकते हैं।

चौथा उद्देश्य मुद्रण की पूर्व और पश्चात प्रक्रियाओं की जानकारी देना है जैसे पृष्ठ संयोजन, प्लेट निर्माण, बाइंडिंग विधियाँ, लेआउट डिजाइन आदि। इससे छात्र समझ सकेंगे कि किसी

प्रकाशन को व्यावसायिक दृष्टि से आकर्षक और उपयोगकर्ता के अनुकूल कैसे बनाया जाता है।

इसके अलावा, इस इकाई का एक उद्देश्य प्रकाशन सामग्री और संसाधनों की गुणवत्ता पर ध्यान केंद्रित करना है – जैसे कागज के प्रकार, उसकी मोटाई, बनावट, स्याही के प्रकार और पर्यावरणीय प्रभाव। आज के समय में हरित तकनीकों और पर्यावरण-अनुकूल सामग्री का प्रयोग विशेष महत्व रखता है, जिसे पुस्तकालयों में चयन और संरक्षण के दृष्टिकोण से समझना जरूरी है।

अंतिम और महत्वपूर्ण उद्देश्य छात्रों को भविष्य की प्रवृत्तियों जैसे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), ऑगमेंटेड रियलिटी (AR), वर्चुअल रियलिटी (VR), और ऑटोमेशन से जोड़ना है। यह उन्हें आने वाले समय की सूचना सेवाओं में नवाचार के साथ तालमेल बिठाने के लिए तैयार करता है। इस प्रकार, यह इकाई प्रकाशन और मुद्रण के क्षेत्र में एक व्यापक दृष्टिकोण प्रस्तुत करती है जो छात्रों को व्यावहारिक दक्षता, तकनीकी जानकारी और पेशेवर कौशल से सुसज्जित बनाती है।

9.2 प्रकाशन की अवधारणाएँ और डिजिटल परिवर्तन (Fundamentals of Publishing and Digital Transformation)

प्रकाशन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके माध्यम से किसी जानकारी, विचार, साहित्यिक या शैक्षणिक सामग्री को लिखित, मुद्रित या डिजिटल रूप में तैयार कर व्यापक स्तर पर लोगों तक पहुँचाया जाता है। यह न केवल संप्रेषण का एक प्रमुख माध्यम है, बल्कि ज्ञान के संरक्षण, प्रसार और संचार में भी इसकी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। पारंपरिक रूप से प्रकाशन में लेखक, संपादक, डिजाइनर, मुद्रक और वितरक शामिल होते थे, लेकिन समय के साथ-साथ इसमें व्यापक परिवर्तन आए हैं। विशेष रूप से सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के आगमन ने प्रकाशन प्रक्रिया को पूरी तरह से नया स्वरूप दिया है।

डिजिटल परिवर्तन (Digital Transformation) ने प्रकाशन के प्रत्येक चरण को तेज, किफायती और अधिक प्रभावशाली बना दिया है। अब सामग्री केवल मुद्रित रूप में ही नहीं, बल्कि ई-पुस्तकों (E-books), पीडीएफ दस्तावेजों, ऑडियोबुक्स, ब्लॉग्स और ऑनलाइन जर्नलों के रूप में भी प्रकाशित की जा रही है। डिजिटल प्रकाशन ने पारंपरिक बाधाओं को तोड़ते हुए स्वप्रकाशन (Self-publishing) को भी सरल और सुलभ बना दिया है। लेखक अब स्वतंत्र रूप से डिजिटल मंचों जैसे Kindle Direct Publishing, Google Books, और अन्य ई-प्रकाशन प्लेटफॉर्म का उपयोग करके वैश्विक पाठकों तक पहुँच सकते हैं।

इस प्रकार, प्रकाशन की पारंपरिक अवधारणाएं अब डिजिटल नवाचारों से प्रभावित होकर अधिक गतिशील, इंटरैक्टिव और समावेशी बन चुकी हैं। यह परिवर्तन पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के छात्रों के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, क्योंकि उन्हें अब मुद्रित के साथ-साथ डिजिटल सामग्री के उत्पादन, संरक्षण और पहुँच की समझ भी होनी चाहिए।

9.2.1 पारंपरिक एवं आधुनिक प्रकाशन (Traditional and Modern Publishing)

प्रकाशन की प्रक्रिया मानव सभ्यता की बौद्धिक प्रगति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती रही है। यह वह माध्यम है जिसके द्वारा ज्ञान, विचार, साहित्य, सूचना और अनुसंधान को संरचित कर व्यापक समुदाय तक पहुँचाया जाता है। प्रकाशन का स्वरूप समय के साथ बदलता रहा है, और यह परिवर्तन समाज की तकनीकी, सांस्कृतिक और आर्थिक परिस्थितियों से प्रभावित होता रहा है। इस खंड में हम पारंपरिक प्रकाशन और आधुनिक प्रकाशन के स्वरूप, प्रक्रियाओं, विशेषताओं और अंतर को समझेंगे, जिससे पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान (MLIS) के छात्रों को दोनों प्रणालियों की तुलना और उपयोग की गहन समझ प्राप्त हो सके।

पारंपरिक प्रकाशन की अवधारणा :

पारंपरिक प्रकाशन वह प्रक्रिया है जिसमें किसी पुस्तक, पत्रिका, अखबार या अन्य मुद्रित सामग्री को एक मानक प्रक्रिया के तहत प्रकाशित किया जाता है। इसमें आमतौर पर निम्नलिखित चरण शामिल होते हैं: सामग्री का लेखन, संपादन, प्रूफ रीडिंग, पृष्ठ संयोजन (layout), मुद्रण, बाइंडिंग और वितरण। यह प्रक्रिया अधिक समय लेने वाली होती है और इसमें कई विशेषज्ञों की सहभागिता आवश्यक होती है। लेखक अपने पांडुलिपि को किसी प्रकाशक को भेजता है, जो उसे संपादित करवाता है, डिजाइन करता है और फिर मुद्रण के लिए प्रेस को सौंपता है।

पारंपरिक प्रकाशन में उत्पादन लागत अधिक होती है और सामग्री के वितरण में भी भौगोलिक सीमाएँ होती हैं। साथ ही, इसमें प्रकाशक की स्वीकृति आवश्यक होती है, जिससे नई या स्वतंत्र लेखकों के लिए प्रकाशन के अवसर सीमित हो सकते हैं। हालांकि, पारंपरिक प्रकाशन की विश्वसनीयता, सम्पादकीय गुणवत्ता, वितरक नेटवर्क और प्रतिष्ठा के कारण यह आज भी प्रभावशाली माध्यम माना जाता है।

आधुनिक प्रकाशन की अवधारणा:

तकनीकी प्रगति, विशेष रूप से सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के विकास ने प्रकाशन की दुनिया में क्रांतिकारी परिवर्तन लाया है। अब पारंपरिक पद्धतियों के साथ-साथ आधुनिक डिजिटल प्लेटफॉर्म और उपकरणों का प्रयोग तेजी से बढ़ा है। आधुनिक प्रकाशन मुख्यतः डिजिटल और वेब-आधारित होता है, जिसमें सामग्री को इलेक्ट्रॉनिक रूप में तैयार किया जाता है और ऑनलाइन माध्यम से वितरित किया जाता है।

इस प्रक्रिया में लेखक स्वयं भी प्रकाशक बन सकता है, जिसे स्वप्रकाशन (self-publishing) कहते हैं। इसके लिए Amazon Kindle Direct Publishing, Smashwords, Google Books, और Draft2Digital जैसे प्लेटफॉर्म उपलब्ध हैं। लेखक अपनी पुस्तक को डिज़ाइन, फॉर्मेट, अपलोड और प्रकाशित कर सकते हैं, और पाठक इसे ऑनलाइन पढ़ या डाउनलोड कर सकते हैं। इससे लेखकों को प्रकाशन की स्वतंत्रता और त्वरित पहुँच मिली है।

पारंपरिक और आधुनिक प्रकाशन के बीच मुख्य अंतर:

विशेषता	पारंपरिक प्रकाशन	आधुनिक (डिजिटल) प्रकाशन
प्रक्रिया	लंबी, बहु-स्तरीय	त्वरित और सरल
लागत	अधिक	अपेक्षाकृत कम
पहुँच	भौगोलिक सीमाएँ	वैश्विक पहुँच
समय	महीनों का समय लग सकता है	कुछ दिनों में प्रकाशन संभव
लेखक की स्वतंत्रता	सीमित	अधिक, स्वप्रकाशन संभव
वितरण	भौतिक रूप में	डिजिटल, ऑनलाइन वितरण
संपादन और गुणवत्ता नियंत्रण	कड़े संपादकीय मानदंड	लेखक पर निर्भर

आधुनिक प्रकाशन की विशेषताएँ:

1. **डिजिटल स्वरूप:** सामग्री को ई-बुक, पीडीएफ, HTML, ऑडियोबुक आदि में बदला जा सकता है।
2. **ऑनलाइन वितरण:** वेबसाइट, ई-कॉमर्स प्लेटफॉर्म और मोबाइल ऐप्स के माध्यम से पुस्तकें आसानी से पाठकों तक पहुँचती हैं।

3. **मल्टीमीडिया एकीकरण:** टेक्स्ट के साथ वीडियो, इमेज, ग्राफिक्स और इंटरैक्टिव कंटेंट को जोड़ा जा सकता है।
4. **कम लागत और त्वरित उत्पादन:** छोटे निवेश में भी पुस्तकें प्रकाशित की जा सकती हैं और तेजी से तैयार हो जाती हैं।
5. **पाठक विश्लेषण:** डिजिटल प्लेटफॉर्म के माध्यम से पाठकों की प्रतिक्रियाओं, पसंद-नापसंद, और उपयोग की प्रवृत्तियों को ट्रैक किया जा सकता है।

पारंपरिक प्रकाशन की प्रासंगिकता:

हालांकि डिजिटल प्रकाशन ने व्यापक स्वीकार्यता प्राप्त की है, फिर भी पारंपरिक प्रकाशन की महत्ता आज भी बरकरार है। मुद्रित पुस्तकें संग्रहणीय होती हैं, शैक्षणिक संस्थानों और पुस्तकालयों में उनकी प्रामाणिकता मानी जाती है, और कुछ विषयों में मुद्रण की गुणवत्ता व स्थायित्व अब भी डिजिटल से श्रेष्ठ मानी जाती है। विशेष रूप से ग्रामीण और इंटरनेट-अभावग्रस्त क्षेत्रों में मुद्रित सामग्री ही प्रमुख सूचना स्रोत होती है।

पारंपरिक और आधुनिक प्रकाशन दोनों की अपनी-अपनी विशेषताएं, सीमाएँ और उपयोगिता हैं। पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के विद्यार्थियों के लिए इन दोनों प्रणालियों की समझ अत्यंत आवश्यक है, ताकि वे सूचना स्रोतों का सही चयन, प्रबंधन और प्रसार कर सकें। आधुनिक प्रकाशन के उपकरणों का उपयोग कर वे डिजिटल पुस्तकालय, ई-सामग्री संग्रहण और ऑन-डिमांड जानकारी सेवा जैसे क्षेत्रों में नई भूमिका निभा सकते हैं, जबकि पारंपरिक प्रकाशन की समझ उन्हें दस्तावेजों, मुद्रित ग्रंथों और स्थायी संग्रह के संरक्षण में दक्ष बनाएगी। इस प्रकार, दोनों प्रणालियों की संतुलित समझ उन्हें भविष्य के सूचना पेशेवर के रूप में तैयार करती है।

अभियास प्रश्न:

1. मुद्रण तकनीक का प्रारंभ किस ऐतिहासिक खोज से हुआ था?
2. लेटरप्रेस प्रिंटिंग में किस प्रकार की सतह से छपाई की जाती है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

9.2.2 डिजिटल प्रकाशन, ई-प्रकाशन मंच और स्वप्रकाशन टूल्स (Digital Publishing, E-Publishing Platforms, and Self-Publishing Tools)

डिजिटल युग में प्रकाशन की पारंपरिक सीमाएँ अब समाप्त होती जा रही हैं और उनका स्थान ले रही हैं डिजिटल प्रकाशन की लचीली, त्वरित और सुलभ विधियाँ। डिजिटल प्रकाशन (Digital Publishing) वह प्रक्रिया है जिसमें किसी भी प्रकार की जानकारी, साहित्यिक कृति या शैक्षणिक सामग्री को डिजिटल स्वरूप में तैयार कर ऑनलाइन माध्यमों से वितरित किया जाता है। इसमें मुद्रण की आवश्यकता नहीं होती और सामग्री सीधे ही ई-बुक, वेबसाइट, पीडीएफ, HTML, या मोबाइल ऐप के रूप में पाठकों तक पहुँचाई जाती है। छात्रों के लिए डिजिटल प्रकाशन की समझ आवश्यक है, क्योंकि वर्तमान में अधिकांश सूचनाएँ इसी स्वरूप में उपलब्ध हैं, और इसी से डिजिटल लाइब्रेरी, रिपॉजिटरी, और ओपन एक्सेस संसाधन संचालित होते हैं।

डिजिटल प्रकाशन के साथ एक नई अवधारणा जुड़ी है – ई-प्रकाशन मंच (E-Publishing Platforms)। ये प्लेटफॉर्म लेखक और पाठकों के बीच एक पुल का कार्य करते हैं। इनमें Amazon Kindle Direct Publishing (KDP), Google Play Books, Smashwords, Draft2Digital, Lulu, Notion Press आदि प्रमुख हैं। इन प्लेटफॉर्मों के माध्यम से लेखक अपनी पांडुलिपि को सीधे अपलोड कर सकते हैं, उसे फॉर्मेट कर सकते हैं, और विश्व स्तर पर डिजिटल रूप में प्रकाशित कर सकते हैं। इस प्रक्रिया में न तो किसी मुद्रक की आवश्यकता होती है और न ही वितरण एजेंसी की, जिससे समय और लागत दोनों की बचत होती है। साथ ही, इन प्लेटफॉर्मों पर लेखक को रॉयल्टी और पाठक डेटा की जानकारी भी सीधे प्राप्त होती है।

इन प्लेटफॉर्मों के साथ स्वप्रकाशन टूल्स (Self-Publishing Tools) का महत्व भी तेजी से बढ़ा है। स्वप्रकाशन का अर्थ है कि लेखक किसी तीसरे पक्ष (प्रकाशक) पर निर्भर हुए बिना स्वयं ही अपनी पुस्तक या सामग्री को प्रकाशित करता है। इसके लिए आज अनेक डिजिटल टूल्स उपलब्ध हैं जो फॉर्मेटिंग, डिज़ाइन, कवर पेज निर्माण, ISBN प्राप्ति, मूल्य निर्धारण और वितरण को सरल बनाते हैं। Canva, Adobe InDesign, Reedsy Book Editor, Calibre जैसे उपकरण लेखकों को तकनीकी सहारा देते हैं और उन्हें एक संपूर्ण प्रकाशक की भूमिका में स्थापित करते हैं। स्वप्रकाशन में लेखक को अपनी सामग्री पर पूरा अधिकार होता

है, वह रचनात्मक स्वतंत्रता प्राप्त करता है, और अपने हिसाब से सामग्री का स्वरूप और वितरण तय कर सकता है।

डिजिटल प्रकाशन के अनेक लाभ हैं: यह कम लागत में संभव है, वैश्विक पहुँच रखता है, पर्यावरण के अनुकूल है क्योंकि कागज और स्याही की आवश्यकता नहीं होती, और किसी भी समय संशोधन या अद्यतन किया जा सकता है। इसके अलावा, यह बहु-माध्यमीय (multimedia) कंटेंट को भी समर्थन देता है, जिससे टेक्स्ट के साथ-साथ ऑडियो, वीडियो, चित्र और लिंक भी जोड़े जा सकते हैं।

इस प्रकार, डिजिटल प्रकाशन और ई-प्रकाशन प्लेटफार्मों ने प्रकाशन को लोकतांत्रिक बना दिया है, जिससे कोई भी व्यक्ति, संस्था या संगठन अपनी जानकारी, रचना या शोध को वैश्विक स्तर पर साझा कर सकता है। पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के छात्रों के लिए यह समझ अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि डिजिटल प्रकाशन का उपयोग डिजिटल लाइब्रेरी, संस्थागत रिपॉजिटरी, ओपन एक्सेस जर्नल्स, और ई-सामग्री के प्रबंधन में प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। भविष्य में सूचना सेवाओं की दक्षता इन्हीं डिजिटल प्रकाशन माध्यमों पर निर्भर करेगी।

9.3 मुद्रण तकनीकें और उनकी प्रक्रियाएँ (Printing Techniques and Their Processes)

मुद्रण तकनीकें सूचना के भौतिक प्रसार का एक प्रमुख माध्यम रही हैं, जिन्होंने ज्ञान, विचार और साहित्य को व्यापक स्तर पर लोगों तक पहुँचाने में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। हमारे लिए मुद्रण तकनीकों की समझ होना अति आवश्यक है, क्योंकि पुस्तकें, पत्रिकाएँ, समाचार पत्र, रिपोर्ट, पोस्टर, पांडुलिपियाँ और अन्य सूचनात्मक सामग्री इन्हीं तकनीकों के माध्यम से साकार रूप लेती हैं। समय के साथ मुद्रण तकनीकों में भी काफी विकास हुआ है और आज यह क्षेत्र पारंपरिक विधियों से लेकर स्वचालित एवं डिजिटल तकनीकों तक विस्तृत हो चुका है।

मुद्रण तकनीकों को सामान्यतः चार प्रमुख श्रेणियों में बाँटा जा सकता है: **रिलीफ प्रिंटिंग (Relief Printing)**, **प्लैनोग्राफिक प्रिंटिंग (Planographic Printing)**, **इंटैग्लियो प्रिंटिंग (Intaglio Printing)**, और **स्टेंसिल प्रिंटिंग (Stencil Printing)**। रिलीफ प्रिंटिंग में छपाई सतह पर उभरे हुए भागों से होती है, जबकि प्लैनोग्राफिक में सतह समतल होती है। इंटैग्लियो तकनीक में छपाई अवग्रहित (etched) हिस्सों से होती है और स्टेंसिल प्रिंटिंग में डिजाइन की गई छिद्रयुक्त परत के माध्यम से स्याही प्रवाहित की जाती है।

सबसे पुरानी और पारंपरिक विधि है **लेटरप्रेस प्रिंटिंग (Letterpress Printing)**, जिसमें टेक्स्ट या चित्र की उभरी हुई सतह पर स्याही लगाकर उसे कागज पर दबाव के साथ छापा

जाता है। यह तकनीक गटेनबर्ग के युग से चली आ रही है और अब भी कुछ सीमित क्षेत्रों में उपयोग की जाती है। इसकी प्रक्रिया में टाइप सेटिंग, कंपोजिंग, प्रूफ रीडिंग और प्रिंटिंग शामिल होती है।

इसके बाद लोकप्रिय हुई **लिथोग्राफिक या ऑफसेट प्रिंटिंग (Lithographic/Offset Printing)**। इसमें छपाई की सतह समतल होती है और स्याही व जल आधारित सिद्धांत पर कार्य करती है। ऑफसेट प्रिंटिंग में इमेज को पहले एक रबर रोलर पर ट्रांसफर किया जाता है, फिर वहाँ से कागज पर छापा जाता है। यह तकनीक विशेष रूप से उच्च गुणवत्ता की रंगीन छपाई, पत्रिकाओं, पुस्तकों, कैटलॉग आदि के लिए उपयुक्त है। यह तेज गति, बेहतर गुणवत्ता और लंबे प्रिंट रन के लिए अत्यधिक उपयुक्त मानी जाती है।

विशेष मुद्रण विधियों में प्रमुख रूप से **इंटैग्लियो (Intaglio)**, **सिल्क स्क्रीन (Silk Screen)**, और **फ्लेक्सोग्राफिक (Flexographic)** मुद्रण शामिल हैं। इंटैग्लियो विधि में प्लेट की सतह पर डिजाइन उकेरा जाता है, और उसमें स्याही भरकर उच्च दबाव से कागज पर छापा जाता है। यह विधि बैंक नोट, टिकट और उन्नत सुरक्षा छपाई के लिए प्रयोग होती है। सिल्क स्क्रीन प्रिंटिंग में डिजाइन को एक छिद्रयुक्त स्क्रीन पर तैयार किया जाता है, जिससे स्याही केवल वांछित भागों में पहुँचती है। यह पोस्टर, टी-शर्ट, होर्डिंग आदि में उपयोगी होती है। फ्लेक्सोग्राफिक प्रिंटिंग में लचीली रबर या प्लास्टिक प्लेटों का उपयोग होता है, जो पैकेजिंग उद्योग में विशेष रूप से उपयोगी है।

आज के युग में **ऑन-डिमांड प्रिंटिंग (Print-on-Demand)** और **डिजिटल प्रिंटिंग तकनीकें** तेजी से लोकप्रिय हो रही हैं। इनमें सामग्री डिजिटल रूप से संग्रहीत होती है और आवश्यकता अनुसार ही छपाई की जाती है। इससे अनावश्यक स्टॉक, भंडारण और लागत में कमी आती है। डिजिटल प्रिंटर, इंकजेट और लेजर तकनीकों के माध्यम से यह कार्य करते हैं, जो पुस्तकालयों में रिपोर्ट, सूचना पर्चे, छोटी संख्या में पुस्तकों के संस्करण आदि के लिए उपयुक्त हैं।

रंगीन मुद्रण (Color Printing) की वर्तमान प्रवृत्तियाँ भी इस क्षेत्र का एक महत्वपूर्ण भाग हैं। आज सीएमवाईके (CMYK) रंग मॉडल और एडवांस कलर प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर की सहायता से अत्यंत जीवंत और सटीक रंगों की छपाई संभव हो गई है। ग्राफिक डिजाइन, फोटोग्राफी और मल्टीमीडिया सामग्री के प्रकाशन में यह तकनीकें अत्यंत प्रभावशाली हैं।

इस प्रकार, मुद्रण तकनीकों और उनकी प्रक्रियाओं का ज्ञान पुस्तकालय विज्ञान के छात्रों को न केवल मुद्रण की मूलभूत प्रक्रियाओं को समझने में सहायक होता है, बल्कि वे सूचना संसाधनों के निर्माण, पुनरुत्पादन और संरचनात्मक प्रस्तुति में भी दक्ष हो पाते हैं। आधुनिक सूचना सेवा

प्रणाली में मुद्रण तकनीकें एक अनिवार्य घटक बन चुकी हैं, और उनका समुचित ज्ञान छात्रों को एक कुशल सूचना पेशेवर बनने की दिशा में अग्रसर करता है।

9.3.1 लेटरप्रेस, लिथोग्राफिक/ऑफसेट प्रिंटिंग (Letterpress and Lithographic/Offset Printing)

प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में दो प्रमुख पारंपरिक मुद्रण विधियाँ – लेटरप्रेस प्रिंटिंग और लिथोग्राफिक/ऑफसेट प्रिंटिंग – ऐतिहासिक और तकनीकी दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण रही हैं। इन विधियों ने न केवल मुद्रण के प्रारंभिक चरणों को आकार दिया, बल्कि आधुनिक डिजिटल युग की नींव भी रखी। इस पाठ्यक्रम के अंतर्गत इन विधियों का अध्ययन आवश्यक है क्योंकि यह पुस्तकालय विज्ञान के छात्रों को मुद्रण के मूल ढांचे, सामग्री निर्माण और सूचना के वितरण की प्रक्रिया को समझने में सहायक होता है।

लेटरप्रेस प्रिंटिंग (Letterpress Printing):

लेटरप्रेस प्रिंटिंग को रिलीफ़ प्रिंटिंग (Relief Printing) भी कहा जाता है। यह सबसे पुरानी मुद्रण तकनीकों में से एक है, जिसका प्रयोग सदियों से पुस्तकों, समाचारपत्रों और अन्य मुद्रित सामग्री के निर्माण में किया जाता रहा है। इसका विकास 15वीं शताब्दी में जर्मन आविष्कारक जोहान्स गटेनबर्ग द्वारा किया गया था, जिन्होंने मूवेबल टाइप और प्रिंटिंग प्रेस की खोज की। इस तकनीक में, छपाई योग्य सतह को एक प्लेट या ब्लॉक पर उभारा जाता है, जिसे स्याही लगाकर कागज पर दबाया जाता है। यह प्रक्रिया उसी प्रकार है जैसे हम स्टाम्प या सील से छपाई करते हैं। इसमें उपयोग होने वाले अक्षर या चित्र ऊँचे होते हैं और बाकी सतह नीची होती है। जैसे ही प्लेट को स्याही लगाई जाती है, केवल उभरी हुई सतह ही स्याही को धारण करती है और वही कागज पर स्थानांतरित होती है। इसकी मुख्य विशेषताएँ, उपयोग और सीमाएँ इस प्रकार हैं :

मुख्य विशेषताएँ

- उभरी सतह द्वारा छपाई: केवल उठे हुए भागों पर स्याही लगाई जाती है।
- प्रत्येक अक्षर का मैन्युअल संयोजन: प्रारंभ में प्रत्येक अक्षर को हाथ से रखा जाता था।
- उच्च गुणवत्ता और गहराई वाले छापे: विशेष रूप से टेक्स्ट में स्पष्टता मिलती थी।
- शारीरिक बल की आवश्यकता: प्लेट को कागज पर दबाने के लिए भारी प्रेस की आवश्यकता होती थी।

उपयोग:

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

- प्रारंभिक युग में धार्मिक ग्रंथों, समाचारपत्रों, पुस्तकों और सरकारी दस्तावेजों की छपाई के लिए व्यापक रूप से प्रयुक्त।
- आज भी कुछ विशेष कलात्मक और पारंपरिक मुद्रण में इसका प्रयोग सीमित रूप से होता है।

सीमाएँ:

- यह प्रक्रिया समय लेने वाली और महंगी थी।
- रंगों की छपाई सीमित थी और हर रंग के लिए अलग प्लेट बनानी पड़ती थी।
- छपाई में त्रुटियों को सुधारना कठिन था।

लिथोग्राफिक/ऑफसेट प्रिंटिंग (Lithographic / Offset Printing):

लिथोग्राफी की खोज 1798 में जर्मन वैज्ञानिक Alois Senefelder ने की थी। यह एक प्लैनोग्राफिक (planographic) विधि है, जिसमें छपाई की सतह समतल होती है, यानी उसमें कोई उभार या गहराई नहीं होती। इसमें छपाई की प्रक्रिया जल और स्याही के आपसी प्रतिकर्षण (repulsion) सिद्धांत पर आधारित होती है।

ऑफसेट प्रिंटिंग, लिथोग्राफी का ही एक आधुनिक और परिष्कृत रूप है। इसमें छवियों को पहले एक रबर बेल्ट या सिलेंडर पर ट्रांसफर किया जाता है और फिर वहाँ से कागज पर छापा जाता है। इसे "ऑफसेट" इसलिए कहते हैं क्योंकि छपाई सीधे प्लेट से कागज पर नहीं होती, बल्कि एक मध्यवर्ती माध्यम (रबर ब्लैकेट) के माध्यम से होती है।

प्रक्रिया:

1. सबसे पहले, छवियों को एक प्लेट पर तैयार किया जाता है। यह प्लेट एल्यूमिनियम या पॉलिएस्टर की हो सकती है।
2. प्लेट को एक सिलेंडर पर चढ़ाया जाता है जो स्याही और पानी से होकर गुजरता है।
3. छवि वाली जगहें स्याही को पकड़ती हैं जबकि बाकी जगहें पानी द्वारा सुरक्षित रहती हैं।
4. फिर स्याही वाली छवि को रबर सिलेंडर पर ट्रांसफर किया जाता है।
5. रबर सिलेंडर से यह छवि कागज पर छप जाती है।

मुख्य विशेषताएँ:

- उच्च गुणवत्ता: ग्राफिक्स, टेक्स्ट और फोटोग्राफिक इमेज के लिए उपयुक्त।
- त्वरित उत्पादन क्षमता: उच्च गति पर छपाई संभव।
- रंगीन मुद्रण: CMYK मॉडल द्वारा चार-रंग मुद्रण किया जा सकता है।

- **कम लागत:** बड़े पैमाने पर छपाई करने पर प्रति यूनिट लागत काफी कम हो जाती है।
- **डिजिटल कंपोजिशन के साथ अनुकूलता:** DTP (Desktop Publishing) के साथ पूरी तरह अनुकूल।

उपयोग:

- पत्रिकाओं, पुस्तकों, समाचारपत्रों, ब्रोशर्स, पोस्टर्स, पैकेजिंग सामग्री आदि के लिए सबसे अधिक प्रयुक्त तकनीक है।
- शिक्षा, विज्ञापन, मीडिया, और कॉर्पोरेट सेक्टर में इसका व्यापक उपयोग होता है।

सीमाएँ:

- हर बार छपाई से पहले प्लेट तैयार करना अनिवार्य है, जो समय और संसाधनों की मांग करता है।
- छोटे प्रिंट रन (जैसे 10 या 20 कॉपीज़) के लिए यह विधि महंगी साबित हो सकती है।
- कभी-कभी रबर बेल्ट से हल्के डॉट्स या इमेज शिफ्ट की समस्या हो सकती है।

लेटरप्रेस और ऑफसेट प्रिंटिंग में तुलना:

पहलू	लेटरप्रेस प्रिंटिंग	ऑफसेट प्रिंटिंग
तकनीक	रिलीफ़ (उभरी सतह से)	प्लैनोग्राफिक (समतल सतह से)
छपाई की गति	धीमी	तेज
रंग छपाई	सीमित	बहुवर्णी, CMYK
गुणवत्ता	अच्छी	उत्कृष्ट (विशेषकर चित्रों के लिए)
लागत	अधिक	बड़े रन पर कम
उपयोग	पारंपरिक/कलात्मक कार्य	वाणिज्यिक और व्यावसायिक छपाई

लेटरप्रेस और ऑफसेट प्रिंटिंग दोनों ही तकनीकें मुद्रण के इतिहास में मील के पत्थर हैं। जहाँ लेटरप्रेस ने मुद्रण का युग आरंभ किया और मानवता को ज्ञान के प्रसार की दिशा में अग्रसर किया, वहीं ऑफसेट प्रिंटिंग ने उस यात्रा को गति और गुणवत्ता दी। आज के डिजिटल युग में, भले ही डिजिटल प्रिंटिंग और ऑन-डिमांड मुद्रण का महत्व बढ़ा हो, परंतु पारंपरिक मुद्रण तकनीकों का शैक्षणिक, कलात्मक और ऐतिहासिक मूल्य आज भी कायम है। छात्रों के लिए इन तकनीकों की समझ न केवल सूचना संसाधनों के निर्माण को समझने में सहायक होती है, बल्कि वह उन्हें पुस्तकालयों के तकनीकी कार्यों, संग्रहण, संरक्षण और डिजिटाइजेशन की प्रक्रियाओं में भी सशक्त बनाती है।

9.3.2 विशेष मुद्रण विधियाँ: इंटालियो, सिल्क स्क्रीन, फ्लेक्सोग्राफिक आदि

प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी में, पारंपरिक विधियों के अलावा कई विशेष मुद्रण तकनीकों का प्रयोग किया जाता है जो विशिष्ट उद्देश्यों, सतहों, और प्रभावों के लिए उपयुक्त होती हैं। ये विधियाँ – जैसे इंटालियो, सिल्क स्क्रीन और फ्लेक्सोग्राफिक प्रिंटिंग – सामान्यतः वाणिज्यिक, कलात्मक और औद्योगिक प्रिंटिंग में प्रयोग की जाती हैं। प्रत्येक विधि की अपनी प्रक्रिया, सामग्री और उपयोग-क्षेत्र होता है। इस खंड में हम इन प्रमुख विशेष मुद्रण विधियों का विस्तार से अध्ययन करेंगे।

1. इंटालियो प्रिंटिंग (Intaglio Printing)

इंटालियो प्रिंटिंग को गहराई छपाई (engraved or recessed printing) भी कहा जाता है। इसमें छपाई की छवि को प्लेट की सतह के अंदर उकेरा जाता है। स्याही को इन गहरी रेखाओं या अवकाशों में भरा जाता है और फिर सतह को पोंछकर अतिरिक्त स्याही हटा दी जाती है। जब कागज को उच्च दबाव में प्लेट से गुजारा जाता है, तब वह स्याही को अवकाशों से उठाकर छवि बनाता है। इसके मुख्य विशेषताएँ, लाभ और कमियाँ इस प्रकार हैं।

मुख्य विशेषताएँ:

- यह विधि अत्यधिक बारीक और उच्च गुणवत्ता की छपाई के लिए उपयुक्त है।
- इसका उपयोग बैंकनोट, पासपोर्ट, डाक टिकट और प्रमाणपत्रों में किया जाता है क्योंकि इसकी नकल करना कठिन होता है।
- इसमें स्टील, कॉपर या जिंक प्लेट का प्रयोग होता है।
- इंटालियो छपाई में उभरी हुई स्याही कागज पर महसूस की जा सकती है।

लाभ:

- उच्च सुरक्षा वाली छपाई संभव।
- विस्तृत विवरणों के साथ गहराई और छाया प्रभाव देना संभव है।

कमियाँ:

- प्रक्रिया जटिल और महंगी होती है।
- कम मात्रा में छपाई करना लाभकारी नहीं होता।

2. सिल्क स्क्रीन प्रिंटिंग (Silk Screen Printing या Serigraphy)

सिल्व स्क्रीन प्रिंटिंग एक स्टेंसिल-आधारित विधि है जिसमें स्याही को जालीदार स्क्रीन से होकर छपाई सतह पर पहुँचाया जाता है। स्टेंसिल द्वारा तय किया जाता है कि किस हिस्से पर स्याही जाएगी और किस हिस्से पर नहीं।

प्रक्रिया:

- एक स्क्रीन बनाई जाती है, जिस पर स्टेंसिल डिजाइन लगाया जाता है।
- स्याही को रबर ब्लेड (squeegee) से दबाकर स्क्रीन से गुजारा जाता है।
- केवल खुले हिस्सों से स्याही सतह पर पहुँचती है।

उपयोग:

- टी-शर्ट, पोस्टर, बैनर, कपड़े, प्लास्टिक, लकड़ी और कांच पर छपाई।
- कलात्मक छपाई में इसका विशेष महत्व है।

विशेषताएँ:

- विभिन्न सतहों पर छपाई संभव।
- सजीव रंग और मोटी स्याही परतें दी जा सकती हैं।

लाभ:

- विविध माध्यमों पर छपाई की लचीलापन।
- लागत कम और प्रक्रिया अपेक्षाकृत सरल।

कमियाँ:

- बारीक विवरण छापने में सीमाएँ।
- बड़ी मात्रा में स्क्रीन बनाना समयसाध्य।

3. फ्लेक्सोग्राफिक प्रिंटिंग (Flexographic Printing)

फ्लेक्सोग्राफिक प्रिंटिंग एक आधुनिक और उच्च गति की छपाई तकनीक है जो लचीले रबर या पॉलिमर प्लेट का उपयोग करती है। इसे "फ्लेक्सो" के नाम से भी जाना जाता है और यह रैपिड प्रिंटिंग के लिए प्रसिद्ध है।

प्रक्रिया:

- लचीली प्लेट पर उभरी हुई छवि बनाई जाती है।
- स्याही को अनिलॉक्स रोलर द्वारा प्लेट पर स्थानांतरित किया जाता है।
- फिर यह छवि छपाई सतह (जैसे प्लास्टिक, मेटल, फॉयल, कागज आदि) पर स्थानांतरित की जाती है।

उपयोग:

- पैकेजिंग उद्योग जैसे फूड रैपर, कैरी बैग्स, लेबल, नॉनवोवन फैब्रिक पर छपाई।

- न्यूज़पेपर और मैगज़ीन की हाई-स्पीड प्रिंटिंग में।

विशेषताएँ:

- शीघ्र छपाई की क्षमता।
- तेज गति पर भी उच्च गुणवत्ता वाली छपाई संभव।
- पानी आधारित और पर्यावरण-अनुकूल स्याही का प्रयोग।

लाभ:

- बड़ी मात्रा में उत्पादन सस्ता और तेज़।
- अलग-अलग सतहों पर अच्छी छपाई।
- आधुनिक मशीनों में ऑटोमेशन से प्रक्रिया आसान।

कमियाँ:

- प्रिंटिंग प्लेट की प्रारंभिक लागत अधिक।
- जटिल डिजाइनों के लिए सीमित।

अन्य विशेष मुद्रण विधियाँ:

क) ग्रेव्योर प्रिंटिंग (Gravure Printing): इंटालियो विधि की एक किस्म, जो विशेष रूप से उच्च गुणवत्ता वाली मास प्रिंटिंग के लिए प्रयोग होती है। यह पत्रिकाओं, कैटलॉग्स और पैकेजिंग में प्रयुक्त होती है।

ख) थर्मल प्रिंटिंग: यह एक ऐसी विधि है जिसमें गर्मी का प्रयोग कर विशेष ताप-संवेदनशील कागज पर छपाई की जाती है। रसीदें और टिकट इसमें सामान्य उदाहरण हैं।

ग) पैड प्रिंटिंग (Pad Printing): यह 3D सतहों जैसे टॉय, बटन, इलेक्ट्रॉनिक आइटम आदि पर छपाई के लिए उपयुक्त होती है।

विशेष मुद्रण विधियाँ आज के विविध आवश्यकताओं वाले प्रकाशन और प्रिंटिंग क्षेत्र के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। इन विधियों ने पारंपरिक सीमाओं को पार कर विभिन्न सतहों, सामग्रियों और उद्देश्य आधारित प्रिंटिंग को संभव बनाया है। जहां इंटालियो सुरक्षा छपाई में अति महत्वपूर्ण है, वहीं सिल्क स्क्रीन ने कलात्मक और प्रचारात्मक छपाई में क्रांति ला दी है, और फ्लेक्सोग्राफिक तकनीक ने औद्योगिक प्रिंटिंग को तेज़, सटीक और कुशल बनाया है। छात्रों के लिए इन विधियों की समझ प्रिंटिंग उद्योग की व्यापकता और तकनीकी प्रगति को जानने में सहायक सिद्ध होती है।

9.3.3 रंगीन मुद्रण की वर्तमान प्रवृत्तियाँ (Contemporary Trends in Color Printing)

रंगीन मुद्रण (Color Printing) आज की मुद्रण प्रौद्योगिकी का एक अत्यंत महत्वपूर्ण और विकसित क्षेत्र है। जहाँ पहले मुद्रण मुख्यतः श्वेत-श्याम (Black and White) होता था, वहीं अब रंगों की बहुलता ने मुद्रण को दृश्यात्मक रूप से आकर्षक और प्रभावशाली बना दिया है। यह प्रवृत्ति विशेष रूप से विज्ञापन, पत्रिकाओं, पुस्तक आवरणों, पोस्टरों, ग्राफिक डिज़ाइन और पैकेजिंग उद्योग में स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है। इस खंड में हम आधुनिक रंगीन मुद्रण की तकनीकों, उनकी विशेषताओं, उपयोगिता और नई प्रवृत्तियों पर विस्तार से चर्चा करेंगे।

रंगीन मुद्रण की बुनियादी अवधारणा : रंगीन मुद्रण की प्रक्रिया में चार प्रमुख रंगों – Cyan, Magenta, Yellow और Black (CMYK) – का उपयोग किया जाता है। इन रंगों के विभिन्न संयोजन से विभिन्न शेड और रंग तैयार किए जाते हैं। यह प्रक्रिया ऑफसेट प्रिंटिंग, डिजिटल प्रिंटिंग, और फ्लेक्सोग्राफिक प्रिंटिंग जैसे प्रमुख मुद्रण तकनीकों में सामान्य है।

आधुनिक रंगीन मुद्रण प्रवृत्तियाँ

1. डिजिटल रंग मुद्रण का विस्तार : डिजिटल प्रिंटिंग तकनीक ने रंगीन मुद्रण को तीव्र, लचीला और कम लागत वाला बना दिया है। अब बिना प्लेट बनाए ही रंगीन पेज मुद्रित किए जा सकते हैं। इन तकनीकों में इनकम जेट प्रिंटर और लेजर प्रिंटर प्रमुख हैं, जो उच्च गुणवत्ता और कम समय में रंगीन प्रिंट प्रदान करते हैं।

2. एचडी प्रिंटिंग और हाइपर-रियलिस्टिक रंग : आजकल हाई डेफिनिशन (HD) प्रिंटिंग का प्रचलन तेजी से बढ़ा है। इसमें अत्यंत बारीकी से रंगों और रेखाओं की गुणवत्ता को दर्शाया जाता है। विज्ञापन उद्योग और आर्ट वर्क प्रिंटिंग में इसका प्रमुख उपयोग होता है। रंगों की शुद्धता और गहराई दर्शकों पर गहरा प्रभाव डालती है।

3. 6-कलर और 8-कलर प्रिंटिंग तकनीक : CMYK के अतिरिक्त Light Cyan, Light Magenta, Orange, Green आदि रंगों को शामिल कर अत्यधिक विस्तृत और जीवंत रंग रेंज बनाई जा रही है। यह तकनीक विशेष रूप से उच्च गुणवत्ता वाली चित्रमय पुस्तकों, कला एल्बमों और फोटोग्राफिक प्रिंटिंग में उपयोग की जाती है।

4. **यूवी प्रिंटिंग और स्पॉट कलरिंग** यूवी (UV) प्रिंटिंग एक आधुनिक तकनीक है जिसमें स्याही को पराबैंगनी किरणों की सहायता से तुरंत सुखाया जाता है। इससे स्याही फैलती नहीं और रंगों की चमक बनी रहती है। साथ ही, स्पॉट कलर तकनीक द्वारा किसी विशेष क्षेत्र में विशिष्ट रंग की सटीकता को बनाए रखा जा सकता है, जिससे ब्रांडिंग में एकरूपता मिलती है।

5. **इको-फ्रेंडली और जैविक स्याही का प्रयोग** : पर्यावरणीय चिंता के चलते रंगीन मुद्रण में अब इको-फ्रेंडली स्याही का प्रयोग बढ़ रहा है। सोया-आधारित या वनस्पति आधारित स्याही रंगों की गुणवत्ता बनाए रखते हुए प्रदूषण को कम करने में सहायक होती हैं। यह प्रवृत्ति सतत विकास की ओर एक सकारात्मक कदम है।

6. **मेटालिक और फ्लोरोसेंट प्रिंटिंग** : कुछ विशेष प्रभावों के लिए अब मेटालिक (जैसे गोल्ड या सिल्वर) और फ्लोरोसेंट रंगों का भी प्रयोग किया जा रहा है। यह तकनीक खासकर लगजरी पैकेजिंग, निमंत्रण कार्ड, प्रमोशनल मैटेरियल और डेकोरेटिव प्रिंट्स के लिए अपनाई जाती है।

7. **वर्चुअल कलर प्रूफिंग और सॉफ्टवेयर टूल्स** : डिजिटल डेस्कटॉप पब्लिशिंग और रंग प्रबंधन सॉफ्टवेयर जैसे Adobe Photoshop, InDesign, और CorelDRAW रंग मिलान, शेडिंग और ले-आउट को प्रूफ करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। इससे अंतिम मुद्रण से पहले रंग की सटीकता और व्यावसायिक गुणवत्ता सुनिश्चित की जा सकती है।

8. **ऑन-डिमांड रंगीन मुद्रण** : ऑन-डिमांड प्रिंटिंग का मतलब है कि जब ज़रूरत हो तभी रंगीन सामग्री मुद्रित की जाए। इसमें छोटे प्रिंट रन संभव होते हैं और कोई इन्वेंटरी लागत नहीं लगती। पर्सनलाइज्ड और लो-वॉल्यूम रंगीन प्रिंट के लिए यह तकनीक आदर्श है।

रंगीन मुद्रण की उपयोगिता

रंगों का मनोविज्ञान मानव व्यवहार पर गहरा असर डालता है। एक रंगीन छवि या ग्राफ दर्शकों के ध्यान को शीघ्र आकर्षित करती है। पुस्तकें, मैगज़ीन, विज्ञापन, पोस्टर, शैक्षिक सामग्री, और पैकेजिंग में रंगीन मुद्रण न केवल जानकारी संप्रेषण को बेहतर बनाता है, बल्कि उत्पाद की व्यावसायिक सफलता में भी योगदान देता है।

रंगीन मुद्रण की वर्तमान प्रवृत्तियाँ तकनीकी प्रगति, लागत दक्षता और पर्यावरणीय जागरूकता के साथ जुड़ी हुई हैं। जहाँ एक ओर यह उच्च गुणवत्ता वाली मुद्रण सामग्री को संभव बनाता है, वहीं दूसरी ओर यह सतत और स्मार्ट प्रौद्योगिकियों के साथ तालमेल भी रखता है। डिजिटल युग में जहाँ सूचना का स्वरूप अधिक दृश्यात्मक और इंटरएक्टिव होता जा रहा है, रंगीन मुद्रण की भूमिका और भी महत्वपूर्ण हो जाती है। इसलिए पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के छात्रों के लिए इन तकनीकों की जानकारी अत्यंत आवश्यक है, ताकि वे प्रकाशन एवं मुद्रण से संबंधित कार्यों में दक्षता प्राप्त कर सकें।

रंगीन मुद्रण की आधुनिक तकनीकें और उनके उपयोग

तकनीक का नाम	विशेषता	प्रमुख उपयोग क्षेत्र
CMYK रंग प्रणाली	चार रंगों से सभी रंगों का निर्माण	ऑफसेट, डिजिटल प्रिंटिंग
डिजिटल रंग मुद्रण	प्लेट रहित त्वरित प्रिंटिंग	घर/ऑफिस प्रिंटर, पर्सनलाइज्ड उत्पाद
HD प्रिंटिंग	उच्च रिजॉल्यूशन और रंग स्पष्टता	फोटो बुक, आर्ट प्रिंटिंग, ग्राफिक डिजाइन
UV प्रिंटिंग	पराबैंगनी से स्याही सुखाना	ग्लॉसी पेपर, प्लास्टिक, धातु प्रिंटिंग
6/8/10 कलर प्रिंटिंग	अतिरिक्त रंगों से अधिक गहराई और यथार्थता	लक्जरी पैकेजिंग, प्रोफेशनल फोटोग्राफी
स्पॉट कलरिंग	विशिष्ट रंग की सटीकता बनाए रखना	ब्रांड लोगो, कॉर्पोरेट दस्तावेज
इको-फ्रेंडली स्याही	पर्यावरण-अनुकूल स्याही जैसे सोया आधारित	ग्रीन प्रिंटिंग, बच्चों की पुस्तकें
Web-to-Print सेवाएँ	ऑनलाइन डिजाइन और प्रिंट ऑर्डरिंग	ऑनलाइन कार्ड, ब्रोशर, फ्लायर सेवा

रंगीन मुद्रण की प्रक्रिया (CMYK सिस्टम)

रंगीन चित्र → CMYK सेपरेशन → प्रिंटिंग प्लेट तैयार → कागज पर प्रिंट

(डिजिटल या स्कैन (C, M, Y, K चार हिस्सों में) (प्रत्येक रंग के लिए अलग)
(चारों रंग लेयर्स)
किया गया)

9.3.4 ऑन-डिमांड प्रिंटिंग और ऑटोमेशन

ऑन-डिमांड प्रिंटिंग (On-Demand Printing) आधुनिक प्रकाशन एवं मुद्रण उद्योग की एक ऐसी तकनीक है, जिसमें सामग्री को केवल तभी मुद्रित किया जाता है जब उसकी आवश्यकता होती है, जिससे बड़े पैमाने पर स्टॉक रखने और अप्रयुक्त प्रतियों के व्यर्थ होने की समस्या समाप्त हो जाती है। पारंपरिक मुद्रण में हजारों प्रतियाँ पहले से छापी जाती थीं और उन्हें भंडारण, वितरण तथा बिक्री के लिए लंबे समय तक रखा जाता था, जिससे अतिरिक्त लागत और संसाधनों की बर्बादी होती थी। इसके विपरीत ऑन-डिमांड प्रिंटिंग में डिजिटल प्रिंटिंग तकनीक का उपयोग करके मांग के अनुसार तुरंत और कम समय में प्रतियाँ तैयार की जाती हैं। यह प्रक्रिया खासतौर पर ई-पब्लिशिंग प्लेटफॉर्म, स्वयं-प्रकाशन (Self-Publishing) करने वाले लेखकों, शैक्षणिक संस्थानों, शोध प्रकाशनों, और व्यक्तिगत प्रकाशनों के लिए बेहद उपयोगी है, क्योंकि इससे प्रिंट रन को लचीला बनाया जा सकता है। तकनीकी दृष्टि से, ऑन-डिमांड प्रिंटिंग में उच्च-गुणवत्ता वाले डिजिटल प्रिंटर, प्रीप्रेस ऑटोमेशन टूल्स, और इंटीग्रेटेड ऑर्डर मैनेजमेंट सिस्टम का प्रयोग किया जाता है, जो ऑनलाइन ऑर्डर प्राप्त करते ही सीधे प्रिंटिंग मशीन को डेटा भेजकर उत्पादन प्रारंभ कर देते हैं। यह तकनीक कस्टमाइजेशन (Customization) की सुविधा भी प्रदान करती है, जैसे—पाठकों के नाम, विशेष संदेश या कवर डिज़ाइन में परिवर्तन। दूसरी ओर, मुद्रण में ऑटोमेशन (Automation in Printing) का अर्थ है मानव हस्तक्षेप को न्यूनतम करते हुए प्रीप्रेस, प्रेस, और पोस्ट-प्रेस प्रक्रियाओं में मशीनों व सॉफ्टवेयर के माध्यम से कार्यों को स्वतः संचालित करना। उदाहरण के लिए, ऑटोमेटेड प्लेट-लोडिंग सिस्टम, रोबोटिक पेपर हैंडलिंग, कलर मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर, और फिनिशिंग मशीनें, जो कटिंग, बाइंडिंग या पैकेजिंग जैसे कार्य स्वतः करती हैं। ऑटोमेशन से न केवल उत्पादन की गति और सटीकता बढ़ती है, बल्कि मानवीय त्रुटियों की संभावना भी घट जाती है, साथ ही श्रम लागत और समय दोनों की बचत होती है। आधुनिक ऑन-डिमांड प्रिंटिंग और ऑटोमेशन का संयोजन प्रकाशन जगत में दक्षता, समयबद्धता और लागत-प्रभावशीलता लाने में क्रांतिकारी भूमिका निभा रहा है। इससे छोटे और स्वतंत्र प्रकाशक भी बाजार में प्रतिस्पर्धा कर सकते हैं, क्योंकि उन्हें बड़े निवेश और अग्रिम उत्पादन की आवश्यकता नहीं होती। इसके अलावा, यह तकनीक पर्यावरणीय दृष्टि से भी अनुकूल है, क्योंकि इसमें केवल उतना ही कागज और स्याही उपयोग होती है जितनी जरूरत होती है,

जिससे संसाधनों की बचत होती है और अपशिष्ट कम होता है। भविष्य में, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, मशीन लर्निंग और IoT (Internet of Things) आधारित ऑटोमेशन सिस्टम के साथ यह प्रक्रिया और भी स्मार्ट, तेज़ और व्यक्तिगत (personalized) हो जाएगी, जिससे प्रकाशन और मुद्रण उद्योग में लचीलापन, रचनात्मकता और स्थिरता के नए मानक स्थापित होंगे।

अभियास प्रश्न:

3. लिथोग्राफिक या ऑफसेट प्रिंटिंग में कौन-सा मुख्य सिद्धांत प्रयोग होता है?
4. आधुनिक ऑफसेट प्रिंटिंग में रचना (Composition) में क्रांति लाने वाली कौन-सी कंप्यूटर आधारित तकनीक है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

9.4 मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाएँ (Prepress Processes in Printing)

मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाएँ (Prepress Processes) वे सभी तकनीकी और रचनात्मक चरण हैं जो किसी भी प्रकाशन सामग्री को वास्तविक मुद्रण से पहले तैयार करने के लिए किए जाते हैं। इनका उद्देश्य यह सुनिश्चित करना होता है कि सामग्री का डिज़ाइन, लेआउट, चित्र, रंग और पाठ उच्च गुणवत्ता के हों और चुनी गई मुद्रण तकनीक के अनुसार बिल्कुल सही रूप में मशीन तक पहुँचे। इस प्रक्रिया का पहला चरण **पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन** है, जिसमें प्रकाशन की सामग्री को पृष्ठों पर सही क्रम, आकार और सौंदर्यपूर्ण तरीके से व्यवस्थित किया जाता है, ताकि मुद्रण के बाद वह पढ़ने में सुगम और आकर्षक लगे। इसके बाद **प्लेट निर्माण की तकनीकें** आती हैं, जैसे Wipe-on, Deep Etch, और Pre-sensitized,

जिनमें मुद्रण के लिए आवश्यक प्लेट तैयार की जाती हैं; यह प्रक्रिया ऑफसेट और अन्य प्रिंटिंग विधियों में अनिवार्य है। प्लेट पर टेक्स्ट और इमेज ट्रांसफर करने के बाद अगला चरण **चित्रांकन, ग्राफिक्स और इमेज सेटिंग** का होता है, जिसमें तस्वीरों, आरेखों और रंगों को इस प्रकार एडिट और सेट किया जाता है कि वे मुद्रण के समय अपनी स्पष्टता और गुणवत्ता बनाए रखें। आज के डिजिटल युग में प्रीप्रेस प्रक्रियाएँ मुख्यतः कंप्यूटर आधारित सॉफ्टवेयर जैसे Adobe InDesign, CorelDRAW, और Photoshop के माध्यम से की जाती हैं, जिससे सटीकता और गति दोनों में वृद्धि होती है। इस पूरी प्रक्रिया के दौरान कलर मैनेजमेंट, प्रूफिंग (proofing) और फाइल फॉर्मेट कन्वर्जन जैसे कार्य भी किए जाते हैं, ताकि अंतिम आउटपुट बिल्कुल त्रुटिरहित हो। प्रीप्रेस न केवल मुद्रण की गुणवत्ता को निर्धारित करता है, बल्कि समय और लागत की बचत में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, इसलिए यह प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी का एक अनिवार्य हिस्सा माना जाता है।

9.4.1 पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन (Page Composition, Layout and Imposition)

पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाओं का अत्यंत महत्वपूर्ण भाग है, जो किसी भी प्रकाशन की दृश्य संरचना, पठनीयता और सौंदर्यात्मक प्रभाव को निर्धारित करता है। **पृष्ठ संयोजन (Page Composition)** का अर्थ है सामग्री—पाठ, चित्र, शीर्षक, तालिका, आरेख आदि—को पृष्ठ पर सुव्यवस्थित और संतुलित ढंग से प्रस्तुत करना। इसका उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि पाठक को पढ़ते समय सहजता और स्पष्टता मिले। आधुनिक समय में यह कार्य मुख्य रूप से डेस्कटॉप पब्लिशिंग (DTP) सॉफ्टवेयर जैसे Adobe InDesign, QuarkXPress या CorelDRAW द्वारा किया जाता है, जो फॉन्ट चयन, अक्षर और पंक्ति अंतराल, मार्जिन, कॉलम और हेडिंग स्टाइलिंग जैसी सूक्ष्मताओं पर सटीक नियंत्रण प्रदान करते हैं।

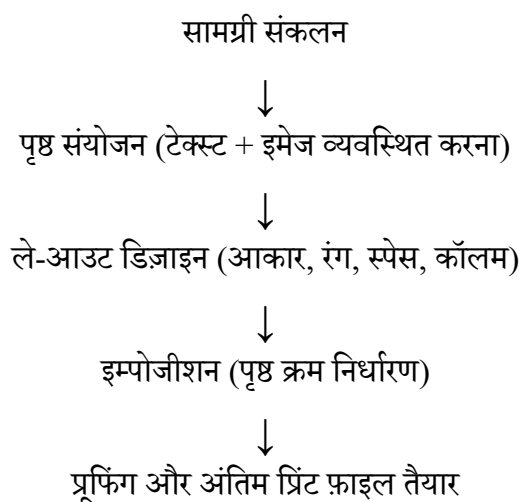
ले-आउट (Layout) पृष्ठ की रचनात्मक और कार्यात्मक संरचना को दर्शाता है। इसमें तय किया जाता है कि पाठ और चित्र किस प्रकार स्थान लें, ताकि न केवल सौंदर्य बढ़े बल्कि संप्रेषण भी प्रभावी हो। ले-आउट तय करते समय पृष्ठ का आकार, ओरिएंटेशन (portrait या landscape), रंग संयोजन, हेडर-फुटर और व्हाइट स्पेस का उपयोग जैसे पहलुओं पर ध्यान दिया जाता है। एक अच्छा ले-आउट पाठक की दृष्टि को सही क्रम में सामग्री के माध्यम से मार्गदर्शन करता है और जानकारी को व्यवस्थित रूप में प्रस्तुत करता है।

इम्पोजीशन (Imposition) एक तकनीकी चरण है जिसमें तैयार पृष्ठों को प्रिंटिंग शीट पर इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि मुद्रण और बाइंडिंग के बाद वे सही क्रम में आएँ। उदाहरण

के लिए, यदि किसी पुस्तक की एक शीट पर चार पृष्ठ छापने हैं, तो इम्पोजीशन में उन्हें इस तरह रखा जाता है कि मोड़ने और बाइंडिंग के बाद पृष्ठ संख्या क्रम सही बने। यह प्रक्रिया विशेषकर ऑफसेट और वेब प्रेस प्रिंटिंग में अत्यंत महत्वपूर्ण है। आधुनिक प्रिंटिंग में इम्पोजीशन का कार्य डिजिटल वर्कफ़्लो सॉफ़्टवेयर द्वारा किया जाता है, जो स्वचालित रूप से पृष्ठों को सही क्रम और दिशा में व्यवस्थित कर देता है, जिससे समय और श्रम की बचत होती है।

इन तीनों चरणों—पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन—का आपस में गहरा संबंध है। एक प्रभावी संयोजन और ले-आउट पाठक के अनुभव को सकारात्मक बनाते हैं, जबकि सही इम्पोजीशन मुद्रण के बाद सामग्री की तकनीकी सटीकता सुनिश्चित करता है। इन प्रक्रियाओं में रंग प्रबंधन, रिज़ॉल्यूशन सेटिंग, और प्रूफिंग भी शामिल होती है ताकि अंतिम मुद्रण में कोई त्रुटि न रहे। वर्तमान समय में, ऑटोमेशन और डिजिटल प्रिंटिंग के विकास के कारण इन प्रक्रियाओं में न केवल गति और सटीकता आई है, बल्कि छोटे और कस्टमाइज्ड प्रिंट रन को भी अधिक कुशलता से पूरा किया जा सकता है। इस प्रकार, पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन न केवल प्रकाशन की गुणवत्ता का निर्धारण करते हैं, बल्कि उत्पादन की लागत-प्रभावशीलता और समयबद्धता पर भी सीधा प्रभाव डालते हैं।

आरेख: पृष्ठ संयोजन, ले-आउट और इम्पोजीशन की प्रक्रिया



9.4.2 प्लेट निर्माण की तकनीकें (Plate Making Techniques: Wipe-on, Deep Etch, Pre-sensitized आदि)

मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाओं में **प्लेट निर्माण (Plate Making)** एक अत्यंत महत्वपूर्ण तकनीकी चरण है, क्योंकि मुद्रण की गुणवत्ता सीधे प्लेट की सटीकता और टिकाऊपन पर निर्भर करती है। प्लेट निर्माण का अर्थ है उस सतह की तैयारी, जिस पर मुद्रण के लिए पाठ और

चित्र स्थानांतरित किए जाते हैं, ताकि प्रिंटिंग मशीन पर उनका पुनरुत्पादन (reproduction) हो सके। प्लेट सामान्यतः धातु (एल्युमिनियम, स्टील) या पॉलिएस्टर से बनी होती हैं, जो मजबूती और स्थायित्व प्रदान करती हैं।

पारंपरिक और आधुनिक मुद्रण प्रक्रियाओं में प्लेट निर्माण के लिए विभिन्न तकनीकें प्रयुक्त होती हैं, जिनमें प्रमुख हैं — **Wipe-on, Deep Etch और Pre-sensitized**।

1. **Wipe-on तकनीक** – यह पारंपरिक ऑफसेट प्लेट निर्माण की एक सरल और किफायती विधि है। इसमें सबसे पहले साफ़ प्लेट सतह पर एक प्रकाश-संवेदनशील (photosensitive) इमल्शन को कपड़े या स्पंज की सहायता से समान रूप से लगाया जाता है। इसके बाद प्लेट को सुखाया जाता है और पॉजिटिव फिल्म के साथ वैक्यूम फ्रेम में रखा जाता है। अल्ट्रावायलेट (UV) प्रकाश के संपर्क में आने पर इमल्शन के एक्सपोज़्ड हिस्से कठोर हो जाते हैं और अनएक्सपोज़्ड हिस्से धुल जाते हैं, जिससे इमेज और नॉन-इमेज एरिया बन जाते हैं। यह विधि कम बजट वाले प्रिंटिंग कार्यों और छोटे प्रिंट रन के लिए उपयुक्त है, लेकिन इसमें सटीकता और स्थायित्व आधुनिक विधियों की तुलना में कम होता है।
2. **Deep Etch तकनीक** – यह विशेष रूप से उच्च गुणवत्ता और लंबे प्रिंट रन के लिए प्रयुक्त होने वाली विधि है। इसमें धातु प्लेट पर पहले एक हल्की फोटोकोटिंग की जाती है और एक्सपोज़र के बाद रासायनिक पदार्थों (etching chemicals) से नॉन-इमेज एरिया को गहराई तक खोद (etch) दिया जाता है। गहराई तक एचिंग से प्लेट की सतह पर इमेज एरिया और नॉन-इमेज एरिया के बीच स्पष्ट अंतर बनता है, जिससे प्रिंट की तीक्ष्णता और स्थिरता बढ़ जाती है। यह विधि विशेष रूप से अखबार, पत्रिकाओं और बड़े पैमाने के वाणिज्यिक मुद्रण में लोकप्रिय है।
3. **Pre-sensitized प्लेट तकनीक** – आधुनिक प्रिंटिंग में यह सबसे अधिक प्रचलित विधि है। इसमें प्लेट पहले से ही फैक्ट्री में प्रकाश-संवेदनशील लेप (coating) के साथ तैयार की जाती है। ऑपरेटर को केवल प्लेट को पॉजिटिव या नेगेटिव फिल्म के साथ एक्सपोज़ करना होता है, और फिर डेवेलपिंग सॉल्यूशन से प्रोसेस करना होता है। इसका सबसे बड़ा लाभ है — उच्च सटीकता, समय की बचत, और निरंतर गुणवत्ता। यह विधि कंप्यूटर-टू-प्लेट (CTP) तकनीक के साथ भी संगत है, जिसमें फिल्म की आवश्यकता समाप्त हो जाती है और इमेज सीधे डिजिटल डेटा से प्लेट पर ट्रांसफर होती है।

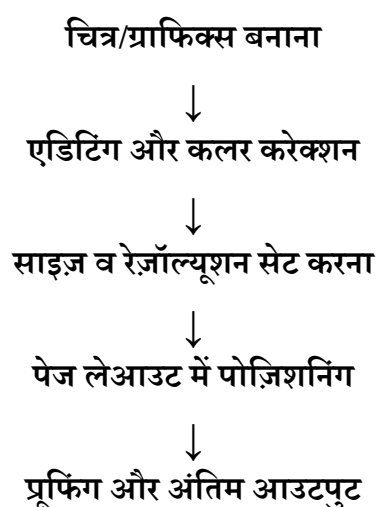
इन सभी तकनीकों में सटीक सफाई, प्रकाश-संवेदनशील पदार्थों का सही अनुप्रयोग, और नियंत्रित एक्सपोज़र व डेवेलपिंग अनिवार्य हैं। प्लेट निर्माण में त्रुटि होने पर पूरा मुद्रण प्रभावित

हो सकता है, इसलिए प्रशिक्षित तकनीशियनों की भूमिका यहाँ अत्यंत महत्वपूर्ण है। आधुनिक समय में **CTP (Computer-to-Plate)** तकनीक ने प्लेट निर्माण को और अधिक तेज़, सटीक और पर्यावरण-अनुकूल बना दिया है, क्योंकि इसमें रासायनिक वेस्ट कम होता है और प्रक्रिया पूरी तरह डिजिटल होती है। इस प्रकार, प्लेट निर्माण न केवल मुद्रण की गुणवत्ता की रीढ़ है, बल्कि उत्पादन की दक्षता और लागत-प्रभावशीलता में भी अहम योगदान देता है।

9.4.3 चित्रांकन, ग्राफिक्स और इमेज सेटिंग (Illustration, Graphics and Image Setting)

मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाओं में **चित्रांकन, ग्राफिक्स और इमेज सेटिंग** का उद्देश्य प्रकाशन सामग्री को दृश्य रूप से आकर्षक और स्पष्ट बनाना है। चित्रांकन (Illustration) के अंतर्गत रेखाचित्र, आरेख, मानचित्र या कलात्मक चित्र बनाए जाते हैं, जो पाठ को समझने में सहायक होते हैं। ग्राफिक्स (Graphics) में विभिन्न डिज़ाइन तत्व, चार्ट, आइकन और विज़ुअल पैटर्न शामिल होते हैं, जो पृष्ठ के सौंदर्य और प्रस्तुति को बढ़ाते हैं। इमेज सेटिंग (Image Setting) वह प्रक्रिया है, जिसमें चित्रों और ग्राफिक्स को सही आकार, रेज़ॉल्यूशन, रंग संतुलन और पोज़िशन के साथ पृष्ठ पर व्यवस्थित किया जाता है, ताकि मुद्रण में उनकी गुणवत्ता बनी रहे। आधुनिक प्रीप्रेस वर्कफ़्लो में यह कार्य **Adobe Photoshop, Illustrator, InDesign** जैसे सॉफ़्टवेयर द्वारा किया जाता है। सही इमेज सेटिंग से न केवल प्रिंट की स्पष्टता बढ़ती है, बल्कि पृष्ठ संयोजन में संतुलन और पेशेवर लुक भी प्राप्त होता है। इस प्रक्रिया में कलर मैनेजमेंट और प्रूफ़िंग महत्वपूर्ण होते हैं, ताकि अंतिम प्रिंट में रंग और विवरण अपेक्षित रूप में आएँ।

आरेख: चित्रांकन और इमेज सेटिंग की प्रक्रिया



अभियास प्रश्न:

5. प्री-प्रेस प्रक्रिया में पृष्ठ संयोजन (Page Composition) का मुख्य उद्देश्य क्या है?
6. इमेज सेटिंग (Image Setting) में कौन-सा कार्य किया जाता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

9.5 मुद्रण मशीनें और तकनीकी विकास (Printing Machines and Technological Advancements)

मुद्रण मशीनें प्रकाशन उद्योग का आधार हैं, जिनके माध्यम से विभिन्न मुद्रण तकनीकों को व्यावहारिक रूप से क्रियान्वित किया जाता है। पारंपरिक काल में हैंड-ऑपरेटेड प्रेस और सिलेंडर प्रेस का प्रयोग होता था, जबकि आज के समय में उच्च गति, स्वचालित और डिजिटल नियंत्रित मशीनें प्रचलित हैं। **ऑफसेट प्रिंटिंग मशीनें** वर्तमान में सबसे लोकप्रिय हैं, जो शीट-फेड और वेब-फेड (रोल पेपर) दोनों स्वरूपों में उपलब्ध हैं। ऑफसेट मशीनें उच्च गुणवत्ता, तेज गति और बड़ी मात्रा में प्रिंटिंग के लिए उपयुक्त हैं। **वेब प्रेस** मशीनें निरंतर रोल पेपर पर मुद्रण करती हैं, जो समाचार पत्र, पत्रिकाओं और बड़े पैमाने के प्रकाशनों के लिए प्रयोग होती हैं। **डिजिटल प्रिंटर** तकनीक, विशेष रूप से ऑन-डिमांड प्रिंटिंग के लिए, छोटे रन, व्यक्तिगतकरण और त्वरित डिलीवरी में उपयोगी है। इसमें प्लेट निर्माण की आवश्यकता नहीं होती, जिससे समय और लागत दोनों की बचत होती है।

तकनीकी विकास के परिणामस्वरूप आधुनिक मुद्रण मशीनें **कंप्यूटर-टू-प्रेस (CTP)**, स्वचालित प्लेट परिवर्तन, रंग प्रबंधन प्रणाली, और इंटरनेट से जुड़े प्रिंट वर्कफ्लो जैसी सुविधाओं से लैस हैं। ये मशीनें ऊर्जा-कुशल, कम अपशिष्ट वाली और पर्यावरण अनुकूल डिजाइन के साथ आती हैं। **इंटालियो, फ्लेक्सोग्राफी, और सिल्क स्क्रीन प्रिंटिंग** मशीनें विशेष मुद्रण आवश्यकताओं जैसे पैकेजिंग, लेबल और टेक्स्टाइल प्रिंटिंग के लिए प्रयोग की जाती हैं। आधुनिक प्रिंटिंग प्रेस में **रोबोटिक आर्म्स** और **एआई-आधारित गुणवत्ता**

नियंत्रण प्रणाली भी शामिल हो रही हैं, जिससे उत्पादकता और गुणवत्ता दोनों में सुधार हो रहा है।

इस प्रकार, मुद्रण मशीनों का विकास न केवल प्रकाशन की गति और गुणवत्ता बढ़ा रहा है, बल्कि डिजिटल युग की मांगों जैसे पर्सनलाइजेशन, त्वरित उत्पादन और पर्यावरणीय जिम्मेदारी को भी पूरा कर रहा है।

9.5.1 ऑफसेट, वेब प्रेस, डिजिटल प्रिंटर आदि

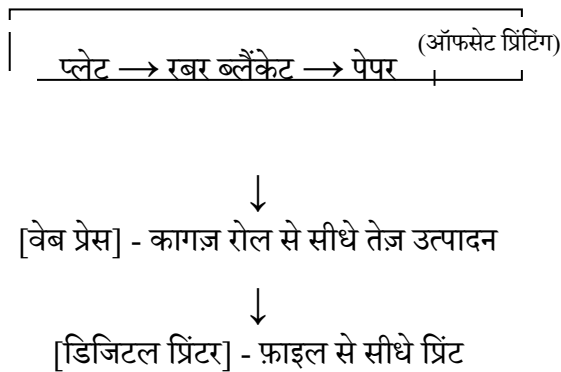
ऑफसेट, वेब प्रेस और डिजिटल प्रिंटर आधुनिक मुद्रण उद्योग के प्रमुख स्तंभ हैं, जिनके माध्यम से विभिन्न प्रकार की मुद्रण आवश्यकताओं को पूरा किया जाता है। **ऑफसेट प्रिंटिंग** एक अप्रत्यक्ष मुद्रण तकनीक है जिसमें छवि पहले प्लेट से रबर ब्लैकेट पर और फिर कागज पर स्थानांतरित होती है। यह विधि उच्च गुणवत्ता, स्पष्टता और बड़ी मात्रा में उत्पादन के लिए उपयुक्त है। ऑफसेट मशीनें दो प्रमुख प्रकार की होती हैं – **शीट-फेड ऑफसेट (Sheet-fed Offset)** जिसमें अलग-अलग शीट्स पर मुद्रण होता है, और **वेब ऑफसेट (Web Offset)** जिसमें कागज की लंबी रोल पर लगातार मुद्रण किया जाता है। वेब ऑफसेट का प्रयोग अखबार, पत्रिकाओं और बड़े पैमाने पर प्रकाशनों के लिए अधिक होता है।

वेब प्रेस वास्तव में वेब ऑफसेट का ही एक प्रकार है जिसमें निरंतर कागज की रोल का उपयोग होता है। यह उच्च गति पर बड़े पैमाने पर मुद्रण करने में सक्षम होता है, जिससे प्रति घंटे हजारों प्रतियों का उत्पादन संभव होता है। वेब प्रेस का उपयोग अखबार, कैटलॉग, और ब्रोशर के लिए होता है।

डिजिटल प्रिंटर आधुनिक प्रकाशन का एक क्रांतिकारी हिस्सा हैं, जो बिना प्लेट निर्माण के सीधे डिजिटल फ़ाइल से मुद्रण करते हैं। इनका उपयोग विशेष रूप से **शॉर्ट रन प्रिंटिंग** (कम प्रतियों का उत्पादन), **ऑन-डिमांड प्रिंटिंग** और **पर्सनलाइज्ड प्रिंटिंग** के लिए किया जाता है। डिजिटल प्रिंटर में लेज़र और इंकजेट तकनीकें प्रमुख हैं, जो तीव्र गति, बेहतर लचीलापन और तुरंत प्रूफ तैयार करने की सुविधा प्रदान करती हैं।

ऑफसेट और वेब प्रेस उच्च मात्रा और लगातार एक जैसी गुणवत्ता के लिए आदर्श हैं, जबकि डिजिटल प्रिंटिंग कम मात्रा, व्यक्तिगतकरण और त्वरित मुद्रण आवश्यकताओं के लिए उपयुक्त है। आधुनिक प्रकाशन संस्थान अक्सर इन तीनों तकनीकों का संयोजन अपनाते हैं, ताकि लागत, समय और गुणवत्ता में संतुलन बनाए रखा जा सके।

नीचे दिया गया चित्र इन तीनों तकनीकों की मूलभूत संरचना और प्रक्रिया को स्पष्ट करता है:



9.5.2 आधुनिक मुद्रण मशीनों की विशेषताएँ और उपयोग

आधुनिक मुद्रण मशीनें (Modern Printing Machines) परंपरागत प्रिंटिंग तकनीकों की तुलना में अधिक तेज, सटीक, स्वचालित और बहुउद्देशीय होती हैं, जिनका विकास डिजिटल प्रौद्योगिकी, कंप्यूटराइजेशन, ऑटोमेशन और सामग्री विज्ञान में प्रगति के कारण हुआ है। इन मशीनों की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि ये उच्च गुणवत्ता (High Quality) में बड़े पैमाने पर उत्पादन करने में सक्षम हैं, साथ ही छोटे बैच, कस्टमाइज्ड और ऑन-डिमांड प्रिंटिंग को भी कुशलतापूर्वक संभाल सकती हैं। आधुनिक ऑफसेट, डिजिटल प्रिंटर, फ्लेक्सो, इंटालियो और 3D प्रिंटिंग मशीनें उन्नत सेंसर, कंप्यूटर-नियंत्रित इंक फीडिंग सिस्टम, कलर मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर, और ऑटोमेटिक प्लेट चेंजिंग जैसी सुविधाओं से युक्त होती हैं, जिससे समय और लागत की बचत होती है। इन मशीनों में उच्च रिज़ॉल्यूशन (1200 dpi या उससे अधिक), त्वरित सुखाने (Quick Drying) के लिए यूवी क्यूरिंग, और पर्यावरण-हितैषी इंक का उपयोग आम है। इनके माध्यम से समाचार पत्र, पत्रिकाएँ, किताबें, पैकेजिंग सामग्री, पोस्टर, लेबल, ब्रोशर, और यहां तक कि फैब्रिक प्रिंटिंग भी की जाती है। इनके उपयोग में ऑन-डिमांड बुक प्रिंटिंग, वैरिएबल डेटा प्रिंटिंग (VDP) जैसे कार्य शामिल हैं, जिसमें प्रत्येक प्रति को अलग-अलग डिज़ाइन या टेक्स्ट के साथ मुद्रित किया जा सकता है, जो विपणन और व्यक्तिगत संचार में अत्यंत उपयोगी है। आधुनिक प्रिंटिंग मशीनों की एक और महत्वपूर्ण विशेषता है *Workflow Integration* — ये प्रीप्रेस और पोस्ट-प्रेस प्रक्रियाओं के साथ सीधे जुड़कर संपूर्ण प्रोडक्शन चेन को स्वचालित बनाती हैं। इन मशीनों में कम सेटअप समय, कम पेपर वेस्टेज, और ऊर्जा दक्षता जैसी खूबियाँ होती हैं, जो सतत प्रकाशन (Sustainable Publishing) को बढ़ावा देती हैं। उदाहरण के लिए, Heidelberg Speedmaster जैसी ऑफसेट मशीनें पूरी तरह से कंप्यूटराइज्ड होती हैं, जबकि HP Indigo जैसे डिजिटल प्रिंटर फोटो-क्वालिटी आउटपुट देते हैं और पैकेजिंग से लेकर किताबों तक के उत्पादन में प्रयुक्त होते

हैं। कुल मिलाकर, आधुनिक मुद्रण मशीनें तेज गति, बेहतर गुणवत्ता, बहुमुखी प्रतिभा, और पर्यावरणीय जिम्मेदारी का संतुलन बनाते हुए प्रकाशन उद्योग में प्रतिस्पर्धात्मकता और दक्षता को बढ़ाती हैं।

9.6 पोस्ट-प्रेस कार्य और बाइंडिंग प्रक्रियाएँ (Post-press and Binding Processes)

मुद्रण प्रक्रिया केवल प्रिंटिंग मशीन पर सामग्री छापने तक सीमित नहीं होती, बल्कि इसके बाद होने वाले पोस्ट-प्रेस कार्य भी अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं, क्योंकि यही चरण किसी मुद्रित सामग्री को अंतिम, उपयोग योग्य और आकर्षक रूप प्रदान करता है। पोस्ट-प्रेस कार्य में मुख्यतः मुद्रित शीटों की कटिंग, फोल्डिंग, गाथन (gathering), सिलाई, चिपकाना, कवर लगाना, लैमिनेशन, वार्निशिंग और बाइंडिंग शामिल होती हैं। ये कार्य न केवल सामग्री की भौतिक मजबूती बढ़ाते हैं बल्कि उसकी प्रस्तुति और दीर्घायु भी सुनिश्चित करते हैं। बाइंडिंग प्रक्रियाओं का चुनाव सामग्री के प्रकार, उपयोग, लागत और सौंदर्य के आधार पर किया जाता है।

9.6.1 केन्द्र सिलाई, साइड स्टिचिंग, परफेक्ट बाइंडिंग

केन्द्र सिलाई (Center Stitching) में पृष्ठों को बीच से मोड़कर धातु की पिन या स्टेपल से जोड़ा जाता है। इसका उपयोग मैगजीन, बुकलेट और छोटे पन्नों वाली पुस्तिकाओं में अधिक होता है। यह किफ़ायती और तेज़ विधि है, लेकिन मोटी पुस्तकों के लिए उपयुक्त नहीं।

साइड स्टिचिंग (Side Stitching) में सभी पृष्ठों को एक किनारे से स्टेपल किया जाता है। यह विधि मोटे दस्तावेजों में भी उपयोगी होती है, किंतु इससे पुस्तक का खुलना कठिन हो जाता है क्योंकि स्टेपल बाइंडिंग के पास पन्ने पूरी तरह सपाट नहीं हो पाते।

परफेक्ट बाइंडिंग (Perfect Binding) में पृष्ठों को एक साथ चिपकाकर मुलायम कवर के साथ जोड़ा जाता है। यह विधि पेपरबैक पुस्तकों, रिपोर्ट और कैटलॉग में लोकप्रिय है, क्योंकि इसका लुक पेशेवर होता है और यह अपेक्षाकृत टिकाऊ होती है।

9.6.2 हार्डबोर्ड बाइंडिंग और केस-इन बाइंडिंग

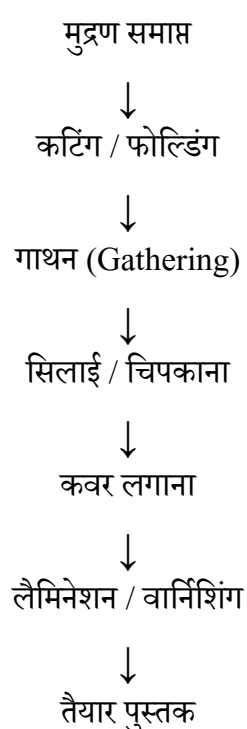
हार्डबोर्ड बाइंडिंग (Hardboard Binding) में मोटे गत्ते का प्रयोग करके कवर तैयार किया जाता है और पृष्ठों को मजबूत धागे से सीलकर कवर से जोड़ा जाता है। यह विधि विशेष रूप से डिक्शनरी, रेफरेंस बुक और लंबे समय तक उपयोग होने वाली पुस्तकों में अपनाई जाती है।

केस-इन बाइंडिंग (Case-in Binding) हार्डबोर्ड बाइंडिंग का ही एक उन्नत रूप है, जिसमें पहले कवर अलग से बनाया जाता है और फिर उसे पृष्ठों के गथ्थे (book block) से चिपकाया जाता है। इससे पुस्तक को एक आकर्षक और पेशेवर लुक मिलता है और उसकी मजबूती भी बढ़ती है।

महत्व और उपयोगिता

पोस्ट-प्रेस और बाइंडिंग कार्य न केवल पुस्तकों की भौतिक संरचना को सुरक्षित करते हैं, बल्कि उनकी विपणन क्षमता को भी प्रभावित करते हैं। पुस्तकालय विज्ञान के छात्रों के लिए इन प्रक्रियाओं का ज्ञान इसलिए आवश्यक है ताकि वे विभिन्न प्रकार की पुस्तक सामग्रियों के संरक्षण, रखरखाव और मरम्मत के उचित तरीके समझ सकें।

आरेख: पोस्ट-प्रेस और बाइंडिंग प्रक्रिया



9.7 प्रकाशन सामग्री और संसाधन (Publishing Materials and Inputs)

प्रकाशन एवं मुद्रण उद्योग में उच्च-गुणवत्ता, आकर्षक और टिकाऊ सामग्री के निर्माण हेतु विभिन्न प्रकार की सामग्री और संसाधनों का उपयोग किया जाता है, जिन्हें “प्रकाशन सामग्री एवं इनपुट” कहा जाता है। इनका चयन, गुणवत्ता, उपयोग और प्रबंधन सीधे-सीधे अंतिम

उत्पाद की गुणवत्ता, लागत, स्थायित्व और पर्यावरणीय प्रभाव को प्रभावित करता है। किसी भी प्रकाशन कार्य में मुख्य रूप से चार प्रमुख घटक होते हैं : कागज (Paper), मुद्रण स्याही (Printing Ink), सहायक सामग्री (Auxiliary Materials) जैसे गोंद, बाइंडिंग कवर, लैमिनेशन शीट आदि, तथा डिजिटल एवं प्री-प्रेस इनपुट जैसे इमेज, टाइपफेस, टेम्पलेट आदि। इनमें से कागज और स्याही सबसे महत्वपूर्ण होते हैं।

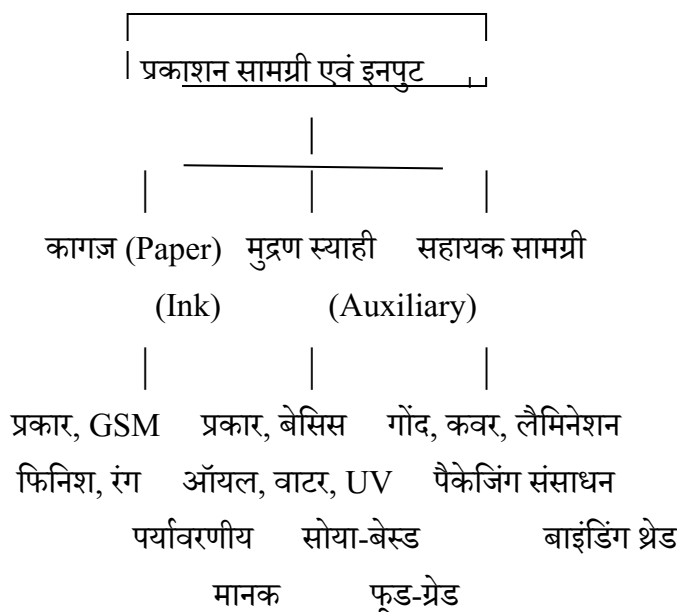
कागज का चुनाव करते समय उसके प्रकार, GSM (Gram per Square Meter), बनावट, फिनिश (Glossy, Matte), रंग, मोटाई, अपारदर्शिता (Opacity), और पर्यावरणीय मानकों को ध्यान में रखा जाता है। उदाहरण के लिए, समाचार पत्रों के लिए सस्ता और हल्का "न्यूजप्रिंट" पेपर, पत्रिकाओं के लिए कोटेड पेपर, और उच्च-गुणवत्ता वाले पुस्तकों के लिए आर्ट पेपर या बॉन्ड पेपर का उपयोग किया जाता है। पर्यावरणीय दृष्टि से, पुनर्नवीनीकृत (Recycled) पेपर, बांस या गन्ने के अवशेष से बने पेपर, तथा FSC (Forest Stewardship Council) प्रमाणित पेपर का महत्व बढ़ रहा है, जिससे वन संरक्षण और कार्बन फुटप्रिंट कम करने में मदद मिलती है।

मुद्रण स्याही के प्रकारों में मुख्य रूप से ऑयल-बेस्ड, वाटर-बेस्ड, UV-क्यूरिंग, सोया-बेस्ड इंक शामिल हैं। इनके चयन में रंग की स्थिरता, सुखने का समय, सतह पर चिपकने की क्षमता, और स्वास्थ्य/पर्यावरणीय सुरक्षा जैसे कारक देखे जाते हैं। उदाहरणस्वरूप, समाचार पत्रों के लिए त्वरित-सुखने वाली लो-विस्कोसिटी इंक, पैकेजिंग के लिए फूड-ग्रेड इंक, और उच्च-गुणवत्ता वाले आर्ट प्रिंट्स के लिए पिगमेंट-बेस्ड UV-इंक का उपयोग होता है। पर्यावरण-हितैषी दृष्टिकोण से, सोया-आधारित और लो-VOC (Volatile Organic Compounds) इंक का उपयोग बढ़ रहा है क्योंकि ये कम प्रदूषण फैलाते हैं और बायोडिग्रेडेबल होते हैं।

सहायक सामग्री में गोंद (जैसे Hot-melt, PVA), बाइंडिंग ग्रेड, प्लास्टिक या कागज के कवर, लैमिनेशन/वार्निश सामग्री, और पैकेजिंग संसाधन आते हैं। बाइंडिंग और फिनिशिंग में इन सामग्रियों की गुणवत्ता, पुस्तक या दस्तावेज की मजबूती और सौंदर्य पर बड़ा असर डालती है।

डिजिटल प्रकाशन इनपुट जैसे उच्च-रिज़ॉल्यूशन इमेज, फॉन्ट्स, वेक्टर ग्राफिक्स, कलर प्रोफाइल (CMYK, RGB) और टेम्पलेट्स भी महत्वपूर्ण संसाधन माने जाते हैं क्योंकि ये सीधे प्री-प्रेस प्रक्रिया की गुणवत्ता निर्धारित करते हैं। वैश्विक प्रकाशन प्रवृत्तियों में, "सतत प्रकाशन" (Sustainable Publishing) की दिशा में प्रयास हो रहे हैं जिसमें रीसायकल्ड पेपर, हरित स्याही, और ऊर्जा-कुशल मशीनों के साथ-साथ अपशिष्ट प्रबंधन तकनीकों का प्रयोग किया जाता है। संसाधन प्रबंधन के संदर्भ में, सामग्री की समय पर उपलब्धता, स्टॉक

नियंत्रण, लागत प्रबंधन और आपूर्ति श्रृंखला की दक्षता भी अनिवार्य है। एक कुशल प्रकाशन गृह इन सभी इनपुट्स का संतुलित उपयोग कर, उच्च गुणवत्ता और न्यूनतम लागत में बेहतर उत्पाद तैयार कर सकता है। नीचे दिया गया आरेख प्रकाशन सामग्री एवं इनपुट के प्रमुख घटकों को स्पष्ट करता है :



इस प्रकार, प्रकाशन सामग्री और संसाधन केवल भौतिक इनपुट नहीं हैं बल्कि प्रकाशन की गुणवत्ता, लागत, सौंदर्य, टिकाऊपन और पर्यावरणीय प्रभाव का आधार हैं। इनका सही चयन और उपयोग एक प्रकाशन परियोजना की सफलता की कुंजी है, चाहे वह पुस्तक हो, पत्रिका, समाचार पत्र, विज्ञापन सामग्री या डिजिटल-प्रिंट प्रोडक्ट। छात्रों को इस संदर्भ में, यह समझना महत्वपूर्ण है कि प्रकाशन सामग्री का चयन न केवल तकनीकी दृष्टि से बल्कि सूचना प्रसार की प्रभावशीलता और सामाजिक-पर्यावरणीय दायित्वों को ध्यान में रखते हुए किया जाए।

9.7.1 कागज के प्रकार, गुणवत्ता और पर्यावरणीय पहलू

कागज प्रकाशन और मुद्रण उद्योग का सबसे महत्वपूर्ण माध्यम है, क्योंकि पुस्तकों, पत्रिकाओं, समाचार पत्रों, पोस्टरों, ब्रॉशर और अन्य मुद्रित सामग्री के उत्पादन में इसका सीधा उपयोग होता है। कागज की गुणवत्ता, प्रकार और पर्यावरणीय प्रभाव न केवल मुद्रण के अंतिम परिणाम को प्रभावित करते हैं बल्कि लागत, स्थायित्व और सौंदर्यात्मक प्रस्तुति में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कागज मूलतः लकड़ी के गूदे (Wood Pulp) या पुनर्नवीनीकृत रेशों से

बनाया जाता है, जिसे रासायनिक और यांत्रिक प्रक्रियाओं से तैयार किया जाता है। प्रकाशन कार्यों के लिए सामान्यतः विभिन्न प्रकार के कागज जैसे **बॉन्ड पेपर**, **आर्ट पेपर**, **न्यूजप्रिंट**, **कार्ड स्टॉक**, **कोटेड और अनकोटेड पेपर** का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक प्रकार की अपनी विशिष्ट विशेषताएँ होती हैं—जैसे मोटाई, चमक, स्मूदनेस, अपारदर्शिता (Opacity) और ग्राम भार (GSM – Gram per Square Meter)। उच्च गुणवत्ता वाले प्रकाशनों, जैसे कॉफी-टेबल बुक्स या रंगीन पत्रिकाओं में चमकदार (Glossy) और कोटेड पेपर का उपयोग किया जाता है, जिससे छपाई के रंग गहरे और स्पष्ट दिखाई देते हैं। वहीं, समाचार पत्रों में कम लागत वाले न्यूजप्रिंट का उपयोग होता है, जो हल्का और अपेक्षाकृत कम टिकाऊ होता है। गुणवत्ता निर्धारण में कई मानदंड शामिल हैं, जैसे—सतह की एकरूपता, रेशों का संतुलन, नमी का स्तर, आंसू प्रतिरोध (Tear Resistance), और प्रिटेबिलिटी। प्रकाशन सामग्री के उद्देश्य के अनुसार कागज का चयन किया जाता है—उदाहरण के लिए, लंबे समय तक सुरक्षित रखने योग्य अभिलेखीय दस्तावेजों के लिए **एसिड-फ्री पेपर** का उपयोग किया जाता है, जो पीला नहीं पड़ता और सैकड़ों वर्षों तक संरक्षित रह सकता है।

पर्यावरणीय पहलुओं की दृष्टि से, कागज निर्माण में प्राकृतिक संसाधनों—विशेषकर लकड़ी और पानी—का भारी उपयोग होता है, साथ ही रासायनिक प्रसंस्करण में प्रदूषण की संभावना रहती है। यही कारण है कि आज **पर्यावरण-अनुकूल कागज** (Eco-friendly Paper) का महत्व बढ़ रहा है। इसमें पुनर्नवीनीकरण कागज (Recycled Paper), बांस, गन्ने के बगास (Bagasse) या कपास जैसे वैकल्पिक रेशों से बने पेपर शामिल हैं। ऐसे कागज उत्पादन में कम ऊर्जा लगती है, कार्बन उत्सर्जन घटता है, और पेड़ कटाई की दर भी कम होती है। कई प्रकाशक अब **FSC (Forest Stewardship Council)** प्रमाणित कागज का उपयोग करते हैं, जो सतत वनों से प्राप्त होता है।

आज डिजिटल प्रिंटिंग के साथ **ऑन-डिमांड प्रिंटिंग** के बढ़ते चलन ने भी कागज की बर्बादी को कम किया है, क्योंकि आवश्यकता के अनुसार सीमित संख्या में प्रतियां छापी जाती हैं। भविष्य में, प्रकाशन और मुद्रण क्षेत्र में कागज के चयन में केवल लागत और गुणवत्ता ही नहीं, बल्कि पर्यावरणीय जिम्मेदारी भी एक मुख्य मानदंड बनेगी।

कागज के प्रकार और उनके उपयोग :

बॉन्ड पेपर	: पत्र, आधिकारिक दस्तावेज, रिपोर्ट
आर्ट पेपर	: रंगीन पत्रिकाएँ, पोस्टर, कैटलॉग
न्यूजप्रिंट	: समाचार पत्र, पर्चे
कार्ड स्टॉक	: निमंत्रण पत्र, विजिटिंग कार्ड
कोटेड पेपर	: उच्च गुणवत्ता वाली पुस्तकें

अनकोटेड पेपर : उपन्यास, कॉपी, नोटबुक

9.7.2 मुद्रण स्याही: प्रकार, उपयोग और विशेषताएँ

मुद्रण स्याही (Printing Ink) किसी भी मुद्रण प्रक्रिया का एक अत्यंत महत्वपूर्ण घटक है, क्योंकि यह मुद्रित सामग्री की गुणवत्ता, दृश्य प्रभाव और स्थायित्व को निर्धारित करती है। स्याही वह रंगीन द्रव्य या पेस्ट है जिसे कागज, कपड़े, प्लास्टिक, धातु या अन्य सतहों पर अक्षरों, चित्रों और डिजाइन को छापने के लिए प्रयोग किया जाता है। इसकी संरचना मुख्यतः चार घटकों पर आधारित होती है — **रंजक (Pigments)** जो रंग प्रदान करते हैं, **वाहक (Vehicle)** जो रंजक को सतह तक पहुँचाता है, **बाइंडर (Binder)** जो स्याही को सतह पर चिपकाता है, और **एडिटिव्स (Additives)** जो विशेष गुण जैसे चमक, तेजी से सूखना, जलरोधकता आदि प्रदान करते हैं।

मुद्रण स्याही के प्रकार

- (क) **लेटरप्रेस स्याही** – गाढ़ी और पेस्ट जैसी होती है, जिसे रिलीफ प्रिंटिंग में प्रयोग किया जाता है।
- (ख) **ऑफसेट प्रिंटिंग स्याही** – अपेक्षाकृत कम चिपचिपी, तेज सूखने वाली, कागज और कार्ड स्टॉक पर उपयुक्त।
- (ग) **फ्लेक्सोग्राफिक स्याही** – तरल और शीघ्र सूखने वाली, पैकेजिंग और प्लास्टिक प्रिंटिंग के लिए उपयोगी।
- (घ) **ग्रेवियर स्याही** – पतली और तेजी से सूखने वाली, उच्च गुणवत्ता वाले पत्रिकाओं और पैकेजिंग प्रिंट में प्रयुक्त।
- (ङ) **सिल्क स्क्रीन स्याही** – मोटी परत में लगने वाली, कपड़ा, प्लास्टिक और धातु की सतहों के लिए उपयुक्त।
- (च) **डिजिटल प्रिंटिंग स्याही** – इंकजेट और टोनर आधारित, डिजिटल प्रिंटिंग मशीनों में प्रयोग की जाने वाली।

उपयोग

मुद्रण स्याही का उपयोग केवल रंग भरने तक सीमित नहीं है, बल्कि यह प्रिंट की पठनीयता, सौंदर्य और ब्रांड पहचान को भी प्रभावित करती है। पुस्तकें, समाचारपत्र, पत्रिकाएँ, पैकेजिंग, बैनर, फ्लेक्स, कपड़े, साइन बोर्ड आदि सभी में स्याही का अलग-अलग प्रकार और गुण आवश्यक होते हैं। उदाहरण के लिए, खाद्य पैकेजिंग के लिए फूड-ग्रेड स्याही का उपयोग किया

जाता है ताकि विषैले तत्व उत्पाद में न मिलें, जबकि आउटडोर विज्ञापनों के लिए यूवी-प्रतिरोधी स्याही प्रयोग होती है।

विशेषताएँ

एक उच्च गुणवत्ता वाली मुद्रण स्याही में निम्नलिखित विशेषताएँ होनी चाहिए:

रंग की स्थिरता – समय और प्रकाश के प्रभाव से फीकी न पड़े।

चिपकने की क्षमता – सतह पर मजबूत पकड़ बनाए रखे।

समान परत – प्रिंट में धब्बे या असमानता न हो।

तेज़ सूखने की क्षमता – उत्पादन में समय की बचत और स्मजिंग से बचाव।

पर्यावरण मित्रता – कम VOC (Volatile Organic Compounds) उत्सर्जन और पुनर्चक्रण योग्य घटक।

पर्यावरणीय दृष्टिकोण

हाल के वर्षों में, पर्यावरण अनुकूल (Eco-friendly) स्याही जैसे **सोया-आधारित स्याही** और **जल-आधारित स्याही** का उपयोग बढ़ा है, जो कम प्रदूषणकारी होती हैं और पुनर्चक्रण योग्य कागज पर आसानी से हटाई जा सकती हैं। इससे प्रकाशन उद्योग में हरित तकनीकों को बढ़ावा मिला है।

मुद्रण स्याही केवल रंग नहीं, बल्कि संचार का एक माध्यम है जो पाठ और चित्र को जीवन प्रदान करती है। उचित स्याही का चयन मुद्रण की गुणवत्ता, लागत, पर्यावरणीय प्रभाव और उपयोगिता को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करता है। इसलिए, प्रकाशन एवं मुद्रण प्रौद्योगिकी में इसकी समझ आवश्यक है।

9.8 प्रकाशन और मुद्रण का भविष्य (Future of Publishing and Printing)

प्रकाशन और मुद्रण का भविष्य तेजी से बदलती तकनीकों, बदलते उपभोक्ता व्यवहार, और वैश्विक सूचना प्रसार के नए तरीकों से गहराई से प्रभावित हो रहा है। वर्तमान समय में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), ऑगमेंटेड रियलिटी (AR) और वर्चुअल रियलिटी (VR) जैसी तकनीकें न केवल सामग्री निर्माण और संपादन की प्रक्रिया को सरल बना रही हैं, बल्कि पाठकों के अनुभव को भी अत्यधिक समृद्ध कर रही हैं। उदाहरण के लिए, AI आधारित टूल्स स्वतः प्रूफरीडिंग, अनुवाद, कंटेंट सुझाव और डिज़ाइन अनुकूलन में मदद कर रहे हैं, जिससे प्रकाशन का समय और लागत दोनों घट रहे हैं। AR/VR का उपयोग डिजिटल प्रकाशनों को

इंटरैक्टिव और विजुअल रूप से आकर्षक बना रहा है, जैसे कि किताब के पन्नों को स्कैन करने पर 3D एनिमेशन, वीडियो, या इंटरैक्टिव क्विज़ का प्रकट होना।

इसके साथ ही, प्रकाशन उद्योग में **सतत (Sustainable) और हरित (Green) तकनीकों** का महत्व बढ़ रहा है। पर्यावरण के प्रति जागरूकता के कारण पुनर्नवीनीकरण (Recycled) कागज, सोया-आधारित इंक, और ऊर्जा-कुशल प्रिंटिंग मशीनों का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। ऑन-डिमांड प्रिंटिंग (On-Demand Printing) तकनीक का विकास भी भविष्य की दिशा तय कर रहा है, जिसमें केवल आवश्यकता अनुसार प्रतियां छापी जाती हैं, जिससे स्टॉक प्रबंधन की समस्या और बर्बादी दोनों कम हो जाती हैं।

डिजिटल प्रकाशन के बढ़ते प्रभाव से ई-बुक्स, ऑडियोबुक्स और ऑनलाइन जर्नल्स की मांग निरंतर बढ़ रही है। स्मार्ट डिवाइस, क्लाउड स्टोरेज और हाई-स्पीड इंटरनेट के चलते पाठक कहीं भी और कभी भी सामग्री तक पहुँच सकते हैं। स्व-प्रकाशन (Self-Publishing) प्लेटफॉर्म जैसे Amazon Kindle Direct Publishing और Google Play Books लेखकों को पारंपरिक प्रकाशन हाउस पर निर्भर हुए बिना अपना कार्य वैश्विक स्तर पर प्रकाशित करने का अवसर प्रदान कर रहे हैं।

भविष्य में, ब्लॉकचेन तकनीक का उपयोग भी कॉपीराइट सुरक्षा और डिजिटल रॉयल्टी ट्रैकिंग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा, जिससे पायरेसी (Piracy) पर नियंत्रण संभव होगा। AI-आधारित प्रिंटिंग मशीनें पूरी तरह स्वचालित होकर कम मानव हस्तक्षेप में उच्च गुणवत्ता का उत्पादन करेंगीं। 3D प्रिंटिंग तकनीक भी कुछ विशेष प्रकार की प्रकाशन सामग्रियों (जैसे ब्रेल किताबें, शिक्षण उपकरण) में क्रांतिकारी बदलाव ला सकती है।

9.8.1 आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, AR/VR का उपयोग

प्रकाशन और मुद्रण उद्योग के भविष्य में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (Artificial Intelligence – AI), ऑगमेंटेड रियलिटी (Augmented Reality – AR) और वर्चुअल रियलिटी (Virtual Reality – VR) जैसी उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रयोग एक क्रांतिकारी परिवर्तन लेकर आ रहा है, जो न केवल सामग्री के निर्माण और वितरण को नया रूप दे रहा है बल्कि पाठक/उपयोगकर्ता के अनुभव को भी अत्यधिक समृद्ध बना रहा है। AI का प्रकाशन में उपयोग सबसे पहले कंटेंट निर्माण और संपादन में दिखाई देता है, जहाँ नैचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) आधारित टूल्स स्वचालित रूप से लेखन, प्रूफरीडिंग, अनुवाद, सारांश निर्माण और टाइपसेटिंग जैसे कार्य करते हैं, जिससे समय और लागत दोनों की बचत होती है। AI-आधारित कंटेंट अनुशंसा प्रणालियाँ (Recommendation Systems) पाठकों की रुचियों और पढ़ने के पैटर्न का विश्लेषण करके उन्हें व्यक्तिगत (Personalized) सामग्री सुझाती हैं,

जिससे ई-बुक प्लेटफॉर्म और ऑनलाइन जर्नल अधिक इंटरएक्टिव और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनते हैं। साथ ही, AI-चालित डिज़ाइन टूल्स स्वचालित लेआउट, रंग योजना और ग्राफिक्स का सुझाव देकर डिज़ाइनरों के कार्य को तेज़ और गुणवत्ता में बेहतर बनाते हैं। दूसरी ओर, AR और VR तकनीकें प्रकाशन में एक नया अनुभवात्मक आयाम जोड़ती हैं—AR के माध्यम से मुद्रित पुस्तकों, पत्रिकाओं और समाचारपत्रों में QR कोड या AR मार्कर सम्मिलित कर पाठकों को अपने मोबाइल/टैबलेट पर 3D मॉडल, वीडियो, इंटरएक्टिव चार्ट या विस्तारित जानकारी देखने का अवसर मिलता है; उदाहरण के लिए, किसी विज्ञान की पाठ्यपुस्तक में जीव विज्ञान के मॉडल को 3D में घुमाकर देखना या किसी ऐतिहासिक घटना को एनिमेटेड रूप में अनुभव करना। VR इसके एक कदम आगे जाकर पूर्णतः इमर्सिव (Immersive) लर्निंग और रीडिंग वातावरण तैयार करता है, जहाँ पाठक VR हेडसेट पहनकर किसी कहानी के स्थान में घूम सकता है, पात्रों से संवाद कर सकता है या किसी शोध रिपोर्ट के आँकड़ों को 360-डिग्री डेटा विज़ुअलाइज़ेशन के रूप में देख सकता है। ये तकनीकें विशेष रूप से शैक्षिक प्रकाशन, प्रशिक्षण मॉड्यूल, इंटरएक्टिव ई-बुक्स और डिजिटल मैगज़ीन में उपयोगी सिद्ध हो रही हैं। AI और AR/VR के संयोजन से “स्मार्ट पब्लिशिंग प्लेटफॉर्म” विकसित हो रहे हैं, जो स्वचालित रूप से सामग्री को विभिन्न प्रारूपों में अनुकूलित करते हैं—जैसे प्रिंट संस्करण, ई-पब, ऑडियोबुक, और इंटरएक्टिव AR ऐप। इसके अलावा, AI आधारित डेटा एनालिटिक्स पब्लिशर्स को यह समझने में मदद करते हैं कि कौन-सा कंटेंट अधिक लोकप्रिय है, किन पृष्ठों पर पाठक अधिक समय बिताते हैं, और किन विषयों पर भविष्य में अधिक ध्यान देना चाहिए, जिससे प्रकाशन की रणनीति अधिक सटीक बनती है। AR/VR तकनीकें विपणन (Marketing) और प्रमोशन में भी प्रभावी हैं—पुस्तकों के कवर को स्कैन करने पर ट्रेलर-जैसे वीडियो चलाना, लेखक के संदेश सुनना, या पुस्तक की झलक दिखाना, जिससे खरीदारी की संभावना बढ़ती है। इस प्रकार, AI और AR/VR न केवल प्रकाशन उद्योग को अधिक प्रतिस्पर्धी और तकनीकी रूप से उन्नत बना रहे हैं, बल्कि पाठकों के लिए पढ़ने को एक बहु-इंद्रिय (Multi-sensory) और अधिक आकर्षक अनुभव में परिवर्तित कर रहे हैं।

9.8.2 सतत प्रकाशन और हरित तकनीकें (Sustainable Publishing and Green Technologies)

सतत प्रकाशन और हरित तकनीकें आधुनिक प्रकाशन एवं मुद्रण उद्योग के विकास में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, क्योंकि आज के समय में पर्यावरण संरक्षण और संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग वैश्विक आवश्यकता बन गया है। प्रकाशन उद्योग लंबे समय से कागज़, स्याही, ऊर्जा और अन्य प्राकृतिक संसाधनों पर आधारित रहा है, लेकिन पारंपरिक प्रक्रियाओं

के कारण वनों की कटाई, जल एवं वायु प्रदूषण, कार्बन उत्सर्जन, और अपशिष्ट निर्माण जैसी गंभीर पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न होती रही हैं। सतत प्रकाशन (Sustainable Publishing) का तात्पर्य ऐसी प्रकाशन प्रणाली से है, जो पर्यावरण पर न्यूनतम नकारात्मक प्रभाव डालते हुए उच्च गुणवत्ता वाली सामग्री का उत्पादन सुनिश्चित करे। इसमें पर्यावरण-अनुकूल कागज का उपयोग, ऊर्जा दक्ष मुद्रण मशीनें, पर्यावरण-सुरक्षित स्याही, पुनर्चक्रण (Recycling) तकनीक, और डिजिटल माध्यमों का बढ़ता उपयोग शामिल है। हरित तकनीकें (Green Technologies) उन वैज्ञानिक और तकनीकी नवाचारों को संदर्भित करती हैं, जो प्रकाशन एवं मुद्रण प्रक्रियाओं में प्रदूषण और ऊर्जा खपत को कम करते हुए उत्पादन की गुणवत्ता बनाए रखते हैं। उदाहरण के तौर पर, वन-प्रमाणित (FSC – Forest Stewardship Council) कागज का उपयोग, जो टिकाऊ वनों से प्राप्त होता है; सोया-आधारित या वनस्पति-आधारित स्याही का उपयोग, जो पेट्रोलियम-आधारित स्याही की तुलना में कम विषैली और बायोडिग्रेडेबल होती है; तथा आधुनिक डिजिटल प्रिंटिंग तकनीक, जो 'ऑन-डिमांड' प्रिंटिंग को सक्षम बनाती है, जिससे केवल आवश्यक प्रतियों का ही उत्पादन होता है और अपशिष्ट कम होता है। इसके अतिरिक्त, प्रकाशन संस्थान अब 'कार्बन न्यूट्रल' बनने की दिशा में भी प्रयासरत हैं, जिसके अंतर्गत वे अपने उत्पादन से उत्पन्न कार्बन उत्सर्जन की भरपाई वृक्षारोपण और नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं के माध्यम से करते हैं।

डिजिटल प्लेटफॉर्म का प्रयोग भी सतत प्रकाशन का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है, क्योंकि ई-पुस्तकें, ऑनलाइन जर्नल, और डिजिटल समाचार पत्र न केवल कागज और स्याही की खपत को कम करते हैं, बल्कि वितरण प्रक्रिया में भी ऊर्जा बचाते हैं। इसी प्रकार, प्रिंट-ऑन-डिमांड सेवाएँ अनावश्यक स्टॉक और गोदाम की जरूरत को कम कर देती हैं, जिससे संसाधनों का उपयोग कुशलता से होता है। आधुनिक हरित मुद्रण तकनीकों में *वॉटरलेस प्रिंटिंग*, *यूवी प्रिंटिंग*, और *इंकजेट डिजिटल प्रिंटिंग* प्रमुख हैं, जो कम पानी, कम ऊर्जा और कम रसायनों का उपयोग करके उच्च गुणवत्ता वाले प्रिंट प्रदान करती हैं। वॉटरलेस प्रिंटिंग में पारंपरिक ऑफसेट प्रिंटिंग में प्रयुक्त नम करने वाले घोल (dampening solution) की आवश्यकता नहीं होती, जिससे रासायनिक प्रदूषण घटता है। इसी प्रकार, यूवी-क्यूरिंग तकनीक में स्याही को अल्ट्रावॉयलेट लाइट द्वारा तुरंत सुखाया जाता है, जिससे VOC (Volatile Organic Compounds) उत्सर्जन में कमी आती है।

इसके अलावा, प्रकाशन गृह और प्रिंटिंग प्रेस अब *सर्कुलर इकोनॉमी* (Circular Economy) की अवधारणा को अपनाने लगे हैं, जिसमें कचरे को पुनर्चक्रित कर पुनः उपयोग में लाया जाता है। उदाहरण के लिए, छपी हुई लेकिन अनुपयोगी प्रतियों को पल्प में बदलकर नए कागज में परिवर्तित किया जाता है। वहीं, बायोडिग्रेडेबल पैकेजिंग और वितरण प्रणाली में ऊर्जा दक्ष

परिवहन साधनों का उपयोग भी सततता को बढ़ावा देता है। इन प्रयासों को प्रभावी बनाने के लिए *ग्रीन सर्टिफिकेशन* प्रणालियाँ, जैसे कि ISO 14001 (Environmental Management Systems) और FSC प्रमाणन, गुणवत्ता और पर्यावरणीय मानकों के अनुपालन को सुनिश्चित करती हैं।

9.9 सारांश

"प्रकाशन और मुद्रण प्रौद्योगिकी" एक बहुआयामी क्षेत्र है जो ज्ञान, सूचना और विचारों के दस्तावेजीकरण, संरचना, पुनरुत्पादन और प्रसार की प्रक्रिया को आधुनिक और पारंपरिक तकनीकों के माध्यम से संपन्न करता है। इस इकाई में सबसे पहले यह स्पष्ट किया गया है कि प्रकाशन केवल मुद्रण तक सीमित नहीं है, बल्कि यह सामग्री की योजना, संपादन, डिज़ाइन, उत्पादन और वितरण की एक सुनियोजित श्रृंखला है, जो ज्ञान समाज के विकास में अहम भूमिका निभाती है। प्रकाशन की मूल अवधारणाओं और डिजिटल परिवर्तन पर चर्चा करते हुए पारंपरिक और आधुनिक प्रकाशन पद्धतियों का तुलनात्मक विश्लेषण किया गया है, जिसमें परंपरागत मुद्रित पुस्तकों, पत्रिकाओं और समाचार पत्रों के साथ-साथ डिजिटल प्रकाशन, ई-पब्लिशिंग प्लेटफॉर्म, और स्वप्रकाशन उपकरणों की उपयोगिता, गति और लागत-कुशलता पर प्रकाश डाला गया है। इसके बाद मुद्रण तकनीकों का विस्तृत अध्ययन किया गया है, जिसमें लेटरप्रेस, लिथोग्राफिक/ऑफसेट प्रिंटिंग जैसी पारंपरिक विधियों से लेकर इंटालियो, सिल्क स्क्रीन और फ्लेक्सोग्राफिक जैसी विशेष तकनीकों की प्रक्रिया, उपयोगिता और वर्तमान संदर्भ में महत्व समझाया गया है। रंगीन मुद्रण की आधुनिक प्रवृत्तियाँ और ऑन-डिमांड प्रिंटिंग व ऑटोमेशन के बढ़ते उपयोग ने मुद्रण उद्योग को अधिक प्रतिस्पर्धी और लचीला बना दिया है। मुद्रण की पूर्व-प्रक्रियाओं में पृष्ठ संयोजन, ले-आउट, इम्पोजीशन, प्लेट निर्माण की उन्नत तकनीकें (जैसे Wipe-on, Deep Etch, Pre-sensitized), और चित्रांकन व ग्राफिक सेटिंग जैसे पहलू शामिल हैं, जो मुद्रण की गुणवत्ता और दृश्य प्रभाव को निर्धारित करते हैं। इसके बाद मुद्रण मशीनों के तकनीकी विकास पर चर्चा की गई है, जिसमें ऑफसेट, वेब प्रेस, डिजिटल प्रिंटर जैसी मशीनों की विशेषताओं, उत्पादन क्षमता और आधुनिक उपयोग के क्षेत्रों का विवरण है। पोस्ट-प्रेस और बाइंडिंग प्रक्रियाओं में केन्द्र सिलाई, साइड स्टिचिंग, परफेक्ट बाइंडिंग, हार्डबोर्ड बाइंडिंग और केस-इन बाइंडिंग जैसी विधियों की महत्ता समझाई गई है, जो अंतिम उत्पाद की स्थायित्व और आकर्षण सुनिश्चित करती हैं। प्रकाशन सामग्री और संसाधनों के अंतर्गत विभिन्न प्रकार के कागज़, उनकी गुणवत्ता, पर्यावरणीय पहलू, और मुद्रण स्याही के प्रकार, उपयोग एवं विशेषताओं पर प्रकाश डाला गया है, जिससे सामग्री चयन में व्यावहारिक समझ विकसित होती है। भविष्य की संभावनाओं में

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, ऑगमेंटेड रियलिटी (AR) और वर्चुअल रियलिटी (VR) जैसी प्रौद्योगिकियों का उपयोग, सतत प्रकाशन की अवधारणा, और हरित तकनीकों के विकास पर चर्चा की गई है, जो उद्योग को पर्यावरण-अनुकूल और तकनीकी रूप से उन्नत बना रहे हैं। इस प्रकार, यह यूनिट पारंपरिक और आधुनिक दोनों प्रकार की तकनीकों, प्रक्रियाओं और संसाधनों का व्यापक अवलोकन प्रस्तुत करती है, जिससे छात्रों को प्रकाशन और मुद्रण के व्यावसायिक, तकनीकी और रचनात्मक पक्षों की संपूर्ण समझ मिलती है, साथ ही उन्हें भविष्य की चुनौतियों और अवसरों के प्रति तैयार करती है।

अभियास प्रश्न:

7. ऑफसेट प्रिंटिंग मशीन का मुख्य लाभ क्या है?
8. "सतत प्रकाशन" (Sustainable Publishing) का उद्देश्य क्या है?
9. प्रकाशन में AR/VR तकनीक का उपयोग किस लिए किया जाता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

9.10 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. मुद्रण तकनीक की शुरुआत जोहान्स गटेनबर्ग द्वारा 15वीं शताब्दी में प्रिंटिंग प्रेस के आविष्कार से हुई थी।
2. लेटरप्रेस प्रिंटिंग में उभरी हुई सतह (relief surface) से छपाई की जाती है।
3. यह सिद्धांत कि तेल और पानी आपस में नहीं मिलते।
4. डेस्कटॉप पब्लिशिंग (DTP)।
5. पृष्ठ संयोजन का मुख्य उद्देश्य पाठ, चित्र और ग्राफिक्स को संतुलित एवं आकर्षक तरीके से पृष्ठ पर व्यवस्थित करना है।

6. इमेज सेटिंग में चित्रों और ग्राफिक्स का आकार, रेजॉल्यूशन, रंग संतुलन और पोज़िशन तय किया जाता है ताकि प्रिंट की गुणवत्ता उच्च हो।
7. ऑफसेट प्रिंटिंग उच्च गुणवत्ता और बड़ी मात्रा में तेज़ मुद्रण की सुविधा देती है।
8. सतत प्रकाशन का उद्देश्य पर्यावरण-अनुकूल तकनीकों का उपयोग कर संसाधनों की बचत और प्रदूषण को कम करना है।
9. AR/VR तकनीक का उपयोग पाठकों को इंटरएक्टिव और इमर्सिव अनुभव प्रदान करने के लिए किया जाता है।

9.11 शब्दकोष (Glossary)

ई-बुक (E-Book)	एक डिजिटल फॉर्मेट में उपलब्ध पुस्तक जिसे कंप्यूटर, टैबलेट, या ई-रीडर पर पढ़ा जा सकता है।
ई-पब्लिशिंग (E-Publishing)	इंटरनेट या डिजिटल माध्यम से सामग्री का प्रकाशन और वितरण करने की प्रक्रिया।
प्रिंट ऑन डिमांड (Print on Demand)	ऑर्डर मिलने पर ही पुस्तक छापने की तकनीक जिससे स्टॉक और लागत घटती है।
मल्टीमीडिया प्रकाशन (Multimedia Publishing)	पाठ, चित्र, ऑडियो, वीडियो और एनीमेशन जैसे विभिन्न मीडिया तत्वों का संयुक्त प्रकाशन।
ऑनलाइन प्रकाशन (Online Publishing)	इंटरनेट के माध्यम से लेख, पुस्तक, पत्रिका या अन्य सामग्री को प्रकाशित करने की प्रक्रिया।
इंटरैक्टिव सामग्री (Interactive Content)	ऐसी डिजिटल सामग्री जिसमें उपयोगकर्ता सीधे इंटरैक्ट कर सकता है, जैसे क्विज़ या क्लिक करने योग्य लिंक।

डिजिटल फॉर्मेट (Digital Format)	फाइल का इलेक्ट्रॉनिक रूप जिसमें सामग्री संग्रहीत की जाती है, जैसे PDF, EPUB, HTML।
क्लाउड स्टोरेज (Cloud Storage)	इंटरनेट आधारित सर्वर पर डेटा और फाइलें संग्रहीत करने की सुविधा।
ओपन एक्सेस (Open Access)	ऐसा प्रकाशन मॉडल जिसमें सामग्री मुफ्त में और बिना किसी सदस्यता के उपलब्ध होती है।
ई-रीडर (E-Reader)	एक विशेष इलेक्ट्रॉनिक उपकरण जिसे डिजिटल पुस्तकें पढ़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जैसे Kindle।
हाइपरलिंक (Hyperlink)	वेबपेज या डिजिटल दस्तावेज़ में एक लिंक, जिस पर क्लिक करने से दूसरी जगह पहुँचा जा सकता है।
इंटरएक्टिव कंटेंट (Interactive Content)	ऐसी डिजिटल सामग्री जिसमें उपयोगकर्ता सक्रिय रूप से भाग ले सकता है, जैसे क्विज़, गेम या क्लिक करने योग्य ग्राफ़िक्स।
मेटाडेटा (Metadata)	डिजिटल सामग्री के बारे में जानकारी, जैसे शीर्षक, लेखक, तिथि और विषय, जो उसे खोजने और प्रबंधित करने में मदद करती है।
डिजिटल कन्वर्जन (Digital Conversion)	मुद्रित या भौतिक सामग्री को डिजिटल स्वरूप में बदलने की प्रक्रिया।
पब्लिक डोमेन (Public Domain)	ऐसी रचनाएँ जिन पर कॉपीराइट लागू नहीं होता और जिन्हें कोई भी स्वतंत्र रूप से उपयोग कर सकता है।

स्कैनिंग रेज़ोल्यूशन (Scanning Resolution)	स्कैन की गई छवि की गुणवत्ता और स्पष्टता का माप, जिसे DPI (dots per inch) में मापा जाता है।
ई-जर्नल (E-Journal)	ऑनलाइन या डिजिटल स्वरूप में उपलब्ध शैक्षणिक पत्रिका।
यूजर इंटरफ़ेस (User Interface)	वह माध्यम जिसके द्वारा उपयोगकर्ता किसी डिजिटल प्लेटफ़ॉर्म या सॉफ़्टवेयर के साथ इंटरैक्ट करता है।
डेटा कंप्रेशन (Data Compression)	डिजिटल फ़ाइल के आकार को कम करने की तकनीक, ताकि उसे आसानी से संग्रहित या स्थानांतरित किया जा सके।
डिजिटल प्रिज़र्वेशन (Digital Preservation)	डिजिटल सामग्री को लंबे समय तक सुरक्षित और सुलभ रखने की प्रक्रिया।

9.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

चौधरी, जी. जी. (2010). डिजिटल लाइब्रेरीज़ का परिचय। लंदन: फेसेट पब्लिशिंग।

आर्म्स, डब्ल्यू. वाई. (2000). डिजिटल लाइब्रेरीज़। कैम्ब्रिज, मैसाचुसेट्स: एमआईटी प्रेस।

लेस्क, एम. (2005). डिजिटल लाइब्रेरीज़ को समझना (दूसरा संस्करण)। सैन फ्रांसिस्को: मॉर्गन कॉफ़मैन।

यूनेस्को। (2003). डिजिटल विरासत के संरक्षण पर चार्टर। पेरिस: यूनेस्को।

स्मिथ, ए. (1999). पुस्तकालयों, अभिलेखागारों और संग्रहालयों के लिए संरक्षण प्रबंधन। लंदन: फेसेट पब्लिशिंग।

बोर्गमैन, सी. एल. (2003). गुटेनबर्ग से वैश्विक सूचना अवसंरचना तक: नेटवर्क वर्ल्ड में सूचना तक पहुँचा कैम्ब्रिज, मैसाचुसेट्स: एमआईटी प्रेस।

अंतर्राष्ट्रीय पुस्तकालय संघों और संस्थानों का महासंघ (आईएफएलए)। (2002). डिजिटलीकरण परियोजनाओं के लिए दिशानिर्देश। द हेग: आईएफएलए।

ल्यू, सी. एल., और फू, एस. (2004). "डिजिटल संरक्षण रणनीतियाँ।" लाइब्रेरी रिव्यू, 53(3), 123–133.

डीगन, एम., और टैनर, एस. (2002). डिजिटल भविष्य: सूचना युग के लिए रणनीतियाँ। लंदन: लाइब्रेरी एसोसिएशन पब्लिशिंग।

राष्ट्रीय डिजिटल सूचना अवसंरचना और संरक्षण कार्यक्रम (एनडीआईआईपीपी)। (2010). डिजिटल प्रारूपों की स्थिरता। वाशिंगटन, डीसी: लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस।

यूनिट 10 ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन (E-Publishing & Networked Publishing)

- 10.0 परिचय
- 10.1 उद्देश्य
- 10.2 ई-पब्लिशिंग का अवलोकन (Follow up of e-publication)
- 10.3 ई-पब्लिशिंग का उद्भव और विकास (Origin and Growth of E-Publishing)
- 10.4 ई-पब्लिशिंग की विभिन्न श्रेणियाँ (Different Categories of E-Publishing)
 - 10.4.1 व्यावसायिक ई-पब्लिशिंग (Commercial Mode)
 - 10.4.2 वैनिटी अथवा प्रतिष्ठा आधारित ई-पब्लिशिंग (Vanity Mode)
 - 10.4.3 निःशुल्क प्रकाशन/वितरण मॉडल (Free Distribution Model)
 - 10.4.4 ई-स्वप्रकाशन (Electronic Self-Publishing)
- 10.5 प्रिंट-ऑन-डिमांड पर आधारित ई-पब्लिशिंग (E-Publishing through Print-on-Demand)
 - 10.5.1 प्रिंट-ऑन-डिमांड से संबंधित भ्रान्तियाँ (Popular Myths about Print-on-Demand)
 - 10.5.2 प्रिंट-ऑन-डिमांड के उपयोगी पहलू (Merits of Print-on-Demand)
- 10.6 ई-दस्तावेज (E-Documents)
 - 10.6.1 ऑप्टिकल डिस्क एक प्रकाशन संसाधन के रूप में (Optical Disc as Publishing Resource)
- 10.7 ई-पब्लिशिंग से तैयार होने वाले उत्पाद (Products Generated through E-Publishing)
 - 10.7.1 ई-बुक्स (Electronic Books)
 - 10.7.2 ई-जर्नल्स (Electronic Journals)
 - 10.7.3 ई-मैगजीन/ज़ीन (Electronic Magazines / E-Zines)
 - 10.7.4 ई-शोध प्रबंध और शोधपत्र (Electronic Theses & Dissertations)
 - 10.7.5 ई-संदर्भ सामग्री (Electronic Reference Works)
 - 10.7.6 अन्य इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज (Miscellaneous Electronic Documents)
- 10.8 ई-दस्तावेजों का मूल्य निर्धारण (Costing and Pricing of E-Documents)
- 10.9 ई-पब्लिशिंग के समकालीन मुद्दे (Contemporary Issues in E-Publishing)

- 10.9.1 चयन एवं सहकर्मी समीक्षा (Selection & Peer Review)
- 10.9.2 संपादन एवं प्रूफसुधार (Editing & Proof Correction)
- 10.9.3 संरचना एवं रूप-निर्माण (Layout & Typesetting)
- 10.9.4 मुद्रण की स्थिति (Position of Printing)
- 10.9.5 विपणन एवं बिक्री व्यवस्था (Marketing & Sales Mechanism)
- 10.9.6 भंडारण और आपूर्ति (Storage & Supply)
- 10.10 नेटवर्क आधारित प्रकाशन (Network-Oriented Publishing)
 - 10.10.1 नेटवर्क प्रकाशन की तकनीकें (Technologies of Network Publishing)
 - 10.10.2 नेटवर्क प्रकाशन प्रदाता संस्थाएँ (Service Providers of Network Publishing)
- 10.11 ई-पब्लिशिंग एवं नेटवर्क पब्लिशिंग की भावी प्रवृत्तियाँ (Emerging Trends in E-Publishing and Network Publishing)
- 10.12 सारांश
- 10.13 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 10.14 शब्दकोष (Glossary)
- 10.15 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

10.0 परिचय

मानव सभ्यता के विकास में प्रकाशन की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण रही है, क्योंकि प्रकाशन ने ज्ञान, विचार और संस्कृति को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक पहुँचाने का कार्य किया है। पारंपरिक प्रकाशन लंबे समय तक पुस्तकों, पत्रिकाओं और समाचार पत्रों के माध्यम से समाज में सूचना और ज्ञान का प्रमुख माध्यम रहा, लेकिन बीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के तीव्र विकास ने प्रकाशन की प्रकृति, संरचना और स्वरूप को ही बदल दिया। कंप्यूटर, इंटरनेट, मोबाइल, मल्टीमीडिया और नेटवर्क तकनीकों के प्रयोग ने जहां पारंपरिक मुद्रण आधारित प्रकाशन को नई चुनौतियाँ दीं, वहीं उसके अवसरों का भी विस्तार किया और इसी क्रम में **ई-प्रकाशन (E-Publishing)** की अवधारणा सामने आई। ई-प्रकाशन का आशय किसी भी प्रकार की सूचना सामग्री जैसे पुस्तक, पत्रिका, शोधपत्र, शोधप्रबंध, संदर्भ ग्रंथ, रिपोर्ट या अन्य दस्तावेजों को डिजिटल रूप में तैयार करना, संचित करना और इंटरनेट अथवा अन्य इलेक्ट्रॉनिक माध्यमों द्वारा विश्वभर के उपयोगकर्ताओं तक पहुँचाना है। इस प्रकार ई-प्रकाशन केवल पारंपरिक प्रकाशन का विकल्प नहीं है बल्कि उसका उन्नत और विस्तृत स्वरूप है जो समय, लागत और संसाधनों की बचत करते हुए त्वरित, सरल और वैश्विक वितरण की सुविधा प्रदान करता है। ई-प्रकाशन में ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगजीन, ई-थीसिस एवं शोधप्रबंध, ई-संदर्भ सामग्री और विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज सम्मिलित हैं, जिनका उपयोग शोधकर्ताओं, शिक्षार्थियों और सामान्य पाठकों के बीच तेजी से बढ़ रहा है। आगे चलकर जब इंटरनेट और नेटवर्क तकनीकें और सुदृढ़ हुईं तो केवल डिजिटल दस्तावेज तैयार करना पर्याप्त नहीं रह गया, बल्कि उन्हें नेटवर्क पर उपलब्ध कराना और उपयोगकर्ताओं तक ऑनलाइन पहुँचाना आवश्यक हो गया, और यही स्थिति **नेटवर्क प्रकाशन (Network Publishing)** की उत्पत्ति का कारण बनी। नेटवर्क प्रकाशन से आशय है—प्रकाशन का वह स्वरूप जिसमें सामग्री प्रत्यक्ष रूप से इंटरनेट, डिजिटल लाइब्रेरी, ओपन एक्सेस रिपॉजिटरी, ऑनलाइन जर्नल पोर्टल या क्लाउड आधारित सेवाओं के माध्यम से उपयोगकर्ताओं को उपलब्ध कराई जाती है। उदाहरणस्वरूप, JSTOR, ResearchGate, Google Books, शैक्षणिक संस्थानों की ई-लाइब्रेरियाँ और विश्वविद्यालयों के डिजिटल रिपॉजिटरी नेटवर्क प्रकाशन की श्रेणी में आते हैं। ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन की आवश्यकता इसलिए भी बढ़ी क्योंकि आज के ज्ञान समाज में सूचना की माँग तेजी से बढ़ रही है, शोध और शिक्षा का स्वरूप वैश्विक हो चुका है, और उपयोगकर्ताओं की अपेक्षाएँ भी बदल रही हैं। अब पाठक केवल मुद्रित पुस्तक पर निर्भर नहीं रहना चाहता, बल्कि वह चाहता है कि जानकारी तुरंत, कहीं भी, कभी भी और विभिन्न उपकरणों जैसे मोबाइल, टैबलेट या कंप्यूटर पर उपलब्ध हो। ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन इन अपेक्षाओं को पूरा करते हैं क्योंकि इनमें सूचना तक पहुँच

गति, सुलभता, किफायत और स्थायित्व सभी दृष्टियों से सुविधाजनक है। इसमें छपाई, बाइंडिंग और वितरण पर आने वाला अतिरिक्त खर्च बचता है, सामग्री डिजिटल स्वरूप में लंबे समय तक सुरक्षित रहती है, और कागज की खपत कम होने से यह पर्यावरण की दृष्टि से भी अनुकूल है। साथ ही, ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन की विशेषताओं में डिजिटल स्वरूप, इंटरएक्टिविटी, वैश्विक वितरण, मल्टी-प्लेटफॉर्म समर्थन, त्वरित अद्यतन और सहयोगात्मक शोध जैसी संभावनाएँ शामिल हैं। दूसरी ओर, नेटवर्क प्रकाशन में ऑनलाइन उपलब्धता, क्लाउड आधारित संग्रहण, ओपन एक्सेस और पेड एक्सेस दोनों मॉडल, रियल टाइम अपडेट और डेटा शेयरिंग की सुविधाएँ मिलती हैं, जिससे शोधकर्ता और पाठक न केवल सामग्री प्राप्त करते हैं बल्कि उसे साझा भी कर सकते हैं। इन दोनों ने पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान (Library & Information Science) क्षेत्र को गहराई से प्रभावित किया है, क्योंकि अब पुस्तकालय केवल मुद्रित संग्रहों तक सीमित नहीं रहे बल्कि वे डिजिटल और हाइब्रिड रूप में परिवर्तित हो रहे हैं, जहाँ ई-जर्नल्स, ई-बुक्स, डेटाबेस और रिपॉजिटरी का संग्रहण, वर्गीकरण और प्रसार नई तकनीकों के सहारे अधिक उपयोगकर्ता-केंद्रित हो गया है। हालाँकि, ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन की कुछ चुनौतियाँ भी हैं जैसे—कॉपीराइट और बौद्धिक संपदा अधिकार की समस्याएँ, डिजिटल विभाजन अर्थात् इंटरनेट उपलब्धता की असमानता, डिजिटल सामग्री का दीर्घकालिक संरक्षण, बदलते फ़ाइल फॉर्मेट्स और सॉफ़्टवेयर की संगतता तथा गुणवत्ता नियंत्रण और सहकर्मी समीक्षा की कठिनाइयाँ। फिर भी, भविष्य की संभावनाएँ अत्यंत उज्ज्वल हैं क्योंकि आने वाले समय में कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित संपादन एवं अनुवाद, वर्चुअल रियलिटी और ऑगमेंटेड रियलिटी आधारित ई-बुक्स, ओपन एक्सेस का और विस्तार, व्यक्तिगत आवश्यकताओं पर आधारित ई-कंटेंट तथा वैश्विक सहयोग से शोध प्रकाशन की नई दिशाएँ विकसित होंगी। निष्कर्षतः कहा जा सकता है कि ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन ने सूचना और ज्ञान के आदान-प्रदान को गति, सरलता, सुलभता और वैश्विक पहुँच प्रदान की है और यही कारण है कि आज के सूचना-समाज में ये दोनों अवधारणाएँ अत्यंत महत्वपूर्ण और अपरिहार्य बन चुकी हैं, इसलिए पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के विद्यार्थियों के लिए इनका गहन अध्ययन और समझ आवश्यक है ताकि वे भविष्य के पुस्तकालयों और सूचना सेवाओं को नई दिशा दे सकें।

10.1 उद्देश्य

किसी भी शैक्षणिक इकाई के अध्ययन से पूर्व उसके उद्देश्यों को स्पष्ट करना आवश्यक होता है, ताकि विद्यार्थी यह जान सकें कि अध्ययन के पश्चात् उन्हें किन-किन बिंदुओं की समझ प्राप्त होगी और किस प्रकार का ज्ञान एवं कौशल वे अर्जित करेंगे। इस इकाई का उद्देश्य छात्रों को

पारंपरिक प्रकाशन से डिजिटल और नेटवर्क आधारित प्रकाशन तक की यात्रा, उसकी प्रक्रियाएँ, विशेषताएँ, लाभ-हानि तथा भावी प्रवृत्तियों से अवगत कराना है।

इस यूनिट का उद्देश्य विद्यार्थियों को यह समझाना भी है कि ई-प्रकाशन क्या है, इसकी आवश्यकता क्यों उत्पन्न हुई और यह पारंपरिक प्रकाशन से किस प्रकार भिन्न है। इसके माध्यम से छात्रों को यह ज्ञात होगा कि सूचना प्रौद्योगिकी ने किस प्रकार लेखन, संपादन, मुद्रण और वितरण जैसी पारंपरिक प्रक्रियाओं को बदल दिया है। दूसरा उद्देश्य है—ई-प्रकाशन की विभिन्न श्रेणियों जैसे व्यावसायिक ई-पब्लिशिंग, वैनिटी या प्रतिष्ठा आधारित मॉडल, निःशुल्क वितरण मॉडल और ई-स्वप्रकाशन के बारे में जानकारी प्रदान करना। इससे छात्रों को यह बोध होगा कि अलग-अलग परिस्थितियों और आवश्यकताओं के आधार पर लेखक और प्रकाशक किस प्रकार के मॉडल का चयन करते हैं।

यूनिट का एक अन्य महत्वपूर्ण उद्देश्य है—प्रिंट-ऑन-डिमांड तकनीक के बारे में छात्रों को अवगत कराना। यह तकनीक प्रकाशन जगत में क्रांतिकारी सिद्ध हुई है क्योंकि इससे पुस्तकों या दस्तावेजों की प्रतियाँ तभी तैयार की जाती हैं जब उनकी आवश्यकता होती है। इस प्रक्रिया से जुड़ी भ्रांतियों और इसके वास्तविक लाभों की जानकारी इस यूनिट में दी जाएगी।

इसके अतिरिक्त, इस यूनिट का उद्देश्य विद्यार्थियों को यह समझाना भी है कि ई-दस्तावेज (E-Documents) क्या होते हैं, जैसे ई-बुक, ई-जर्नल्स, ई-मैगजीन, ई-थीसिस एवं शोधपत्र, ई-संदर्भ सामग्री आदि। साथ ही, यह भी बताया जाएगा कि इन ई-दस्तावेजों का मूल्य निर्धारण कैसे किया जाता है और उनके वितरण के लिए कौन-कौन से तंत्र अपनाए जाते हैं।

इस यूनिट का एक और उद्देश्य है—छात्रों को ई-प्रकाशन के समकालीन मुद्दों जैसे चयन, सहकर्मी समीक्षा, संपादन, प्रूफ सुधार, संरचना, विपणन, भंडारण और आपूर्ति आदि की चुनौतियों से अवगत कराना। साथ ही, नेटवर्क प्रकाशन की तकनीकें, सेवा प्रदाता संस्थाएँ और भविष्य में उभरने वाली प्रवृत्तियों का अध्ययन भी इसका लक्ष्य है।

निष्कर्षतः कहा जा सकता है कि इस यूनिट का मूल उद्देश्य विद्यार्थियों को ई-प्रकाशन और नेटवर्क प्रकाशन के सिद्धांत, व्यवहार और भविष्य से परिचित कराना है ताकि वे सूचना और ज्ञान के डिजिटल प्रसार में होने वाले परिवर्तनों को बेहतर ढंग से समझ सकें और पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के क्षेत्र में आधुनिक तकनीकों का प्रभावी उपयोग कर सकें।

10.2 ई-पब्लिशिंग का अवलोकन (Follow up of E-Publication)

ई-प्रकाशन (E-Publishing) का अवलोकन हमें यह समझने का अवसर देता है कि पारंपरिक प्रकाशन से डिजिटल प्रकाशन तक की यात्रा ने किस प्रकार सूचना के सृजन, संग्रह, प्रसार और उपयोग की प्रक्रिया को परिवर्तित कर दिया है। ई-प्रकाशन का मूल उद्देश्य सूचना को वैश्विक

स्तर पर तेजी से, कम लागत में और विविध स्वरूपों में उपलब्ध कराना है। पारंपरिक मुद्रण आधारित प्रकाशन जहाँ कागज़, स्याही, मुद्रण मशीन, परिवहन और वितरण प्रणाली पर निर्भर था, वहीं ई-पब्लिशिंग मुख्यतः इलेक्ट्रॉनिक माध्यमों, इंटरनेट और डिजिटल तकनीकों के उपयोग से संचालित होता है। इसके कारण प्रकाशन प्रक्रिया में समय और लागत दोनों की बचत होती है तथा पाठकों को कहीं भी और कभी भी सामग्री तक पहुँचने की सुविधा मिलती है। इस प्रकार ई-प्रकाशन को पारंपरिक प्रकाशन की उन्नत और आधुनिक तकनीकी व्याख्या कहा जा सकता है।

ई-प्रकाशन के अंतर्गत दस्तावेजों को कंप्यूटर या डिजिटल उपकरणों के माध्यम से तैयार किया जाता है और उन्हें ऑनलाइन या ऑफलाइन दोनों तरीकों से वितरित किया जाता है। उदाहरण के लिए, ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगज़ीन, ई-थीसिस और ई-डिसर्टेशन इसके प्रमुख रूप हैं। इनका अध्ययन लैपटॉप, टैबलेट, मोबाइल फोन या ई-बुक रीडर जैसे उपकरणों पर किया जा सकता है। पारंपरिक प्रकाशन में एक पुस्तक छपकर प्रकाशित होने में महीनों का समय लगता था, जबकि ई-पब्लिशिंग में लेखक अपनी पांडुलिपि को संपादित करके कुछ ही दिनों या घंटों में प्रकाशित कर सकता है। यही कारण है कि आज ई-प्रकाशन अकादमिक जगत, शोध समुदाय, पुस्तकालय विज्ञान, पत्रकारिता, और मनोरंजन उद्योग के लिए सूचना का सबसे सशक्त माध्यम बन चुका है।

ई-पब्लिशिंग केवल सूचना के डिजिटलीकरण तक सीमित नहीं है, बल्कि यह सूचना के **संरक्षण (Preservation)** और **प्रसार (Dissemination)** के नए द्वार भी खोलता है। मुद्रित सामग्री समय के साथ नष्ट हो सकती है, लेकिन डिजिटल दस्तावेज को क्लाउड स्टोरेज, सर्वर और डेटाबेस में सुरक्षित रखा जा सकता है और लाखों उपयोगकर्ताओं को एक साथ वितरित किया जा सकता है। इसके अलावा, मल्टीमीडिया तत्वों जैसे ऑडियो, वीडियो, ग्राफिक्स और एनीमेशन को सम्मिलित करने की क्षमता ई-प्रकाशन को पारंपरिक मुद्रण से कहीं अधिक प्रभावी और आकर्षक बनाती है। यह विशेषता न केवल शिक्षा और अनुसंधान को समृद्ध करती है बल्कि पाठकों की रुचि भी बनाए रखती है।

ई-प्रकाशन का अवलोकन करते समय यह समझना भी ज़रूरी है कि इसमें लेखक, प्रकाशक और पाठक के बीच का रिश्ता भी बदल गया है। पहले लेखक को अपनी रचना प्रकाशित करने के लिए प्रकाशक पर निर्भर रहना पड़ता था, लेकिन आज ई-पब्लिशिंग के माध्यम से लेखक सीधे ऑनलाइन प्लेटफ़ॉर्म पर अपनी पुस्तक प्रकाशित कर सकता है। इसे **स्व-प्रकाशन (Self-Publishing)** कहा जाता है। अमेज़न किंडल डायरेक्ट पब्लिशिंग (Amazon Kindle Direct Publishing) और गूगल बुक्स जैसी सेवाएँ इसका उदाहरण हैं। इस प्रकार, ई-प्रकाशन ने लेखकों को स्वतंत्रता और सशक्तिकरण प्रदान किया है। साथ ही, प्रकाशक भी

अब प्रिंटिंग, वितरण और भंडारण की जटिलताओं से मुक्त होकर डिजिटल माध्यम से कम लागत पर अधिक पाठकों तक पहुँच पा रहे हैं।

ई-प्रकाशन का अवलोकन हमें यह भी दर्शाता है कि इससे जुड़े कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ भी हैं। प्रमुख चुनौतियों में कॉपीराइट उल्लंघन, पायरेसी, डिजिटल डिवाइड (यानी जिनके पास इंटरनेट या डिजिटल साधन नहीं हैं उनके लिए असुविधा), और लंबी अवधि तक डिजिटल संरक्षण की समस्या शामिल हैं। यद्यपि कई तकनीकी उपाय जैसे डिजिटल राइट्स मैनेजमेंट (DRM), ओपन-एक्सेस पॉलिसी, और क्लाउड स्टोरेज का उपयोग इन चुनौतियों से निपटने के लिए किया जा रहा है, फिर भी यह पूरी तरह समाप्त नहीं हुई है। इसके अलावा, पाठकों की एक बड़ी संख्या आज भी कागज़ पर छपी पुस्तकों को पढ़ना पसंद करती है, क्योंकि वे लंबे समय तक स्क्रीन पर पढ़ने में सहज महसूस नहीं करते।

फिर भी, ई-पब्लिशिंग की प्रासंगिकता और भविष्य की उपयोगिता को नकारा नहीं जा सकता। शिक्षा, अनुसंधान, पुस्तकालय प्रबंधन और सूचना विज्ञान जैसे क्षेत्रों में ई-प्रकाशन ने एक नई क्रांति ला दी है। यह न केवल सूचना के त्वरित आदान-प्रदान को संभव बनाता है बल्कि इसे वैश्विक स्तर पर उपलब्ध कराता है। आज किसी भी विषय पर नवीनतम जानकारी प्राप्त करने के लिए शोधकर्ता, विद्यार्थी और सामान्य पाठक सबसे पहले इंटरनेट पर उपलब्ध ई-दस्तावेजों की ओर रुख करते हैं।

कहा जा सकता है कि ई-प्रकाशन का अवलोकन हमें पारंपरिक प्रकाशन से डिजिटल प्रकाशन तक की यात्रा और उसके प्रभाव को व्यापक रूप से समझने में मदद करता है। यह केवल एक तकनीकी परिवर्तन नहीं है बल्कि ज्ञान-साझाकरण, सूचना तक पहुँच और बौद्धिक सृजन की पूरी संस्कृति में बदलाव का प्रतीक है। ई-पब्लिशिंग ने प्रकाशन जगत को एक नई पहचान दी है जहाँ समय, दूरी और लागत की बाधाएँ समाप्त हो चुकी हैं और सूचना का लोकतंत्रीकरण (Democratization of Information) संभव हो गया है।

10.3 ई-प्रकाशन का उद्भव और विकास (Origin and Growth of E-Publishing)

ई-प्रकाशन का उद्भव और विकास आधुनिक सूचना प्रौद्योगिकी और इंटरनेट क्रांति से गहराई से जुड़ा हुआ है। यदि इसके इतिहास पर दृष्टि डालें तो पता चलता है कि इसकी जड़ें बीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध में पाई जाती हैं, जब कंप्यूटर और संचार नेटवर्क ने पारंपरिक प्रकाशन को एक नई दिशा प्रदान करनी शुरू की। प्रारंभिक दौर में 1960 और 1970 के दशक में जब वैज्ञानिक अनुसंधानों की रिपोर्ट और तकनीकी लेखों का आदान-प्रदान इलेक्ट्रॉनिक नेटवर्क के माध्यम से होने लगा, तब ई-प्रकाशन की अवधारणा आकार लेने लगी। उस समय तक यह

केवल अकादमिक और वैज्ञानिक समुदाय तक सीमित था, किंतु धीरे-धीरे 1980 और 1990 के दशक में इंटरनेट और वर्ल्ड वाइड वेब (WWW) के विस्तार ने इसे एक व्यापक और लोकप्रिय स्वरूप प्रदान किया। इंटरनेट के विकास ने दस्तावेजों, पुस्तकों और पत्रिकाओं को डिजिटल रूप में प्रस्तुत करना संभव बनाया, जिससे सूचना प्रसारण का स्वरूप पूरी तरह बदल गया।

ई-प्रकाशन का विकास विशेष रूप से 1990 के दशक के बाद तेजी से हुआ जब **पीडीएफ (Portable Document Format)** और अन्य इलेक्ट्रॉनिक फाइल फॉर्मेट्स विकसित हुए। एडोबी (Adobe) जैसी कंपनियों ने ऐसे उपकरण प्रदान किए जिनसे लेखक और प्रकाशक अपने दस्तावेजों को डिजिटल रूप में सुरक्षित रख सकते थे और आसानी से साझा कर सकते थे। इसके अतिरिक्त, ईमेल और ऑनलाइन प्लेटफॉर्म ने संचार और प्रकाशन की प्रक्रिया को सरल बना दिया। पुस्तकालयों और शैक्षणिक संस्थानों ने भी इस तकनीक को अपनाना शुरू किया और डिजिटल रिपॉजिटरी बनाने लगे, जहाँ शोधपत्र, प्रबंध और पत्रिकाएँ इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध कराई जाने लगीं। यही वह समय था जब “ई-जर्नल्स” का प्रचलन प्रारंभ हुआ और शोध समुदाय ने इसे हाथों-हाथ लिया, क्योंकि यह पारंपरिक पत्रिकाओं की तुलना में अधिक सुलभ और तेज़ था।

ई-प्रकाशन के विकास का एक बड़ा चरण **ई-बुक्स** के उद्भव से जुड़ा है। 1971 में माइकल हार्ट द्वारा प्रारंभ किया गया **प्रोजेक्ट गुटेनबर्ग (Project Gutenberg)** दुनिया का पहला ई-बुक प्रोजेक्ट माना जाता है, जिसका उद्देश्य क्लासिक साहित्य और महत्वपूर्ण ग्रंथों को डिजिटल रूप में मुफ्त उपलब्ध कराना था। धीरे-धीरे यह विचार व्यापक हुआ और 2000 के बाद अमेज़न, गूगल और एप्पल जैसी कंपनियों ने ई-बुक्स और ई-रीडर्स को बाज़ार में उतारा। विशेष रूप से **अमेज़न किंडल (Amazon Kindle)** ने प्रकाशन उद्योग में क्रांति ला दी। इसके माध्यम से लेखक अपनी पुस्तकें सीधे डिजिटल रूप में प्रकाशित कर सकते थे और पाठक उन्हें कहीं भी और कभी भी पढ़ सकते थे।

विकास की इस यात्रा में 2000 के दशक में **ओपन एक्सेस (Open Access)** आंदोलन ने भी ई-प्रकाशन को गति दी। इस आंदोलन के अंतर्गत शोधकर्ताओं और संस्थानों ने यह विचार रखा कि वैज्ञानिक और शैक्षणिक जानकारी सभी के लिए निःशुल्क उपलब्ध होनी चाहिए। इसके परिणामस्वरूप विभिन्न ओपन-एक्सेस जर्नल्स और रिपॉजिटरी सामने आए, जैसे – PLOS (Public Library of Science) और Directory of Open Access Journals (DOAJ)। इस पहल ने ई-प्रकाशन को केवल व्यापारिक मॉडल तक सीमित नहीं रहने दिया, बल्कि ज्ञान के लोकतंत्रीकरण का एक सशक्त साधन बना दिया।

ई-प्रकाशन का विकास केवल तकनीकी स्तर तक सीमित नहीं रहा, बल्कि इसने प्रकाशन उद्योग की संरचना को भी बदल दिया। जहाँ पहले लेखक को प्रकाशक और मुद्रण गृह पर पूरी तरह निर्भर रहना पड़ता था, वहीं अब लेखक स्वयं भी प्रकाशन कर सकता है। इसे **ई-स्वप्रकाशन (Electronic Self-Publishing)** कहा जाता है। आज कई लेखक अपनी पुस्तकों को सीधे डिजिटल प्लेटफॉर्म पर अपलोड करके वैश्विक पाठकों तक पहुँचा रहे हैं। यह प्रवृत्ति न केवल लागत और समय को कम करती है, बल्कि लेखक को अपनी रचनात्मकता पर पूर्ण नियंत्रण भी देती है।

वर्तमान में ई-प्रकाशन का विकास एक नए चरण में प्रवेश कर चुका है। अब केवल पाठ आधारित दस्तावेज़ ही नहीं, बल्कि मल्टीमीडिया, इंटरैक्टिव ई-बुक्स, हाइपरलिंकड कंटेंट, ऑडियो-बुक्स और वीडियो-आधारित प्रकाशन भी उपलब्ध हैं। इसने शिक्षा, मनोरंजन और सूचना प्रसारण को अधिक जीवंत और रोचक बना दिया है। आधुनिक क्लाउड-आधारित सेवाओं ने भी ई-प्रकाशन के विकास में योगदान दिया है, क्योंकि इनके माध्यम से विशाल डेटा को सुरक्षित रखा जा सकता है और कहीं से भी उस तक पहुँचा जा सकता है।

ई-प्रकाशन का उद्भव वैज्ञानिक और तकनीकी आवश्यकता से हुआ और इसका विकास सूचना प्रौद्योगिकी की प्रगति के साथ कदम-दर-कदम हुआ। प्रोजेक्ट गुटेनबर्ग जैसे छोटे प्रयासों से लेकर आज के वैश्विक ई-बुक प्लेटफॉर्म, ऑनलाइन जर्नल्स, ओपन-एक्सेस आंदोलन और नेटवर्क पब्लिशिंग तक यह यात्रा बताती है कि ई-पब्लिशिंग ने सूचना जगत में किस प्रकार क्रांतिकारी परिवर्तन किया है। इसने न केवल प्रकाशन प्रक्रिया को सरल और किफ़ायती बनाया है, बल्कि सूचना तक पहुँच को सार्वभौमिक और लोकतांत्रिक भी किया है। यही कारण है कि आज ई-प्रकाशन शिक्षा, अनुसंधान, पत्रकारिता, पुस्तकालय विज्ञान और मनोरंजन उद्योग का अनिवार्य हिस्सा बन चुका है और भविष्य में इसका महत्व और अधिक बढ़ने वाला है।

अभियास प्रश्न:

1. ई-प्रकाशन (E-Publishing) का मुख्य उद्देश्य क्या है?
2. ई-प्रकाशन का प्रारंभिक उद्भव किस परियोजना से माना जाता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

10.4 ई-प्रकाशन की विभिन्न श्रेणियाँ (Different Categories of E-Publishing)

ई-प्रकाशन ने प्रकाशन की दुनिया में नई संभावनाओं के द्वार खोले हैं और इसके अंतर्गत कई प्रकार की श्रेणियाँ विकसित हुई हैं, जिनमें से प्रत्येक का अपना विशिष्ट उद्देश्य, उपयोग और महत्व है। पहली श्रेणी है **व्यावसायिक ई-प्रकाशन (Commercial Mode)**, जिसमें प्रकाशक पुस्तकों, जर्नल्स या अन्य इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों को बेचकर आय अर्जित करते हैं। इस मॉडल में सामग्री तक पहुँच के लिए पाठकों को भुगतान करना पड़ता है और यह पारंपरिक प्रकाशन के व्यावसायिक स्वरूप का डिजिटल रूप है। दूसरी श्रेणी है **वैनिटी अथवा प्रतिष्ठा आधारित ई-प्रकाशन (Vanity Mode)**, जिसमें लेखक स्वयं प्रकाशन की लागत वहन करता है और अपनी रचनाओं को प्रकाशित कराता है। इसका उद्देश्य प्रायः व्यक्तिगत संतुष्टि, सामाजिक प्रतिष्ठा अर्जित करना या सीमित पाठक वर्ग तक पहुँचना होता है। तीसरी श्रेणी है **निःशुल्क वितरण मॉडल (Free Distribution Model)**, जिसमें लेखक या संस्था अपनी सामग्री को बिना किसी शुल्क के सार्वजनिक रूप से उपलब्ध कराते हैं। इसका उपयोग विशेष रूप से शिक्षा, अनुसंधान और जागरूकता फैलाने वाले प्रकाशनों में होता है। उदाहरण के लिए, ओपन एक्सेस जर्नल्स इसी श्रेणी में आते हैं, जो शोध और शैक्षणिक जानकारी को मुफ्त में उपलब्ध कराते हैं। चौथी और अत्यंत महत्वपूर्ण श्रेणी है **ई-स्वप्रकाशन (Electronic Self-Publishing)**, जिसमें लेखक सीधे डिजिटल प्लेटफॉर्म पर अपनी पुस्तकें, लेख या अन्य सामग्री प्रकाशित करता है। यह मॉडल लेखकों को स्वतंत्रता और नियंत्रण प्रदान करता है तथा पारंपरिक प्रकाशकों पर निर्भरता को समाप्त करता है। अमेज़न किंडल डायरेक्ट पब्लिशिंग इसका प्रमुख उदाहरण है।

ई-प्रकाशन की ये विभिन्न श्रेणियाँ सूचना और ज्ञान के वितरण की विविध आवश्यकताओं को पूरा करती हैं। व्यावसायिक मॉडल लाभप्रदता सुनिश्चित करता है, वैनिटी मॉडल व्यक्तिगत इच्छाओं को पूरा करता है, निःशुल्क मॉडल ज्ञान का लोकतंत्रीकरण करता है, और

स्वप्रकाशन मॉडल लेखकों को सशक्त बनाता है। इन सबने मिलकर ई-प्रकाशन को एक लचीला और बहुआयामी माध्यम बना दिया है।

10.4.1 व्यावसायिक ई-प्रकाशन (Commercial Mode of E-Publishing)

व्यावसायिक ई-प्रकाशन (Commercial E-Publishing) वह श्रेणी है जिसमें प्रकाशन का उद्देश्य लाभ अर्जित करना और डिजिटल सामग्री को व्यावसायिक आधार पर उपलब्ध कराना होता है। इस मॉडल के अंतर्गत प्रकाशक पुस्तकों, जर्नल्स, पत्रिकाओं, संदर्भ सामग्री और अन्य ई-संसाधनों को तैयार करके पाठकों, शोधकर्ताओं तथा संस्थानों को शुल्क लेकर उपलब्ध कराते हैं। पारंपरिक प्रकाशन की भाँति इसमें भी निवेश, उत्पादन और विपणन की प्रक्रिया शामिल होती है, लेकिन अंतर यह है कि यहाँ वितरण डिजिटल माध्यमों जैसे वेबसाइट, ई-बुक प्लेटफ़ॉर्म और ऑनलाइन डेटाबेस के जरिए किया जाता है। इस मॉडल में उपयोगकर्ताओं को सदस्यता (Subscription), लाइसेंसिंग (Licensing) या एकमुश्त भुगतान (One-time Payment) के आधार पर सामग्री प्रदान की जाती है।

व्यावसायिक ई-प्रकाशन का महत्व इस तथ्य में निहित है कि यह उच्च गुणवत्ता वाली, संपादित और समीक्षित सामग्री उपलब्ध कराता है। प्रख्यात प्रकाशन संस्थाएँ जैसे Elsevier, Springer, Taylor & Francis तथा Wiley इसी मॉडल के अंतर्गत अपनी ई-जर्नल्स और ई-बुक्स प्रकाशित करती हैं। इनकी सामग्री तक पहुँचने के लिए विश्वविद्यालय, शोध संस्थान और पुस्तकालय भारी शुल्क अदा करते हैं, ताकि उनके उपयोगकर्ताओं को प्रामाणिक और नवीनतम ज्ञान उपलब्ध हो सके। इसके अतिरिक्त, अमेज़न किंडल स्टोर या गूगल बुक्स जैसे प्लेटफ़ॉर्म पर भी व्यावसायिक ई-बुक्स बिकती हैं, जिन्हें पाठक सीधे खरीदकर पढ़ सकते हैं। हालाँकि, इस मॉडल की आलोचना भी की जाती है क्योंकि उच्च शुल्क और सदस्यता लागत के कारण सामान्य पाठकों और छोटे शैक्षणिक संस्थानों के लिए इन संसाधनों तक पहुँचना कठिन हो जाता है। इसके बावजूद, व्यावसायिक ई-प्रकाशन आज भी सबसे अधिक प्रचलित और प्रभावी मॉडल है, क्योंकि यह प्रकाशकों को वित्तीय स्थिरता प्रदान करता है और लेखकों को उनके कार्य का उचित पारिश्रमिक दिलाता है।

10.4.2 वैनिटी अथवा प्रतिष्ठा आधारित ई-पब्लिशिंग (Vanity Mode of E-Publishing)

वैनिटी अथवा प्रतिष्ठा आधारित ई-पब्लिशिंग वह स्वरूप है जिसमें लेखक अपनी रचनाओं को प्रकाशित कराने के लिए मुख्य रूप से व्यक्तिगत संतोष, पहचान और प्रतिष्ठा को प्राथमिकता देता है, न कि व्यावसायिक लाभ को। पारंपरिक प्रकाशन व्यवस्था में अक्सर

प्रकाशक केवल उन रचनाओं को स्वीकार करते थे जिनमें बाजार की दृष्टि से लाभ कमाने की संभावना होती थी, परिणामस्वरूप अनेक प्रतिभाशाली लेखकों की रचनाएँ प्रकाशन से वंचित रह जाती थीं। लेकिन ई-पब्लिशिंग के आगमन के बाद यह स्थिति बदल गई और वैनिटी पब्लिशिंग का नया आयाम सामने आया। इसमें लेखक प्रकाशन संस्थाओं या ऑनलाइन प्लेटफॉर्म की मदद से स्वयं अपनी कृति को डिजिटल रूप में प्रकाशित कर सकता है, चाहे वह कृति व्यावसायिक दृष्टि से लाभप्रद हो या नहीं।

वैनिटी पब्लिशिंग की मूल विशेषता यह है कि **लेखक ही प्रकाशन व्यय का वहन करता है**। पारंपरिक व्यावसायिक मॉडल में प्रकाशक निवेश करता है और बिक्री से लाभ कमाने का प्रयास करता है, जबकि इस मॉडल में लेखक अपनी रचना को प्रकाशित करने के लिए शुल्क देकर सेवा प्राप्त करता है। इसलिए इसे कई बार "ऑथर-पे मॉडल" भी कहा जाता है। इस प्रकार की प्रकाशन व्यवस्था का सबसे बड़ा लाभ यह है कि कोई भी लेखक अपनी रचना को बिना अस्वीकृति के भय के प्रकाशित कर सकता है।

डिजिटल युग में इस पद्धति ने नई दिशा प्राप्त की है। पहले वैनिटी पब्लिशिंग केवल छपाई आधारित थी, जिसमें लेखक को सीमित प्रतियों की छपाई करानी पड़ती थी। लेकिन अब ऑनलाइन ई-बुक प्लेटफॉर्म, ओपन-एक्सेस रिपोजिटरी, और स्वयं-प्रकाशन वेबसाइटों के माध्यम से लेखक वैश्विक स्तर पर पाठकों तक पहुँच सकता है। इसके लिए महँगी प्रिंटिंग की आवश्यकता नहीं होती, केवल डिजिटल फॉर्मेट (PDF, EPUB, HTML आदि) में रचना को अपलोड करना पर्याप्त होता है।

वैनिटी ई-पब्लिशिंग का **मुख्य उद्देश्य** व्यक्तिगत पहचान, सामाजिक प्रतिष्ठा और शैक्षणिक योगदान को सार्वजनिक करना है। विशेष रूप से शोधार्थी, नवोदित लेखक, कवि, और वे लेखक जिनके विषय पर पारंपरिक प्रकाशन संस्थाएँ कम रुचि दिखाती हैं, इस पद्धति का अधिक उपयोग करते हैं। उदाहरण के लिए, किसी क्षेत्रीय भाषा में साहित्य लिखने वाले लेखक को यदि व्यावसायिक प्रकाशक स्वीकार नहीं करते, तो वह वैनिटी पब्लिशिंग के माध्यम से अपनी पुस्तक को ई-स्वरूप में प्रकाशित कर सकता है।

हालाँकि, इस मॉडल की **कुछ सीमाएँ और आलोचनाएँ** भी हैं। चूँकि इसमें प्रकाशन का व्यय लेखक स्वयं वहन करता है, इसलिए आर्थिक दृष्टि से यह सभी के लिए सुलभ नहीं है। साथ ही, कई बार यह आरोप भी लगता है कि इस प्रकार के प्रकाशन में गुणवत्ता नियंत्रण (जैसे सहकर्मी समीक्षा, संपादन या प्रूफ़सुधार) उतना सख्त नहीं होता जितना कि पारंपरिक या व्यावसायिक प्रकाशन में होता है। परिणामस्वरूप, अनेक निम्न-गुणवत्ता वाली रचनाएँ भी आसानी से प्रकाशित हो जाती हैं। इसीलिए इसे अकादमिक जगत में हमेशा उतनी मान्यता नहीं मिलती जितनी पीयर-रिव्यूड प्रकाशनों को प्राप्त होती है।

फिर भी, सूचना समाज और ज्ञान-वितरण के दृष्टिकोण से वैनिटी ई-पब्लिशिंग की भूमिका महत्वपूर्ण है। इसने लेखकों को स्वतंत्रता, त्वरित प्रकाशन और वैश्विक पहुँच प्रदान की है। अब कोई भी रचनाकार बिना प्रकाशक की स्वीकृति की प्रतीक्षा किए अपने विचारों, शोध और साहित्य को पाठकों तक पहुँचा सकता है।

10.4.3 निःशुल्क प्रकाशन/वितरण मॉडल (Free Distribution Model of E-Publishing)

निःशुल्क प्रकाशन अथवा वितरण मॉडल ई-पब्लिशिंग का वह स्वरूप है जिसमें लेखक, संस्थान या संगठन अपनी रचनाओं और सूचना-सामग्री को बिना किसी मूल्य के पाठकों तक पहुँचाते हैं। इस मॉडल में प्रकाशन का उद्देश्य आर्थिक लाभ अर्जित करना नहीं होता, बल्कि ज्ञान का प्रसार, सूचना का लोकतंत्रीकरण, और सामाजिक/शैक्षणिक योगदान प्रमुख लक्ष्य होते हैं। इंटरनेट और डिजिटल प्रौद्योगिकी के विकास ने इस मॉडल को अत्यधिक लोकप्रिय बना दिया है, क्योंकि अब कोई भी व्यक्ति अथवा संस्था अपनी रचना को वैश्विक स्तर पर पाठकों तक मुफ्त में पहुँचा सकती है।

इस मॉडल का सबसे बड़ा लाभ यह है कि यह ज्ञान तक समान पहुँच (Equitable Access) सुनिश्चित करता है। पारंपरिक प्रकाशन व्यवस्था में महँगी पुस्तकों और जर्नलों तक पहुँच केवल उन्हीं को मिल पाती थी जिनके पास आर्थिक साधन थे, लेकिन निःशुल्क वितरण मॉडल ने शिक्षा, अनुसंधान और साहित्य को व्यापक रूप से उपलब्ध करा दिया है। उदाहरण के लिए, ओपन एक्सेस जर्नल्स (Open Access Journals), ओपन एजुकेशनल रिसोर्सेज (OERs), और इलेक्ट्रॉनिक रिपोजिटरी इस श्रेणी में आते हैं। इन माध्यमों से छात्र, शोधार्थी, और पाठक बिना शुल्क चुकाए गुणवत्तापूर्ण जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

डिजिटल युग में निःशुल्क प्रकाशन के कई रूप देखने को मिलते हैं—

- **ओपन एक्सेस प्रकाशन:** जिसमें शोधपत्र, थीसिस और शैक्षणिक लेख मुफ्त उपलब्ध कराए जाते हैं।
- **ई-बुक्स और ई-मैगज़ीन:** अनेक लेखक और संस्थाएँ पाठकों को निःशुल्क ई-बुक्स उपलब्ध कराते हैं।
- **सरकारी एवं संस्थागत रिपोर्ट्स:** जो सामान्य नागरिकों को मुफ्त उपलब्ध कराई जाती हैं।
- **ब्लॉग्स और ई-जर्नल्स:** जहाँ लेखक अपने विचार और लेखन को मुफ्त साझा करते हैं।

हालाँकि, इस मॉडल के साथ कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ भी जुड़ी हुई हैं। सबसे पहली चुनौती है **आर्थिक स्थिरता**। जब प्रकाशन से सीधा आर्थिक लाभ नहीं होता, तो प्रकाशन और वितरण के लिए आवश्यक संसाधनों (जैसे सर्वर, तकनीकी रखरखाव, संपादन और डिज़ाइन) का खर्च उठाना कठिन हो जाता है। कई बार इसके लिए लेखक स्वयं निवेश करता है या फिर संस्थागत अनुदान (Funding) लिया जाता है। दूसरी चुनौती है **गुणवत्ता नियंत्रण**। चूँकि इस मॉडल में प्रकाशक आर्थिक रूप से बाध्य नहीं होता, इसलिए कभी-कभी संपादन, समीक्षा और प्रूफरीडिंग पर पर्याप्त ध्यान नहीं दिया जाता, जिससे सामग्री की विश्वसनीयता प्रभावित हो सकती है।

इसके बावजूद, निःशुल्क प्रकाशन का शैक्षणिक और सामाजिक महत्व अत्यधिक है। यह मॉडल विशेष रूप से **शिक्षा, अनुसंधान, सामाजिक जागरूकता और सूचना प्रसार** के क्षेत्रों में अमूल्य योगदान देता है। उदाहरण के लिए, विकासशील देशों में अनेक विश्वविद्यालय और पुस्तकालय अपने छात्रों को निःशुल्क ई-संसाधन उपलब्ध कराते हैं ताकि आर्थिक स्थिति शिक्षा में बाधा न बने। इसी तरह, विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) और UNESCO जैसी संस्थाएँ भी अनेक रिपोर्ट्स और अध्ययन सामग्री मुफ्त उपलब्ध कराती हैं, जिससे वैश्विक स्तर पर ज्ञान का आदान-प्रदान हो सके।

10.4.4 ई-स्वप्रकाशन (Electronic Self-Publishing)

ई-स्वप्रकाशन (Electronic Self-Publishing) ई-पब्लिशिंग का वह स्वरूप है जिसमें लेखक अपनी कृति को बिना किसी पारंपरिक प्रकाशक की मध्यस्थता के सीधे पाठकों तक पहुँचाता है। इस मॉडल में लेखक ही पूरी प्रक्रिया का स्वामी होता है—लेखन से लेकर संपादन, डिज़ाइन, मूल्य निर्धारण और वितरण तक। पारंपरिक प्रकाशन में जहाँ लेखक को प्रकाशक की शर्तों और नीतियों पर निर्भर रहना पड़ता है, वहीं ई-स्वप्रकाशन ने लेखक को स्वतंत्रता, नियंत्रण और त्वरित प्रकाशन की सुविधा प्रदान की है।

डिजिटल तकनीक और इंटरनेट के विस्तार ने इस मॉडल को अत्यधिक लोकप्रिय बना दिया है। पहले जब कोई लेखक पुस्तक प्रकाशित करना चाहता था, तो उसे प्रकाशक को पांडुलिपि भेजनी पड़ती थी और स्वीकृति की प्रतीक्षा करनी होती थी। प्रकाशन की प्रक्रिया लंबी, खर्चीली और जटिल हुआ करती थी। लेकिन अब Amazon Kindle Direct Publishing (KDP), Smashwords, Google Play Books, Kobo और विभिन्न ई-पब्लिशिंग

प्लेटफॉर्म के माध्यम से लेखक सीधे अपनी ई-बुक अपलोड कर सकता है और उसे विश्वभर में उपलब्ध करा सकता है।

ई-स्वप्रकाशन की मुख्य विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:

1. **स्वतंत्रता और नियंत्रण** – लेखक संपादन, डिजाइन, मूल्य निर्धारण और वितरण से संबंधित सभी निर्णय स्वयं लेता है।
2. **त्वरित प्रकाशन** – पारंपरिक प्रकाशन की तुलना में इसमें पुस्तक को बहुत जल्दी प्रकाशित किया जा सकता है।
3. **वैश्विक पहुँच** – डिजिटल प्लेटफॉर्म के माध्यम से लेखक की रचना विश्वभर के पाठकों तक पहुँच सकती है।
4. **आर्थिक लाभ** – लेखक बिक्री से सीधे लाभ प्राप्त करता है और पारंपरिक प्रकाशकों की तरह भारी प्रतिशत नहीं देना पड़ता।
5. **विविध प्रारूप** – लेखक अपनी रचना को ई-बुक, ऑडियोबुक, पीडीएफ़, या ब्लॉग श्रृंखला के रूप में प्रकाशित कर सकता है।

ई-स्वप्रकाशन विशेष रूप से उन लेखकों के लिए उपयोगी है जो नए हैं और जिन्हें पारंपरिक प्रकाशक प्रकाशित करने में रुचि नहीं दिखाते। इसके अतिरिक्त, शैक्षणिक जगत में शोधार्थी, प्रोफेसर और स्वतंत्र लेखक अपनी पुस्तकें, शोध कार्य और शैक्षणिक सामग्री स्वयं प्रकाशित करके छात्रों और पाठकों तक पहुँचा सकते हैं।

हालाँकि, इस मॉडल की कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ भी हैं। सबसे पहली चुनौती है **गुणवत्ता नियंत्रण**। चूँकि इसमें कोई प्रकाशन संस्था शामिल नहीं होती, इसलिए संपादन और समीक्षा का भार लेखक पर ही होता है। यदि लेखक पर्याप्त संसाधन और संपादकीय ज्ञान न रखे, तो पुस्तक की गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है। दूसरी चुनौती है **विपणन और प्रचार**। पारंपरिक प्रकाशक विपणन नेटवर्क और वितरण चैनल उपलब्ध कराते हैं, लेकिन ई-स्वप्रकाशन में लेखक को स्वयं विपणन रणनीति तैयार करनी पड़ती है। यदि प्रचार-प्रसार उचित न हो, तो पुस्तक पाठकों तक नहीं पहुँच पाती।

इसके बावजूद, ई-स्वप्रकाशन का महत्व निरंतर बढ़ रहा है। यह मॉडल **सूचना के लोकतंत्रीकरण, लेखक की स्वतंत्रता और डिजिटल अभिव्यक्ति** को बढ़ावा देता है।

अभियास प्रश्न:

3. ई-पब्लिशिंग की चार प्रमुख श्रेणियाँ कौन-सी हैं?
4. ई-स्वप्रकाशन (Electronic Self-Publishing) की सबसे बड़ी विशेषता क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

10.5 प्रिंट-ऑन-डिमांड पर आधारित ई-पब्लिशिंग (E-Publishing through Print-on-Demand)

प्रिंट-ऑन-डिमांड (Print-on-Demand, POD) आधुनिक प्रकाशन उद्योग और ई-पब्लिशिंग के बीच एक महत्वपूर्ण कड़ी है। यह एक ऐसी तकनीक और व्यावसायिक मॉडल है जिसके अंतर्गत पुस्तकें या अन्य मुद्रित सामग्री केवल तभी छपी जाती हैं जब उसकी मांग होती है। पारंपरिक प्रकाशन में पुस्तक की बड़ी संख्या में प्रतियाँ पहले से छप जाती हैं और फिर उन्हें वितरण के लिए भंडारित किया जाता है, जिससे अतिरिक्त लागत और स्टॉक प्रबंधन की समस्या उत्पन्न होती है। इसके विपरीत, प्रिंट-ऑन-डिमांड में प्रकाशन का सारा कार्य डिजिटल स्वरूप में संग्रहीत रहता है और पाठक द्वारा आदेश दिए जाने पर ही पुस्तक छापकर वितरित की जाती है। इसीलिए इसे “डिमांड-ड्रिवन पब्लिशिंग” भी कहा जाता है।

ई-पब्लिशिंग ने इस मॉडल को और सशक्त बना दिया है। लेखक या प्रकाशक अपनी पुस्तक को पहले डिजिटल स्वरूप (PDF, EPUB या अन्य फाइल फॉर्मेट) में तैयार करता है और उसे POD सेवा प्रदाता प्लेटफॉर्म (जैसे Amazon Kindle Direct Publishing, IngramSpark, Lulu आदि) पर अपलोड कर देता है। जब कोई पाठक पुस्तक ऑर्डर करता है, तो उसी समय मशीन द्वारा एक प्रति छपाई जाती है और सीधे ग्राहक को भेज दी जाती है। इससे प्रकाशन प्रक्रिया सरल, त्वरित और कम लागत वाली हो जाती है।

प्रिंट-ऑन-डिमांड की प्रमुख विशेषताएँ इस प्रकार हैं:

1. **भंडारण की आवश्यकता नहीं** – बड़ी संख्या में प्रतियाँ पहले से छापने और उन्हें स्टोर करने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है।

2. **लागत में कमी** – लेखक और प्रकाशक को प्रारंभिक निवेश (printing cost, warehousing cost) नहीं करना पड़ता।
3. **त्वरित उपलब्धता** – पुस्तक ऑर्डर होते ही छपाई और वितरण की प्रक्रिया तुरंत शुरू हो जाती है।
4. **सशक्त लेखक नियंत्रण** – POD प्लेटफॉर्म पर लेखक स्वयं मूल्य निर्धारण और संस्करण नियंत्रण कर सकता है।
5. **पर्यावरणीय लाभ** – अनावश्यक छपाई और कागज की बर्बादी कम होती है।

ई-पब्लिशिंग के साथ POD का संयोजन **नवोदित लेखकों और स्वतंत्र शोधार्थियों** के लिए अत्यधिक उपयोगी है। यदि कोई लेखक अपनी ई-बुक को प्रिंट स्वरूप में उपलब्ध कराना चाहता है, तो POD सबसे सरल विकल्प है। इससे पाठकों को यह सुविधा मिलती है कि वे चाहे तो ई-बुक पढ़ें और चाहे तो उसी पुस्तक को प्रिंट स्वरूप में ऑर्डर कर सकें।

हालाँकि, POD मॉडल की कुछ **चुनौतियाँ** भी हैं। सबसे बड़ी चुनौती है प्रति पुस्तक की लागत, जो सामान्य प्रिंटिंग से अधिक हो सकती है क्योंकि हर ऑर्डर अलग-अलग छापा जाता है। साथ ही, पारंपरिक बड़े प्रकाशकों की तरह व्यापक वितरण और विपणन का नेटवर्क उपलब्ध नहीं होता। इसके अतिरिक्त, POD पर छपी पुस्तकों की गुणवत्ता (binding, paper quality) भी कभी-कभी मानक से कम हो सकती है।

फिर भी, शिक्षा और अनुसंधान की दुनिया में POD का महत्व निरंतर बढ़ रहा है। यह मॉडल ई-पब्लिशिंग को एक नया आयाम देता है क्योंकि यह डिजिटल और प्रिंट—दोनों माध्यमों को जोड़ता है। विशेषकर लाइब्रेरी और शैक्षणिक संस्थाएँ POD का उपयोग उन पुस्तकों के लिए करती हैं जिनकी माँग सीमित होती है, लेकिन जिन्हें सुरक्षित रखना आवश्यक होता है।

10.5.1 प्रिंट-ऑन-डिमांड से संबंधित भ्रांतियाँ (Popular Myths about Print-on-Demand)

प्रिंट-ऑन-डिमांड (POD) ई-पब्लिशिंग और आधुनिक प्रकाशन जगत में एक क्रांतिकारी तकनीक के रूप में उभरा है, लेकिन इसके साथ कई भ्रांतियाँ (Myths) भी जुड़ी हुई हैं। अक्सर लोग POD को पारंपरिक प्रकाशन की तुलना में कमजोर, अलाभकारी या निम्न-गुणवत्ता वाला विकल्प मानते हैं, जबकि वास्तविकता इससे भिन्न है। इन भ्रांतियों को समझना आवश्यक है ताकि लेखक और पाठक इस मॉडल की सही क्षमता को पहचान सकें।

सबसे पहली भ्रांति यह है कि **POD पुस्तकों की गुणवत्ता कम होती है**। आम धारणा है कि पारंपरिक प्रकाशन की तुलना में POD की छपाई, कागज और बाइंडिंग का स्तर अच्छा नहीं

होता। यद्यपि शुरुआती दौर में यह समस्या थी, लेकिन आज डिजिटल प्रिंटिंग तकनीक इतनी उन्नत हो चुकी है कि POD पुस्तकों की गुणवत्ता अक्सर पारंपरिक छपाई के बराबर होती है। दूसरी भ्रांति यह है कि **POD बहुत महंगा होता है**। लोग मानते हैं कि प्रति प्रति लागत अधिक होने से यह मॉडल टिकाऊ नहीं है। वास्तव में, भले ही प्रति पुस्तक लागत थोड़ी अधिक हो, लेकिन इसमें पहले से भारी निवेश, भंडारण और अतिरिक्त प्रतियाँ छापने की आवश्यकता नहीं होती, जिससे लेखक और प्रकाशक आर्थिक जोखिम से बच जाते हैं। तीसरी भ्रांति यह है कि **POD केवल नए या शौकिया लेखकों के लिए है**। सच्चाई यह है कि अब कई स्थापित लेखक और शैक्षणिक संस्थाएँ भी POD का उपयोग करती हैं, विशेषकर सीमित माँग वाली पुस्तकों, शोध ग्रंथों और पाठ्य सामग्री के प्रकाशन के लिए। चौथी भ्रांति यह है कि **POD पुस्तकों का वितरण और विपणन कमजोर होता है**। जबकि आज Amazon, IngramSpark, Lulu जैसे प्लेटफॉर्म POD को वैश्विक वितरण और ऑनलाइन बिक्री नेटवर्क से जोड़ते हैं। इस प्रकार POD पुस्तकें भी पारंपरिक पुस्तकों की तरह व्यापक स्तर पर उपलब्ध हो सकती हैं। प्रिंट-ऑन-डिमांड के बारे में प्रचलित भ्रांतियाँ आज तकनीकी प्रगति और डिजिटल प्लेटफॉर्मों के कारण काफ़ी हद तक निराधार हो चुकी हैं। यह मॉडल लेखकों और प्रकाशकों को सुरक्षित, किफ़ायती और प्रभावी प्रकाशन का विकल्प प्रदान करता है, जो ई-पब्लिशिंग को और अधिक सशक्त बनाता है।

10.5.2 प्रिंट-ऑन-डिमांड के उपयोगी पहलू (Useful Aspects of Print-on-Demand)

प्रिंट-ऑन-डिमांड (Print-on-Demand, POD) प्रकाशन जगत की एक ऐसी तकनीक है जिसने पुस्तकों के उत्पादन, वितरण और उपलब्धता की परिभाषा बदल दी है। इसका सबसे महत्वपूर्ण उपयोगी पहलू यह है कि यह मॉडल **कम लागत और कम जोखिम** पर आधारित है। पारंपरिक प्रकाशन में बड़े पैमाने पर प्रतियाँ छपवानी पड़ती हैं, जिनके लिए अधिक पूंजी और स्टॉक प्रबंधन की आवश्यकता होती है। इसके विपरीत, POD में पुस्तक तभी छपती है जब उसका ऑर्डर आता है। इससे **अग्रिम निवेश, अतिरिक्त स्टॉक और अप्रयुक्त प्रतियों** की समस्या समाप्त हो जाती है।

दूसरा उपयोगी पहलू यह है कि POD ने **लेखकों और छोटे प्रकाशकों को स्वतंत्रता** प्रदान की है। पहले लेखक केवल पारंपरिक प्रकाशकों पर निर्भर रहते थे, लेकिन अब वे सीधे Amazon KDP, Lulu, IngramSpark जैसे प्लेटफॉर्म पर अपनी पुस्तकें प्रकाशित कर

सकते हैं और वैश्विक स्तर पर पाठकों तक पहुँचा सकते हैं। इसने प्रकाशन को अधिक लोकतांत्रिक और सुलभ बना दिया है।

तीसरा पहलू **लचीलापन (Flexibility)** है। लेखक अपनी पुस्तक को आसानी से अपडेट या संशोधित कर सकता है। यदि किसी अध्याय में त्रुटि हो या नई सामग्री जोड़नी हो, तो संशोधित संस्करण तुरंत उपलब्ध कराया जा सकता है। यह सुविधा पारंपरिक प्रकाशन में बहुत कठिन और महँगी होती है।

चौथा महत्वपूर्ण पहलू **पर्यावरणीय दृष्टि से लाभकारी** होना है। POD में केवल आवश्यक प्रतियाँ छपती हैं, जिससे कागज की बर्बादी और अविक्रीत पुस्तकों का बोझ कम होता है। यह सतत विकास (Sustainable Publishing) की दिशा में एक प्रभावी कदम है।

इसके अतिरिक्त, POD का **वैश्विक वितरण नेटवर्क** भी अत्यंत उपयोगी है। ऑनलाइन बुकस्टोर्स और ई-कॉमर्स प्लेटफॉर्म से जुड़ाव के कारण POD पुस्तकें किसी भी देश के पाठकों के लिए उपलब्ध हो सकती हैं। यह सुविधा पारंपरिक प्रकाशन में सीमित होती है।

प्रिंट-ऑन-डिमांड न केवल आर्थिक दृष्टि से लाभकारी है, बल्कि यह लेखकों को सशक्त, पाठकों को सुविधाजनक और पर्यावरण को सुरक्षित रखने में भी सहायक सिद्ध हो रहा है। यही कारण है कि आज यह मॉडल ई-पब्लिशिंग और आधुनिक प्रकाशन का एक महत्वपूर्ण अंग बन चुका है।

अभियास प्रश्न:

5. प्रिंट-ऑन-डिमांड (POD) क्या है?
6. POD तकनीक लेखकों के लिए क्यों उपयोगी है?
7. पर्यावरणीय दृष्टि से POD का क्या लाभ है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

10.6 ई-दस्तावेज़ (E-Documents)

ई-दस्तावेज़ (Electronic Documents) ऐसे दस्तावेज़ होते हैं जो डिजिटल स्वरूप में तैयार, संग्रहीत और वितरित किए जाते हैं। पारंपरिक दस्तावेज़ों के विपरीत ये कागज़ पर आधारित नहीं होते, बल्कि कंप्यूटर सिस्टम, इंटरनेट, सीडी/डीवीडी, पेन ड्राइव, क्लाउड या अन्य डिजिटल माध्यमों पर सुरक्षित रहते हैं। ई-दस्तावेज़ का मूल उद्देश्य सूचना के त्वरित, सुलभ और लचीले आदान-प्रदान को संभव बनाना है। इनका महत्व आज की सूचना-प्रौद्योगिकी आधारित दुनिया में बहुत बढ़ गया है क्योंकि यह न केवल पुस्तकों और पत्रिकाओं के स्थान पर प्रयोग होते हैं, बल्कि शैक्षणिक, शोध, सरकारी और व्यावसायिक गतिविधियों के लिए भी महत्वपूर्ण साधन बन चुके हैं।

ई-दस्तावेज़ों का स्वरूप विविध हो सकता है, जैसे – ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगज़ीन, ई-थीसिस एवं शोध प्रबंध, ई-रेफरेंस सामग्री, मल्टीमीडिया दस्तावेज़, रिपोर्ट्स, कानूनी दस्तावेज़, सरकारी प्रकाशन आदि। इनमें पाठ (Text), चित्र (Images), ध्वनि (Audio), वीडियो (Video) और हाइपरलिंक्स (Hyperlinks) जैसी विशेषताओं को भी सम्मिलित किया जा सकता है, जिससे ये पारंपरिक दस्तावेज़ों की तुलना में कहीं अधिक समृद्ध और इंटरैक्टिव बन जाते हैं।

ई-दस्तावेज़ों की मुख्य विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:

1. **डिजिटल स्वरूप:** इन्हें कंप्यूटर भाषा में संग्रहीत किया जाता है, जैसे – PDF, DOC, HTML, XML आदि।
2. **सुगमता (Accessibility):** इंटरनेट और डिजिटल उपकरणों की मदद से इन्हें कहीं भी और कभी भी उपयोग किया जा सकता है।
3. **पोर्टेबिलिटी (Portability):** एक ही उपकरण में हजारों दस्तावेज़ सुरक्षित किए जा सकते हैं।
4. **संरक्षण एवं दीर्घकालिकता:** कागज़ की तुलना में लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं, हालाँकि तकनीकी उन्नयन के कारण नियमित माइग्रेशन की आवश्यकता पड़ सकती है।
5. **खोज योग्यता (Searchability):** विशेष सॉफ़्टवेयर द्वारा कुछ ही सेकंड में आवश्यक सूचना ढूँढ़ी जा सकती है।
6. **इंटरैक्टिविटी:** उपयोगकर्ता हाइपरलिंक, मल्टीमीडिया सामग्री या क्रॉस रेफरेंस का उपयोग कर दस्तावेज़ से जुड़ी अन्य सूचनाएँ भी प्राप्त कर सकता है।

ई-दस्तावेजों के लाभ स्पष्ट हैं— ये सस्ते, समय और स्थान की बचत करने वाले, बहुप्रतिलिप्य और अद्यतन योग्य होते हैं। किंतु इसके साथ कुछ चुनौतियाँ भी जुड़ी हैं, जैसे – तकनीकी अवसंरचना की आवश्यकता, फ़ाइल फ़ॉर्मेट की असंगति, कॉपीराइट उल्लंघन की संभावना, डिजिटल विभाजन (Digital Divide), और दीर्घकालिक संरक्षण संबंधी समस्याएँ।

पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के क्षेत्र में ई-दस्तावेजों ने क्रांति ला दी है। आधुनिक पुस्तकालय अब केवल मुद्रित सामग्री पर निर्भर नहीं रहते बल्कि ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-थीसिस, ई-डाटाबेस जैसी डिजिटल सामग्री को संग्रहित और उपलब्ध कराते हैं। शोधकर्ता और विद्यार्थी किसी भी समय और कहीं से भी इन तक पहुँच प्राप्त कर सकते हैं। इस प्रकार ई-दस्तावेज ज्ञान के लोकतंत्रीकरण (Democratization of Knowledge) में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं।

10.6.1 ऑप्टिकल डिस्क एक प्रकाशन संसाधन के रूप में

सूचना प्रौद्योगिकी के विकास ने प्रकाशन और सूचना-संग्रहण के क्षेत्र में अनेक नई संभावनाएँ खोली हैं। इनमें से **ऑप्टिकल डिस्क (Optical Disc)** एक प्रमुख माध्यम है, जिसने सूचना भंडारण और प्रकाशन दोनों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। ऑप्टिकल डिस्क ऐसे स्टोरेज मीडिया हैं, जिनमें **लेज़र किरणों (Laser Beams)** का उपयोग कर डेटा को रिकॉर्ड, पढ़ा और संरक्षित किया जाता है। पारंपरिक चुंबकीय माध्यमों (Magnetic Media) जैसे फ्लॉपी डिस्क या हार्ड डिस्क की तुलना में ऑप्टिकल डिस्क अधिक क्षमता, टिकाऊपन और दीर्घकालिक संरक्षण प्रदान करती है।

प्रकाशन में ऑप्टिकल डिस्क की भूमिका

ऑप्टिकल डिस्क का उपयोग प्रकाशन उद्योग में विशेष रूप से ई-दस्तावेज़, डेटाबेस, **मल्टीमीडिया सामग्री**, **शैक्षणिक संसाधन**, **विश्वकोश (Encyclopedia)**, ई-जर्नल्स और **शोध सामग्री** को वितरित करने के लिए किया गया। 1990 और 2000 के दशक में जब इंटरनेट सर्वव्यापी नहीं था, तब सीडी-रोम (CD-ROM) और डीवीडी (DVD) सूचना वितरण का एक प्रमुख साधन थे। उदाहरणस्वरूप, **ब्रिटैनिका एन्साइक्लोपीडिया** का डिजिटल संस्करण CD-ROM पर उपलब्ध कराया गया था, जो उस समय शोधकर्ताओं और पुस्तकालयों के लिए एक बड़ी क्रांति थी।

ऑप्टिकल डिस्क के प्रकार

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

1. **CD (Compact Disc):** लगभग 700 MB तक डेटा संग्रहण की क्षमता।
2. **DVD (Digital Versatile Disc):** 4.7 GB से 17 GB तक की क्षमता।
3. **Blu-ray Disc:** उच्च घनत्व (High Density) वाला स्वरूप, 25 GB से 128 GB तक डेटा संग्रहण संभव।

मुख्य विशेषताएँ

1. **उच्च संग्रहण क्षमता:** अपेक्षाकृत छोटे आकार में बड़ी मात्रा में डेटा सुरक्षित करना।
2. **दीर्घकालिकता:** सामान्य परिस्थितियों में 10–15 वर्षों तक डेटा संरक्षित रह सकता है।
3. **पोर्टेबिलिटी:** हल्की और आसानी से ले जाई जा सकने वाली।
4. **मल्टीमीडिया समर्थन:** टेक्स्ट, ग्राफिक्स, ऑडियो और वीडियो को एक ही माध्यम में संग्रहित करने की सुविधा।
5. **लागत प्रभावी:** बड़े पैमाने पर प्रकाशन और वितरण हेतु अपेक्षाकृत सस्ता माध्यम।

चुनौतियाँ और सीमाएँ

हालाँकि ऑप्टिकल डिस्क ने प्रकाशन जगत में डिजिटल क्रांति को गति दी, किंतु इसके कुछ सीमित पहलू भी रहे—

1. आसानी से खरोंचने (Scratch) और क्षतिग्रस्त होने का खतरा।
2. डेटा पढ़ने के लिए विशेष हार्डवेयर (CD/DVD Drive) की आवश्यकता।
3. इंटरनेट और क्लाउड आधारित तकनीकों के आने से इसका उपयोग धीरे-धीरे कम हुआ।

ऑप्टिकल डिस्क ने सूचना व प्रकाशन क्षेत्र को डिजिटल युग में प्रवेश दिलाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया। इसने न केवल ई-पब्लिशिंग उत्पादों को व्यापक पैमाने पर सुलभ बनाया, बल्कि पुस्तकालयों में ई-संसाधनों के संग्रहण और वितरण को भी नया आयाम दिया। हालाँकि अब क्लाउड कंप्यूटिंग और ऑनलाइन डेटाबेस ने इसका स्थान ले लिया है, फिर भी पुस्तकालय और अभिलेखागार (Archives) आज भी दीर्घकालिक संरक्षण के लिए ऑप्टिकल डिस्क का उपयोग करते हैं।

10.7 ई-पब्लिशिंग से तैयार होने वाले उत्पाद

ई-पब्लिशिंग ने प्रकाशन जगत में नए आयाम खोले हैं। पारंपरिक पुस्तकों, पत्रिकाओं और रिपोर्टों के साथ-साथ अब ऐसे अनेक इलेक्ट्रॉनिक उत्पाद विकसित हुए हैं जो डिजिटल तकनीक की सहायता से न केवल सूचना का भंडारण और वितरण करते हैं, बल्कि उसे अधिक सुलभ, त्वरित और आकर्षक भी बनाते हैं। ई-पब्लिशिंग से तैयार उत्पाद मुख्यतः डिजिटल स्वरूप (PDF, HTML, XML, EPUB आदि) में होते हैं और इन्हें कंप्यूटर, टैबलेट, मोबाइल या ई-रीडर जैसे उपकरणों पर आसानी से पढ़ा जा सकता है। ये उत्पाद सूचना के लोकतंत्रीकरण (Democratization of Information) को बढ़ावा देते हैं और वैश्विक स्तर पर ज्ञान तक समान पहुँच सुनिश्चित करते हैं।

ई-पब्लिशिंग से उत्पन्न प्रमुख उत्पादों में ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगज़ीन/ज़ीन, ई-थीसिस एवं शोध प्रबंध, ई-संदर्भ सामग्री, तथा विविध इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ शामिल हैं।

1. ई-बुक्स (Electronic Books): ये मुद्रित पुस्तकों का डिजिटल संस्करण होती हैं। EPUB, PDF या MOBI जैसे फॉर्मेट में उपलब्ध ई-बुक्स को किंडल (Kindle) और अन्य ई-रीडर पर पढ़ा जा सकता है। इनमें हाइपरलिंक, खोज सुविधा और मल्टीमीडिया तत्व शामिल किए जा सकते हैं।
2. ई-जर्नल्स (Electronic Journals): शैक्षणिक और शोध प्रकाशन का डिजिटल रूप। इन्हें ऑनलाइन डाटाबेस, वेबसाइट या पोर्टल्स के माध्यम से उपलब्ध कराया जाता है। ये शोधकर्ताओं को नवीनतम ज्ञान तक त्वरित पहुँच प्रदान करते हैं।
3. ई-मैगज़ीन/ज़ीन (Electronic Magazines / E-Zines): सामान्य पाठकों के लिए विषय-विशेष पर आधारित डिजिटल पत्रिकाएँ। ये इंटरैक्टिव और रंगीन प्रस्तुति के साथ मोबाइल और वेब प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध होती हैं।
4. ई-शोध प्रबंध एवं शोधपत्र (Electronic Theses & Dissertations): विश्वविद्यालय और शोध संस्थान अब अपनी शोध सामग्री को डिजिटल रूप में प्रकाशित करते हैं। यह सामग्री न केवल राष्ट्रीय बल्कि वैश्विक स्तर पर उपलब्ध कराई जाती है।
5. ई-संदर्भ सामग्री (Electronic Reference Works): शब्दकोश, विश्वकोश, मानक ग्रंथ और तथ्यात्मक सामग्री का डिजिटल संस्करण, जो खोज सुविधा और मल्टीमीडिया समर्थन के साथ अधिक प्रभावी हो जाते हैं।
6. अन्य इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ (Miscellaneous Documents): रिपोर्ट, कानूनी दस्तावेज़, सरकारी प्रकाशन, डेटा सेट और मल्टीमीडिया आधारित शिक्षण सामग्री भी ई-पब्लिशिंग के उत्पादों में शामिल हैं।

विशेषताएँ और महत्व

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

1. त्वरित पहुँच और वैश्विक प्रसार
2. खोज एवं पुनर्प्राप्ति की सुविधा
3. अद्यतन एवं संशोधन में सरलता
4. प्रिंटिंग और वितरण की लागत में कमी
5. मल्टीमीडिया एवं इंटरैक्टिविटी का समावेश

10.7.1 ई-बुक्स (Electronic Books)

ई-बुक्स अथवा इलेक्ट्रॉनिक पुस्तकें वह रूप हैं जिनमें पारंपरिक छपी हुई पुस्तकों की संपूर्ण सामग्री डिजिटल स्वरूप में उपलब्ध होती है। इन्हें कंप्यूटर, लैपटॉप, टैबलेट, स्मार्टफोन अथवा विशेष ई-बुक रीडर उपकरणों जैसे Kindle, Kobo या Nook पर पढ़ा जा सकता है। सामान्यतः ई-बुक्स को PDF, EPUB, MOBI, HTML या अन्य टेक्स्ट फ़ाइल स्वरूपों में तैयार किया जाता है। यह आधुनिक प्रकाशन जगत में सबसे प्रभावशाली नवाचारों में से एक है, जिसने लेखन, संपादन, प्रकाशन, वितरण और पठन-पाठन की परंपरागत प्रणाली को पूरी तरह बदल दिया है।

ई-बुक्स का उद्भव 20वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में हुआ, जब कंप्यूटर और इंटरनेट का प्रसार तीव्र गति से हुआ। 1971 में माइकल हार्ट द्वारा आरंभ किया गया “प्रोजेक्ट गुटेनबर्ग” ई-बुक प्रकाशन का पहला संगठित प्रयास माना जाता है। इस परियोजना का उद्देश्य सार्वजनिक डोमेन में उपलब्ध साहित्य को डिजिटल रूप में परिवर्तित कर निःशुल्क उपलब्ध कराना था। इसके बाद तकनीक के विकास और इंटरनेट की पहुँच बढ़ने के साथ-साथ ई-बुक्स का स्वरूप और उपयोगिता लगातार बढ़ती गई। आज लगभग हर प्रतिष्ठित प्रकाशक अपनी पुस्तकों का डिजिटल संस्करण उपलब्ध कराता है। साथ ही, अनेक लेखक स्वयं भी ई-स्वप्रकाशन के माध्यम से अपनी पुस्तकों को सीधे पाठकों तक पहुँचा रहे हैं।

ई-बुक्स के प्रमुख लाभों में पोर्टेबिलिटी और पहुँच (Accessibility) सबसे महत्वपूर्ण हैं। एक छोटे-से उपकरण में हजारों पुस्तकें संग्रहित की जा सकती हैं, जिससे पाठक कहीं भी और कभी भी पढ़ाई कर सकते हैं। इनमें सर्च, हाइलाइटिंग, नोट्स बनाने और बुकमार्क जैसी सुविधाएँ उपलब्ध होती हैं, जो छात्रों और शोधार्थियों के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं। दृष्टिबाधित पाठकों के लिए भी ई-बुक्स अत्यंत सहायक सिद्ध हुई हैं, क्योंकि इन्हें टेक्स्ट-टू-स्पीच सॉफ़्टवेयर द्वारा श्रव्य रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, ई-बुक्स का वितरण सरल और तेज़ है; ऑनलाइन प्लेटफ़ॉर्म पर इन्हें तुरंत खरीदा या डाउनलोड किया जा सकता है, जिससे समय और धन दोनों की बचत होती है।

हालाँकि ई-बुक्स के साथ कुछ चुनौतियाँ भी जुड़ी हैं। सबसे बड़ी समस्या कॉपीराइट संरक्षण और पाइरेसी से संबंधित है। प्रकाशक अक्सर DRM (Digital Rights Management) तकनीक का उपयोग करते हैं ताकि पुस्तकों की अवैध प्रतिलिपि को रोका जा सके, किंतु कभी-कभी इससे पाठकों की स्वतंत्रता सीमित हो जाती है। इसके अलावा, ई-बुक्स पढ़ने के लिए उपयुक्त इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और इंटरनेट कनेक्टिविटी आवश्यक होती है, जो तकनीकी रूप से पिछड़े क्षेत्रों में बाधा बनती है। कुछ पाठक लंबे समय तक स्क्रीन पर पढ़ने को असुविधाजनक भी मानते हैं।

शिक्षा और पुस्तकालय विज्ञान के क्षेत्र में ई-बुक्स ने एक नई दिशा प्रदान की है। विश्वभर के अनेक पुस्तकालय अब अपने संग्रह में ई-बुक्स शामिल कर रहे हैं और उपयोगकर्ताओं को ऑनलाइन पोर्टल या डिजिटल लाइब्रेरी प्लेटफॉर्म के माध्यम से इन तक पहुँच प्रदान कर रहे हैं। विद्यार्थियों और शोधार्थियों को अब भौतिक पुस्तकालय की सीमाओं से बाहर जाकर कहीं भी और कभी भी अपनी आवश्यकता की सामग्री प्राप्त हो सकती है। कोविड-19 महामारी के दौरान जब पुस्तकालय बंद थे, उस समय ई-बुक्स ही शिक्षा और शोध के लिए प्रमुख संसाधन बनीं।

इस प्रकार, ई-बुक्स केवल तकनीकी परिवर्तन का प्रतीक नहीं हैं, बल्कि यह ज्ञान और सूचना के लोकतंत्रीकरण (Democratization of Knowledge) की दिशा में भी महत्वपूर्ण योगदान दे रही हैं। भविष्य में वर्चुअल रियलिटी (VR), ऑगमेंटेड रियलिटी (AR) और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) जैसी प्रौद्योगिकियों के साथ ई-बुक्स का स्वरूप और भी अधिक समृद्ध और इंटरैक्टिव हो जाएगा। अतः यह कहा जा सकता है कि ई-बुक्स आधुनिक ई-पब्लिशिंग के सबसे महत्वपूर्ण उत्पादों में से एक हैं, जिनकी उपयोगिता शिक्षा, अनुसंधान और सामान्य पठन-पाठन के क्षेत्र में निरंतर बढ़ती जा रही है।

10.7.2 ई-जर्नल्स (Electronic Journals)

ई-जर्नल्स अथवा इलेक्ट्रॉनिक पत्रिकाएँ वे शोधपरक प्रकाशन हैं जो पारंपरिक मुद्रित जर्नल्स की तरह ही विद्वतापूर्ण लेख, शोध-पत्र, समीक्षाएँ और अन्य शैक्षिक सामग्री प्रकाशित करते हैं, किंतु उनका स्वरूप पूर्णतः डिजिटल होता है। इन्हें ऑनलाइन प्लेटफॉर्म या डेटाबेस के माध्यम से उपलब्ध कराया जाता है और पाठक इन्हें कंप्यूटर, टैबलेट या मोबाइल उपकरण पर कहीं भी और कभी भी पढ़ सकते हैं। ई-जर्नल्स ने शैक्षणिक और शोध प्रकाशन के क्षेत्र में मौलिक परिवर्तन किए हैं, क्योंकि इनसे शोध सामग्री तक पहुँच सरल, तीव्र और व्यापक हो गई है।

ई-जर्नल्स का इतिहास 1980 और 1990 के दशक में शुरू हुआ जब इंटरनेट और वर्ल्ड वाइड वेब का विकास हुआ। प्रारंभ में कई शैक्षणिक संस्थानों और शोध संगठनों ने अपनी शोध

पत्रिकाओं को इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध कराना शुरू किया ताकि शोधार्थी और विद्वान बिना समय गंवाए नवीनतम शोध निष्कर्ष प्राप्त कर सकें। धीरे-धीरे प्रतिष्ठित प्रकाशक जैसे Elsevier, Springer, Wiley और Taylor & Francis ने अपनी मुद्रित पत्रिकाओं के साथ-साथ ई-जर्नल संस्करण भी प्रकाशित करना शुरू किया। आज के समय में अधिकांश प्रमुख अकादमिक प्रकाशन ई-जर्नल्स के रूप में ही जारी किए जाते हैं, और कई जर्नल्स तो केवल ऑनलाइन माध्यम से ही उपलब्ध होते हैं।

ई-जर्नल्स का सबसे बड़ा लाभ **सुगमता (Accessibility)** है। इंटरनेट कनेक्शन के माध्यम से किसी भी स्थान से इन्हें पढ़ा और डाउनलोड किया जा सकता है। शोधार्थियों और विद्यार्थियों के लिए यह विशेष रूप से उपयोगी है क्योंकि उन्हें नवीनतम शोध कार्य तत्काल उपलब्ध हो जाता है। इसके अतिरिक्त, ई-जर्नल्स में सर्च विकल्प, हाइपरलिंक, मल्टीमीडिया सामग्री (चित्र, ऑडियो, वीडियो) और इंटरएक्टिव फीचर्स उपलब्ध होते हैं, जो अध्ययन को अधिक प्रभावशाली और रोचक बनाते हैं। लाइब्रेरी साइंस के दृष्टिकोण से, ई-जर्नल्स ने “सिरीयल्स मैनेजमेंट” की पारंपरिक चुनौतियों को सरल कर दिया है, क्योंकि अब पुस्तकालयों को भौतिक प्रतियों के संग्रहण और बंधन की चिंता कम हो गई है।

ई-जर्नल्स का दूसरा महत्वपूर्ण पहलू है **लागत और समय की बचत**। एक बार डिजिटल स्वरूप में तैयार होने के बाद इन्हें बड़े पैमाने पर वितरित करना सरल और सस्ता हो जाता है। साथ ही, लेखों के प्रकाशन की गति भी तेज हो जाती है; कई ऑनलाइन जर्नल्स लेखों को स्वीकृति मिलते ही “अर्ली व्यू” के रूप में प्रकाशित कर देते हैं, जिससे शोध परिणामों तक त्वरित पहुँच संभव हो पाती है।

हालाँकि, ई-जर्नल्स से संबंधित कुछ चुनौतियाँ भी हैं। सबसे प्रमुख चुनौती है **सदस्यता शुल्क (Subscription Fee)** और **एक्सेस संबंधी नीतियाँ**। अनेक प्रतिष्ठित ई-जर्नल्स तक पहुँच पाने के लिए संस्थानों को भारी सदस्यता शुल्क चुकाना पड़ता है, जिसे अक्सर “बिग डील पैकेज” कहा जाता है। छोटे पुस्तकालयों या विकासशील देशों की संस्थाओं के लिए यह आर्थिक रूप से कठिन होता है। इसके अलावा, ई-जर्नल्स में “डिजिटल प्रिजर्वेशन” भी एक चुनौती है क्योंकि यदि प्रकाशक किसी कारणवश अपना डेटाबेस बंद कर दे, तो पहले खरीदी गई सामग्री तक पहुँचना कठिन हो सकता है।

शैक्षणिक और शोध क्षेत्र में **ओपन एक्सेस (Open Access) ई-जर्नल्स** एक महत्वपूर्ण प्रवृत्ति के रूप में उभरे हैं। इनके अंतर्गत शोध सामग्री सभी पाठकों के लिए निःशुल्क उपलब्ध होती है। इससे ज्ञान का लोकतंत्रीकरण (Democratization of Knowledge) संभव हुआ है और विकासशील देशों के शोधार्थियों को भी नवीनतम शोध निष्कर्षों तक आसानी से पहुँच मिल रही है।

पुस्तकालय विज्ञान के परिप्रेक्ष्य में ई-जर्नल्स का महत्त्व अत्यधिक है। आधुनिक पुस्तकालय अब अपने उपयोगकर्ताओं को ई-जर्नल डेटाबेस जैसे JSTOR, ScienceDirect, IEEE Xplore, ProQuest और Emerald तक पहुँच उपलब्ध कराते हैं। शोधार्थी किसी भी समय अपने विषय से संबंधित सैकड़ों जर्नल्स का अवलोकन कर सकते हैं। कोविड-19 महामारी के समय जब भौतिक पुस्तकालय बंद थे, तब ई-जर्नल्स ही शोध और शिक्षा का प्रमुख आधार बने।

ई-जर्नल्स ने न केवल प्रकाशन और वितरण प्रणाली को बदला है, बल्कि ज्ञान के त्वरित प्रसार और वैश्विक स्तर पर उपलब्धता को भी संभव बनाया है। आने वाले समय में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, डेटा एनालिटिक्स और ओपन साइंस जैसी प्रवृत्तियाँ ई-जर्नल्स को और भी प्रभावी और उपयोगी बनाएंगी। अतः यह कहा जा सकता है कि ई-जर्नल्स आधुनिक ई-पब्लिशिंग के सबसे सशक्त और व्यापक उत्पादों में से एक हैं, जिनका योगदान शिक्षा और अनुसंधान के हर स्तर पर अत्यंत महत्वपूर्ण है।

10.7.3 ई-मैगज़ीन/ज़ीन (Electronic Magazines / E-Zines)

ई-मैगज़ीन अथवा ई-ज़ीन (E-Zines) आधुनिक युग की वे पत्रिकाएँ हैं जो पूरी तरह से डिजिटल स्वरूप में प्रकाशित होती हैं और इंटरनेट या डिजिटल प्लेटफॉर्म के माध्यम से पाठकों तक पहुँचती हैं। पारंपरिक मुद्रित पत्रिकाओं की तुलना में इनका स्वरूप, वितरण और उपभोग का तरीका बिल्कुल अलग है। इन्हें कंप्यूटर, टैबलेट, मोबाइल फ़ोन अथवा ई-रीडर पर पढ़ा जा सकता है और ये PDF, HTML, EPUB जैसे विभिन्न फॉर्मेट में उपलब्ध रहती हैं। ई-मैगज़ीन में समाचार, लेख, फीचर स्टोरी, इंटरव्यू, विज्ञापन, चित्र, वीडियो और अन्य मल्टीमीडिया तत्व सम्मिलित होते हैं, जो इन्हें और भी आकर्षक व प्रभावी बनाते हैं।

ई-ज़ीन का विकास 1990 के दशक में हुआ जब इंटरनेट का विस्तार तेज़ी से बढ़ रहा था और लोगों ने डिजिटल माध्यम को संचार और प्रकाशन के लिए अपनाना शुरू किया। प्रारंभ में कई शौकिया लेखक और समूह ऑनलाइन न्यूज़लेटर या शौकिया पत्रिकाएँ तैयार करते थे, जिन्हें ई-मेल या वेबसाइट के माध्यम से वितरित किया जाता था। धीरे-धीरे पेशेवर प्रकाशकों ने भी इस क्षेत्र में प्रवेश किया और लोकप्रिय प्रिंट पत्रिकाओं के डिजिटल संस्करण प्रकाशित करने लगे। आज के समय में लगभग सभी प्रमुख पत्रिकाएँ डिजिटल स्वरूप में उपलब्ध हैं और कुछ तो केवल ऑनलाइन रूप में ही प्रकाशित होती हैं।

ई-मैगज़ीन के अनेक लाभ हैं। पहला लाभ है **त्वरित और व्यापक पहुँच**। इंटरनेट के माध्यम से ये पत्रिकाएँ वैश्विक स्तर पर लाखों पाठकों तक पहुँच सकती हैं। दूसरा, इनका **लागत-प्रभावी होना** है, क्योंकि मुद्रण, कागज़ और वितरण पर होने वाला खर्च यहाँ नहीं होता।

तीसरा, ई-मैगजीन में इंटरएक्टिव और मल्टीमीडिया सुविधाएँ जैसे – हाइपरलिंक, एम्बेडेड वीडियो, ऑडियो क्लिप्स, स्लाइडशो आदि सम्मिलित किए जा सकते हैं, जिससे पाठक का अनुभव पारंपरिक पत्रिका की तुलना में अधिक समृद्ध हो जाता है। इसके अतिरिक्त, पाठक ई-मैगजीन को कभी भी डाउनलोड कर सकते हैं और आवश्यकता पड़ने पर ऑनलाइन या ऑफलाइन पढ़ सकते हैं।

पुस्तकालय और सूचना विज्ञान (LIS) के परिप्रेक्ष्य में ई-मैगजीन का विशेष महत्व है। आधुनिक पुस्तकालय अपने उपयोगकर्ताओं को केवल विद्वतापूर्ण शोध पत्रिकाएँ ही नहीं, बल्कि सामान्य ज्ञान, मनोरंजन, प्रौद्योगिकी, विज्ञान, कला और संस्कृति से जुड़ी ई-मैगजीन तक भी पहुँच प्रदान करते हैं। यह संसाधन छात्रों, शोधार्थियों और आम पाठकों के लिए समान रूप से उपयोगी है, क्योंकि इनके माध्यम से वे नवीनतम घटनाओं और विचारों से परिचित रहते हैं। उदाहरणस्वरूप, **Time**, **National Geographic**, **India Today**, **Outlook** जैसी लोकप्रिय पत्रिकाओं के डिजिटल संस्करण विश्वभर में लाखों पाठकों तक पहुँचते हैं।

हालाँकि, ई-जर्नल के सामने कुछ चुनौतियाँ भी हैं। प्रमुख चुनौती है **राजस्व मॉडल (Revenue Model)**। चूँकि अधिकांश पाठक ऑनलाइन सामग्री को निःशुल्क प्राप्त करना चाहते हैं, इसलिए प्रकाशकों को विज्ञापन, पेड सब्सक्रिप्शन और स्पॉन्सरशिप पर निर्भर रहना पड़ता है। दूसरी चुनौती है **डिजिटल विभाजन (Digital Divide)**, अर्थात् जिन क्षेत्रों में इंटरनेट या स्मार्ट उपकरण उपलब्ध नहीं हैं, वहाँ ई-मैगजीन का उपयोग सीमित रह जाता है। इसके अलावा, कॉपीराइट और सामग्री की सुरक्षा भी एक महत्वपूर्ण मुद्दा है।

भविष्य की दृष्टि से देखा जाए तो ई-जर्नल का स्वरूप और भी उन्नत होगा। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), डेटा एनालिटिक्स और पर्सनलाइजेशन तकनीकों के माध्यम से पाठकों को उनकी रुचि के अनुसार सामग्री उपलब्ध कराई जाएगी। साथ ही, ऑगमेंटेड रियलिटी (AR) और वर्चुअल रियलिटी (VR) जैसी तकनीकें इन्हें और भी इंटरैक्टिव बनाएंगी।

निष्कर्षतः, ई-मैगजीन/ई-जर्नल ने पारंपरिक पत्रिका प्रकाशन की सीमाओं को तोड़ते हुए सूचना और मनोरंजन के वितरण का नया युग शुरू किया है। ये न केवल ज्ञान और सूचना के तीव्र प्रसार का माध्यम हैं बल्कि आधुनिक समाज के पढ़ने की आदतों और प्रकाशन उद्योग की संरचना को भी गहराई से प्रभावित कर रही हैं। इसलिए, ई-जर्नल को ई-पब्लिशिंग के सबसे गतिशील और लोकप्रिय उत्पादों में से एक माना जाता है, जिनका महत्व भविष्य में और भी बढ़ने वाला है।

10.7.4 ई-शोध प्रबंध और शोधपत्र (Electronic Theses & Dissertations – ETDs)

ई-शोध प्रबंध और शोधपत्र (Electronic Theses & Dissertations – ETDs) उच्च शिक्षा और अनुसंधान की दुनिया में डिजिटल प्रकाशन का एक अत्यंत महत्वपूर्ण रूप है। पारंपरिक रूप से शोधार्थियों द्वारा तैयार किए गए थीसिस और शोध प्रबंध विश्वविद्यालय पुस्तकालयों में मुद्रित रूप में संग्रहीत किए जाते थे, जिन्हें केवल सीमित संख्या में पाठक ही देख पाते थे। किंतु सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के विकास के साथ इन शोध कार्यों को इलेक्ट्रॉनिक स्वरूप में तैयार करना, संग्रहित करना और ऑनलाइन उपलब्ध कराना संभव हुआ। इससे न केवल शोधार्थियों और शिक्षकों को सुविधा मिली बल्कि शोध निष्कर्षों का वैश्विक स्तर पर त्वरित प्रसार भी सुनिश्चित हुआ।

ETDs का प्रारंभ 1990 के दशक में हुआ। अमेरिका के **Virginia Tech University** को इसका अग्रदूत माना जाता है, जिसने 1997 में अपने सभी शोध प्रबंधों को अनिवार्य रूप से डिजिटल स्वरूप में जमा कराने और इंटरनेट पर उपलब्ध कराने की पहल की। धीरे-धीरे यह आंदोलन विश्वभर में फैल गया और आज कई विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थान अपने शोधार्थियों से ई-थीसिस और शोधपत्र जमा कराते हैं। UNESCO और Association of Research Libraries (ARL) जैसी अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं ने भी ETDs को बढ़ावा दिया है। भारत में भी **शोधगंगा (Shodhganga)** नामक डिजिटल रिपॉजिटरी, जिसे INFLIBNET (Information and Library Network Centre) द्वारा संचालित किया जाता है, शोध प्रबंधों और शोधपत्रों का एक प्रमुख संग्रह बन चुका है।

ई-शोध प्रबंध और शोधपत्रों के कई लाभ हैं। पहला लाभ है **सुगम पहुँच (Accessibility)**। शोधार्थी कहीं भी और कभी भी इंटरनेट के माध्यम से इन दस्तावेजों को पढ़ सकते हैं। दूसरा लाभ है **ज्ञान का लोकतंत्रीकरण (Democratization of Knowledge)**, क्योंकि अब केवल विशेष पुस्तकालयों तक सीमित न रहकर शोध सामग्री वैश्विक स्तर पर सभी के लिए उपलब्ध हो जाती है। तीसरा लाभ है **संरक्षण (Preservation)**। डिजिटल स्वरूप में संग्रहीत शोध कार्य लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं और इन्हें आसानी से बैकअप और रिपॉजिटरी के माध्यम से संरक्षित किया जा सकता है। चौथा, ETDs शोधार्थियों को प्रेरित करते हैं क्योंकि वे पूर्ववर्ती शोध कार्यों को देखकर नए विचार विकसित कर सकते हैं।

पुस्तकालय विज्ञान (Library and Information Science) के संदर्भ में ETDs का महत्व और भी बढ़ जाता है। आधुनिक पुस्तकालय अब केवल पुस्तकों और पत्रिकाओं के संग्रह तक सीमित नहीं हैं, बल्कि वे अपने उपयोगकर्ताओं को ETDs जैसे डिजिटल शैक्षणिक संसाधनों की सुविधा भी प्रदान कर रहे हैं। डिजिटल रिपॉजिटरी और संस्थागत संग्रह (Institutional Repositories) शोधार्थियों के लिए एक महत्वपूर्ण प्लेटफ़ॉर्म बन चुके हैं। यह न केवल

अकादमिक गुणवत्ता बढ़ाने में सहायक हैं बल्कि शोध की पारदर्शिता और विश्वसनीयता को भी सुनिश्चित करते हैं।

हालाँकि, ETDs के सामने कुछ चुनौतियाँ भी हैं। प्रमुख समस्या है **कॉपीराइट और बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights – IPR)**। कई शोधार्थी अपने शोध कार्य को सार्वजनिक करने में संकोच करते हैं, क्योंकि उन्हें डर होता है कि उनके विचार या निष्कर्षों का दुरुपयोग हो सकता है। दूसरी चुनौती है **डिजिटल संरक्षण (Digital Preservation)**, क्योंकि तकनीकी परिवर्तन के साथ पुराने फ़ाइल फ़ॉर्मेट अनुपयोगी हो सकते हैं। तीसरी समस्या है **गुणवत्ता नियंत्रण (Quality Control)**, ताकि अपूर्ण या गलत शोध सामग्री बिना समीक्षा के प्रकाशित न हो।

भविष्य में ETDs की भूमिका और भी महत्वपूर्ण होने वाली है। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और बिग डेटा तकनीक के माध्यम से शोध प्रबंधों का विश्लेषण करना संभव होगा, जिससे शोध की गुणवत्ता और गति दोनों में सुधार होगा। साथ ही, वैश्विक स्तर पर ओपन एक्सेस नीतियों के कारण ETDs का महत्व और भी अधिक बढ़ेगा।

10.7.5 ई-संदर्भ सामग्री (Electronic Reference Works)

ई-संदर्भ सामग्री (Electronic Reference Works) आधुनिक पुस्तकालयों और शैक्षणिक संसाधनों का एक अत्यंत महत्वपूर्ण भाग है। परंपरागत रूप से संदर्भ सामग्री जैसे कि विश्वकोश (Encyclopedias), शब्दकोश (Dictionaries), थिसॉरस (Thesaurus), मानचित्र संग्रह (Atlases), जीवन चरित्र शब्दकोश (Biographical Dictionaries), सांख्यिकी पुस्तिकाएँ (Statistical Handbooks) आदि पुस्तकालयों के संदर्भ अनुभाग में मुद्रित स्वरूप में उपलब्ध रहते थे। उपयोगकर्ता इनका प्रयोग विशेष तथ्यों, परिभाषाओं, तिथियों, घटनाओं या विशिष्ट जानकारी की खोज के लिए करते थे। किंतु सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के विकास ने इस व्यवस्था को पूरी तरह बदल दिया। आज संदर्भ सामग्री मुद्रित पुस्तकों से निकलकर डिजिटल या इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध है, जिसे **ई-संदर्भ सामग्री (Electronic Reference Works)** कहा जाता है।

ई-संदर्भ सामग्री का सबसे बड़ा लाभ है **त्वरित उपलब्धता और अद्यतन (Quick Access and Updating)**। उदाहरण के लिए, एक मुद्रित विश्वकोश को अद्यतन करने में वर्षों लग सकते हैं, लेकिन एक इलेक्ट्रॉनिक विश्वकोश (जैसे Britannica Online या Wikipedia) को प्रतिदिन या प्रतिघंटा अद्यतन किया जा सकता है। इसी तरह, ई-शब्दकोशों में नए शब्दों और उनके अर्थ तुरंत जोड़े जा सकते हैं। इससे उपयोगकर्ताओं को हमेशा नवीनतम और सटीक जानकारी प्राप्त होती है।

ई-संदर्भ सामग्री के कई प्रकार हैं। इनमें प्रमुख हैं:

1. **ई-विश्वकोश (E-Encyclopedias)** – जैसे Britannica Online, Wikipedia आदि, जो विविध विषयों पर विस्तृत जानकारी प्रदान करते हैं।
2. **ई-शब्दकोश (E-Dictionaries)** – जैसे Oxford English Dictionary Online, Merriam-Webster Online आदि, जो शब्दों के अर्थ, उच्चारण और व्युत्पत्ति बताते हैं।
3. **ई-थिसॉरस (E-Thesaurus)** – जो समानार्थी, विपरीतार्थक और संबंधित शब्दों की जानकारी देते हैं।
4. **ई-एटलस (E-Atlases)** – जैसे Google Maps, National Geographic Atlas Online, जो भौगोलिक एवं सांस्कृतिक जानकारी को डिजिटल रूप में प्रस्तुत करते हैं।
5. **ई-सांख्यिकी स्रोत (E-Statistical Sources)** – जैसे World Bank Data, Census Data Online, जो संख्यात्मक तथ्यों और विश्लेषण प्रदान करते हैं।
6. **जीवनी संदर्भ स्रोत (Biographical Reference Sources)** – जैसे Biography.com या Who's Who Online, जो प्रसिद्ध व्यक्तियों के जीवन और उपलब्धियों की जानकारी देते हैं।

ई-संदर्भ सामग्री का महत्व विशेष रूप से पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में बढ़ गया है। यह न केवल स्थान और समय की बाधाओं को समाप्त करती है, बल्कि उपयोगकर्ताओं को **इंटरैक्टिव फीचर्स** भी प्रदान करती है, जैसे – हाइपरलिंक, ऑडियो-वीडियो सहायता, खोज विकल्प, और क्रॉस-रेफरेंस। इससे शोधार्थी और छात्र किसी विषय की गहन समझ प्राप्त कर सकते हैं।

हालाँकि, इसके सामने कुछ चुनौतियाँ भी हैं। प्रमुख समस्या है **विश्वसनीयता और प्रमाणिकता (Authenticity & Reliability)**। इंटरनेट पर उपलब्ध हर स्रोत सही और प्रमाणिक नहीं होता, इसलिए पुस्तकालयाध्यक्षों और शिक्षकों को उपयोगकर्ताओं को प्रमाणिक ई-संदर्भ सामग्री की ओर मार्गदर्शन करना आवश्यक है। दूसरी चुनौती है **सदस्यता लागत (Subscription Cost)**। कई उच्च गुणवत्ता वाले ई-विश्वकोश और ई-डेटाबेस केवल भुगतान करके ही उपलब्ध होते हैं, जो सीमित संसाधनों वाले पुस्तकालयों के लिए कठिनाई पैदा कर सकते हैं। तीसरी समस्या है **डिजिटल विभाजन (Digital Divide)**, क्योंकि अभी भी बहुत से उपयोगकर्ता ऐसे क्षेत्रों में रहते हैं जहाँ तेज़ इंटरनेट या उपकरण उपलब्ध नहीं हैं।

भविष्य की दृष्टि से देखा जाए तो ई-संदर्भ सामग्री का महत्व और भी बढ़ेगा। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), मशीन लर्निंग (ML) और बिग डेटा तकनीक से ई-संदर्भ संसाधन और अधिक स्मार्ट, इंटरैक्टिव और व्यक्तिगत (Personalized) बनाए जा रहे हैं। उदाहरण के लिए, AI आधारित शब्दकोश केवल शब्दों के अर्थ ही नहीं, बल्कि संदर्भ अनुसार उपयोग भी सुझा सकते हैं।

10.7.6 अन्य इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ (Miscellaneous Electronic Documents)

ई-पब्लिशिंग के क्षेत्र में केवल ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगज़ीन या शोध पत्र ही नहीं बल्कि अनेक प्रकार के अन्य इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ भी तैयार किए जाते हैं, जो सूचना और ज्ञान के व्यापक प्रसार में सहायक होते हैं। ये दस्तावेज़ अक्सर पारंपरिक प्रिंट प्रकाशन के बाहर डिजिटल माध्यम में उत्पन्न होते हैं और इनका स्वरूप, उपयोग और वितरण दोनों ही लचीले होते हैं। इनका उद्देश्य शिक्षा, शोध, प्रशासन, उद्योग और आम उपयोगकर्ताओं तक जानकारी पहुंचाना है।

अन्य इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ों में कई प्रकार शामिल हैं, जैसे: रिपोर्ट्स, प्रेजेंटेशन, सूचनात्मक फ़ाइलें, तकनीकी दस्तावेज़, मैनुअल, डेटा सेट्स, नोट्स, लघु लेख, केस स्टडीज़, ब्लॉग पोस्ट, पॉडकास्ट ट्रांसक्रिप्ट और मल्टीमीडिया आधारित दस्तावेज़। ये सभी दस्तावेज़ डिजिटल स्वरूप में उपलब्ध होते हैं और इन्हें आसानी से इंटरनेट या संस्थागत नेटवर्क के माध्यम से वितरित किया जा सकता है। उदाहरण स्वरूप, किसी शोध संस्थान द्वारा प्रकाशित वार्षिक रिपोर्ट, किसी पुस्तकालय द्वारा तैयार की गई सूचना गाइड, शैक्षणिक संस्थाओं के लेक्चर नोट्स और ऑनलाइन पाठ्यक्रम सामग्री इन दस्तावेज़ों में आती हैं।

इन दस्तावेज़ों की प्रमुख विशेषता यह है कि ये इंटरैक्टिव और मल्टीमीडिया समर्थन वाले हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, एक तकनीकी मैनुअल में वीडियो ट्यूटोरियल, इमेज, चार्ट और हाइपरलिंक शामिल हो सकते हैं, जो पाठक को जानकारी समझने में अधिक मददगार साबित होते हैं। इसी प्रकार, किसी ऐतिहासिक अनुसंधान रिपोर्ट में ऑडियो क्लिप और डिजिटल आर्टिफैक्ट्स जोड़कर सामग्री को अधिक आकर्षक और शिक्षाप्रद बनाया जा सकता है।

डिजिटल दस्तावेज़ के लाभ:

1. **सुलभता और त्वरित वितरण:** इंटरनेट के माध्यम से वैश्विक स्तर पर तुरंत उपलब्ध।
2. **सहेजना और पुनः उपयोग:** डिजिटल स्वरूप होने के कारण इन्हें आसानी से संग्रहित और पुनः प्रयोग किया जा सकता है।
3. **लागत में कमी:** प्रिंट की तुलना में इन दस्तावेज़ों का निर्माण और वितरण कम खर्चीला।

4. पर्यावरण अनुकूल: कागज और अन्य संसाधनों की बचत।
5. इंटरैक्टिविटी और मल्टीमीडिया: पढ़ने के अनुभव को रोचक और ज्ञानवर्धक बनाना।

हालांकि, इन दस्तावेजों की डिजिटल प्रकृति के कारण कॉपीराइट, डेटा सुरक्षा और अभिगम्यता जैसे मुद्दे उत्पन्न हो सकते हैं। इसलिए, संस्थाओं को इन दस्तावेजों के निर्माण और वितरण में डिजिटल अधिकारों और सुरक्षा मानकों का ध्यान रखना आवश्यक है।

10.8 ई-दस्तावेजों का मूल्य निर्धारण (Costing and Pricing of E-Documents)

ई-पब्लिशिंग के क्षेत्र में केवल डिजिटल दस्तावेज तैयार करना ही पर्याप्त नहीं होता। इनका सटीक मूल्य निर्धारण (Pricing) और लागत विश्लेषण (Costing) भी महत्वपूर्ण होता है। ई-दस्तावेजों का मूल्य निर्धारण विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है, जिनमें निर्माण की लागत, वितरण और विपणन खर्च, लक्षित उपयोगकर्ता समूह और प्रतिस्पर्धा शामिल हैं। पारंपरिक प्रिंट प्रकाशन की तुलना में, ई-दस्तावेजों के मूल्य निर्धारण में भंडारण और मुद्रण लागत लगभग नगण्य होती है, लेकिन इसके स्थान पर डिजिटल सामग्री के निर्माण, डिज़ाइन, संपादन, तकनीकी सहायता और लाइसेंसिंग पर ध्यान देना आवश्यक है।

ई-दस्तावेज की निर्माण लागत में कई तत्व शामिल होते हैं। इसमें लेखक या संपादक का भुगतान, सामग्री की रिसर्च और लेखन, टेक्स्ट और मल्टीमीडिया संपादन, डिज़ाइन और लेआउट तैयार करना शामिल है। इसके अलावा, तकनीकी प्लेटफॉर्म पर दस्तावेज को उपलब्ध कराने की लागत जैसे वेब होस्टिंग, सर्वर रखरखाव, फाइल फॉर्मेटिंग, सुरक्षा और डिजिटल अधिकार प्रबंधन (DRM) भी मूल्य निर्धारण में शामिल होती है।

वितरण लागत (Distribution Costs) डिजिटल दस्तावेज के मामले में पारंपरिक मुद्रण और वितरण की तुलना में बहुत कम होती है। इंटरनेट और क्लाउड आधारित प्लेटफॉर्म के माध्यम से दस्तावेज को वितरित करना अपेक्षाकृत सस्ता और त्वरित होता है। हालांकि, उच्च-गुणवत्ता वाले इंटरैक्टिव दस्तावेज या मल्टीमीडिया ई-बुक्स के लिए तकनीकी समर्थन और नेटवर्क बैंडविड्थ खर्च बढ़ा सकता है।

ई-दस्तावेजों का मूल्य निर्धारण विभिन्न मॉडलों पर आधारित हो सकता है। सबसे सामान्य मॉडल हैं: सदस्यता आधारित (Subscription-Based), प्रति डाउनलोड शुल्क (Pay-per-Download), विज्ञापन आधारित (Ad-Supported) और फ्री/ओपन एक्सेस मॉडल (Free/Open Access)। सदस्यता मॉडल में उपयोगकर्ता नियमित भुगतान करके सामग्री तक पहुँच प्राप्त करते हैं, जबकि प्रति डाउनलोड शुल्क में केवल जिन दस्तावेजों को डाउनलोड किया जाता है, उनका भुगतान लिया जाता है। विज्ञापन आधारित मॉडल में

दस्तावेज मुफ्त उपलब्ध होते हैं, लेकिन सामग्री के साथ विज्ञापन प्रदर्शित किए जाते हैं। फ्री/ओपन एक्सेस मॉडल विशेष रूप से शैक्षणिक और अनुसंधान दस्तावेजों के लिए लोकप्रिय है।

मूल्य निर्धारण के अन्य महत्वपूर्ण पहलू:

1. **लक्ष्य उपयोगकर्ता समूह:** शैक्षणिक, पेशेवर या आम जनता के लिए मूल्य अलग-अलग निर्धारित किया जा सकता है।
2. **प्रतिस्पर्धात्मक विश्लेषण:** समान प्रकार के दस्तावेजों के मूल्य और गुणवत्ता का अध्ययन करना।
3. **अद्यतन और संस्करण:** नई सामग्री या अपडेटेड संस्करण के लिए अतिरिक्त शुल्क।
4. **बौद्धिक संपदा अधिकार और लाइसेंसिंग:** कॉपीराइट और डिजिटल लाइसेंसिंग शुल्क।

संक्षेप में, ई-दस्तावेजों का मूल्य निर्धारण एक जटिल प्रक्रिया है जिसमें उत्पादन लागत, वितरण, तकनीकी समर्थन, विपणन, लक्षित उपयोगकर्ता और लाइसेंसिंग को ध्यान में रखना आवश्यक है। यह प्रक्रिया ई-पब्लिशिंग के सततता, व्यावसायिकता और उपयोगकर्ता पहुँच को सुनिश्चित करती है।

10.9 ई-पब्लिशिंग के समकालीन मुद्दे (Contemporary Issues in E-Publishing)

ई-पब्लिशिंग के क्षेत्र में डिजिटल दस्तावेजों, ई-बुक्स, ई-जर्नल्स और अन्य मल्टीमीडिया सामग्री की व्यापकता के साथ कई **समकालीन मुद्दे और चुनौतियाँ** उत्पन्न हुई हैं। ये मुद्दे केवल तकनीकी पहलुओं तक सीमित नहीं हैं, बल्कि प्रकाशन की गुणवत्ता, अधिकार प्रबंधन, वितरण और व्यावसायिक रणनीतियों तक फैले हुए हैं। एक MLIS छात्र के लिए इन मुद्दों को समझना आवश्यक है क्योंकि ये पुस्तकालय, सूचना केंद्र और शैक्षणिक संस्थाओं में डिजिटल सामग्री के चयन, संग्रह और उपयोग को प्रभावित करते हैं।

10.9.1 चयन और सहकर्मी समीक्षा (Selection & Peer Review)

ई-पब्लिशिंग में दस्तावेजों और सामग्री का चयन करना चुनौतीपूर्ण होता है क्योंकि डिजिटल सामग्री की संख्या बहुत बड़ी और निरंतर बढ़ती रहती है। शैक्षणिक और अनुसंधान प्रकाशनों के लिए सहकर्मी समीक्षा (Peer Review) आवश्यक होती है ताकि सामग्री की गुणवत्ता, प्रामाणिकता और विश्वसनीयता सुनिश्चित की जा सके। ऑनलाइन प्रकाशनों में अक्सर त्वरित

प्रकाशन की प्रक्रिया के कारण गुणवत्ता नियंत्रण कठिन हो जाता है, इसलिए मूल्यांकन मानकों का पालन आवश्यक है।

10.9.2 संपादन एवं प्रूफसुधार (Editing & Proof Correction)

डिजिटल दस्तावेजों के लिए संपादन और प्रूफसुधार पारंपरिक प्रिंट प्रकाशन की तरह ही महत्वपूर्ण है। गलतियों और तकनीकी दोषों का तुरंत पता लगाना और सुधार करना आवश्यक होता है। विशेष रूप से मल्टीमीडिया और इंटरैक्टिव दस्तावेजों में टेक्स्ट, इमेज, वीडियो और हाइपरलिंक की सामंजस्यपूर्ण जाँच आवश्यक होती है।

10.9.3 संरचना एवं रूप-निर्माण (Layout & Typesetting)

ई-पब्लिशिंग में दस्तावेज का लेआउट और रूप-निर्माण उपयोगकर्ता अनुभव को प्रभावित करता है। विभिन्न उपकरणों और स्क्रीन साइज पर दस्तावेज की पठनीयता और दृश्य प्रभाव बनाए रखना आवश्यक है। यह सुनिश्चित करता है कि सामग्री सभी प्लेटफॉर्म पर समान रूप से सुलभ और आकर्षक दिखे।

10.9.4 मुद्रण की स्थिति (Position of Printing)

हालांकि ई-पब्लिशिंग डिजिटल वितरण पर केंद्रित है, प्रिंट विकल्प अभी भी प्रासंगिक हैं, खासकर शैक्षणिक और संदर्भ सामग्री में। प्रिंट-ऑन-डिमांड सेवाओं के माध्यम से उपयोगकर्ता केवल आवश्यकता होने पर ही प्रिंट संस्करण प्राप्त कर सकते हैं।

10.9.5 विपणन एवं बिक्री व्यवस्था (Marketing & Sales Mechanism)

डिजिटल सामग्री का विपणन और बिक्री अलग रणनीति की मांग करता है। ई-पब्लिशिंग प्लेटफॉर्म पर सामग्री की खोज, पहुँच, मूल्य निर्धारण और प्रचार प्रभावी ढंग से किया जाना चाहिए। सोशल मीडिया, ईमेल न्यूज़लेटर्स और ऑनलाइन मार्केटप्लेस इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

10.9.6 भंडारण और आपूर्ति (Storage & Supply)

ई-पब्लिशिंग में डिजिटल दस्तावेजों का संग्रहण और आपूर्ति सुनिश्चित करना आवश्यक है। क्लाउड स्टोरेज, डिजिटल रिपॉजिटरी और बैकअप सिस्टम्स का उपयोग करके डेटा की सुरक्षा, स्थायित्व और सहज पहुँच सुनिश्चित की जाती है।

ई-पब्लिशिंग के समकालीन मुद्दे डिजिटल प्रकाशन की गुणवत्ता, सुलभता, सुरक्षा, वितरण और व्यावसायिकता से जुड़े हैं। एक पुस्तकालय या सूचना केंद्र के दृष्टिकोण से, इन मुद्दों को समझना और प्रबंधन करना उपयोगकर्ताओं के लिए उच्च गुणवत्ता और विश्वसनीय डिजिटल सामग्री सुनिश्चित करता है।

अभियास प्रश्न:

8. ई-पब्लिशिंग से तैयार होने वाले प्रमुख उत्पाद कौन-कौन से हैं?
9. ई-पब्लिशिंग के संदर्भ में ई-शोध प्रबंध और शोधपत्र क्यों महत्वपूर्ण हैं?
10. ई-संदर्भ सामग्री का उपयोग किस उद्देश्य से किया जाता है?
11. नेटवर्क आधारित प्रकाशन (10.9.6) का मुख्य लाभ क्या है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

10.10 नेटवर्क आधारित प्रकाशन (Network-Oriented Publishing)

नेटवर्क आधारित प्रकाशन, जिसे Network-Oriented Publishing कहा जाता है, डिजिटल सामग्री के निर्माण, प्रबंधन और वितरण का एक उन्नत और अत्यंत महत्वपूर्ण आयाम है। यह पारंपरिक ई-पब्लिशिंग से भिन्न है क्योंकि इसमें दस्तावेज और प्रकाशन सामग्री

का उत्पादन डिजिटल रूप में होता है और उनका **सतत, त्वरित और वैश्विक वितरण** नेटवर्क प्लेटफॉर्म के माध्यम से सुनिश्चित किया जाता है। नेटवर्क आधारित प्रकाशन का मूल उद्देश्य ज्ञान और सूचना को अधिक सुलभ, तेज और प्रभावी ढंग से उपयोगकर्ताओं तक पहुँचाना है। नेटवर्क आधारित प्रकाशन की प्रक्रिया कई घटकों पर आधारित है। इसमें **तकनीकी प्लेटफॉर्म, सर्वर और स्टोरेज सिस्टम, वेब पोर्टल और डिजिटल रिपॉजिटरी, सुरक्षा प्रोटोकॉल और वितरण तंत्र** शामिल हैं। ये सभी घटक मिलकर एक ऐसा पारिस्थितिकी तंत्र बनाते हैं जो उपयोगकर्ताओं को कहीं भी और कभी भी डिजिटल सामग्री तक पहुँच प्रदान करता है।

इस प्रणाली का सबसे बड़ा लाभ यह है कि सामग्री को **वैश्विक स्तर पर त्वरित रूप से साझा** किया जा सकता है। शोध पत्र, ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, रिपोर्ट, प्रेजेंटेशन और मल्टीमीडिया दस्तावेज नेटवर्क प्रकाशन के माध्यम से तुरंत उपलब्ध होते हैं। यह विशेष रूप से **शैक्षणिक संस्थानों, पुस्तकालयों, शोध संगठनों और व्यावसायिक संस्थाओं** के लिए लाभकारी है।

नेटवर्क आधारित प्रकाशन में कई **प्रमुख तकनीकी पहलू** शामिल हैं:

1. **इंटरनेट और क्लाउड नेटवर्क:** डिजिटल सामग्री को संग्रहित और वितरित करने के लिए।
2. **वेब पोर्टल और प्लेटफॉर्म:** उपयोगकर्ताओं के लिए केंद्रीकृत एक्सेस पॉइंट।
3. **सर्वर और डेटा स्टोरेज:** डिजिटल सामग्री का सुरक्षित और दीर्घकालिक संग्रह।
4. **सुरक्षा और DRM (Digital Rights Management):** कॉपीराइट, वितरण नियंत्रण और डेटा सुरक्षा सुनिश्चित करना।
5. **इंटरैक्टिव और मल्टीमीडिया सपोर्ट:** टेक्स्ट, इमेज, वीडियो और हाइपरलिंक के माध्यम से सामग्री का अधिक प्रभावशाली प्रस्तुतीकरण।

नेटवर्क आधारित प्रकाशन का **आर्थिक पक्ष** भी महत्वपूर्ण है। डिजिटल वितरण में प्रिंट और भौतिक वितरण की लागत नहीं होती। सदस्यता आधारित मॉडल, पे-पर-डाउनलोड मॉडल, विज्ञापन आधारित मॉडल और ओपन एक्सेस मॉडल नेटवर्क आधारित प्रकाशन के व्यावसायिक रूप हैं। पुस्तकालय और शैक्षणिक संस्थाएँ नेटवर्क आधारित प्रकाशन के माध्यम से सामग्री तक **कम लागत में पहुँच** प्राप्त कर सकती हैं और उपयोगकर्ताओं के लिए संसाधन उपलब्ध कर सकती हैं।

10.10.1 नेटवर्क प्रकाशन की तकनीकें (Technologies of Network Publishing)

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

नेटवर्क आधारित प्रकाशन की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि कौन-कौन सी तकनीकें उपयोग में लाई जाती हैं। इसमें शामिल प्रमुख तकनीकें निम्न हैं:

1. **इंटरनेट और क्लाउड प्लेटफॉर्म:** इंटरनेट नेटवर्क के माध्यम से डिजिटल सामग्री तक त्वरित और व्यापक पहुँच संभव होती है। क्लाउड स्टोरेज और क्लाउड कंप्यूटिंग डिजिटल सामग्री को सुरक्षित, स्केलेबल और साझा करने योग्य बनाती हैं।
2. **वेब पोर्टल और डिजिटल रिपॉजिटरी:** वेब पोर्टल उपयोगकर्ताओं के लिए सामग्री का केंद्रीकृत एक्सेस पॉइंट प्रदान करता है। डिजिटल रिपॉजिटरी में सामग्री संग्रहित होती है और इसे व्यवस्थित तरीके से खोजा जा सकता है। उदाहरण के लिए, विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों की डिजिटल रिपॉजिटरी में शोध पत्र, थीसिस और परियोजना रिपोर्ट संग्रहीत रहती हैं।
3. **सर्वर और स्टोरेज सिस्टम:** नेटवर्क प्रकाशन में बड़े पैमाने पर डेटा स्टोरेज आवश्यक होता है। सुरक्षित सर्वर और डेटा बैकअप सिस्टम सामग्री की स्थायित्व और निरंतर उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं।
4. **सुरक्षा और डिजिटल अधिकार प्रबंधन (DRM):** डिजिटल सामग्री की सुरक्षा और कॉपीराइट संरक्षण के लिए DRM तकनीक का उपयोग किया जाता है। यह अवैध डाउनलोड, कॉपी और वितरण को रोकता है और सामग्री के अधिकारों को संरक्षित करता है।
5. **इंटरैक्टिव और मल्टीमीडिया तकनीक:** आधुनिक नेटवर्क आधारित प्रकाशन में केवल टेक्स्ट ही नहीं बल्कि इमेज, वीडियो, ऑडियो और हाइपरलिंक भी शामिल होते हैं। यह उपयोगकर्ता अनुभव को अधिक रोचक और प्रभावशाली बनाता है।

नेटवर्क प्रकाशन तकनीकें सामग्री के सुलभता, गुणवत्ता, सुरक्षा और इंटरैक्टिविटी को सुनिश्चित करती हैं और यह पुस्तकालय और सूचना केंद्रों के लिए अत्यंत उपयोगी साबित होती हैं।

10.10.2 नेटवर्क प्रकाशन प्रदाता संस्थाएँ (Service Providers of Network Publishing)

नेटवर्क आधारित प्रकाशन का एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है **प्रदाता संस्थाएँ (Service Providers)**। ये संस्थाएँ तकनीकी सेवाएँ, सामग्री प्रबंधन और वितरण के लिए प्लेटफॉर्म उपलब्ध कराती हैं। नेटवर्क प्रकाशन प्रदाता संस्थाएँ उपयोगकर्ताओं को सामग्री तक पहुँचाने के लिए एक कुशल और संगठित तंत्र प्रदान करती हैं।

प्रमुख नेटवर्क प्रकाशन प्रदाता संस्थाएँ इस प्रकार हैं:

- **Google Books:** पुस्तकों और दस्तावेजों की डिजिटल सामग्री को खोजने, पढ़ने और कभी-कभी डाउनलोड करने की सुविधा प्रदान करता है।
- **Amazon Kindle:** ई-बुक्स और डिजिटल प्रकाशनों का वितरण करता है, जिसमें सदस्यता, पे-पर-डाउनलोड और क्लाउड-आधारित संग्रह विकल्प उपलब्ध हैं।
- **JSTOR:** शैक्षणिक जर्नल्स और शोध सामग्री का संग्रह और वितरण करता है।
- **SpringerLink और Project MUSE:** अनुसंधान पत्र, ई-बुक्स और मल्टीमीडिया शैक्षणिक सामग्री उपलब्ध कराते हैं।

ये प्रदाता संस्थाएँ डिजिटल प्रकाशन को विश्वसनीय, सुरक्षित और त्वरित बनाती हैं। इनके माध्यम से उपयोगकर्ता वैश्विक स्तर पर उच्च गुणवत्ता वाली सामग्री तक पहुँच सकते हैं। यह विशेष रूप से शैक्षणिक संस्थानों, पुस्तकालयों, शोधकर्ताओं और विद्यार्थियों के लिए लाभकारी है।

प्रदाता संस्थाएँ सामग्री के मानक, लाइसेंसिंग, सदस्यता और वितरण का ध्यान रखती हैं। यह सुनिश्चित करता है कि डिजिटल प्रकाशन न केवल सुलभ, बल्कि कानूनी और सुरक्षित भी हो। इसके अलावा, ये संस्थाएँ तकनीकी सहायता, डेटा बैकअप और इंटरफ़ेस की सादगी के माध्यम से उपयोगकर्ता अनुभव को बेहतर बनाती हैं।

10.11 ई-पब्लिशिंग एवं नेटवर्क पब्लिशिंग की भावी प्रवृत्तियाँ (Emerging Trends in E-Publishing and Network Publishing)

ई-पब्लिशिंग और नेटवर्क आधारित प्रकाशन निरंतर विकसित हो रहे हैं, और भविष्य में इनमें कई नई प्रवृत्तियाँ देखने को मिलेंगी। डिजिटल प्रकाशन में मोबाइल-फर्स्ट डिज़ाइन, इंटरैक्टिव और मल्टीमीडिया सामग्री, एआई-सक्षम सामग्री निर्माण, और व्यक्तिगत उपयोगकर्ता अनुभव (Personalized User Experience) की प्रवृत्तियाँ तेजी से बढ़ रही हैं। नेटवर्क आधारित प्रकाशन प्लेटफ़ॉर्म उपयोगकर्ताओं को वैश्विक स्तर पर त्वरित सामग्री उपलब्ध कराते हैं, और भविष्य में इसमें ओपन एक्सेस मॉडल, क्लाउड-आधारित रिपॉजिटरी और डेटा एनालिटिक्स आधारित वितरण अधिक प्रभावशाली होंगे।

इसके अलावा, डिजिटल सुरक्षा, कॉपीराइट प्रबंधन और सततता (Sustainability) की दृष्टि से ई-पब्लिशिंग में नई तकनीकें जैसे ब्लॉकचेन आधारित लाइसेंसिंग और डिजिटल अधिकार प्रबंधन (DRM) प्रचलित हो रही हैं। पुस्तकालय और सूचना केंद्र इन प्रवृत्तियों का लाभ उठाकर उपयोगकर्ताओं के लिए अधिक सुलभ, सुरक्षित और त्वरित डिजिटल

सामग्री प्रदान कर सकते हैं। भविष्य की ई-पब्लिशिंग और नेटवर्क प्रकाशन प्रणाली में इंटरैक्टिव, बहुभाषी, ओपन एक्सेस और एआई-सक्षम डिजिटल दस्तावेज़ का अधिक उपयोग होगा।

10.12 सारांश (Summary)

ई-पब्लिशिंग और नेटवर्क आधारित प्रकाशन ने सूचना और ज्ञान के प्रसार में क्रांति ला दी है। इस यूनिट में हमने ई-पब्लिशिंग के उद्भव, विकास और विभिन्न श्रेणियाँ जैसे व्यावसायिक, वैनिटी, मुफ्त वितरण और ई-स्वप्रकाशन का अध्ययन किया। प्रिंट-ऑन-डिमांड और ई-दस्तावेज़ों के विभिन्न प्रकार—ई-बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगज़ीन, शोध प्रबंध, संदर्भ सामग्री और अन्य डिजिटल दस्तावेज़—के बारे में विस्तार से जाना। इसके साथ ही, ई-दस्तावेज़ों का मूल्य निर्धारण, समकालीन मुद्दे, चयन एवं सहकर्मी समीक्षा, संपादन, संरचना, विपणन और भंडारण जैसे महत्वपूर्ण पहलुओं पर चर्चा की गई। नेटवर्क आधारित प्रकाशन और इसके तकनीकी प्लेटफ़ॉर्म, प्रदाता संस्थाएँ और वितरण तंत्र ने डिजिटल सामग्री को वैश्विक, त्वरित और सुरक्षित बनाया। अंततः, भावी प्रवृत्तियाँ जैसे मोबाइल-फ्रेंडली डिज़ाइन, एआई-सक्षम सामग्री, ओपन एक्सेस और डिजिटल सुरक्षा ने ई-पब्लिशिंग के भविष्य को और अधिक प्रभावशाली बनाया।

9.10 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. ई-प्रकाशन का मुख्य उद्देश्य सूचना को डिजिटल माध्यम से त्वरित, किफ़ायती और वैश्विक स्तर पर सुलभ बनाना है।
2. ई-प्रकाशन का प्रारंभिक उद्भव 1971 में माइकल हार्ट द्वारा शुरू किए गए प्रोजेक्ट गुटेनबर्ग (Project Gutenberg) से माना जाता है।
3. व्यावसायिक ई-पब्लिशिंग, वैनिटी अथवा प्रतिष्ठा आधारित ई-पब्लिशिंग, निःशुल्क प्रकाशन/वितरण मॉडल, और ई-स्वप्रकाशन।
4. इसमें लेखक बिना किसी प्रकाशक की मध्यस्थता के स्वयं अपनी रचना को सीधे पाठकों तक प्रकाशित और वितरित करता है।
5. यह एक प्रकाशन तकनीक है जिसमें पुस्तकें तभी छपती हैं जब उनका ऑर्डर दिया जाता है, जिससे अग्रिम निवेश और स्टॉक की आवश्यकता समाप्त हो जाती है।

6. क्योंकि यह उन्हें स्वतंत्र रूप से बिना पारंपरिक प्रकाशक पर निर्भर हुए अपनी रचनाएँ प्रकाशित और वैश्विक स्तर पर वितरित करने का अवसर देता है।
7. POD केवल आवश्यक प्रतियाँ छापता है, जिससे कागज की बर्बादी कम होती है और सतत प्रकाशन (Sustainable Publishing) को बढ़ावा मिलता है।
8. ई-जर्नल, ई-पुस्तकें, ई-शोध प्रबंध, ई-संदर्भ सामग्री और अन्य इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज इसके प्रमुख उत्पाद हैं।
9. ये शोध कार्यों को वैश्विक स्तर पर शीघ्र उपलब्ध कराते हैं और शोध की पारदर्शिता एवं पुनःप्रयोगिता बढ़ाते हैं।
10. यह विश्वकोश, शब्दकोश और निर्देशिकाओं जैसे त्वरित जानकारी स्रोतों को ऑनलाइन सुलभ कराती है।
11. यह उपयोगकर्ताओं को इंटरनेट और डेटाबेस के माध्यम से नवीनतम जानकारी तक वास्तविक समय (real-time) पहुँच प्रदान करता है।

9.11 शब्दकोष (Glassory)

ई-प्रकाशन (E-Publishing)	डिजिटल माध्यम से पुस्तकों, जर्नल्स और अन्य दस्तावेजों को प्रकाशित करने की प्रक्रिया।
नेटवर्क आधारित प्रकाशन (Networked Publishing)	इंटरनेट और डिजिटल नेटवर्क के माध्यम से सामग्री का वितरण और साझा करना।
वैनिटी पब्लिशिंग (Vanity Publishing)	लेखक स्वयं अपनी रचना का प्रकाशन खर्च वहन करता है, मुख्य उद्देश्य व्यक्तिगत संतोष और प्रतिष्ठा होता है।
निःशुल्क वितरण मॉडल (Free Distribution Model)	ऐसी प्रकाशन प्रक्रिया जिसमें सामग्री पाठकों को बिना किसी शुल्क के उपलब्ध कराई जाती है।

ई-स्वप्रकाशन प्रकाशित और (Electronic Self-Publishing)	लेखक अपने दस्तावेज़ को सीधे डिजिटल प्लेटफॉर्म पर वितरित करता है, बिना पारंपरिक प्रकाशक पर निर्भर हुए।
पारंपरिक प्रकाशन विधियों द्वारा पुस्तकों और (Traditional Publishing)	मुद्रण, भंडारण और वितरण जैसी पारंपरिक दस्तावेजों का प्रकाशन।
प्रिंट-ऑन-डिमांड जब उनकी आवश्यकता या (Print-on-Demand, POD)	ऐसी तकनीक जिसमें पुस्तकें तभी छापी जाती हैं ऑर्डर प्राप्त होता है।
डिजिटल दस्तावेज़ (E-Documents)	इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध दस्तावेज़, जैसे ई- बुक्स, ई-जर्नल्स, ई-मैगज़ीन आदि।
संपादन (Editing)	प्रकाशन से पहले दस्तावेज़ में त्रुटियों को सुधारना और सामग्री की गुणवत्ता सुनिश्चित करना।
वितरण (Dissemination/Distribution)	तैयार सामग्री को पाठकों या उपयोगकर्ताओं तक पहुँचाने की प्रक्रिया।

9.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

भट्टाचार्य, पी. और सिद्दीकी, ए.एम. (2004)। ई-प्रकाशन में विकास: एक अवलोकन।
आईएसएलआईसी बुलेटिन, 49(4), 236-248।

ब्रायन्योल्फसन, एरिक और कहिन, ब्रायन (सं.)। (2002)। डिजिटल अर्थव्यवस्था को
समझना: डेटा, उपकरण और शोध। मैसाचुसेट्स: एमआईटी प्रेस।

चंद्रशेखर, एस. (1996)। एसजीएमएल के साथ इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशन। में: डिजिटल
पुस्तकालय: डिजिटल सूचना का गतिशील भंडार, एन. एम. मालवाड़ [आदि] द्वारा संपादित।
नई दिल्ली: न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स। पृष्ठ 5-14।

कॉक्स, जे.ई. (1997)। प्रकाशक, प्रकाशन और इंटरनेट: इलेक्ट्रॉनिक युग में जर्नल प्रकाशन
कैसे जीवित रहेगा

और समृद्ध होगा। इलेक्ट्रॉनिक लाइब्रेरी, 15(2), 125-131।

डू, एम. (1999)। इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशन पर नज़र रखने के सात साल: इलेक्ट्रॉनिक पत्रिकाओं, न्यूज़लेटर्स और अकादमिक चर्चा सूचियों की ARL निर्देशिका। लाइब्रेरी हाई-टेक, 17(1), 17-25.

कासडॉर्फ, विलियम ई. (सं.). (2003). डिजिटल प्रकाशन के लिए कोलंबिया गाइड. न्यू यॉर्क: कोलंबिया यूनिवर्सिटी प्रेस.

किर्ज़, 10. (1998). विल्किंसन, सोफी एल. द्वारा उद्धृत. इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशन पत्रिकाओं को एक नए क्षेत्र में ले जाता है. केमिकल एंड इंजीनियरिंग न्यूज़, 18 मई, 1998, पृष्ठ 1118.

कुंबर, टीएस और करिसिदप्पा, सीआर. (2004). इलेक्ट्रॉनिक पत्रिकाएँ. पुस्तकालयों में सूचना प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग: शुरुआती लोगों के लिए एक पाठ्यपुस्तक. एम. महापात्रा और डीबी रमेश द्वारा संपादित. भुवनेश्वर: पुनर्मुद्रण. पृष्ठ 293-97.

लक्ष्मण मूर्ति, ए. और करिसिदप्पा, सीआर. (2000). इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशन: मुद्दे और चिंताएँ। सूचना के इलेक्ट्रॉनिक स्रोतों पर डीआरटीसी वार्षिक संगोष्ठी, 1-3 मार्च, 2000, पेपर एबी। बेंगलोर: डीआरटीसी।

लिन, एस.सी. (2001)। एक वेब-आधारित इलेक्ट्रॉनिक पुस्तक (ई-बुक) पुस्तकालय: नेट लाइब्रेरी मॉडल। लाइब्रेरी हाई-टेक, 19(4), 340-349।

मचोविया, ओ.सी. (1997)। इलेक्ट्रॉनिक जर्नल बाज़ार अवलोकन। सीरियल रिव्यू, 23(2), 31-44।

महापात्रा, एम. और रमेश डी.बी. (2004)। इलेक्ट्रॉनिक प्रकाशन और मीडिया। में: पुस्तकालयों में सूचना प्रौद्योगिकी अनुप्रयोग: शुरुआती लोगों के लिए एक पाठ्यपुस्तक, एम. महापात्रा और डी.बी. रमेश द्वारा संपादित। भुवनेश्वर: पुनर्मुद्रण। पृष्ठ 496-509।

चतुर्थ खण्ड
संसाधन साझाकरण नेटवर्क

इकाई – 11 पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क (LIBRARY AND INFORMATION NETWORKS)

- 11.0 परिचय
- 11.1 उद्देश्य
- 11.2 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क के उद्देश्य और आवश्यकता (Objectives and Need of Library and Information Networks)
- 11.3 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की विशेषताएँ (Characteristics)
- 11.4 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क के घटक (Components)
- 11.5 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क के प्रकार (Types)
 - 11.5.1 भौगोलिक आधार पर – स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय
 - 11.5.2 गतिविधियों के आधार पर – शैक्षिक, अनुसंधान, विशेष विषयक और बहु-विषयी नेटवर्क
- 11.6 पुस्तकालय नेटवर्क की गतिविधियाँ एवं सेवाएँ (Activities and Services)
- 11.7 प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क (Major Library Networks)
 - 11.7.1 अंतरराष्ट्रीय स्तर पर – OCLC, RLG-RLIN, JANET, CURL, CALIS, AARLIN
 - 11.7.2 भारत में – INFLIBNET, DELNET, ERNET, NICNET, INDONET, SIRNET, BITSNET आदि
- 11.8 अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में योगदान
- 11.9 सारांश (Summary)
- 11.10 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 11.11 शब्दकोष (Glossary)
- 11.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

11.0 परिचय

सूचना आज के युग की सबसे मूल्यवान संपत्ति है और इसे प्रभावी रूप से संग्रहित, संरक्षित और प्रसारित करने का कार्य पुस्तकालय करते हैं। समय के साथ ज्ञान और साहित्य की मात्रा इतनी बढ़ गई है कि किसी एक पुस्तकालय के लिए सभी संसाधनों को संग्रहित करना और उपलब्ध कराना असंभव हो गया, इसलिए पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की अवधारणा विकसित हुई। पुस्तकालय नेटवर्क का अर्थ है विभिन्न पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को आपस में जोड़ना ताकि वे संसाधनों, सेवाओं और तकनीकी अवसंरचना को साझा कर सकें, जिससे उपयोगकर्ताओं को शीघ्र, सटीक और व्यापक सूचना उपलब्ध हो। यह सहयोगात्मक दृष्टिकोण शैक्षणिक, शोध, सामाजिक और आर्थिक विकास से जुड़ा है और नेटवर्क आधारित सेवा प्रदाता पुस्तकालयों को संसाधन साझा करने, अंतर-पुस्तकालय ऋण, दस्तावेज़ वितरण

और डिजिटल परियोजनाओं जैसी सेवाओं में सक्षम बनाता है। सूचना प्रौद्योगिकी और संचार क्रांति ने इस क्षेत्र में अभूतपूर्व परिवर्तन किए हैं; इंटरनेट, डिजिटल पुस्तकालय, ई-जर्नल्स और डेटाबेस ने पुस्तकालयों को वैश्विक नेटवर्क का हिस्सा बना दिया है। उदाहरण स्वरूप भारत में INFLIBNET विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों को जोड़ता है, जबकि DELNET देशभर के पुस्तकालयों को आपस में जोड़कर संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करता है। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर OCLC और RLG-RLIN जैसे नेटवर्क लाखों संसाधनों को साझा करने का प्लेटफॉर्म उपलब्ध कराते हैं, जिससे शोधकर्ता कहीं भी बैठकर विश्व के विशाल संसाधनों तक पहुँच सकते हैं। नेटवर्किंग न केवल उपयोगकर्ताओं के लिए संसाधनों की उपलब्धता बढ़ाती है, बल्कि लागत में भी कमी लाती है क्योंकि पुस्तकालय सामूहिक रूप से महंगे डेटाबेस और पत्रिकाओं को खरीद सकते हैं और संसाधनों की पुनरावृत्ति कम कर सकते हैं। इस प्रकार पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क न केवल ज्ञान के व्यापक और मुक्त प्रवाह को सुनिश्चित करते हैं, बल्कि सूचना युग में शोध और शिक्षा को भी सशक्त बनाते हैं, और आधुनिक पुस्तकालय विज्ञान में इसकी समझ अत्यंत आवश्यक है।

11.1 उद्देश्य

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का अध्ययन करने का मुख्य उद्देश्य छात्रों को आधुनिक सूचना प्रबंधन प्रणाली की गहन समझ प्रदान करना है। इस खंड का उद्देश्य यह स्पष्ट करना है कि नेटवर्क आधारित पुस्तकालय सेवाओं और गतिविधियों का विकास क्यों आवश्यक है, इसके क्या लाभ हैं, और इसका शैक्षणिक, शोध एवं सामाजिक क्षेत्र में क्या महत्व है। छात्र इस इकाई का अध्ययन करने के पश्चात यह समझ पाएंगे कि पुस्तकालय नेटवर्क किसी भी सूचना केंद्र या संस्थान की क्षमता और पहुंच को कैसे बढ़ाते हैं और सीमित संसाधनों का अधिकतम उपयोग किस प्रकार संभव बनाते हैं। नेटवर्क आधारित पुस्तकालय सेवाएँ केवल संसाधनों के भौतिक संग्रह तक सीमित नहीं हैं, बल्कि ये वैश्विक स्तर पर डिजिटल और इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों के व्यापक वितरण में भी योगदान देती हैं। उदाहरण के लिए, अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क जैसे OCLC और RLG-RLIN लाखों पुस्तकालय संसाधनों को साझा करने का अवसर प्रदान करते हैं, जिससे शोधकर्ता किसी भी भौगोलिक स्थान से उच्च गुणवत्ता वाली सूचना तक पहुँच सकते हैं। इसी प्रकार, राष्ट्रीय नेटवर्क जैसे INFLIBNET और DELNET भारत के विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों को जोड़ते हैं और संसाधनों का आपसी आदान-प्रदान, अंतर-पुस्तकालय ऋण (ILL), दस्तावेज वितरण, संयुक्त कैटलॉगिंग और डिजिटल परियोजनाओं जैसी सेवाओं को संभव बनाते हैं। इस प्रकार, नेटवर्क का उद्देश्य न केवल सूचना उपलब्धता बढ़ाना है, बल्कि पुस्तकालयों के बीच सहयोग को भी सुदृढ़ करना और सीमित बजट में अधिकतम लाभ प्राप्त करना है। इसके अतिरिक्त, नेटवर्क आधारित प्रणाली का एक उद्देश्य यह भी है कि उपयोगकर्ताओं और पुस्तकालय स्टाफ को प्रशिक्षण प्रदान किया जाए, ताकि वे डिजिटल उपकरणों, डेटाबेस, ऑनलाइन संसाधनों और सूचना प्रौद्योगिकी का प्रभावी उपयोग कर सकें। तकनीकी सहयोग और संचार सेवाओं के माध्यम से नेटवर्क पुस्तकालयों को नवीनतम

तकनीक, मानक और प्रक्रियाओं से अवगत कराता है। इसके माध्यम से शोध और अध्ययन के लिए समय और प्रयास की बचत होती है, और ज्ञान के प्रवाह में तेजी आती है। इसके अलावा, नेटवर्क का उद्देश्य विभिन्न प्रकार के पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को एक साझा मंच प्रदान करना है, चाहे वे शैक्षिक, अनुसंधान, विशेष विषयक या बहु-विषयी हों, ताकि संसाधनों का सामूहिक उपयोग सुनिश्चित किया जा सके। सारांशतः, इस इकाई का उद्देश्य छात्रों को यह समझना है कि पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क केवल तकनीकी अवसंरचना नहीं हैं, बल्कि ये शैक्षणिक और शोध गतिविधियों में गुणवत्ता, दक्षता और व्यापकता लाने का महत्वपूर्ण साधन हैं। विद्यार्थी इस खंड के अध्ययन के पश्चात पुस्तकालय नेटवर्क की संरचना, प्रकार, गतिविधियाँ, सेवाएँ और राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उनके योगदान को गहराई से समझ पाएंगे, जिससे उन्हें आधुनिक पुस्तकालय प्रबंधन, सूचना संसाधन साझा करने की रणनीतियाँ और डिजिटल सूचना सेवा प्रदान करने की क्षमता विकसित करने में मदद मिलेगी।

11.2 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क के उद्देश्य और आवश्यकता

सूचना और ज्ञान आज के युग में समाज और राष्ट्र की प्रगति के सबसे महत्वपूर्ण स्तंभ हैं। आधुनिक समाज में जहां ज्ञान और सूचना का दायरा असीमित और तेजी से बढ़ रहा है, वहीं पारंपरिक पुस्तकालय सीमित संसाधनों और भौतिक संरचना के कारण सभी आवश्यक जानकारी उपलब्ध नहीं करा सकते। इसी आवश्यकता के कारण **पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क (Library and Information Networks)** का विकास हुआ। यह नेटवर्क विभिन्न पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़कर उनके संसाधनों, सेवाओं और तकनीकी क्षमताओं का साझा उपयोग सुनिश्चित करते हैं। नेटवर्क का मुख्य उद्देश्य केवल पुस्तकालयों के बीच सहयोग स्थापित करना नहीं है, बल्कि यह सुनिश्चित करना है कि उपयोगकर्ताओं को किसी भी समय, किसी भी स्थान से, सही, त्वरित और व्यापक सूचना उपलब्ध हो।

पुस्तकालय नेटवर्क के उद्देश्य

1. संसाधन साझा करना (Resource Sharing): नेटवर्क का सबसे प्रमुख उद्देश्य संसाधनों का साझा उपयोग करना है। किसी एक पुस्तकालय के पास सीमित संख्या में पुस्तकें, पत्रिकाएँ और दस्तावेज़ हो सकते हैं, लेकिन जब कई पुस्तकालय नेटवर्क में जुड़ते हैं, तो उनके संसाधनों का साझा उपयोग संभव होता है। उदाहरण के लिए, यदि एक विश्वविद्यालय के पुस्तकालय में किसी विशेष विषय पर सामग्री नहीं है, तो छात्र और शोधकर्ता नेटवर्क के माध्यम से दूसरे विश्वविद्यालय के पुस्तकालय से उसे प्राप्त कर सकते हैं। यह सहयोगात्मक

दृष्टिकोण न केवल संसाधनों के अधिकतम उपयोग को सुनिश्चित करता है, बल्कि समय और लागत की बचत भी करता है।

2. संपर्क और सहयोग स्थापित करना (Facilitate Collaboration): नेटवर्क पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के बीच सहयोग को बढ़ावा देता है। यह सहयोग केवल संसाधनों तक सीमित नहीं है, बल्कि तकनीकी सहायता, प्रशिक्षण, डिजिटल परियोजनाओं, डेटाबेस निर्माण और संयुक्त अनुसंधान कार्यों तक भी विस्तारित होता है। इससे पुस्तकालय एक दूसरे के अनुभव और विशेषज्ञता का लाभ उठा सकते हैं।

3. सूचना का त्वरित वितरण (Rapid Access to Information) : सूचना नेटवर्क का उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को त्वरित और सटीक सूचना उपलब्ध कराना है। इंटरनेट और डिजिटल डेटाबेस की सहायता से शोधकर्ता, छात्र और पुस्तकालय उपयोगकर्ता किसी भी भौगोलिक स्थान से आवश्यक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। यह वैश्विक ज्ञान तक पहुँच सुनिश्चित करता है और शैक्षणिक तथा शोध गतिविधियों को तीव्र गति देता है।

4. आर्थिक और प्रबंधन लाभ (Cost-effectiveness and Resource Management) : नेटवर्क आधारित पुस्तकालय सेवाएँ बजट की दृष्टि से भी अत्यंत लाभकारी हैं। जब पुस्तकालय आपस में सहयोग करते हैं, तो महंगे डेटाबेस, ई-जर्नल्स और अन्य सूचना संसाधनों की सामूहिक खरीद संभव होती है। इससे संसाधनों की पुनरावृत्ति कम होती है और सीमित वित्तीय संसाधनों का अधिकतम उपयोग सुनिश्चित होता है।

5. तकनीकी प्रशिक्षण और मानव संसाधन विकास (Technical Training and Human Resource Development): नेटवर्क का उद्देश्य उपयोगकर्ताओं और स्टाफ को नवीनतम तकनीकी साधनों, डेटाबेस और डिजिटल उपकरणों का प्रशिक्षण प्रदान करना भी है। यह प्रशिक्षण पुस्तकालय कर्मचारियों और उपयोगकर्ताओं की क्षमताओं को बढ़ाता है और उन्हें आधुनिक सूचना प्रबंधन प्रणालियों के लिए तैयार करता है।

6. डिजिटल और ऑनलाइन संसाधनों का उपयोग (Utilization of Digital and Online Resources): नेटवर्क पुस्तकालय डिजिटल परियोजनाओं, ऑनलाइन डेटाबेस, ई-बुक्स, ई-जर्नल्स और

ऑडियो-विज़ुअल संसाधनों का अधिक प्रभावी उपयोग सुनिश्चित करता है। यह पारंपरिक भौतिक संग्रह के साथ डिजिटल सामग्री के एकीकृत उपयोग को संभव बनाता है।

7. वैश्विक स्तर पर ज्ञान का प्रवाह (Global Knowledge Flow) : अंतरराष्ट्रीय पुस्तकालय नेटवर्क जैसे OCLC, RLG-RLIN और JANET वैश्विक स्तर पर ज्ञान और सूचना के आदान-प्रदान को संभव बनाते हैं। यह नेटवर्क शोधकर्ताओं को देश और महाद्वीप की सीमाओं से परे विश्व के संसाधनों तक पहुँच प्रदान करते हैं, जिससे वैश्विक स्तर पर अनुसंधान और शिक्षा में सुधार होता है।

पुस्तकालय नेटवर्क की आवश्यकता

1. सूचना की मात्रा में वृद्धि : आधुनिक युग में सूचना की मात्रा दिन-ब-दिन बढ़ रही है। पारंपरिक पुस्तकालय एक समय में सीमित सामग्री ही उपलब्ध करवा सकते हैं। नेटवर्क के माध्यम से विभिन्न पुस्तकालयों के संसाधनों का साझा उपयोग संभव होता है, जिससे उपयोगकर्ताओं की बढ़ती सूचना आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकता है।

2. संसाधनों की दुहराव और लागत कम करना: नेटवर्क का एक महत्वपूर्ण लाभ यह है कि संसाधनों की अनावश्यक पुनरावृत्ति को रोका जा सकता है। उदाहरण स्वरूप, यदि दो पुस्तकालयों के पास समान डेटाबेस या पत्रिका है, तो नेटवर्क के माध्यम से केवल एक डेटाबेस का साझा उपयोग किया जा सकता है। इससे पुस्तकालयों के वित्तीय संसाधनों की बचत होती है।

3. तकनीकी सहयोग और मानकीकरण: नेटवर्क पुस्तकालयों को नवीनतम तकनीक, सॉफ्टवेयर और मानक अपनाने में सहायता प्रदान करता है। इससे सेवाओं का स्तर बढ़ता है और उपयोगकर्ता अनुभव बेहतर होता है।

4. अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज़ वितरण : किसी विशेष सामग्री की कमी होने पर उपयोगकर्ता को नेटवर्क के अन्य पुस्तकालयों से दस्तावेज़ प्राप्त करना संभव होता है। यह सुविधा शैक्षणिक और शोध गतिविधियों के लिए अत्यंत उपयोगी है।

5. शैक्षणिक और अनुसंधान सहयोग: नेटवर्क आधारित पुस्तकालयों के माध्यम से शोधकर्ता विभिन्न संस्थानों के विशेषज्ञों और सामग्री तक पहुँच सकते हैं। यह शिक्षा और अनुसंधान में सहयोग और गुणवत्ता को बढ़ाता है।

6. डिजिटल सूचना सेवाओं की आवश्यकता: आधुनिक शोधकर्ता और छात्र डिजिटल और ऑनलाइन संसाधनों का अधिक उपयोग करते हैं। नेटवर्क डिजिटल और इलेक्ट्रॉनिक संसाधनों तक व्यापक पहुँच सुनिश्चित करता है और उन्हें त्वरित उपलब्ध कराता है।

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क केवल संसाधनों का साझा मंच नहीं हैं, बल्कि वे शिक्षा, शोध, सूचना प्रसार और वैश्विक ज्ञान आदान-प्रदान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये नेटवर्क पुस्तकालयों के बीच सहयोग, तकनीकी विकास, मानव संसाधन प्रशिक्षण और आर्थिक लाभ सुनिश्चित करते हैं। वर्तमान सूचना युग में किसी भी पुस्तकालय विज्ञान या सूचना प्रबंधन पाठ्यक्रम में नेटवर्क की समझ आवश्यक है। नेटवर्क की मदद से न केवल शोधकर्ताओं और छात्रों की सूचना आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकता है, बल्कि देश और दुनिया भर के ज्ञान संसाधनों का अधिकतम लाभ उठाया जा सकता है।

11.3 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की विशेषताएँ

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क आधुनिक सूचना युग का एक अनिवार्य घटक बन चुके हैं। ये नेटवर्क केवल पुस्तकालयों को जोड़ने का माध्यम नहीं हैं, बल्कि शिक्षा, शोध और ज्ञान प्रसार के क्षेत्र में एक शक्तिशाली साधन के रूप में कार्य करते हैं। किसी भी नेटवर्क को समझने के लिए इसकी विशेषताओं का ज्ञान आवश्यक है। नेटवर्क की विशेषताएँ उसे पारंपरिक पुस्तकालयों से अलग बनाती हैं और उपयोगकर्ताओं के लिए अत्यधिक मूल्यवान बनाती हैं।

1. सहयोगात्मक संरचना (Collaborative Structure) : पुस्तकालय नेटवर्क का सबसे प्रमुख लक्षण इसका **सहयोगात्मक स्वभाव** है। नेटवर्क में विभिन्न पुस्तकालय, सूचना केंद्र और संस्थान एक साझा मंच पर जुड़े होते हैं। यह सहयोग केवल संसाधनों के आदान-प्रदान तक सीमित नहीं है, बल्कि तकनीकी सहायता, प्रशिक्षण, डेटाबेस निर्माण, डिजिटल परियोजनाओं और सूचना सेवाओं में भी होता है। उदाहरण के लिए, **DELNET** भारत के विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थानों के पुस्तकालयों को जोड़कर संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करता है। इसी तरह, अंतरराष्ट्रीय स्तर पर **OCLC** और **RLG-RLIN**

लाखों पुस्तकालय संसाधनों को साझा करने का अवसर प्रदान करते हैं। सहयोगात्मक नेटवर्क से संसाधनों की उपलब्धता बढ़ती है और उपयोगकर्ता को व्यापक और विविध सूचना तक त्वरित पहुँच मिलती है।

2. संसाधन साझा करने की क्षमता (Resource Sharing Capacity) : नेटवर्क की एक महत्वपूर्ण विशेषता है **संसाधन साझा करने की क्षमता**। प्रत्येक पुस्तकालय के पास सीमित संसाधन होते हैं, लेकिन नेटवर्क के माध्यम से ये संसाधन पूरे नेटवर्क में उपलब्ध हो जाते हैं। इसमें पुस्तकों, पत्रिकाओं, दस्तावेजों, डिजिटल डेटाबेस, ई-जर्नल्स और अन्य शैक्षणिक सामग्री का शामिल होना संभव है। संसाधन साझा करने से उपयोगकर्ताओं को विशेष जानकारी प्राप्त करने में सुविधा होती है और किसी एक पुस्तकालय पर भार कम होता है। यह विशेषता अंतर-पुस्तकालय ऋण (Inter Library Loan – ILL) और दस्तावेज वितरण सेवाओं के माध्यम से कार्यान्वित होती है।

3. केंद्रीकृत और वितरित संरचना (Centralized and Distributed Structure) : पुस्तकालय नेटवर्क में संसाधनों और सेवाओं का केंद्रीकृत और वितरित संरचना में होना एक विशेषता है। केंद्रीकृत संरचना में मुख्य सर्वर या डाटाबेस नेटवर्क के लिए आवश्यक जानकारी और रिकॉर्ड को संग्रहित करता है, जबकि वितरित संरचना में नेटवर्क में जुड़े प्रत्येक पुस्तकालय अपने संसाधनों का प्रबंधन करता है। यह संरचना लचीलापन प्रदान करती है और नेटवर्क की विश्वसनीयता बढ़ाती है।

4. तकनीकी आधारित संचालन (Technology-driven Operation) : आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क **सूचना प्रौद्योगिकी (Information Technology)** पर आधारित होते हैं। नेटवर्क की विशेषता है कि यह कंप्यूटर, इंटरनेट, डिजिटल डेटाबेस, OPAC (Online Public Access Catalogue), ई-जर्नल्स, ई-बुक्स और क्लाउड सेवाओं का उपयोग करता है। तकनीकी आधारित संचालन से संसाधनों का त्वरित वितरण संभव होता है और उपयोगकर्ता कहीं से भी जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। तकनीकी अवसंरचना के बिना नेटवर्क की दक्षता और प्रभावशीलता संभव नहीं है।

5. लचीलापन और विस्तारशीलता (Flexibility and Scalability) : नेटवर्क की एक अन्य विशेषता है इसका **लचीला और विस्तार योग्य ढाँचा**। किसी भी पुस्तकालय या सूचना केंद्र को नए सदस्य के रूप में जोड़ा जा सकता है और आवश्यकतानुसार संसाधनों को

अपडेट या बढ़ाया जा सकता है। यह लचीलापन नेटवर्क को समय के साथ बदलती सूचना आवश्यकताओं और तकनीकी परिवर्तनों के अनुकूल बनाता है। उदाहरण स्वरूप, INFLIBNET जैसे नेटवर्क नई विश्वविद्यालयों और डिजिटल परियोजनाओं को शामिल करने में सक्षम हैं।

6. उपयोगकर्ता-केंद्रित सेवाएँ (User-oriented Services) : नेटवर्क की विशेषताओं में सबसे महत्वपूर्ण है **उपयोगकर्ता-केंद्रित दृष्टिकोण**। इसका उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को सरल, त्वरित और प्रभावी सूचना प्रदान करना है। नेटवर्क आधारित सेवाओं में ई-रिक्वेस्ट, ऑनलाइन कैटलॉग, डिजिटल अभिलेखागार, दस्तावेज़ वितरण और सूचना सलाह जैसी सुविधाएँ शामिल होती हैं। इसका लाभ यह होता है कि उपयोगकर्ता पुस्तकालय की भौतिक सीमाओं से परे जाकर वैश्विक स्तर पर उपलब्ध संसाधनों तक पहुँच सकते हैं।

7. वैश्विक पहुँच (Global Accessibility) : पुस्तकालय नेटवर्क की एक महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि यह **राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर जानकारी उपलब्ध कराता है**। अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क जैसे OCLC, JANET, CALIS और RLG-RLIN लाखों संसाधनों को साझा करने का अवसर प्रदान करते हैं, जिससे शोधकर्ता और विद्यार्थी कहीं भी बैठकर विश्व के ज्ञान तक पहुँच सकते हैं। यह वैश्विक पहुँच शिक्षा और शोध में गुणवत्ता और प्रतिस्पर्धा बढ़ाती है।

8. लागत-कुशलता (Cost-effectiveness) : नेटवर्क की विशेषता यह भी है कि यह **संसाधनों की लागत को कम करता है**। जब पुस्तकालय साझा संसाधनों का उपयोग करते हैं, तो महंगे डेटाबेस, पत्रिकाओं और डिजिटल सामग्री की पुनरावृत्ति कम होती है। इसके अलावा, नेटवर्क प्रशिक्षण, तकनीकी सहयोग और सामूहिक क्रय के माध्यम से बजट का प्रभावी उपयोग सुनिश्चित करता है।

9. प्रशिक्षण और मानकीकरण (Training and Standardization) : पुस्तकालय नेटवर्क में सदस्य पुस्तकालयों और उपयोगकर्ताओं को **तकनीकी प्रशिक्षण और मानकीकृत प्रक्रियाओं** की सुविधा दी जाती है। यह विशेषता नेटवर्क को दक्ष, विश्वसनीय और उपयोग में सहज बनाती है। मानकीकरण से डेटाबेस, कैटलॉगिंग और दस्तावेज़ वितरण जैसी प्रक्रियाओं में एकरूपता आती है और सूचना की गुणवत्ता सुनिश्चित होती है।

10. सामूहिक डिजिटल परियोजनाएँ (Collaborative Digital Projects) : नेटवर्क की एक और विशेषता यह है कि यह पुस्तकालयों को संयुक्त डिजिटल परियोजनाओं में भाग लेने का अवसर प्रदान करता है। इसमें डिजिटल अभिलेखागार, ई-बुक संग्रह, डेटाबेस निर्माण और ऑडियो-विजुअल सामग्री का विकास शामिल है। इससे न केवल संसाधनों का संरक्षण होता है बल्कि नई पीढ़ी के शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए डिजिटल ज्ञान का स्रोत भी विकसित होता है।

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की विशेषताएँ इसे पारंपरिक पुस्तकालयों से अलग और अधिक प्रभावी बनाती हैं। सहयोगात्मक संरचना, संसाधन साझा करने की क्षमता, तकनीकी आधारित संचालन, लचीलापन, उपयोगकर्ता-केंद्रित सेवाएँ, वैश्विक पहुँच, लागत-कुशलता, प्रशिक्षण और डिजिटल परियोजनाएँ नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ हैं। ये विशेषताएँ न केवल सूचना का त्वरित और व्यापक वितरण सुनिश्चित करती हैं, बल्कि शिक्षा और शोध के क्षेत्र में गुणवत्ता, दक्षता और सहयोग को भी बढ़ाती हैं। आधुनिक पुस्तकालय विज्ञान और सूचना प्रबंधन पाठ्यक्रम में इन विशेषताओं की गहन समझ छात्रों के लिए अत्यंत आवश्यक है।

अभियास प्रश्न:

1. पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का मुख्य उद्देश्य क्या है?
2. पुस्तकालय नेटवर्क की आवश्यकता क्यों होती है?
3. पुस्तकालय नेटवर्क की कुछ प्रमुख विशेषताएँ बताइए।

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

11.4 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क के घटक

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क केवल पुस्तकालयों को जोड़ने का माध्यम नहीं हैं, बल्कि ये एक जटिल प्रणाली हैं, जिनमें कई घटक (Components) शामिल होते हैं जो नेटवर्क के सुचारू और प्रभावी संचालन को सुनिश्चित करते हैं। किसी भी नेटवर्क की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि उसके घटक कितने संगठित, सक्षम और तकनीकी रूप से समर्थ हैं। नेटवर्क के प्रमुख घटक तकनीकी अवसंरचना, मानव संसाधन, डेटाबेस एवं सूचना संसाधन, और संचार माध्यम हैं। प्रत्येक घटक की भूमिका नेटवर्क की दक्षता, उपयोगिता और स्थायित्व में महत्वपूर्ण योगदान देती है।

1. हार्डवेयर अवसंरचना (Hardware Infrastructure) : हार्डवेयर नेटवर्क का सबसे महत्वपूर्ण घटक है। इसमें कंप्यूटर सिस्टम, सर्वर, स्टोरेज डिवाइस, प्रिंटर, स्कैनर, नेटवर्किंग डिवाइस (जैसे राउटर, स्विच, हब) और अन्य डिजिटल उपकरण शामिल होते हैं। सर्वर नेटवर्क के केंद्रीकृत डेटाबेस और डिजिटल संसाधनों का भंडारण करता है, जबकि नेटवर्किंग डिवाइस विभिन्न पुस्तकालयों को जोड़ते हैं और सूचना का त्वरित प्रवाह सुनिश्चित करते हैं। हार्डवेयर अवसंरचना की गुणवत्ता और क्षमता नेटवर्क की गति, स्थायित्व और उपयोगकर्ता अनुभव पर प्रत्यक्ष प्रभाव डालती है।

2. सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन (Software and Applications) : नेटवर्क के संचालन में सॉफ्टवेयर अवसंरचना का महत्वपूर्ण योगदान है। इसमें OPAC (Online Public Access Catalog), ILS (Integrated Library System), दस्तावेज प्रबंधन सॉफ्टवेयर, डेटाबेस प्रबंधन प्रणाली (DBMS), डिजिटल अभिलेखागार सॉफ्टवेयर और ई-रिक्वेस्ट एप्लिकेशन शामिल होते हैं। सॉफ्टवेयर नेटवर्क को केंद्रीकृत और वितरित सेवाएँ प्रदान करने में सक्षम बनाता है। इसके माध्यम से संसाधनों की सूचीकरण, कैटलॉगिंग, खोज और दस्तावेज वितरण जैसी गतिविधियाँ सुचारू रूप से संचालित होती हैं।

3. संचार और नेटवर्किंग माध्यम (Communication and Networking Channels) : नेटवर्क की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता इसका संचार माध्यम है। इसमें इंटरनेट कनेक्शन, LAN (Local Area Network), WAN (Wide Area Network), VPN (Virtual Private Network), और क्लाउड सेवाएँ शामिल होती हैं। यह घटक नेटवर्क में जुड़े पुस्तकालयों को आपस में जोड़ता है और संसाधनों के आदान-प्रदान को सुनिश्चित करता है। संचार माध्यम की विश्वसनीयता और गति नेटवर्क की प्रभावशीलता में निर्णायक भूमिका निभाती है।

4. डेटाबेस और सूचना संसाधन (Databases and Information Resources) :

डेटाबेस और सूचना संसाधन नेटवर्क के हृदय के रूप में कार्य करते हैं। इसमें पुस्तकालय की पुस्तकों, पत्रिकाओं, शोध पत्रों, रिपोर्टों, डिजिटल अभिलेखागार, ई-बुक्स, ई-जर्नल्स और अन्य इलेक्ट्रॉनिक सामग्री का संग्रह शामिल होता है। नेटवर्क डेटाबेस उपयोगकर्ताओं को केंद्रीय या वितरित माध्यम से जानकारी प्राप्त करने की सुविधा देता है। डेटाबेस की गुणवत्ता, अपडेट और संरचना नेटवर्क की सफलता के लिए आवश्यक है।

5. मानव संसाधन (Human Resources) :

मानव संसाधन नेटवर्क का एक अन्य प्रमुख घटक है। इसमें पुस्तकालय कर्मचारी, सूचना विशेषज्ञ, तकनीकी स्टाफ, डेटाबेस प्रबंधक और प्रशिक्षण विशेषज्ञ शामिल होते हैं। ये लोग नेटवर्क की तकनीकी, प्रशासनिक और शैक्षणिक गतिविधियों को संचालित करते हैं। प्रशिक्षित मानव संसाधन सुनिश्चित करता है कि नेटवर्क सुचारू रूप से कार्य करे, उपयोगकर्ताओं को समय पर सेवाएँ उपलब्ध हों, और नई तकनीकों तथा मानकों को अपनाया जा सके।

6. नियम और मानक (Policies and Standards) :

नेटवर्क के घटकों का सुचारू संचालन सुनिश्चित करने के लिए नियम और मानक आवश्यक हैं। इसमें सूचना आदान-प्रदान, दस्तावेज वितरण, कैटलॉगिंग, डेटा संरचना और डिजिटल सुरक्षा से संबंधित मानक शामिल होते हैं। मानकीकरण नेटवर्क के पुस्तकालयों को एकरूप प्रक्रिया अपनाने में सक्षम बनाता है, जिससे सूचना की गुणवत्ता, विश्वसनीयता और उपयोगकर्ता अनुभव बेहतर होता है।

7. प्रशिक्षण और विकास (Training and Capacity Building) :

नेटवर्क के कार्यकुशल संचालन के लिए प्रशिक्षण और विकास अत्यंत आवश्यक घटक हैं। इसमें कर्मचारियों और उपयोगकर्ताओं को तकनीकी उपकरण, डेटाबेस, डिजिटल संसाधन, सॉफ्टवेयर और नेटवर्क सेवाओं के उपयोग का प्रशिक्षण शामिल होता है। नियमित प्रशिक्षण नेटवर्क के प्रभावशीलता, दक्षता और उपयोगकर्ता संतुष्टि को बढ़ाता है।

8. वित्त और संसाधन प्रबंधन (Finance and Resource Management) :

नेटवर्क के संचालन के लिए पर्याप्त वित्तीय संसाधन और उनका प्रभावी प्रबंधन आवश्यक है। इसमें हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, डेटाबेस, तकनीकी सहायता, प्रशिक्षण और अन्य परिचालन लागत

शामिल होती हैं। संसाधनों का उचित प्रबंधन नेटवर्क की दीर्घकालिक स्थायित्व और सेवा की गुणवत्ता सुनिश्चित करता है।

9. डिजिटल और तकनीकी सहयोग (Digital and Technical Support) : नेटवर्क के घटक में डिजिटल और तकनीकी सहयोग भी शामिल है। इसमें तकनीकी सहायता, सर्वर मेंटेनेंस, सॉफ्टवेयर अपडेट, डिजिटल अभिलेखागार का संरक्षण, और तकनीकी समस्याओं का समाधान शामिल है। तकनीकी सहयोग नेटवर्क की विश्वसनीयता और संचालन क्षमता बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

10. उपयोगकर्ता सेवाएँ (User Services) : नेटवर्क का अंतिम लेकिन सबसे महत्वपूर्ण घटक है उपयोगकर्ता सेवाएँ। इसमें दस्तावेज़ वितरण, अंतर-पुस्तकालय ऋण (ILL), ऑनलाइन कैटलॉगिंग, डिजिटल संसाधनों तक पहुँच, सूचना सलाह, और प्रशिक्षण सेवाएँ शामिल होती हैं। नेटवर्क का उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक और व्यापक सूचना उपलब्ध कराना है। उपयोगकर्ता सेवाओं की गुणवत्ता और पहुँच नेटवर्क की सफलता को निर्धारित करती है।

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के घटक हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, संचार माध्यम, डेटाबेस, मानव संसाधन, नियम और मानक, प्रशिक्षण, वित्तीय प्रबंधन, तकनीकी सहयोग और उपयोगकर्ता सेवाएँ हैं। ये घटक नेटवर्क की दक्षता, विश्वसनीयता और प्रभावशीलता सुनिश्चित करते हैं। किसी भी नेटवर्क की सफलता इन घटकों के सुव्यवस्थित और संतुलित संचालन पर निर्भर करती है। आधुनिक सूचना युग में नेटवर्क आधारित पुस्तकालय सेवाओं को समझने और प्रबंधित करने के लिए इन घटकों की गहन समझ आवश्यक है।

11.5 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क के प्रकार

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की विविधता और उनकी श्रेणियाँ उन्हें उनके उद्देश्य, संरचना और सेवाओं के आधार पर वर्गीकृत करने में मदद करती हैं। नेटवर्क की संरचना, उनके सदस्य और गतिविधियाँ उनकी कार्यक्षमता और उपयोगिता को निर्धारित करते हैं। किसी भी पुस्तकालय या सूचना केंद्र के लिए यह आवश्यक है कि वह नेटवर्क के प्रकार को समझे, ताकि संसाधनों का अधिकतम उपयोग, सूचना साझा करना और शोध-शिक्षा की गुणवत्ता सुनिश्चित

हो सके। पुस्तकालय नेटवर्क को दो मुख्य आधारों पर वर्गीकृत किया जा सकता है – भौगोलिक आधार (Geographical Basis) और गतिविधियों के आधार (Functional/Activity Basis)।

11.5.1 भौगोलिक आधार पर नेटवर्क (Library Networks Based on Geographical Scope)

भौगोलिक आधार पर नेटवर्क की श्रेणी यह दर्शाती है कि नेटवर्क किन भौगोलिक क्षेत्र को कवर करता है। नेटवर्क का आकार और दायरा उनके सदस्य पुस्तकालयों और सेवाओं की पहुंच पर निर्भर करता है। इसे मुख्यतः चार प्रकार में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. स्थानीय नेटवर्क (Local Network): स्थानीय नेटवर्क सीमित भौगोलिक क्षेत्र, जैसे एक शहर या नगर में कार्य करते हैं। इसका उद्देश्य स्थानीय पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के बीच सहयोग स्थापित करना है। स्थानीय नेटवर्क में आमतौर पर शहर या शहर के आसपास के विश्वविद्यालय, कॉलेज और पुस्तकालय शामिल होते हैं। उदाहरण के लिए, किसी विश्वविद्यालय परिसर के भीतर के पुस्तकालय आपस में जुड़े रहते हैं और साझा संसाधनों, ई-रिक्वेस्ट और दस्तावेज वितरण जैसी सेवाएँ प्रदान करते हैं।

2. क्षेत्रीय नेटवर्क (Regional Network): क्षेत्रीय नेटवर्क एक बड़े भौगोलिक क्षेत्र, जैसे राज्य या राज्य समूह, को कवर करते हैं। यह नेटवर्क क्षेत्रीय पुस्तकालयों को जोड़कर संसाधनों का साझा उपयोग, प्रशिक्षण कार्यक्रम, डिजिटल परियोजनाओं और तकनीकी सहायता प्रदान करता है। क्षेत्रीय नेटवर्क का उद्देश्य संसाधनों के समान वितरण और उपयोगकर्ताओं की बेहतर सेवा सुनिश्चित करना है।

3. राष्ट्रीय नेटवर्क (National Network): राष्ट्रीय नेटवर्क पूरे देश के पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़ते हैं। इन नेटवर्कों का उद्देश्य शिक्षा, शोध और सूचना सेवाओं के क्षेत्र में राष्ट्रीय स्तर पर सहयोग और संसाधन साझा करना है। उदाहरण के लिए, भारत में **INFLIBNET (Information and Library Network)** और **DELNET (Developing Library Network)** राष्ट्रीय स्तर के नेटवर्क हैं जो विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों और विशेष पुस्तकालयों को जोड़ते हैं। राष्ट्रीय नेटवर्क के माध्यम से ई-जर्नल्स, डिजिटल डेटाबेस और इंटर-लाइब्रेरी लोन जैसी सेवाएँ प्रदान की जाती हैं।

4. अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क (International Network): अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क विभिन्न देशों के पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़ते हैं। इसका उद्देश्य वैश्विक स्तर पर ज्ञान और सूचना का आदान-प्रदान सुनिश्चित करना है। उदाहरण के लिए, **OCLC (Online Computer Library Center)**, **RLG-RLIN**, **JANET**, और **CURL** जैसे नेटवर्क अंतरराष्ट्रीय स्तर पर कार्य करते हैं। ये नेटवर्क शोधकर्ताओं और विद्यार्थियों को वैश्विक संसाधनों तक पहुँच प्रदान करते हैं, जिससे अंतरराष्ट्रीय शोध और शिक्षा की गुणवत्ता बढ़ती है।

11.5.2 गतिविधियों के आधार पर नेटवर्क (Library Networks Based on Activities or Functional Basis)

नेटवर्क को उनके गतिविधियों और कार्यक्षेत्र के आधार पर भी वर्गीकृत किया जा सकता है। यह वर्गीकरण यह निर्धारित करता है कि नेटवर्क किस प्रकार की सेवाएँ प्रदान करता है, उसके सदस्य कौन हैं और नेटवर्क का उद्देश्य क्या है। इसे मुख्यतः चार प्रकार में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. शैक्षिक नेटवर्क (Educational Network): शैक्षिक नेटवर्क मुख्य रूप से विश्वविद्यालयों, कॉलेजों और प्रशिक्षण संस्थानों के पुस्तकालयों को जोड़ते हैं। इसका उद्देश्य शिक्षा के क्षेत्र में सहयोग स्थापित करना और छात्रों तथा शिक्षकों को अध्ययन सामग्री उपलब्ध कराना है। शैक्षिक नेटवर्क में ई-लर्निंग संसाधन, डिजिटल डेटाबेस, ई-बुक्स और ई-जर्नल्स की सुविधा प्रदान की जाती है।

2. अनुसंधान नेटवर्क (Research Network): अनुसंधान नेटवर्क अनुसंधान संस्थानों और विशेषज्ञ पुस्तकालयों को जोड़ते हैं। इसका उद्देश्य शोधकर्ताओं के लिए विशेष ज्ञान और सामग्री उपलब्ध कराना है। यह नेटवर्क अंतर-पुस्तकालय ऋण, दस्तावेज वितरण और डिजिटल अभिलेखागार जैसी सेवाएँ प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान अपने अनुसंधान नेटवर्क के माध्यम से महत्वपूर्ण शोध पत्र, रिपोर्ट और डेटाबेस साझा करते हैं।

3. विशेष विषयक नेटवर्क (Subject-oriented Network): विशेष विषयक नेटवर्क किसी विशेष विषय, क्षेत्र या विशेषज्ञता पर केंद्रित होते हैं। उदाहरण स्वरूप, चिकित्सा, कृषि,

प्रौद्योगिकी, कानून या कला के पुस्तकालय इस प्रकार के नेटवर्क में शामिल होते हैं। इन नेटवर्क का उद्देश्य उस विशेष विषय से संबंधित सूचना और संसाधन साझा करना है। उदाहरण के लिए, चिकित्सा पुस्तकालयों का नेटवर्क शोधकर्ताओं और चिकित्सकों को त्वरित और सटीक मेडिकल जानकारी प्रदान करता है।

4. बहु-विषयी नेटवर्क (Multidisciplinary Network): बहु-विषयी नेटवर्क विभिन्न विषयों और क्षेत्रों के पुस्तकालयों को जोड़ते हैं। यह नेटवर्क शिक्षा, शोध और सामान्य ज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में सहयोग स्थापित करता है। बहु-विषयी नेटवर्क उपयोगकर्ताओं को विविध प्रकार की जानकारी प्रदान करता है और व्यापक शैक्षणिक व शोध गतिविधियों के लिए सुविधाजनक मंच उपलब्ध कराता है।

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क को **भौगोलिक आधार पर** और **गतिविधियों के आधार पर** वर्गीकृत किया जा सकता है। भौगोलिक आधार पर नेटवर्क स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर कार्य करते हैं, जबकि गतिविधियों के आधार पर नेटवर्क शैक्षिक, अनुसंधान, विशेष विषयक और बहु-विषयी होते हैं। यह वर्गीकरण नेटवर्क की संरचना, सेवाओं, लक्ष्यों और उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं को स्पष्ट करता है। नेटवर्क का प्रकार यह निर्धारित करता है कि कौन से पुस्तकालय और संस्थान नेटवर्क में शामिल होंगे, किस प्रकार की सेवाएँ उपलब्ध होंगी और उपयोगकर्ता किस प्रकार की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। आधुनिक सूचना युग में इस वर्गीकरण की समझ छात्रों और पुस्तकालय पेशेवरों के लिए आवश्यक है, ताकि वे नेटवर्क का अधिकतम लाभ उठा सकें, संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित कर सकें और शिक्षा व शोध के क्षेत्र में गुणवत्ता और दक्षता बढ़ा सकें।

अभियास प्रश्न:

4. पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के मुख्य घटक कौन-कौन से हैं?
5. पुस्तकालय नेटवर्क को भौगोलिक आधार पर कैसे वर्गीकृत किया जाता है?
6. गतिविधियों के आधार पर पुस्तकालय नेटवर्क के प्रकार कौन से हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

11.6 पुस्तकालय नेटवर्क की गतिविधियाँ एवं सेवाएँ

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क केवल पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़ने का माध्यम नहीं हैं, बल्कि ये एक व्यवस्थित प्रणाली के रूप में कार्य करते हैं, जो उपयोगकर्ताओं को व्यापक, त्वरित और सटीक सूचना उपलब्ध कराती है। नेटवर्क की गतिविधियाँ और सेवाएँ नेटवर्क के उद्देश्य और उपयोगिता को स्पष्ट करती हैं। यह खंड छात्रों को यह समझने में मदद करता है कि नेटवर्क किस प्रकार पुस्तकालयों और उपयोगकर्ताओं के बीच सहयोग, संसाधन साझा करना और सूचना के सहज प्रवाह को सुनिश्चित करता है।

1. सहकारी कैटलॉगिंग एवं इंटरनेट संसाधनों का सूचीकरण (Cooperative Cataloguing and Internet Resource Listing) : सहकारी कैटलॉगिंग नेटवर्क की सबसे महत्वपूर्ण गतिविधियों में से एक है। इसमें विभिन्न पुस्तकालय अपने संसाधनों की सूची साझा करते हैं, जिससे सभी नेटवर्क सदस्य पुस्तकालय एक केंद्रीकृत या वितरित डेटाबेस के माध्यम से जानकारी तक पहुँच सकते हैं। सहकारी कैटलॉगिंग का लाभ यह है कि संसाधनों का दुरुपयोग नहीं होता और शोधकर्ताओं को किसी विशेष पुस्तकालय तक सीमित न होकर पूरे नेटवर्क की सामग्री उपलब्ध होती है।

इंटरनेट संसाधनों का सूचीकरण भी नेटवर्क का महत्वपूर्ण घटक है। डिजिटल युग में इंटरनेट पर ज्ञान का विशाल संग्रह उपलब्ध है, लेकिन इसे व्यवस्थित करना चुनौतीपूर्ण है। नेटवर्क पुस्तकालय इंटरनेट संसाधनों का चयन, वर्गीकरण और सूचीकरण करता है, ताकि उपयोगकर्ताओं को विश्वसनीय और प्रासंगिक सामग्री तक त्वरित पहुँच मिले।

2. डेटाबेस सेवाएँ (Database Services) : नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालय विभिन्न प्रकार के डेटाबेस सेवाएँ प्रदान करते हैं। इनमें पुस्तकालय का अपना डेटाबेस, विषय विशेष डेटाबेस, शोध पत्र और रिपोर्ट शामिल हैं। डेटाबेस सेवाओं का उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को

त्वरित, सटीक और व्यापक सूचना उपलब्ध कराना है। डेटाबेस सेवाएँ नेटवर्क के केंद्रीय घटक के रूप में कार्य करती हैं, जिससे शोधकर्ता और विद्यार्थी किसी भी समय, किसी भी स्थान से आवश्यक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

डेटाबेस सेवाएँ नेटवर्क की तकनीकी क्षमता पर निर्भर करती हैं। आधुनिक नेटवर्क डिजिटल डेटाबेस, क्लाउड-आधारित संग्रह, ई-जर्नल और ई-बुक्स के माध्यम से व्यापक जानकारी प्रदान करते हैं। डेटाबेस को नियमित रूप से अपडेट करना और सही संरचना प्रदान करना नेटवर्क की सफलता के लिए आवश्यक है।

3. दस्तावेज वितरण और अंतर-पुस्तकालय ऋण (Document Delivery and Inter Library Loan – ILL)

दस्तावेज वितरण और अंतर-पुस्तकालय ऋण नेटवर्क की प्रमुख सेवाओं में से हैं। यदि किसी पुस्तकालय में कोई विशेष संसाधन उपलब्ध नहीं है, तो उपयोगकर्ता नेटवर्क के माध्यम से इसे अन्य पुस्तकालय से प्राप्त कर सकता है। अंतर-पुस्तकालय ऋण (ILL) सेवा उपयोगकर्ताओं को भौगोलिक सीमाओं से परे दस्तावेज प्राप्त करने की सुविधा प्रदान करती है।

इससे शोधकर्ताओं और छात्रों को अपने अध्ययन और शोध कार्य में आवश्यक सामग्री प्राप्त करने में सुविधा होती है। दस्तावेज वितरण सेवाएँ नेटवर्क के संसाधन साझा करने की नीति को प्रभावी बनाती हैं और पुस्तकालयों के बीच सहयोग स्थापित करती हैं।

4. संसाधन साझेदारी और सामूहिक क्रय (Resource Sharing and Consortia Purchasing): नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालय सामूहिक रूप से संसाधनों का उपयोग और क्रय करते हैं। संसाधन साझा करना नेटवर्क का एक मूलभूत उद्देश्य है। इसमें पुस्तकें, पत्रिकाएँ, डिजिटल डेटाबेस और अन्य सूचना सामग्री शामिल होती है।

सामूहिक क्रय का लाभ यह है कि महंगे डेटाबेस और पत्रिकाएँ साझा रूप से खरीदी जाती हैं, जिससे लागत कम होती है और प्रत्येक सदस्य पुस्तकालय को समान रूप से लाभ मिलता है। उदाहरण के लिए, INFLIBNET और DELNET जैसे नेटवर्क विभिन्न विश्वविद्यालयों के लिए ई-जर्नल्स और डिजिटल डेटाबेस का सामूहिक खरीद सुनिश्चित करते हैं।

5. संयुक्त अभिलेखागार एवं डिजिटल परियोजनाएँ (Union Catalogues and Digital Projects) : संयुक्त अभिलेखागार (Union Catalogue) नेटवर्क की एक महत्वपूर्ण सेवा है। इसमें नेटवर्क के सभी सदस्य पुस्तकालयों की सूची को एक केंद्रीकृत

डेटाबेस में संग्रहित किया जाता है। इससे उपयोगकर्ताओं को यह पता चलता है कि किसी विशेष पुस्तक, पत्रिका या दस्तावेज़ की उपलब्धता कौन से पुस्तकालय में है।

डिजिटल परियोजनाएँ भी नेटवर्क का प्रमुख घटक हैं। नेटवर्क डिजिटल पुस्तकालय, ई-बुक्स, ई-जर्नल्स और ऑडियो-विज़ुअल सामग्री का निर्माण और वितरण करता है। यह गतिविधि पारंपरिक भौतिक संसाधनों को डिजिटल रूप में उपलब्ध कराकर सूचना तक पहुँच को व्यापक बनाती है।

6. उपयोगकर्ताओं और स्टाफ का प्रशिक्षण (User and Staff Training) : नेटवर्क का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य उपयोगकर्ताओं और पुस्तकालय कर्मचारियों का प्रशिक्षण है। यह प्रशिक्षण डिजिटल उपकरणों, डेटाबेस, ई-संसाधनों और नेटवर्क सेवाओं के प्रभावी उपयोग पर केंद्रित होता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम उपयोगकर्ताओं को शोध और अध्ययन में अधिक सक्षम बनाते हैं और पुस्तकालय स्टाफ को तकनीकी और प्रशासनिक कौशल प्रदान करते हैं।

उदाहरण के लिए, INFLIBNET और DELNET नियमित रूप से कार्यशालाएँ और प्रशिक्षण सत्र आयोजित करते हैं, जिनमें सदस्य पुस्तकालयों के कर्मचारियों और शोधकर्ताओं को नवीनतम तकनीकों और डिजिटल संसाधनों का प्रशिक्षण दिया जाता है।

7. तकनीकी सहयोग एवं संचार सेवाएँ (Technical Support and Communication Services) : नेटवर्क का संचालन तकनीकी सहयोग के बिना संभव नहीं है। तकनीकी सहयोग में सर्वर मेंटेनेंस, सॉफ्टवेयर अपडेट, हार्डवेयर मेंटेनेंस, तकनीकी समस्याओं का समाधान और क्लाउड सेवाओं का प्रबंधन शामिल है।

संचार सेवाएँ नेटवर्क के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। इसमें ई-मेल, ऑनलाइन चैट, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग और अन्य डिजिटल माध्यम शामिल होते हैं। संचार सेवाएँ पुस्तकालयों के बीच सहयोग, सूचना आदान-प्रदान और प्रशिक्षण को सुगम बनाती हैं।

8. अतिरिक्त गतिविधियाँ और सेवाएँ (Other Activities and Services) : नेटवर्क पुस्तकालय अनेक अतिरिक्त गतिविधियाँ भी संचालित करते हैं, जैसे:

विषय विशेष डेटाबेस निर्माण: नेटवर्क विषय विशेष डेटाबेस तैयार कर उपयोगकर्ताओं को विशेषज्ञ जानकारी प्रदान करता है।

शोध सहायता सेवाएँ: शोधकर्ताओं के लिए जानकारी का संकलन, संदर्भ सूची निर्माण और सूचना सलाह प्रदान करना।

सामाजिक और शैक्षणिक सहयोग: शिक्षा और शोध गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए सहयोगात्मक परियोजनाएँ और कार्यक्रम।

सूचना अवलोकन और निगरानी: नए संसाधनों, पत्रिकाओं और डिजिटल सामग्री का नियमित अवलोकन।

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की गतिविधियाँ और सेवाएँ उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक और व्यापक सूचना उपलब्ध कराने के लिए डिज़ाइन की गई हैं। इसमें सहकारी कैटलॉगिंग, डेटाबेस सेवाएँ, दस्तावेज़ वितरण, अंतर-पुस्तकालय ऋण, संसाधन साझा करना, सामूहिक क्रय, संयुक्त अभिलेखागार, डिजिटल परियोजनाएँ, प्रशिक्षण, तकनीकी सहयोग और संचार सेवाएँ शामिल हैं। ये गतिविधियाँ नेटवर्क के उद्देश्य – शिक्षा, शोध और वैश्विक ज्ञान प्रवाह – को सुनिश्चित करती हैं। नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालय न केवल अपने संसाधनों का अधिकतम उपयोग कर सकते हैं, बल्कि उपयोगकर्ताओं को भी शिक्षा और शोध में उच्च गुणवत्ता की सेवाएँ प्रदान कर सकते हैं। आधुनिक सूचना युग में नेटवर्क आधारित सेवाओं की यह व्यापक समझ MLIS पाठ्यक्रम के छात्रों के लिए अत्यंत आवश्यक है।

11.7 प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की सफलता उनके प्रभाव और पहुंच से निर्धारित होती है। प्रमुख नेटवर्क न केवल पुस्तकालयों और संस्थानों को जोड़ते हैं, बल्कि शिक्षा, शोध और सूचना सेवाओं में वैश्विक और राष्ट्रीय स्तर पर सहयोग को भी सक्षम बनाते हैं। नेटवर्क का अध्ययन छात्रों को यह समझने में मदद करता है कि विभिन्न नेटवर्क किस प्रकार कार्य करते हैं, उनके सदस्य कौन हैं, और वे किस प्रकार की सेवाएँ प्रदान करते हैं। प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क को मुख्यतः अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर वर्गीकृत किया जा सकता है।

11.7.1 अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रमुख नेटवर्क (Major International Library Networks)

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर कई प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क हैं, जो वैश्विक ज्ञान और सूचना के आदान-प्रदान को सक्षम बनाते हैं। ये नेटवर्क शोधकर्ताओं, छात्रों और पुस्तकालय पेशेवरों को अंतरराष्ट्रीय संसाधनों तक पहुँच प्रदान करते हैं। प्रमुख अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क निम्नलिखित हैं:

1. OCLC (Online Computer Library Center): OCLC विश्व का सबसे बड़ा पुस्तकालय नेटवर्क और साझा कैटलॉगिंग प्रणाली है। यह नेटवर्क पुस्तकालयों को उनके संसाधनों की सूचीकरण, डिजिटल डेटाबेस, अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण जैसी सेवाएँ प्रदान करता है। OCLC के माध्यम से सदस्य पुस्तकालय वैश्विक स्तर पर मिलकर संसाधनों का साझा उपयोग कर सकते हैं। इसके प्रमुख उत्पादों में **WorldCat**, एक संयुक्त ऑनलाइन कैटलॉग, शामिल है जो लाखों पुस्तकालय संसाधनों तक पहुँच प्रदान करता है।

2. RLG-RLIN (Research Libraries Group – Research Libraries Information Network): RLG-RLIN एक प्रमुख अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क था, जो अनुसंधान पुस्तकालयों को जोड़ता था। इसका उद्देश्य वैश्विक स्तर पर अनुसंधान सामग्री साझा करना और डिजिटल अभिलेखागार परियोजनाओं का विकास करना था। RLG-RLIN ने विशेष रूप से उच्च शिक्षा और शोध संस्थानों के पुस्तकालयों के बीच सहयोग बढ़ाने में योगदान दिया।

3. JANET (Joint Academic Network – UK): JANET यूनाइटेड किंगडम का उच्च शिक्षा नेटवर्क है, जो विश्वविद्यालयों और कॉलेजों को जोड़ता है। यह नेटवर्क शिक्षा और शोध के लिए डेटा संचार सेवाएँ, डिजिटल संसाधन और ऑनलाइन जानकारी प्रदान करता है। JANET ने ब्रिटेन के विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों के बीच ज्ञान साझा करने की सुविधा बढ़ाई है।

4. CURL (Consortium of University Research Libraries – UK): CURL ब्रिटेन के प्रमुख विश्वविद्यालयों के शोध पुस्तकालयों का नेटवर्क है। यह नेटवर्क संसाधन साझा करना, डिजिटल परियोजनाओं में सहयोग करना और उपयोगकर्ताओं को वैश्विक स्तर पर जानकारी उपलब्ध कराना सुनिश्चित करता है।

5. CALIS (China Academic Library and Information System): CALIS चीन में शैक्षिक और अनुसंधान पुस्तकालयों का एक प्रमुख नेटवर्क है। इसका उद्देश्य विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों को जोड़कर संसाधनों का साझा उपयोग, डिजिटल डेटाबेस और प्रशिक्षण सेवाएँ प्रदान करना है।

6. AARLIN (Australian Academic Research Library Network):

AARLIN ऑस्ट्रेलिया का एक नेटवर्क है, जो उच्च शिक्षा संस्थानों और शोध पुस्तकालयों को जोड़ता है। यह नेटवर्क विशेष रूप से डिजिटल अभिलेखागार, ई-जर्नल्स और ई-बुक्स तक पहुँच प्रदान करने के लिए जाना जाता है।

इन नेटवर्कों का मुख्य उद्देश्य वैश्विक स्तर पर ज्ञान का प्रवाह, शिक्षा और शोध के क्षेत्र में सहयोग, और उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक और व्यापक सूचना प्रदान करना है। अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क के माध्यम से सदस्य पुस्तकालय डिजिटल संसाधनों, ई-जर्नल्स, दस्तावेज़ वितरण और सहकारी कैटलॉगिंग जैसी सेवाओं का लाभ उठा सकते हैं।

11.7.2 भारत में प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क (Major Library Networks in India)

भारत में भी कई प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क स्थापित किए गए हैं, जो राष्ट्रीय स्तर पर विश्वविद्यालयों, कॉलेजों, अनुसंधान संस्थानों और विशेष पुस्तकालयों को जोड़ते हैं। ये नेटवर्क शिक्षा, शोध और सूचना सेवाओं को सुदृढ़ बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रमुख भारतीय नेटवर्क निम्नलिखित हैं:

1. INFLIBNET (Information and Library Network):

INFLIBNET भारत का एक प्रमुख राष्ट्रीय नेटवर्क है, जो विश्वविद्यालयों और उच्च शिक्षा संस्थानों के पुस्तकालयों को जोड़ता है। इसका उद्देश्य संसाधनों का साझा उपयोग, डिजिटल डेटाबेस, ई-जर्नल्स और ई-बुक्स तक पहुँच प्रदान करना है। INFLIBNET के माध्यम से अंतर-पुस्तकालय ऋण, दस्तावेज़ वितरण, सहकारी कैटलॉगिंग और प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित किए जाते हैं।

2. DELNET (Developing Library Network):

DELNET एक राष्ट्रीय नेटवर्क है, जो विश्वविद्यालयों, शैक्षिक और विशेष पुस्तकालयों को जोड़ता है। यह नेटवर्क दस्तावेज़ वितरण, अंतर-पुस्तकालय ऋण, डेटाबेस सेवाएँ, डिजिटल अभिलेखागार और उपयोगकर्ता प्रशिक्षण जैसी सेवाएँ प्रदान करता है। DELNET का उद्देश्य संसाधनों का अधिकतम उपयोग और पुस्तकालयों के बीच सहयोग सुनिश्चित करना है।

3. **ERNET (Education and Research Network):** ERNET भारत का एक प्रमुख शैक्षिक और अनुसंधान नेटवर्क है। यह उच्च शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ता है और डिजिटल संचार, इंटरनेट सेवाएँ, डेटाबेस और ऑनलाइन जानकारी उपलब्ध कराता है।

4. **NICNET (National Informatics Centre Network):** NICNET मुख्य रूप से सरकारी और अनुसंधान संस्थानों के पुस्तकालयों को जोड़ता है। यह नेटवर्क सरकारी डेटा, डिजिटल दस्तावेज़ और शोध सामग्री का साझा उपयोग सुनिश्चित करता है।

5. **INDONET:** INDONET उच्च शिक्षा संस्थानों और अनुसंधान केंद्रों को जोड़ता है। यह नेटवर्क दस्तावेज़ वितरण, ई-रिसर्च और डिजिटल संसाधनों के आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान करता है।

6. **SIRNET (Science Information Research Network):** SIRNET वैज्ञानिक अनुसंधान और प्रौद्योगिकी पुस्तकालयों को जोड़ता है। यह नेटवर्क विज्ञान और प्रौद्योगिकी के शोधकर्ताओं को डिजिटल संसाधनों, डेटाबेस और दस्तावेज़ वितरण सेवाएँ प्रदान करता है।

7. **BITSNET (Birla Institute of Technology and Science Network):** BITSNET विशेष संस्थानों के लिए स्थापित एक नेटवर्क है, जो शिक्षा और शोध में सहयोग, संसाधनों का साझा उपयोग और डिजिटल सेवाएँ प्रदान करता है।

प्रमुख पुस्तकालय नेटवर्क अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर ज्ञान के आदान-प्रदान और संसाधनों के साझा उपयोग को सक्षम बनाते हैं। अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क जैसे OCLC, RLGLIN, JANET, CURL, CALIS और AARLIN वैश्विक स्तर पर जानकारी का त्वरित प्रवाह सुनिश्चित करते हैं, जबकि भारत के नेटवर्क जैसे INFLIBNET, DELNET, ERNET, NICNET, INDONET, SIRNET और BITSNET राष्ट्रीय स्तर पर शिक्षा और शोध की गुणवत्ता को बढ़ाते हैं। ये नेटवर्क शिक्षा, अनुसंधान और सूचना सेवाओं के क्षेत्र में पुस्तकालयों और उपयोगकर्ताओं के बीच सहयोग, प्रशिक्षण, दस्तावेज़ वितरण, डिजिटल परियोजनाओं और डेटाबेस सेवाओं के माध्यम से महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। आधुनिक सूचना युग में पुस्तकालय नेटवर्क के ये उदाहरण छात्रों और पुस्तकालय पेशेवरों के लिए प्रेरणास्पद हैं, जो नेटवर्क आधारित सेवाओं, वैश्विक सहयोग और डिजिटल सूचना प्रबंधन की क्षमता को समझने में मदद करते हैं।

11.8 अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों द्वारा पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में योगदान

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का विकास केवल तकनीकी उन्नति और राष्ट्रीय प्रयासों पर निर्भर नहीं करता, बल्कि इसमें अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों का योगदान अत्यंत महत्वपूर्ण रहा है। वैश्विक स्तर पर पुस्तकालय नेटवर्क शिक्षा, अनुसंधान और सूचना सेवाओं के क्षेत्र में एक समान मानक स्थापित करने, संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करने और तकनीकी सहायता प्रदान करने के लिए कार्य करते हैं। अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों के योगदान से पुस्तकालय नेटवर्क न केवल अधिक प्रभावशाली और व्यापक बनते हैं, बल्कि वैश्विक ज्ञान प्रवाह, प्रशिक्षण और मानकीकरण में भी सहायक होते हैं। इस खंड में हम प्रमुख अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों और उनके योगदान को विस्तार से समझेंगे।

IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) का योगदान : IFLA विश्व की प्रमुख पुस्तकालय संघ और संस्थान है, जो 1927 में स्थापित हुई थी। इसका मुख्य उद्देश्य पुस्तकालयों और सूचना पेशेवरों के बीच वैश्विक सहयोग स्थापित करना और पुस्तकालय सेवाओं को विश्वसनीय, समावेशी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाना है। IFLA का योगदान पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में कई पहलुओं में देखा जा सकता है:

1. **मानकीकरण और दिशानिर्देश (Standardization and Guidelines):** IFLA ने पुस्तकालय और सूचना सेवाओं के लिए अंतरराष्ट्रीय मानक स्थापित किए हैं। इसमें कैटलॉगिंग, डिजिटल संग्रह, डेटाबेस प्रबंधन, दस्तावेज वितरण और अंतर-पुस्तकालय ऋण (ILL) के लिए दिशानिर्देश शामिल हैं। इन मानकों का पालन करने से नेटवर्क पुस्तकालयों में एकरूपता आती है, जिससे संसाधनों का आदान-प्रदान आसान होता है और सूचना की गुणवत्ता सुनिश्चित होती है।
2. **वैश्विक सहयोग (Global Cooperation):** IFLA ने दुनिया भर के पुस्तकालयों को जोड़कर एक वैश्विक नेटवर्क स्थापित किया। इसका उद्देश्य शिक्षा, शोध और सूचना के क्षेत्र में सहयोग को बढ़ाना है। अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों, कार्यशालाओं और परियोजनाओं के माध्यम से IFLA पुस्तकालय पेशेवरों को नेटवर्क बनाने, संसाधनों को साझा करने और नवीनतम तकनीकों को अपनाने के लिए प्रेरित करता है।

3. **प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण (Training and Capacity Building):**
IFLA नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम, कार्यशालाएँ और ऑनलाइन कोर्स आयोजित करता है, जिससे पुस्तकालय स्टाफ और सूचना पेशेवरों की क्षमताएँ बढ़ती हैं। प्रशिक्षण कार्यक्रमों में डिजिटल अभिलेखागार, ई-कैटलॉगिंग, ऑनलाइन डेटाबेस प्रबंधन और दस्तावेज वितरण जैसी सेवाओं का संचालन शामिल होता है।
4. **डिजिटल परियोजनाओं और सूचना प्रौद्योगिकी (Digital Projects and ICT):** IFLA ने डिजिटल पुस्तकालय परियोजनाओं और सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में मार्गदर्शन और तकनीकी सहयोग प्रदान किया है। इसके माध्यम से नेटवर्क पुस्तकालय डिजिटल संसाधनों का विकास और वितरण कर सकते हैं।
5. **नीति निर्माण और अनुशंसा (Policy Development and Advocacy):**
IFLA ने वैश्विक पुस्तकालय नीतियों और रणनीतियों के निर्माण में योगदान दिया है। यह एजेंसी शिक्षा, शोध और सूचना तक पहुँच के लिए नीतिगत ढाँचे तैयार करने में सहायता करती है।

UNESCO की भूमिका एवं सहायता (Role and Assistance of UNESCO) :
UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) का स्थापना उद्देश्य शिक्षा, विज्ञान और संस्कृति के माध्यम से वैश्विक सहयोग को बढ़ावा देना है। पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में UNESCO की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण रही है:

1. **वित्तीय और तकनीकी सहायता (Financial and Technical Support):**
UNESCO ने कई देशों के पुस्तकालय नेटवर्क के विकास के लिए वित्तीय और तकनीकी सहायता प्रदान की है। इसमें पुस्तकालयों के हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, डिजिटल डेटाबेस और प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए अनुदान शामिल हैं।
2. **शैक्षणिक और अनुसंधान नेटवर्क का समर्थन (Support for Educational and Research Networks):** UNESCO ने शैक्षिक और अनुसंधान नेटवर्कों के

विकास को प्रोत्साहित किया है। इसके माध्यम से विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थान डिजिटल डेटाबेस, ई-रिसर्च और दस्तावेज वितरण जैसी सेवाओं को बेहतर बना सकते हैं।

3. **वैश्विक परियोजनाएँ और कार्यक्रम (Global Projects and Initiatives):** UNESCO ने पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के लिए कई वैश्विक परियोजनाएँ शुरू की हैं, जैसे डिजिटल पुस्तकालय परियोजनाएँ, ऑनलाइन डेटाबेस निर्माण, ज्ञान साझा करने के प्लेटफॉर्म और क्षमता निर्माण कार्यक्रम।
4. **मानकीकरण और नीति निर्माण (Standardization and Policy Guidance):** UNESCO ने पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के लिए अंतरराष्ट्रीय मानक और नीतियाँ विकसित करने में योगदान दिया है। यह सुनिश्चित करता है कि विभिन्न देशों के नेटवर्क एक समान दिशा और गुणवत्ता के साथ कार्य करें।
5. **समान सूचना तक पहुँच (Equitable Access to Information):** UNESCO का एक मुख्य उद्देश्य वैश्विक स्तर पर समान सूचना तक पहुँच सुनिश्चित करना है। यह विशेष रूप से विकासशील देशों और दूरदराज के क्षेत्रों में नेटवर्क और डिजिटल संसाधनों के निर्माण के माध्यम से किया जाता है।

अन्य अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों का योगदान (Contribution of Other International Agencies): इसके अतिरिक्त कई अन्य अंतरराष्ट्रीय एजेंसियाँ पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में योगदान देती हैं:

1. **World Bank और अन्य विकास बैंक:** इन एजेंसियों ने कई विकासशील देशों में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के निर्माण के लिए अनुदान और तकनीकी सहायता प्रदान की है। यह सहायता हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, प्रशिक्षण और डिजिटल परियोजनाओं में उपयोग की जाती है।
2. **IFAP (Information for All Programme – UNESCO):** IFAP ने सूचना तक सार्वभौमिक पहुँच सुनिश्चित करने के लिए पहल की है। यह कार्यक्रम

पुस्तकालय नेटवर्कों को डिजिटल संसाधनों और डेटाबेस सेवाओं के माध्यम से वैश्विक ज्ञान से जोड़ता है।

3. **International Council for Scientific and Technical Information (ICSTI):** ICSTI वैज्ञानिक और तकनीकी पुस्तकालयों के नेटवर्क को वैश्विक स्तर पर जोड़ता है और दस्तावेज वितरण, डेटाबेस सेवाएँ और डिजिटल परियोजनाओं में सहयोग करता है।
4. **European Commission और अन्य क्षेत्रीय संघ:** यूरोपीय संघ और अन्य क्षेत्रीय संगठन यूरोप और अन्य महाद्वीपों में पुस्तकालय नेटवर्क की योजना, विकास और मानकीकरण में योगदान करते हैं।

अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों के योगदान के प्रमुख पहलू (Key Aspects of Contribution by International Agencies)

1. **संसाधनों का साझा उपयोग (Resource Sharing):** अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों ने पुस्तकालय नेटवर्कों को वैश्विक संसाधनों तक पहुँच, साझा डेटाबेस, डिजिटल पुस्तकालय और दस्तावेज वितरण सेवाओं के माध्यम से सहयोग स्थापित करने में मदद की है।
2. **प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण (Training and Capacity Building):** उल्लेखनीय अंतरराष्ट्रीय एजेंसियाँ पुस्तकालय पेशेवरों और स्टाफ के प्रशिक्षण के लिए कार्यशालाएँ, सेमिनार और ऑनलाइन कोर्स आयोजित करती हैं।
3. **मानकीकरण और नीति निर्माण (Standardization and Policy Guidance):** ये एजेंसियाँ कैटलॉगिंग, डेटाबेस संरचना, डिजिटल परियोजनाओं और अंतर-पुस्तकालय ऋण के लिए अंतरराष्ट्रीय मानक स्थापित करती हैं।
4. **तकनीकी और वित्तीय सहायता (Technical and Financial Assistance):** अंतरराष्ट्रीय एजेंसियाँ हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, डिजिटल डेटाबेस और नेटवर्क प्रबंधन में तकनीकी और वित्तीय सहायता प्रदान करती हैं।

5. वैश्विक सहयोग और नेटवर्किंग (Global Cooperation and Networking): अंतरराष्ट्रीय एजेंसियाँ विभिन्न देशों के पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़कर वैश्विक स्तर पर ज्ञान साझा करने और अनुसंधान सहयोग को बढ़ावा देती हैं।

प्रभाव और महत्व (Impact and Significance) : अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों के योगदान से पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क ने निम्नलिखित क्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रभाव डाला है:

1. शिक्षा और शोध में गुणवत्ता और दक्षता में वृद्धि
2. वैश्विक स्तर पर सूचना और ज्ञान तक समान पहुँच
3. संसाधनों और सेवाओं का प्रभावी साझा उपयोग
4. डिजिटल पुस्तकालयों और ऑनलाइन डेटाबेस के विकास को बढ़ावा
5. पुस्तकालय पेशेवरों के कौशल और तकनीकी क्षमता में वृद्धि
6. मानकीकरण और नीतिगत दिशा से नेटवर्क की विश्वसनीयता और स्थायित्व सुनिश्चित

अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों का पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में योगदान अत्यंत महत्वपूर्ण है। IFLA ने मानकीकरण, वैश्विक सहयोग, प्रशिक्षण और डिजिटल परियोजनाओं के माध्यम से नेटवर्क की क्षमता बढ़ाई है, जबकि UNESCO ने वित्तीय, तकनीकी और नीति समर्थन प्रदान करके नेटवर्क को विकासशील और विकसित देशों में विस्तृत किया है। इसके अतिरिक्त, अन्य अंतरराष्ट्रीय एजेंसियों ने वैश्विक सहयोग, संसाधन साझा करना, प्रशिक्षण और तकनीकी सहायता के माध्यम से पुस्तकालय नेटवर्क की दक्षता और प्रभावशीलता में योगदान दिया है। आधुनिक सूचना युग में इन एजेंसियों के योगदान को समझना MLIS पाठ्यक्रम के छात्रों के लिए आवश्यक है, ताकि वे नेटवर्क के विकास, संचालन और वैश्विक सहयोग के महत्व को गहराई से समझ सकें।

अभियास प्रश्न:

7. पुस्तकालय नेटवर्क में सहकारी कैटलॉगिंग का क्या महत्व है?
8. अंतर-पुस्तकालय ऋण (ILL) और दस्तावेज वितरण सेवा का उद्देश्य क्या है?
9. पुस्तकालय नेटवर्क में प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण सेवाएँ क्यों जरूरी हैं?
10. IFLA और UNESCO पुस्तकालय नेटवर्क के विकास में कैसे योगदान देते हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

8.9 सारांश

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क आधुनिक शिक्षा और शोध के लिए एक केंद्रीय भूमिका निभाते हैं, जिनका मुख्य उद्देश्य पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के बीच सहयोग स्थापित करना, संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करना और उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक तथा व्यापक सूचना उपलब्ध कराना है। नेटवर्क का निर्माण शिक्षा, अनुसंधान और सूचना सेवाओं में दक्षता बढ़ाने के लिए किया जाता है, और इसकी आवश्यकता इसलिए होती है ताकि सीमित संसाधनों का अधिकतम लाभ उठाया जा सके तथा वैश्विक ज्ञान तक पहुँच सुनिश्चित हो। इन नेटवर्कों की विशेषताओं में संसाधन साझा करना, सहकारी कार्य, केंद्रीकृत और वितरित सेवाएँ, डिजिटल परियोजनाएँ, प्रशिक्षण और तकनीकी सहयोग शामिल हैं। नेटवर्क के घटक सदस्य पुस्तकालय, डेटाबेस और डिजिटल संग्रह, संचार प्रणाली, तकनीकी स्टाफ और नेटवर्क प्रशासन हैं, जो मिलकर नेटवर्क की संचालन क्षमता और उपयोगिता सुनिश्चित करते हैं। नेटवर्क को भौगोलिक आधार पर स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय तथा गतिविधियों के आधार पर शैक्षिक, अनुसंधान, विशेष विषयक और बहु-विषयी प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है। नेटवर्क की प्रमुख गतिविधियों और सेवाओं में सहकारी कैटलॉगिंग, डेटाबेस सेवाएँ, दस्तावेज वितरण, अंतर-पुस्तकालय ऋण, संसाधन साझा करना, सामूहिक क्रय, संयुक्त अभिलेखागार, डिजिटल परियोजनाएँ, प्रशिक्षण और तकनीकी सहयोग शामिल हैं, जो उपयोगकर्ताओं और सदस्य पुस्तकालयों के लिए सूचना के सहज प्रवाह और दक्षता सुनिश्चित करते हैं। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर OCLC, RLG-RLIN, JANET, CURL, CALIS और AARLIN जैसे नेटवर्क और भारत में INFLIBNET, DELNET, ERNET, NICNET, INDONET, SIRNET तथा BITSNET जैसे नेटवर्क शिक्षा और शोध संस्थानों को जोड़ते हैं। इसके साथ ही, IFLA ने मानकीकरण, वैश्विक सहयोग, प्रशिक्षण और डिजिटल परियोजनाओं के माध्यम से नेटवर्क की क्षमता बढ़ाई है, जबकि UNESCO ने वित्तीय, तकनीकी और नीति समर्थन प्रदान करके नेटवर्क के विकास और संचालन को सुनिश्चित किया है। अन्य अंतरराष्ट्रीय एजेंसियाँ जैसे World Bank, ICSTI और क्षेत्रीय संगठन वैश्विक

सहयोग, संसाधन साझा करना और प्रशिक्षण में योगदान देती हैं। कुल मिलाकर, पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क संसाधनों के साझा उपयोग, वैश्विक ज्ञान प्रवाह, डिजिटल सेवाओं और तकनीकी सहयोग के माध्यम से शिक्षा और अनुसंधान की गुणवत्ता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, और छात्रों के लिए नेटवर्क की संरचना, गतिविधियाँ, प्रकार, प्रमुख नेटवर्क और अंतरराष्ट्रीय सहयोग की गहन समझ अत्यंत आवश्यक है।

8.10 स्व-मूल्यांकन उत्तर

1. इसका मुख्य उद्देश्य सूचना का त्वरित, सटीक और व्यापक आदान-प्रदान सुनिश्चित करना और सदस्य पुस्तकालयों के बीच सहयोग बढ़ाना है।
2. नेटवर्क की आवश्यकता इसलिए होती है ताकि संसाधनों का साझा उपयोग, अंतर-पुस्तकालय ऋण, डिजिटल डेटाबेस और वैश्विक जानकारी तक पहुँच सुनिश्चित हो सके।
3. इसकी विशेषताओं में सहकारी कार्य, संसाधन साझा करना, केंद्रीकृत और वितरित सेवाएँ, प्रशिक्षण और तकनीकी सहयोग शामिल हैं।
4. मुख्य घटकों में सदस्य पुस्तकालय, डेटाबेस, संचार प्रणाली, नेटवर्क प्रशासन और तकनीकी स्टाफ शामिल हैं।
5. इसे स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर वर्गीकृत किया जाता है।
6. गतिविधियों के आधार पर नेटवर्क शैक्षिक, अनुसंधान, विशेष विषयक और बहु-विषयी होते हैं।
7. सहकारी कैटलॉगिंग से संसाधनों की सूची साझा होती है, जिससे उपयोगकर्ताओं को नेटवर्क के सभी सदस्य पुस्तकालयों तक जानकारी का त्वरित पहुँच मिलता है।
8. इसका उद्देश्य उपयोगकर्ताओं को आवश्यक दस्तावेज़ और पुस्तकें अन्य पुस्तकालयों से प्राप्त करने की सुविधा प्रदान करना है।
9. ये सेवाएँ स्टाफ और उपयोगकर्ताओं को डिजिटल संसाधनों, डेटाबेस और नेटवर्क सेवाओं के प्रभावी उपयोग में सक्षम बनाती हैं।
10. IFLA मानकीकरण, वैश्विक सहयोग और प्रशिक्षण में मदद करता है, जबकि UNESCO वित्तीय, तकनीकी और नीति समर्थन प्रदान करता है।

8.11 कीवर्ड

पुस्तकालय (Library)	सूचना और ज्ञान संग्रहण तथा उपयोग के लिए व्यवस्थित स्थान।
सूचना नेटवर्क (Information Network)	पुस्तकालय और संस्थानों को जोड़ने वाली डिजिटल और भौतिक प्रणाली।
सहकारी कैटलॉगिंग (Cooperative Cataloguing)	विभिन्न पुस्तकालयों द्वारा संसाधनों की साझा सूचीकरण प्रक्रिया।
डेटाबेस (Database)	संरचित रूप में संग्रहित सूचना का डिजिटल संग्रह।
अंतर-पुस्तकालय ऋण (Inter Library Loan – ILL)	पुस्तकालयों के बीच दस्तावेज़ और सामग्री का आदान-प्रदान।
संसाधन साझेदारी (Resource Sharing)	पुस्तकालयों के बीच पुस्तकें, डेटाबेस और डिजिटल सामग्री साझा करना।
सामूहिक क्रय (Consortia Purchasing)	नेटवर्क सदस्य पुस्तकालयों द्वारा महंगे संसाधनों का संयुक्त रूप से खरीदना।
संयुक्त अभिलेखागार (Union Catalogue)	नेटवर्क सदस्य पुस्तकालयों के संसाधनों का केंद्रीकृत सूचीकरण।
डिजिटल परियोजना	पुस्तकालय संसाधनों को डिजिटल रूप में संग्रहित और वितरित करने की

(Digital Project)	पहला
भौगोलिक नेटवर्क पुस्तकालयों को जोड़ने (Geographical Network)	स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय या अंतरराष्ट्रीय स्तर पर वाला नेटवर्क।
गतिविधि आधारित नेटवर्क विषयी पुस्तकालय नेटवर्क। (Activity-based Network)	शैक्षिक, अनुसंधान, विशेष विषयक या बहु-
OCLC और संसाधन	अंतरराष्ट्रीय पुस्तकालय नेटवर्क जो सहकारी कैटलॉगिंग साझा करने में मदद करता है।
INFLIBNET संसाधन साझा करना	भारत का राष्ट्रीय सूचना और पुस्तकालय नेटवर्क, जो और डिजिटल डेटाबेस प्रदान करता है।

8.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

खन्ना, जे. के. (2018)। पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान: रुझान और व्यवहार। नई दिल्ली: एसएस प्रकाशन।

रंगनाथन, एस. आर. (1963)। पुस्तकालय नेटवर्क। बॉम्बे: एशिया पब्लिशिंग हाउस।

इनफ्लिबनेट केंद्र (2020)। इनफ्लिबनेट वार्षिक रिपोर्ट। गांधीनगर: इनफ्लिबनेट।

डेलनेट (2021)। पुस्तकालय नेटवर्क का विकास: सेवाएँ और गतिविधियाँ। नई दिल्ली: डेलनेट।

ओसीएलसी (2020)। ओसीएलसी ग्लोबल लाइब्रेरी कोऑपरेटिव सर्विसेज। डबलिन, ओहायो: ओसीएलसी।

आईएफएलए (2019)। आईएफएलए पुस्तकालय सांख्यिकी और दिशानिर्देश। द हेग: अंतरराष्ट्रीय पुस्तकालय संघ संघ।

यूनेस्को (2018)। सार्वजनिक पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क: नीतियाँ और विकास। पेरिस: यूनेस्को।

कैलिस (चीन शैक्षणिक पुस्तकालय एवं सूचना प्रणाली) (2021)। कैलिस नेटवर्क की वार्षिक रिपोर्ट। बीजिंग: कैलिस।

राव, डी. एस. और सत्यनारायण, बी. (2017)। भारत में पुस्तकालय संघ और नेटवर्किंग। नई दिल्ली: ईएसएस प्रकाशन।

आरलिन (ऑस्ट्रेलियाई शैक्षणिक अनुसंधान पुस्तकालय नेटवर्क) (2020)। आरलिन नेटवर्क सेवाओं का अवलोकन। मेलबर्न: आरलिन।

यूनिट 12: ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क (Bibliographic Utility Network)

- 12.0 परिचय
- 12.1 उद्देश्य
- 12.2 इतिहास और विकास
- 12.3 आवश्यकता और लाभ
- 12.4 संचालन मॉडल
- 12.5 ग्रंथसूची मानक
- 12.6 उपकरण और इंटरफेस
- 12.7 लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस सेवाएँ
- 12.8 प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क
- 12.9 महत्वपूर्ण परियोजनाएँ और पहल
- 12.10 सारांश
- 12.11 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 12.12 शब्दकोष (Glossary)
- 12.13 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

12.0 परिचय

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क (Bibliographic Utility Network) आधुनिक पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में एक अत्यंत महत्वपूर्ण और केंद्रीय अवधारणा है, जो पुस्तकालयों में ग्रंथसूचीकरण (Cataloguing) और सूचना संसाधनों के साझा उपयोग की प्रक्रियाओं को अधिक सुव्यवस्थित, स्वचालित और सहयोगात्मक बनाने में मदद करता है। पारंपरिक पुस्तकालय प्रणाली में प्रत्येक पुस्तकालय अपने ग्रंथसूची रिकॉर्ड का स्वतंत्र रूप से निर्माण और रखरखाव करता था, जिससे कई समस्याएँ उत्पन्न होती थीं, जैसे समान संसाधनों के लिए अलग-अलग रिकॉर्ड का निर्माण, खोज में कठिनाइयाँ, डुप्लीकेट प्रयास और संसाधनों के अधिकतम उपयोग में कमी। मैनुअल कार्ड कैटलॉग पर आधारित यह प्रणाली समय और श्रम-साध्य थी और इसमें त्रुटियों की संभावना अधिक थी, जिससे उपयोगकर्ताओं को आवश्यक जानकारी प्राप्त करने में देरी होती थी। इस चुनौती का समाधान कंप्यूटर आधारित प्रणाली और नेटवर्किंग तकनीक के माध्यम से हुआ, जिसने ग्रंथसूची रिकॉर्ड को इलेक्ट्रॉनिक रूप में संग्रहित, साझा और अद्यतन करने की सुविधा प्रदान की। MARC (Machine-Readable Cataloging) प्रणाली के विकास ने ग्रंथसूची डेटा को मशीन-रीडेबल प्रारूप में परिवर्तित कर पुस्तकालयों को अंतर-पुस्तकालयीय सहयोग की ओर अग्रसर किया। इसके माध्यम से पुस्तकालय विभिन्न प्रकार की जानकारी जैसे लेखक, शीर्षक,

प्रकाशन विवरण, विषय संकेतक, अनुक्रमणिका और अनुक्रमित सूचनाओं को मानकीकृत प्रारूप में साझा कर सकते हैं, जिससे संसाधनों तक पहुँच और उनका आदान-प्रदान सरल, तेज और अधिक सटीक हो गया। ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क का मूल उद्देश्य पुस्तकालयों को उनके ग्रंथसूची कार्यों में सहयोग और दक्षता प्रदान करना है, जिससे समय और संसाधनों की बचत हो, रिकॉर्ड निर्माण में त्रुटियाँ कम हों और उपयोगकर्ताओं को उनकी आवश्यकताओं के अनुसार सूचना तक त्वरित पहुँच प्राप्त हो। यह नेटवर्क पुस्तकालयों को एक साझा मंच उपलब्ध कराता है जहाँ वे अपने ग्रंथसूची रिकॉर्ड का केंद्रीकृत या वितरित रूप में संग्रह कर सकते हैं और आवश्यकतानुसार अद्यतन कर सकते हैं, जिससे सहयोगात्मक कैटलॉगिंग को बढ़ावा मिलता है और सूचना प्रबंधन में एकरूपता आती है। ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क के संचालन में विभिन्न मॉडल अपनाए जाते हैं, जिनमें केंद्रीकृत मॉडल वह है जिसमें सभी रिकॉर्ड एक केंद्रीकृत केंद्र में संग्रहित और संसाधित होते हैं, क्षेत्रीय प्रोसेसिंग केंद्रों में विशेष क्षेत्रीय पुस्तकालयों को जिम्मेदारी दी जाती है, वितरित प्रोसेसिंग मॉडल में कार्यभार कई पुस्तकालयों में साझा किया जाता है और सहयोगात्मक प्रोसेसिंग मॉडल में नेटवर्क के सदस्य रिकॉर्ड का सामूहिक निर्माण और अद्यतन करते हैं। इसके अतिरिक्त, कुछ नेटवर्क वाणिज्यिक सेवाओं का उपयोग करते हैं, जहाँ पेशेवर एजेंसियाँ पुस्तकालयों को उच्च गुणवत्ता वाली कैटलॉगिंग सेवाएँ प्रदान करती हैं। ग्रंथसूची मानक इस नेटवर्क की प्रभावशीलता में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं; MARC के साथ-साथ AACR2 (Anglo-American Cataloguing Rules, Second Edition) और RDA (Resource Description and Access) जैसे मानक सुनिश्चित करते हैं कि ग्रंथसूची विवरण सुसंगत, सटीक और पूर्ण हों, जबकि ISBD (International Standard Bibliographic Description) जैसे अंतरराष्ट्रीय मानक नेटवर्क को वैश्विक स्तर पर एकरूप ग्रंथसूची साझा करने में सक्षम बनाते हैं। नेटवर्क की कार्यक्षमता बढ़ाने के लिए विभिन्न उपकरण और इंटरफेस उपलब्ध हैं, जिनमें संघ कैटलॉग (Union Catalogue) प्रमुख है, जो विभिन्न पुस्तकालयों के रिकॉर्ड का एकीकृत दृश्य प्रदान करता है, खोज और पहुँच उपकरण उपयोगकर्ताओं को आवश्यक संसाधनों तक पहुँचने में मदद करते हैं, और ऑनलाइन कॉपी कैटलॉगिंग तथा रिकॉर्ड निर्माण पुस्तकालय कर्मचारियों को वास्तविक समय में डेटा बनाना और अद्यतन करना संभव बनाते हैं। लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस जैसी संस्थाओं की सेवाएँ नेटवर्क की प्रभावशीलता को और अधिक सुदृढ़ बनाती हैं, जैसे अंतर-पुस्तकालय ऋण (Interlibrary Loan), दस्तावेज वितरण, MARC अलर्ट, CIP (Cataloguing-in-Publication), Cataloguer's Desktop, सेवा बुलेटिन, राष्ट्रीय संघ कैटलॉग और पांडुलिपि संग्रह कैटलॉग, साथ ही नए सीरियल शीर्षकों की सूची, जो पुस्तकालयों को नवीनतम सूचना और संसाधनों तक पहुँच प्रदान करती हैं। भारत में ग्रंथसूची

नेटवर्क के क्षेत्र में INFLIBNET, DELNET और CALIBNET जैसे प्रमुख नेटवर्क सक्रिय हैं, जो पुस्तकालयों को सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, संसाधन साझा करना और डिजिटल सूचना प्रबंधन में सक्षम बनाते हैं, जबकि अंतरराष्ट्रीय स्तर पर OCLC और RLIN जैसे नेटवर्क वैश्विक सहयोग और संसाधन आदान-प्रदान को सुनिश्चित करते हैं। इस प्रकार, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क न केवल पुस्तकालयों के लिए संसाधनों के अधिकतम उपयोग और मानकीकृत ग्रंथसूची निर्माण में सहायक है, बल्कि यह पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं को सूचनाओं की त्वरित और आसान पहुँच प्रदान करने के साथ-साथ पुस्तकालयीय सेवाओं की गुणवत्ता और दक्षता को भी बढ़ाता है। आधुनिक पुस्तकालय अब तकनीकी, संगठनात्मक और सहयोगात्मक दृष्टि से अधिक सक्षम हो गए हैं, और ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क इस परिवर्तन में एक महत्वपूर्ण आधार बन गया है। यह नेटवर्क पुस्तकालयों को वर्तमान सूचना प्रबंधन की जरूरतों के अनुसार तैयार करता है, भविष्य की बदलती आवश्यकताओं के अनुसार लचीला बनाता है और पुस्तकालयों को वैश्विक स्तर पर जानकारी साझा करने और सहयोग करने की दिशा में सशक्त बनाता है। परिणामस्वरूप, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क आधुनिक पुस्तकालय प्रणाली का एक अनिवार्य अंग बन गया है, जो न केवल पुस्तकालयीय कर्मचारियों और शोधकर्ताओं के कार्य को सरल बनाता है, बल्कि अध्ययन, शोध और ज्ञान के प्रसार के लिए पुस्तकालयों को एक समन्वित और प्रभावी प्लेटफॉर्म प्रदान करता है। इस नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालयों में मानकीकृत ग्रंथसूची निर्माण, सहयोगात्मक संसाधन साझा करना, डिजिटल प्रौद्योगिकी का उपयोग और वैश्विक स्तर पर सूचना का आदान-प्रदान संभव हुआ है, जिससे सूचना और ज्ञान तक पहुँच पहले से कहीं अधिक त्वरित, सहज और प्रभावी बन गई है। कुल मिलाकर, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क ने पुस्तकालयों के कार्य, उपयोगकर्ताओं की सुविधा और वैश्विक सूचना प्रणाली में सहयोग की प्रक्रिया को क्रांतिकारी रूप से बदल दिया है, जिससे पुस्तकालय अब न केवल जानकारी का भंडार हैं, बल्कि ज्ञान, शोध और शिक्षा का सशक्त माध्यम बन गए हैं।

12.1 उद्देश्य

इस इकाई का मुख्य उद्देश्य छात्रों की :

1. ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क की समझ विकसित करना: छात्र जान सकें कि यह नेटवर्क क्या है और यह पुस्तकालयों के ग्रंथसूचीकरण और संसाधन साझा करने में कैसे मदद करता है।

2. सहयोगात्मक कैटलॉगिंग और संसाधन साझा करने के महत्व को समझना: यह जानना कि विभिन्न पुस्तकालय किस प्रकार मिलकर ग्रंथसूची रिकॉर्ड बना और साझा कर सकते हैं।
3. ग्रंथसूची मानकों और तकनीकी उपकरणों का ज्ञान प्राप्त करना: MARC, AACR2, RDA, ISBD जैसे मानकों और संघ कैटलॉग, ऑनलाइन रिकॉर्ड निर्माण आदि उपकरणों की भूमिका समझना।
4. राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क की पहचान करना: INFLIBNET, DELNET, CALIBNET, OCLC, RLIN जैसे नेटवर्क के उद्देश्य और कार्य को जानना।
5. पुस्तकालय सेवाओं में नेटवर्क के लाभ और उपयोगिता को समझना: समय, संसाधन, दक्षता और सूचना की त्वरित उपलब्धता के संदर्भ में इसका महत्व समझना।

12.2 – इतिहास और विकास (History and Evolution)

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क का इतिहास और विकास पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में एक लंबी और महत्वपूर्ण यात्रा का प्रतिनिधित्व करता है, जो मैनुअल कार्ड कैटलॉग प्रणाली से प्रारंभ होकर कंप्यूटरीकृत और MARC (Machine-Readable Cataloging) आधारित नेटवर्क तक पहुँची। प्रारंभिक पुस्तकालय प्रणाली में प्रत्येक पुस्तकालय अपने संसाधनों के लिए व्यक्तिगत कार्ड कैटलॉग तैयार करता था, जिसमें लेखक, शीर्षक, प्रकाशन वर्ष, विषय और अनुक्रमणिका जैसी जानकारी मैनुअली दर्ज की जाती थी। इस प्रणाली में कई सीमाएँ थीं, जैसे रिकॉर्ड का दुहराव, संसाधनों की खोज में समय की अधिक खपत, मानकीकरण की कमी और विभिन्न पुस्तकालयों के बीच सूचना का साझा उपयोग असंभव होना। समय के साथ, पुस्तकालय कर्मचारियों और विशेषज्ञों ने देखा कि संसाधनों की संख्या बढ़ने के साथ-साथ इस मैनुअल प्रणाली की अक्षमता स्पष्ट हो रही है, जिससे पुस्तकालयीय सेवाओं की गुणवत्ता प्रभावित हो रही थी। इसी आवश्यकता और चुनौतियों के कारण कंप्यूटरीकृत ग्रंथसूची प्रणाली का विकास हुआ, जिसने ग्रंथसूची रिकॉर्ड को इलेक्ट्रॉनिक रूप में संग्रहित करने, अद्यतन करने और साझा करने की क्षमता प्रदान की। 1960 और 1970 के दशक में कंप्यूटर प्रौद्योगिकी के विकास ने पुस्तकालयों को डिजिटल रिकॉर्ड निर्माण की ओर अग्रसर किया, जिससे विभिन्न पुस्तकालय एक ही रिकॉर्ड को साझा कर सकते थे और डुप्लीकेट प्रयास कम हो गए। इस समय MARC प्रारूप का विकास हुआ, जिसने ग्रंथसूची विवरण को मशीन-रीडेबल प्रारूप में बदलकर वैश्विक स्तर पर साझा करने की सुविधा प्रदान की। MARC ने ग्रंथसूची रिकॉर्ड को संरचित और मानकीकृत रूप देने में मदद की, जिससे विभिन्न पुस्तकालयों में समान संसाधन के लिए रिकॉर्ड में एकरूपता आई। इसके साथ ही AACR2 (Anglo-American

Cataloguing Rules, Second Edition) और बाद में RDA (Resource Description and Access) जैसे मानकों ने ग्रंथसूची निर्माण को और अधिक सुसंगत और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उपयोग योग्य बनाया। कंप्यूटरीकृत ग्रंथसूची प्रणाली ने पुस्तकालयों के संचालन मॉडल में भी बदलाव लाया, जिसमें केंद्रीकृत मॉडल, क्षेत्रीय प्रोसेसिंग केंद्र, वितरित प्रोसेसिंग और सहयोगात्मक प्रोसेसिंग जैसे विभिन्न प्रकार अपनाए गए। इसके माध्यम से पुस्तकालय रिकॉर्ड का सामूहिक निर्माण, अद्यतन और साझा करना संभव हुआ। साथ ही, वाणिज्यिक एजेंसियों द्वारा पेशेवर कैटलॉगिंग सेवाएँ भी उपलब्ध होने लगीं, जिससे नेटवर्क में शामिल पुस्तकालय उच्च गुणवत्ता वाले रिकॉर्ड प्राप्त करने में सक्षम हुए। समय के साथ, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क ने पुस्तकालयों को डिजिटल प्लेटफॉर्म, संघ कैटलॉग, ऑनलाइन कॉपी कैटलॉगिंग और खोज और पहुँच उपकरण प्रदान किए, जिससे उपयोगकर्ताओं और कर्मचारियों दोनों के लिए सूचना तक पहुँच सरल और त्वरित हुई। भारत में INFLIBNET, DELNET और CALIBNET जैसे नेटवर्क और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर OCLC और RLIN ने इस विकास को और व्यापक बनाया, जिससे नेटवर्क के सदस्य पुस्तकालयों के बीच संसाधन साझा करने, सहयोगात्मक कैटलॉगिंग और वैश्विक स्तर पर सूचना आदान-प्रदान संभव हुआ। इसके अलावा, लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस और अन्य प्रमुख संस्थाओं की सेवाओं जैसे MARC अलर्ट, Cataloguer's Desktop, CIP (Cataloguing-in-Publication) और राष्ट्रीय संघ कैटलॉग ने नेटवर्क को अधिक प्रभावी और अद्यतन बनाने में योगदान दिया। परिणामस्वरूप, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क ने पुस्तकालयों के ग्रंथसूचीकरण, संसाधन साझा करने, डिजिटल प्रबंधन और वैश्विक सहयोग की दिशा में एक व्यवस्थित और मानकीकृत ढाँचा प्रदान किया। आधुनिक पुस्तकालय अब तकनीकी, संगठनात्मक और सहयोगात्मक दृष्टि से अधिक सक्षम हो गए हैं, और यह विकास मैनुअल कार्ड कैटलॉग से शुरू होकर कंप्यूटरीकृत और MARC आधारित नेटवर्क तक की यात्रा का प्रमाण है। इस प्रक्रिया में ग्रंथसूची नेटवर्क ने पुस्तकालयों को समय और संसाधनों की बचत, उच्च गुणवत्ता वाले रिकॉर्ड, उपयोगकर्ताओं के लिए त्वरित और सटीक सूचना और वैश्विक सहयोग के अवसर प्रदान किए। कुल मिलाकर, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क का इतिहास और विकास पुस्तकालयों की पारंपरिक प्रणाली से आधुनिक डिजिटल और सहयोगात्मक नेटवर्क प्रणाली की ओर संक्रमण को दर्शाता है, जिसने पुस्तकालयों को अधिक संगठित, प्रभावी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाकर आधुनिक सूचना और ज्ञान प्रणाली में उनका योगदान सुनिश्चित किया।

12.3 – आवश्यकता और लाभ

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क (Bibliographic Utility Network) की आवश्यकता और इसके लाभ पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के क्षेत्र में अत्यंत महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि आधुनिक पुस्तकालयों में संसाधनों की संख्या और विविधता लगातार बढ़ रही है, और उपयोगकर्ताओं की सूचना आवश्यकताएँ तेजी से बदल रही हैं। पारंपरिक मैनुअल कार्ड कैटलॉग प्रणाली में प्रत्येक पुस्तकालय अपने संसाधनों का स्वतंत्र रूप से कैटलॉग तैयार करता था, जिससे डुप्लीकेट प्रयास होते थे, समय और श्रम की अधिक खपत होती थी और संसाधनों का साझा उपयोग कठिन था। इसके परिणामस्वरूप उपयोगकर्ताओं को आवश्यक जानकारी प्राप्त करने में देरी होती थी और पुस्तकालयीय सेवाओं की गुणवत्ता प्रभावित होती थी। ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क की आवश्यकता इसी समस्या को हल करने के लिए उत्पन्न हुई, ताकि पुस्तकालय संसाधनों के निर्माण, संग्रहण और साझा उपयोग में अधिक कुशल और प्रभावी बन सकें। यह नेटवर्क पुस्तकालयों को एक साझा मंच प्रदान करता है, जहाँ वे ग्रंथसूची रिकॉर्ड का सहयोगात्मक निर्माण, अद्यतन और उपयोग कर सकते हैं, जिससे संसाधनों का अधिकतम लाभ सुनिश्चित होता है। इसके माध्यम से पुस्तकालय कर्मचारियों का कार्यभार कम होता है, क्योंकि उन्हें हर रिकॉर्ड को स्वतंत्र रूप से तैयार करने की आवश्यकता नहीं रहती और डुप्लीकेट प्रयास घट जाते हैं। नेटवर्क की आवश्यकता का एक प्रमुख पहलू यह भी है कि यह अंतर-पुस्तकालय ऋण (Interlibrary Loan) और दस्तावेज़ वितरण जैसी सेवाओं को प्रभावी बनाता है, जिससे उपयोगकर्ता केवल अपने पुस्तकालय तक सीमित नहीं रह जाते, बल्कि अन्य सदस्य पुस्तकालयों में उपलब्ध संसाधनों तक भी पहुँच प्राप्त कर सकते हैं। इस प्रकार नेटवर्क उपयोगकर्ताओं की सूचना आवश्यकताओं को तेजी से पूरा करने और शोध एवं अध्ययन में सहायक बनने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क का एक अन्य लाभ सहयोगात्मक कैटलॉगिंग के माध्यम से ग्रंथसूची विवरण का मानकीकरण है। MARC, AACR2, RDA और ISBD जैसे अंतरराष्ट्रीय मानक अपनाने से यह सुनिश्चित होता है कि विभिन्न पुस्तकालयों में समान संसाधन के लिए रिकॉर्ड सटीक, पूर्ण और संगत हों। मानकीकृत रिकॉर्ड उपयोगकर्ताओं को स्पष्ट, विश्वसनीय और सुसंगत जानकारी प्रदान करते हैं, जिससे खोज प्रक्रिया सरल और त्रुटियाँ न्यूनतम होती हैं। तकनीकी दृष्टि से, नेटवर्क पुस्तकालयों को डिजिटल प्लेटफॉर्म, संघ कैटलॉग, ऑनलाइन रिकॉर्ड निर्माण और खोज उपकरण प्रदान करता है, जो कर्मचारियों और उपयोगकर्ताओं दोनों के लिए सूचना तक पहुँच और रिकॉर्ड निर्माण की प्रक्रिया को त्वरित और सुविधाजनक बनाते हैं। इससे पुस्तकालय अधिक उत्पादक बनते हैं और उपयोगकर्ताओं को उच्च गुणवत्ता वाली, त्वरित और भरोसेमंद सेवाएँ उपलब्ध होती हैं। नेटवर्क का एक महत्वपूर्ण लाभ यह है कि यह पुस्तकालयों को

संसाधन साझा करने और सहयोगात्मक रूप से कार्य करने के लिए सक्षम बनाता है, जिससे राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर पुस्तकालयीय सहयोग को बढ़ावा मिलता है। भारत में INFLIBNET, DELNET और CALIBNET जैसे नेटवर्क और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर OCLC और RLIN जैसी संस्थाएँ इस लाभ को साकार करती हैं। नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालयों के पास नए प्रकाशनों, सीरियल शीर्षकों और संशोधित रिकॉर्ड की जानकारी तुरंत उपलब्ध होती है, जिससे वे अद्यतन और सटीक सेवाएँ प्रदान कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, नेटवर्क पुस्तकालय कर्मचारियों की दक्षता बढ़ाता है, क्योंकि डिजिटल उपकरण और साझा संसाधनों का उपयोग करने से समय और श्रम की बचत होती है। छात्र, शोधकर्ता और अन्य उपयोगकर्ता नेटवर्क के माध्यम से सूचना तक त्वरित और आसान पहुँच प्राप्त करते हैं, जिससे अध्ययन, शोध और शिक्षा में लाभ मिलता है। इस तरह, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क पुस्तकालयों को केवल सूचना का भंडार नहीं बनाता, बल्कि उन्हें सहयोगात्मक, तकनीकी और उपयोगकर्ता-केंद्रित प्लेटफॉर्म में परिवर्तित करता है। कुल मिलाकर, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क की आवश्यकता और इसके लाभ पुस्तकालयों को संसाधन साझा करने, मानकीकृत ग्रंथसूची रिकॉर्ड बनाने, डिजिटल और तकनीकी रूप से सक्षम बनने, समय और श्रम की बचत करने और उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक और विश्वसनीय सूचना उपलब्ध कराने की दिशा में मार्गदर्शन करते हैं, जिससे आधुनिक और भविष्योन्मुख पुस्तकालय प्रणाली में पुस्तकालयों की भूमिका सशक्त और प्रभावी बनती है।

अभियास प्रश्न:

1. ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क क्या है और इसका उद्देश्य क्या है?
2. ग्रंथसूची नेटवर्क का इतिहास और विकास किस प्रकार हुआ?
3. ग्रंथसूची नेटवर्क की आवश्यकता और लाभ क्या हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

12.4 – संचालन मॉडल (Operational Models)

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क का संचालन मॉडल (Operational Models) पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के ग्रंथसूची निर्माण, संसाधन साझा करने और प्रबंधन की प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित और प्रभावी बनाने के लिए विकसित किए गए हैं। ये मॉडल नेटवर्क में शामिल प्रत्येक पुस्तकालय को सहयोगात्मक रूप से काम करने, संसाधनों का अधिकतम लाभ उठाने और ग्रंथसूची रिकॉर्ड को मानकीकृत और सटीक बनाने में सहायता करते हैं। संचालन मॉडल मुख्य रूप से पाँच प्रकार के होते हैं: केंद्रीकृत मॉडल, क्षेत्रीय प्रोसेसिंग केंद्र, वितरित प्रोसेसिंग, सहयोगात्मक प्रोसेसिंग और वाणिज्यिक सेवाएँ।

1. केंद्रीकृत मॉडल : इसमें सभी ग्रंथसूची रिकॉर्ड एक केंद्रीकृत डेटा केंद्र या सर्वर में बनाए और अद्यतन किए जाते हैं। इस मॉडल का प्रमुख लाभ यह है कि सभी रिकॉर्ड एक ही स्थान से नियंत्रित और प्रबंधित होते हैं, जिससे डेटा की सटीकता, संगति और मानकीकरण सुनिश्चित होता है। केंद्रीकृत मॉडल में उपयोगकर्ता पूरे नेटवर्क में एक समान और संगत ग्रंथसूची तक पहुँच सकते हैं, और नेटवर्क में शामिल प्रत्येक पुस्तकालय के लिए रिकॉर्ड की गुणवत्ता सुनिश्चित होती है। हालांकि, इस मॉडल में नेटवर्क सदस्य पुस्तकालयों की स्वतंत्रता सीमित हो सकती है और तकनीकी नियंत्रण का भार अधिक होता है।

2. क्षेत्रीय प्रोसेसिंग केंद्र : इस मॉडल में नेटवर्क को भौगोलिक या प्रशासनिक क्षेत्रों में विभाजित किया जाता है, और प्रत्येक क्षेत्र में एक या अधिक प्रोसेसिंग केंद्र होते हैं, जो उस क्षेत्र के पुस्तकालयों के लिए रिकॉर्ड निर्माण, अद्यतन और प्रबंधन का कार्य संभालते हैं। इस मॉडल का लाभ यह है कि नेटवर्क को केंद्रीकृत मॉडल की तुलना में अधिक लचीलापन मिलता है, और क्षेत्रीय आवश्यकताओं और प्राथमिकताओं को ध्यान में रखकर ग्रंथसूची प्रबंधन किया जा सकता है। क्षेत्रीय केंद्रों के माध्यम से नेटवर्क का कार्यभार संतुलित रहता है और प्रत्येक पुस्तकालय की विशेष आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए सेवाएँ प्रदान की जाती हैं।

3. वितरित प्रोसेसिंग मॉडल : इसमें ग्रंथसूची रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन का कार्य कई सदस्य पुस्तकालयों में वितरित किया जाता है। इस मॉडल का उद्देश्य नेटवर्क में शामिल सभी पुस्तकालयों के बीच कार्यभार का समान वितरण करना और सहयोगात्मक रूप से रिकॉर्ड निर्माण को तेज़ और अधिक प्रभावी बनाना है। वितरित प्रोसेसिंग मॉडल पुस्तकालयों के बीच सहयोग को बढ़ावा देता है और संसाधनों के साझा उपयोग को अधिक प्रभावी बनाता है। इसके माध्यम से प्रत्येक सदस्य पुस्तकालय अपनी विशेषज्ञता और क्षमता के अनुसार योगदान देता है, जिससे नेटवर्क अधिक मजबूत और लचीला बनता है।

4. सहयोगात्मक प्रोसेसिंग मॉडल : इस मॉडल में सदस्य पुस्तकालय सामूहिक रूप से रिकॉर्ड तैयार करते हैं और उन्हें अद्यतन करते हैं। इसमें प्रत्येक पुस्तकालय अपने ज्ञान, अनुभव और संसाधनों के आधार पर रिकॉर्ड निर्माण में योगदान देता है। यह मॉडल विशेष रूप से बड़े और जटिल नेटवर्क में प्रभावी साबित होता है, क्योंकि इसमें सभी सदस्य पुस्तकालयों के योगदान से रिकॉर्ड की गुणवत्ता और विश्वसनीयता बढ़ती है। सहयोगात्मक प्रोसेसिंग सदस्य पुस्तकालयों के बीच ज्ञान और संसाधनों के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित करता है, जिससे नेटवर्क एक साझा और प्रभावी सूचना प्रणाली बन जाता है।

5. वाणिज्यिक सेवाएँ पुस्तकालयों को पेशेवर एजेंसियों या बाहरी प्रदाताओं द्वारा कैटलॉगिंग सेवाएँ उपलब्ध कराती हैं। इस मॉडल में पुस्तकालय अपने रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन कार्य का एक हिस्सा या पूरा कार्य पेशेवर एजेंसियों को सौंप सकते हैं, जिससे उन्हें समय और संसाधन की बचत होती है और उच्च गुणवत्ता वाले मानकीकृत रिकॉर्ड प्राप्त होते हैं।

इन संचालन मॉडलों के माध्यम से ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क न केवल संसाधनों का साझा उपयोग और सहयोगात्मक ग्रंथसूची निर्माण सुनिश्चित करता है, बल्कि नेटवर्क में शामिल प्रत्येक पुस्तकालय की दक्षता और कार्यक्षमता को भी बढ़ाता है। आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क में इन मॉडलों का संयोजन और अनुकूलन नेटवर्क की आवश्यकताओं, सदस्य पुस्तकालयों की संख्या, संसाधनों की विविधता और उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं के अनुसार किया जाता है। संचालन मॉडल पुस्तकालयों के ग्रंथसूचीकरण की प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने के साथ-साथ समय और संसाधनों की बचत, रिकॉर्ड की गुणवत्ता और मानकीकरण, और शोधकर्ताओं और उपयोगकर्ताओं के लिए त्वरित और सटीक सूचना उपलब्ध कराने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये मॉडल पुस्तकालयों को तकनीकी रूप से

सक्षम, संगठनात्मक रूप से संगठित और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाते हैं। कुल मिलाकर, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क के संचालन मॉडल पुस्तकालयों के सहयोगात्मक प्रयास, संसाधन साझा करने, मानकीकृत रिकॉर्ड निर्माण, डिजिटल सूचना प्रबंधन और उपयोगकर्ता सेवा की गुणवत्ता को सुनिश्चित करने के लिए विकसित किए गए हैं, और ये मॉडल आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क की सफलता, दक्षता और प्रभावशीलता के लिए मूलभूत आधार हैं। ये मॉडल पुस्तकालयों को समय, श्रम और लागत की बचत के साथ-साथ वैश्विक स्तर पर सहयोग और सूचना साझा करने की क्षमता भी प्रदान करते हैं, जिससे नेटवर्क अधिक प्रभावी, लचीला और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनता है।

12.5 – ग्रंथसूची मानक (Bibliographic Standards)

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क में ग्रंथसूची मानक (Bibliographic Standards) का महत्व अत्यंत उच्च है, क्योंकि ये मानक सुनिश्चित करते हैं कि पुस्तकालयों द्वारा बनाए गए ग्रंथसूची रिकॉर्ड सटीक, संगत, पूर्ण और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर साझा योग्य हों। आधुनिक पुस्तकालय प्रणाली में संसाधनों की संख्या, प्रकार और वितरण तेजी से बढ़ रहे हैं, और उपयोगकर्ताओं की सूचना आवश्यकताएँ विविध और जटिल होती जा रही हैं। ऐसे में ग्रंथसूची मानक नेटवर्क के भीतर रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन को सुव्यवस्थित करने, संसाधनों की पहचान को सरल बनाने और पुस्तकालयों के बीच सहयोग को प्रभावी बनाने के लिए आवश्यक हैं। सबसे महत्वपूर्ण ग्रंथसूची मानकों में MARC (Machine-Readable Cataloging), AACR2 (Anglo-American Cataloguing Rules, Second Edition), RDA (Resource Description and Access), और ISBD (International Standard Bibliographic Description) शामिल हैं। MARC एक मशीन-पठनीय प्रारूप है, जो ग्रंथसूची रिकॉर्ड को डिजिटल रूप में संग्रहित करता है, जिससे रिकॉर्ड को कंप्यूटर सिस्टम में संग्रहित, अद्यतन और साझा करना संभव होता है। MARC प्रारूप ने पुस्तकालयों को एक मानकीकृत रूप में रिकॉर्ड निर्माण और आदान-प्रदान करने की क्षमता प्रदान की, जिससे डुप्लीकेट प्रयास कम हुए और रिकॉर्ड की सटीकता सुनिश्चित हुई। AACR2 और RDA जैसे मानक ग्रंथसूची नियम पुस्तकालय कर्मचारियों को संसाधनों का सुसंगत, सटीक और पूर्ण विवरण देने में सहायता करते हैं। AACR2 ने पारंपरिक कैटलॉगिंग नियमों को आधुनिक आवश्यकता के अनुरूप अपडेट किया, जबकि RDA ने डिजिटल संसाधनों और नेटवर्क आधारित ग्रंथसूची प्रणालियों के लिए अधिक लचीला और व्यापक दृष्टिकोण प्रदान किया। ISBD मानक ग्रंथसूची विवरण के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रारूप और अनुक्रम प्रदान करता है, जिससे विभिन्न देशों और नेटवर्क में समान संसाधन के लिए रिकॉर्ड में एकरूपता आती है। इन मानकों का पालन करने से यह

सुनिश्चित होता है कि नेटवर्क में शामिल सभी पुस्तकालयों के रिकॉर्ड एक समान ढांचे, भाषा और प्रारूप में हों, जिससे उपयोगकर्ता किसी भी पुस्तकालय से ग्रंथसूची विवरण आसानी से समझ और उपयोग कर सकें। ग्रंथसूची मानकों का महत्व केवल रिकॉर्ड निर्माण तक सीमित नहीं है, बल्कि यह संसाधनों के साझा उपयोग, अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण को भी प्रभावित करता है। जब रिकॉर्ड मानकीकृत होते हैं, तो नेटवर्क में शामिल सभी पुस्तकालय उपयोगकर्ता को सही और त्वरित सूचना प्रदान कर सकते हैं, और शोधकर्ता, छात्र या अन्य उपयोगकर्ता संसाधनों तक आसानी से पहुँच सकते हैं। ग्रंथसूची मानक नेटवर्क की तकनीकी संरचना के लिए भी महत्वपूर्ण हैं। MARC आधारित रिकॉर्ड कंप्यूटर सिस्टम में आसानी से संग्रहीत और खोज योग्य होते हैं, और विभिन्न डिजिटल टूल्स जैसे संघ कैटलॉग, ऑनलाइन रिकॉर्ड निर्माण, खोज और पहुँच उपकरण के साथ इंटरफेस करना सरल होता है। इसके अलावा, मानकीकृत रिकॉर्ड लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस जैसी संस्थाओं की सेवाओं के साथ अनुकूलता सुनिश्चित करते हैं, जैसे MARC अलर्ट, Cataloguer's Desktop और Cataloguing-in-Publication (CIP), जिससे पुस्तकालयों को नवीनतम ग्रंथसूची जानकारी समय पर प्राप्त होती है। राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क जैसे INFLIBNET, DELNET, CALIBNET, OCLC और RLIN में ग्रंथसूची मानकों का पालन करने से सदस्य पुस्तकालयों के बीच सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, संसाधन साझा करना और नेटवर्क में रिकॉर्ड की विश्वसनीयता बढ़ती है। ग्रंथसूची मानक पुस्तकालय कर्मचारियों के कार्य को भी सरल बनाते हैं, क्योंकि वे रिकॉर्ड निर्माण, अद्यतन और संशोधन के लिए स्पष्ट नियम और प्रारूप का पालन करते हैं, जिससे त्रुटियाँ कम होती हैं और समय की बचत होती है। आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क में, जहां संसाधन केवल मुद्रित पुस्तक तक सीमित नहीं रहते, बल्कि ई-बुक्स, डिजिटल दस्तावेज, जर्नल, डेटाबेस और अन्य मल्टीमीडिया संसाधन शामिल हैं, ग्रंथसूची मानकों का पालन और भी आवश्यक हो जाता है। RDA और MARC जैसे मानक डिजिटल और नेटवर्क आधारित संसाधनों के लिए अधिक उपयुक्त हैं, क्योंकि वे रिकॉर्ड में विस्तृत और लचीली जानकारी शामिल करने की अनुमति देते हैं, जिससे उपयोगकर्ता को डिजिटल संसाधन की पहचान, पहुँच और उपयोग में सुविधा होती है। कुल मिलाकर, ग्रंथसूची मानक ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क की रीढ़ हैं। ये मानक न केवल रिकॉर्ड को सटीक, संगत और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर साझा योग्य बनाते हैं, बल्कि नेटवर्क में सहयोग, संसाधन साझा करने, समय और श्रम की बचत, और उपयोगकर्ता सेवा की गुणवत्ता को भी सुनिश्चित करते हैं। ग्रंथसूची मानकों के पालन से पुस्तकालय आधुनिक, तकनीकी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनते हैं, और वे वैश्विक सूचना प्रणाली के साथ प्रभावी समन्वय कर सकते हैं। यह नेटवर्क और

पुस्तकालय दोनों को अधिक प्रभावी, लचीला और दक्ष बनाता है, और आधुनिक ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क की सफलता और स्थायित्व के लिए अनिवार्य है।

12.6 – उपकरण और इंटरफेस (Tools and Interfaces)

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क में उपकरण और इंटरफेस (Tools and Interfaces) का महत्व अत्यंत उच्च है, क्योंकि ये नेटवर्क के संचालन, संसाधन साझा करने और उपयोगकर्ताओं को सूचना उपलब्ध कराने की प्रक्रिया को सरल, त्वरित और प्रभावी बनाते हैं। आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क में उपकरण और इंटरफेस पुस्तकालय कर्मचारियों और उपयोगकर्ताओं दोनों के लिए डिजिटल और तकनीकी प्लेटफॉर्म प्रदान करते हैं, जिससे ग्रंथसूची निर्माण, रिकॉर्ड अद्यतन, खोज और पहुँच की प्रक्रिया सहज और सटीक बनती है। प्रमुख उपकरणों में **संघ कैटलॉग (Union Catalogue)**, **खोज और पहुँच उपकरण (Search and Access Tools)**, और **ऑनलाइन कॉपी कैटलॉगिंग और रिकॉर्ड निर्माण (Online Copy Cataloguing and Record Creation)** शामिल हैं।

संघ कैटलॉग (Union Catalogue) संघ कैटलॉग एक केंद्रीकृत या साझा सूची होती है, जिसमें नेटवर्क के सभी सदस्य पुस्तकालयों के संसाधन शामिल होते हैं। यह उपयोगकर्ताओं को यह देखने की सुविधा देता है कि किसी विशेष पुस्तक, जर्नल, रिपोर्ट या अन्य संसाधन का कौन-सा पुस्तकालय में उपलब्ध है। संघ कैटलॉग नेटवर्क के भीतर संसाधनों के साझा उपयोग को सक्षम बनाता है, अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण को सरल बनाता है, और उपयोगकर्ता को समय और प्रयास की बचत करता है। संघ कैटलॉग की डिज़ाइन और इंटरफेस उपयोगकर्ता-केंद्रित होते हैं, जिससे खोज प्रक्रिया आसान और परिणाम सटीक होते हैं।

खोज और पहुँच उपकरण (Search and Access Tools) : खोज और पहुँच उपकरण पुस्तकालय नेटवर्क में रिकॉर्ड तक पहुँचने और संसाधनों की खोज को सक्षम बनाते हैं। इन उपकरणों में सरल और उन्नत खोज विकल्प शामिल होते हैं, जैसे लेखक, शीर्षक, विषय, ISBN/ISSN, प्रकाशन वर्ष, स्थान और अन्य मेटाडेटा के आधार पर खोज। खोज उपकरण का डिज़ाइन उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार होना चाहिए ताकि शोधकर्ता, छात्र और सामान्य उपयोगकर्ता त्वरित और सटीक परिणाम प्राप्त कर सकें। इसके साथ ही, पहुँच उपकरण यह सुनिश्चित करते हैं कि उपयोगकर्ता केवल संसाधन की जानकारी ही नहीं प्राप्त करें, बल्कि आवश्यक संसाधनों तक फिजिकल या डिजिटल रूप में पहुँच भी प्राप्त कर सकें।

ऑनलाइन कॉपी कैटलॉगिंग और रिकॉर्ड : ऑनलाइन कॉपी कैटलॉगिंग और रिकॉर्ड निर्माण उपकरण पुस्तकालय कर्मचारियों को नेटवर्क में रिकॉर्ड जोड़ने, अद्यतन करने और संशोधित करने में सहायता करते हैं। ये उपकरण MARC, AACR2, RDA और ISBD जैसे ग्रंथसूची मानकों के अनुसार रिकॉर्ड निर्माण की प्रक्रिया को आसान और मानकीकृत बनाते हैं। ऑनलाइन रिकॉर्ड निर्माण और एडिटिंग इंटरफेस पुस्तकालय कर्मचारियों को डेटा त्रुटियों को कम करने, रिकॉर्ड की गुणवत्ता बढ़ाने और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग प्रक्रिया को सरल बनाने में मदद करते हैं।

इसके अतिरिक्त, आधुनिक नेटवर्क उपकरण में एपीआई (API) और इंटरऑपरेबिलिटी फीचर्स शामिल होते हैं, जो अलग-अलग पुस्तकालय सॉफ्टवेयर और डिजिटल रिपॉजिटरी के बीच डेटा साझा करने और एकीकृत सेवाएँ प्रदान करने में सक्षम बनाते हैं। नेटवर्क उपकरण और इंटरफेस के माध्यम से पुस्तकालय न केवल ग्रंथसूची रिकॉर्ड साझा करते हैं, बल्कि उपयोगकर्ताओं को डिजिटल और फिजिकल संसाधनों तक त्वरित और आसान पहुँच भी प्रदान करते हैं। इसके लाभ में समय और संसाधनों की बचत, उपयोगकर्ताओं के लिए उच्च गुणवत्ता वाली सेवा, रिकॉर्ड की सटीकता और मानकीकरण, और शोध एवं शिक्षा में सहायता शामिल हैं। नेटवर्क उपकरण पुस्तकालयों को तकनीकी रूप से सक्षम बनाते हैं और उन्हें डिजिटल और सहयोगात्मक प्लेटफॉर्म पर प्रभावी बनाते हैं। आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क में उपकरण और इंटरफेस का विकास लगातार जारी है, और यह सुनिश्चित करता है कि उपयोगकर्ताओं को सूचना तक पहुँच सरल, त्वरित और उपयोगकर्ता-केंद्रित हो। कुल मिलाकर, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क के उपकरण और इंटरफेस पुस्तकालयों को अधिक प्रभावी, दक्ष और सहयोगात्मक बनाते हैं, और उपयोगकर्ताओं को संसाधनों तक त्वरित, सटीक और भरोसेमंद पहुँच प्रदान करते हैं।

12.7 – लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस सेवाएँ

लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस (Library of Congress) अमेरिका की राष्ट्रीय पुस्तकालय सेवा है और यह न केवल अमेरिकी पुस्तकालयों के लिए बल्कि वैश्विक स्तर पर ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन प्रदान करती है। लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की सेवाएँ पुस्तकालयों के ग्रंथसूची निर्माण, संसाधन साझा करने, मानकीकरण और उपयोगकर्ता सेवा को अत्यधिक प्रभावी और दक्ष बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क में लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की सेवाएँ कई प्रकार की होती हैं, जिनमें अंतर-पुस्तकालय

ऋण (Interlibrary Loan), दस्तावेज वितरण, कैटलॉग कार्ड वितरण, MARC अलर्ट, Cataloguing-in-Publication (CIP), Cataloguer's Desktop, राष्ट्रीय संघ कैटलॉग, पांडुलिपि संग्रह कैटलॉग और नए सीरियल शीर्षकों की सूची शामिल हैं। इन सेवाओं का मुख्य उद्देश्य पुस्तकालयों को उनके ग्रंथसूची और सूचना प्रबंधन कार्य में सहायता प्रदान करना और उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक और विश्वसनीय जानकारी उपलब्ध कराना है।

अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण सेवाएँ : लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की सबसे महत्वपूर्ण सेवाओं में से हैं। अंतर-पुस्तकालय ऋण के माध्यम से, एक पुस्तकालय उपयोगकर्ता की मांग के अनुसार किसी अन्य पुस्तकालय में उपलब्ध संसाधन उधार ले सकता है। इससे पुस्तकालय अपने संग्रह तक सीमित नहीं रहते, बल्कि अन्य सदस्य पुस्तकालयों के संसाधनों तक भी पहुँच प्राप्त कर सकते हैं। दस्तावेज वितरण सेवाएँ भी इसी उद्देश्य को पूरा करती हैं, जिसमें उपयोगकर्ता को आवश्यक दस्तावेज, लेख, रिपोर्ट या पुस्तकालयीय सामग्री डिजिटल या फिजिकल रूप में उपलब्ध कराई जाती है। इस सेवा का लाभ यह है कि छात्र, शोधकर्ता और अन्य उपयोगकर्ता उच्च गुणवत्ता वाले संसाधनों तक तेजी से पहुँच सकते हैं, और पुस्तकालयों को अपने सीमित संसाधनों का अधिकतम उपयोग करने का अवसर मिलता है।

कैटलॉग कार्ड वितरण : लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की एक और महत्वपूर्ण सेवा है। यह सेवा पारंपरिक और कंप्यूटरीकृत कैटलॉगिंग दोनों के लिए उपयोगी है। पुस्तकालयों को तैयार कैटलॉग कार्ड प्रदान किए जाते हैं, जिन्हें वे अपने संग्रह में शामिल कर सकते हैं। यह सेवा विशेष रूप से छोटे और मध्यम आकार के पुस्तकालयों के लिए उपयोगी है, जो पूर्णतः कंप्यूटरीकृत ग्रंथसूची नेटवर्क में शामिल नहीं हो सकते। कैटलॉग कार्ड वितरण से पुस्तकालयों का समय और श्रम बचता है, और वे उच्च गुणवत्ता वाले रिकॉर्ड अपने संग्रह में आसानी से जोड़ सकते हैं।

MARC अलर्ट और CIP (Cataloguing-in-Publication) : ये सेवाएँ नेटवर्क पुस्तकालयों के लिए नवीनतम और अद्यतन ग्रंथसूची रिकॉर्ड उपलब्ध कराने के लिए महत्वपूर्ण हैं। MARC अलर्ट के माध्यम से पुस्तकालयों को नए MARC रिकॉर्ड, संशोधित रिकॉर्ड और महत्वपूर्ण सूचना के बारे में सूचित किया जाता है। Cataloguing-in-Publication (CIP) कार्यक्रम के अंतर्गत, पुस्तकालयों को पुस्तक प्रकाशित होने से पहले उसके ग्रंथसूची विवरण उपलब्ध कराए जाते हैं, जिससे पुस्तकालय प्रकाशित होते ही संसाधन

को अपने संग्रह में जोड़ सकते हैं। यह प्रक्रिया रिकॉर्ड निर्माण में समय की बचत करती है, त्रुटियों को कम करती है और पुस्तकालयों को त्वरित और सटीक जानकारी प्रदान करती है।

Cataloguer's Desktop और सेवा बुलेटिन : यह भी लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की महत्वपूर्ण डिजिटल सेवाओं में शामिल हैं। Cataloguer's Desktop एक इंटरैक्टिव और डिजिटल प्लेटफॉर्म है, जो ग्रंथसूची कर्मचारियों को MARC, RDA और अन्य मानकों के अनुसार रिकॉर्ड निर्माण, अद्यतन और संशोधन में सहायता करता है। सेवा बुलेटिन नियमित रूप से प्रकाशित होती है और इसमें नए अपडेट, मानक परिवर्तन, नवीनतम दिशानिर्देश और महत्वपूर्ण सूचना शामिल होती है। ये दोनों सेवाएँ पुस्तकालय कर्मचारियों के लिए कार्य को सरल और अधिक प्रभावी बनाती हैं।

राष्ट्रीय संघ कैटलॉग और पांडुलिपि संग्रह कैटलॉग : लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की और सेवाएँ हैं, जो विशेष रूप से राष्ट्रीय और शोध पुस्तकालयों के लिए महत्वपूर्ण हैं। राष्ट्रीय संघ कैटलॉग नेटवर्क के सदस्य पुस्तकालयों को एक साझा और मानकीकृत डेटाबेस प्रदान करता है, जिसमें सभी सदस्य पुस्तकालयों के संसाधन शामिल होते हैं। इससे संसाधनों का साझा उपयोग, सहयोगात्मक कैटलॉगिंग और उपयोगकर्ताओं के लिए त्वरित और सटीक सूचना सुनिश्चित होती है। पांडुलिपि संग्रह कैटलॉग विशेष रूप से दुर्लभ और ऐतिहासिक दस्तावेजों, पांडुलिपियों और अभिलेखीय सामग्री के लिए तैयार किया गया है, जो शोधकर्ताओं और इतिहासकारों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

नए सीरियल शीर्षकों की सूची : लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की एक और अद्यतन सेवा है, जो नेटवर्क पुस्तकालयों को नवीनतम जर्नल, मैगज़ीन और सीरियल प्रकाशनों की जानकारी प्रदान करती है। यह सेवा विशेष रूप से उन पुस्तकालयों के लिए महत्वपूर्ण है जो शोध और अध्ययन के लिए नियमित नवीनतम प्रकाशनों का संग्रह बनाए रखते हैं।

लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की ये सभी सेवाएँ एक साथ पुस्तकालयों के ग्रंथसूची निर्माण, संसाधन साझा करने, डिजिटल प्रबंधन और उपयोगकर्ता सेवा को अधिक प्रभावी और दक्ष बनाती हैं। ये सेवाएँ पुस्तकालय कर्मचारियों को उच्च गुणवत्ता वाले रिकॉर्ड उपलब्ध कराती हैं, उपयोगकर्ताओं को सटीक और त्वरित सूचना प्रदान करती हैं, और पुस्तकालय नेटवर्क के संचालन को सुव्यवस्थित करती हैं। इन सेवाओं के माध्यम से नेटवर्क पुस्तकालय

सहयोगात्मक और मानकीकृत तरीके से कार्य करता है, संसाधनों के साझा उपयोग को बढ़ावा देता है और शोध एवं शिक्षा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान देता है।

12.8 – प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क (Major Bibliographic Networks)

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क (Bibliographic Utility Networks) आधुनिक पुस्तकालय प्रणालियों में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, क्योंकि ये नेटवर्क पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के बीच संसाधन साझा करने, सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, और सूचना उपलब्ध कराने की प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करते हैं। इस संदर्भ में **प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क (Major Bibliographic Networks)** विशेष महत्व रखते हैं, जो राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर पुस्तकालयों को एकीकृत प्लेटफॉर्म प्रदान करते हैं। ये नेटवर्क न केवल ग्रंथसूची निर्माण को मानकीकृत करते हैं बल्कि पुस्तकालयों के बीच सहयोग, संसाधनों की उपलब्धता और उपयोगकर्ताओं तक त्वरित और सटीक सूचना पहुँचाने में भी सक्षम बनाते हैं। प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क को दो मुख्य श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क और भारत में नेटवर्क।

अंतरराष्ट्रीय ग्रंथसूची नेटवर्क में प्रमुख उदाहरण हैं **OCLC (Online Computer Library Center)** और **RLIN (Research Libraries Information Network)**।

1. OCLC (Online Computer Library Center): OCLC विश्व का सबसे बड़ा अंतरराष्ट्रीय पुस्तकालय नेटवर्क है, जो लाखों पुस्तकालय संसाधनों को एक केंद्रीकृत डेटाबेस में जोड़ता है। OCLC नेटवर्क में शामिल सदस्य पुस्तकालय संसाधनों के साझा उपयोग, अंतर-पुस्तकालय ऋण, दस्तावेज वितरण और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग के लिए MARC मानकों का पालन करते हैं। OCLC की सबसे महत्वपूर्ण सेवाओं में **WorldCat** शामिल है, जो दुनिया के सबसे बड़े ऑनलाइन संघ कैटलॉग के रूप में कार्य करता है। WorldCat उपयोगकर्ताओं को यह जानने की सुविधा देता है कि किसी विशिष्ट पुस्तक, जर्नल, रिपोर्ट या अन्य संसाधन का कौन-सा पुस्तकालय में उपलब्ध है। यह वैश्विक स्तर पर शोधकर्ताओं, छात्रों और पुस्तकालय कर्मचारियों के लिए अत्यंत उपयोगी है, क्योंकि इससे संसाधनों तक पहुँच आसान, त्वरित और विश्वसनीय बनती है। OCLC नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालय न केवल संसाधनों का साझा उपयोग कर सकते हैं बल्कि सहयोगात्मक कैटलॉगिंग के लिए रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन प्रक्रिया में भी भाग ले सकते हैं।

2. RLIN (Research Libraries Information Network) एक और अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क है, जो मुख्य रूप से अमेरिका और अन्य देशों के शोध पुस्तकालयों के लिए डिज़ाइन किया गया है। RLIN नेटवर्क सदस्य पुस्तकालयों को एक साझा डिजिटल प्लेटफ़ॉर्म प्रदान करता है, जहाँ वे ग्रंथसूची रिकॉर्ड साझा कर सकते हैं, मानकीकृत कैटलॉगिंग नियमों का पालन कर सकते हैं और उपयोगकर्ताओं को त्वरित सूचना उपलब्ध करा सकते हैं। RLIN विशेष रूप से अकादमिक और अनुसंधान पुस्तकालयों के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह दुर्लभ, ऐतिहासिक और अनुसंधान-उन्मुख संसाधनों का विस्तृत डेटाबेस उपलब्ध कराता है। भारत में प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क में **INFLIBNET (Information and Library Network)**, **DELNET (Developing Library Network)**, और **CALIBNET (Calcutta Library Network)** शामिल हैं।

INFLIBNET एक राष्ट्रीय नेटवर्क है, जो भारत के विश्वविद्यालय और अनुसंधान पुस्तकालयों को एकीकृत प्लेटफ़ॉर्म प्रदान करता है। INFLIBNET के माध्यम से पुस्तकालय संसाधनों का साझा उपयोग, डिजिटल लाइब्रेरी सेवाएँ, ई-रिसोर्सेज और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग संभव होती है। इसका उद्देश्य उच्च शिक्षा और अनुसंधान में सूचना और ज्ञान तक पहुँच को सुगम बनाना है। INFLIBNET सदस्य पुस्तकालयों को MARC आधारित रिकॉर्ड निर्माण, संघ कैटलॉग, ऑनलाइन खोज और पहुँच उपकरण प्रदान करता है।

DELNET (Developing Library Network) भारत में एक और प्रमुख नेटवर्क है, जो पुस्तकालयों को संसाधन साझा करने और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग की सुविधा प्रदान करता है। DELNET विशेष रूप से छोटे और मध्यम आकार के पुस्तकालयों के लिए लाभकारी है, क्योंकि यह उन्हें डिजिटल प्लेटफ़ॉर्म और MARC आधारित रिकॉर्ड निर्माण की सुविधा उपलब्ध कराता है। DELNET के माध्यम से सदस्य पुस्तकालय अपने संसाधनों की खोज, साझा उपयोग, अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण प्रक्रिया को सरल और प्रभावी बना सकते हैं।

CALIBNET (Calcutta Library Network) मुख्य रूप से पश्चिम बंगाल और आसपास के क्षेत्रों के पुस्तकालयों के लिए विकसित किया गया है। CALIBNET सदस्य पुस्तकालयों को संसाधन साझा करने, डिजिटल सेवाओं तक पहुँच और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग की सुविधा प्रदान करता है। यह नेटवर्क स्थानीय और क्षेत्रीय पुस्तकालयों के बीच

संसाधनों के आदान-प्रदान को बढ़ावा देता है, और उपयोगकर्ताओं को त्वरित और सटीक सूचना उपलब्ध कराता है।

इन नेटवर्कों के माध्यम से पुस्तकालय न केवल अपने संसाधनों का अधिकतम उपयोग कर सकते हैं बल्कि उपयोगकर्ताओं को वैश्विक और राष्ट्रीय स्तर पर उच्च गुणवत्ता वाली जानकारी भी उपलब्ध करा सकते हैं। नेटवर्क पुस्तकालयों के बीच सहयोगात्मक कैटलॉगिंग को प्रोत्साहित करता है, जिससे रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन की प्रक्रिया तेज़, सटीक और मानकीकृत होती है। MARC, AACR2, RDA और ISBD जैसे ग्रंथसूची मानकों का पालन सुनिश्चित करता है कि सभी रिकॉर्ड संगत और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर साझा योग्य हों। नेटवर्क सदस्य पुस्तकालयों के लिए संसाधनों का साझा उपयोग, अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज़ वितरण आसान और व्यवस्थित बनाता है।

प्रमुख लाभ और उपयोग:

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क और प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क (Major Bibliographic Networks) जैसे OCLC, RLIN, INFLIBNET, DELNET और CALIBNET के उपयोग और लाभ अत्यंत व्यापक और बहुआयामी हैं। ये लाभ पुस्तकालयों, शोधकर्ताओं, छात्रों और समग्र शिक्षा तथा सूचना प्रणाली के लिए महत्वपूर्ण हैं।

1. **संसाधनों के साझा उपयोग (Resource Sharing)** की सुविधा आती है। नेटवर्क के माध्यम से किसी एक पुस्तकालय में उपलब्ध संसाधन को दूसरे सदस्य पुस्तकालय के उपयोगकर्ता भी प्राप्त कर सकते हैं। इसका मतलब यह है कि हर पुस्तकालय को सभी पुस्तकें, जर्नल और डिजिटल संसाधन खुद खरीदने या संग्रह करने की आवश्यकता नहीं होती। इससे लागत में बचत होती है और पुस्तकालयों के सीमित बजट का अधिकतम उपयोग संभव होता है।

2. **सहयोगात्मक कैटलॉगिंग (Collaborative Cataloguing)** का लाभ है। नेटवर्क के सदस्य पुस्तकालय मिलकर रिकॉर्ड तैयार करते हैं और उन्हें अद्यतन करते हैं। इससे रिकॉर्ड निर्माण में समय की बचत होती है, डुप्लीकेट प्रयास कम होते हैं, और ग्रंथसूची रिकॉर्ड की गुणवत्ता और सटीकता सुनिश्चित होती है। उदाहरण के लिए, एक पुस्तक पर एक बार MARC रिकॉर्ड तैयार करने के बाद सभी नेटवर्क सदस्य पुस्तकालय उसे साझा कर सकते हैं। यह

प्रक्रिया नेटवर्क में मानकीकरण (Standardization) को भी सुनिश्चित करती है, जिससे अलग-अलग पुस्तकालयों के रिकॉर्ड एक समान और संगत बनते हैं।

3. अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण (Interlibrary Loan and Document Delivery) का लाभ उपयोगकर्ताओं को सीधे मिलता है। यदि किसी उपयोगकर्ता को किसी विशेष पुस्तक या जर्नल की आवश्यकता है, तो वह अपने पुस्तकालय के माध्यम से अन्य सदस्य पुस्तकालय से उसे उधार ले सकता है या डिजिटल रूप में प्राप्त कर सकता है। यह सुविधा विशेष रूप से शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए अत्यंत उपयोगी है, क्योंकि उन्हें आवश्यक सामग्री के लिए किसी भौगोलिक या भौतिक प्रतिबंध का सामना नहीं करना पड़ता। इसके माध्यम से समय और प्रयास की बचत होती है, और शोध कार्य को तेजी और सटीकता मिलती है।

4. मानकीकृत रिकॉर्ड और डिजिटल सेवाएँ (Standardized Records and Digital Services) पुस्तकालयों के संचालन में गुणवत्ता और दक्षता लाती हैं। MARC, AACR2, RDA और ISBD जैसे मानकों के उपयोग से नेटवर्क में रिकॉर्ड का एकरूप स्वरूप सुनिश्चित होता है। डिजिटल सेवाओं जैसे ऑनलाइन कैटलॉगिंग, खोज उपकरण और संघ कैटलॉग उपयोगकर्ताओं को किसी भी समय, किसी भी स्थान से संसाधनों की जानकारी उपलब्ध कराते हैं। इससे उपयोगकर्ताओं की सुविधा बढ़ती है, और पुस्तकालय अधिक तकनीकी और आधुनिक बनता है।

5. शोध और शिक्षा में सहायता (Support for Research and Education) प्रमुख लाभ है। नेटवर्क के माध्यम से छात्रों, शोधकर्ताओं और शिक्षाविदों को व्यापक और अद्यतन जानकारी उपलब्ध होती है। शोध सामग्री, नवीनतम जर्नल, इलेक्ट्रॉनिक पुस्तकें और पांडुलिपियाँ सीधे उपयोगकर्ताओं तक पहुँचती हैं। इससे शिक्षा और शोध कार्य की गुणवत्ता बढ़ती है और समय की बचत होती है।

6. लागत और समय की बचत (Cost and Time Efficiency) एक महत्वपूर्ण लाभ है। नेटवर्क के माध्यम से संसाधनों का साझा उपयोग, सहयोगात्मक कैटलॉगिंग और डिजिटल पहुँच सुनिश्चित होती है, जिससे पुस्तकालयों को नई सामग्री खरीदने, रिकॉर्ड निर्माण में समय और श्रम लगाने की आवश्यकता कम हो जाती है। छोटे और मध्यम पुस्तकालय इस प्रक्रिया से विशेष रूप से लाभान्वित होते हैं।

7. **वैश्विक और राष्ट्रीय सहयोग (Global and National Collaboration)**। अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क जैसे OCLC और RLIN, और राष्ट्रीय नेटवर्क जैसे INFLIBNET, DELNET, CALIBNET, पुस्तकालयों को सहयोगात्मक ढांचे में एकीकृत करते हैं। इसके माध्यम से पुस्तकालय अपनी सेवाओं को वैश्विक स्तर पर साझा कर सकते हैं और ज्ञान आदान-प्रदान कर सकते हैं।

8. **उपयोगकर्ता-केंद्रित सेवा (User-Centric Services)**। नेटवर्क पुस्तकालयों को यह सुनिश्चित करने में मदद करता है कि उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक और विश्वसनीय सूचना उपलब्ध हो। डिजिटल और ऑनलाइन इंटरफेस के माध्यम से उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकता के अनुसार संसाधनों को खोज, प्राप्त और उपयोग कर सकते हैं।

इन सभी लाभों के माध्यम से ग्रंथसूची नेटवर्क न केवल पुस्तकालयों की दक्षता और प्रभावशीलता बढ़ाता है, बल्कि शिक्षा, शोध और सूचना तक पहुँच को भी व्यापक और सुलभ बनाता है। यह नेटवर्क आधुनिक पुस्तकालयों को तकनीकी, सहयोगात्मक और उपयोगकर्ता-केंद्रित बनाने में एक केंद्रीय भूमिका निभाता है।

12.9 – महत्वपूर्ण परियोजनाएँ और पहल

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क और पुस्तकालय सेवाओं के विकास में **महत्वपूर्ण परियोजनाएँ और पहल (Major Projects and Initiatives)** का योगदान अत्यंत महत्वपूर्ण है। इन परियोजनाओं का उद्देश्य पुस्तकालयों के बीच सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, संसाधन साझा करना, डिजिटल और कंप्यूटरीकृत ग्रंथसूची प्रणाली का निर्माण, और उपयोगकर्ताओं को उच्च गुणवत्ता वाली सूचना प्रदान करना है। आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क के अंतर्गत कई राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय परियोजनाएँ सक्रिय हैं, जो पुस्तकालयों को तकनीकी रूप से सशक्त बनाने और सूचना प्रबंधन को प्रभावी बनाने में सहायता करती हैं। इस संदर्भ में प्रमुख परियोजनाएँ और पहल हैं: **राष्ट्रीय सहयोगात्मक कैटलॉगिंग परियोजना (National Collaborative Cataloguing Project – NCC)**, **सहयोगात्मक कैटलॉगिंग कार्यक्रम (Program for Cooperative Cataloguing – PPC)**, **लिंकड सिस्टम प्रोजेक्ट (Linked Systems Project – LSP)**, और **ARL रेट्रोस्पेक्टिव कन्वर्जन परियोजना (ARL Retrospective Conversion Project)**।

1. राष्ट्रीय सहयोगात्मक कैटलॉगिंग परियोजना (NCC) भारत में पुस्तकालयों के बीच सहयोगात्मक कैटलॉगिंग को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई एक महत्वपूर्ण पहल है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य यह है कि सदस्य पुस्तकालय मिलकर ग्रंथसूची रिकॉर्ड तैयार करें और उन्हें साझा करें। इससे प्रत्येक पुस्तकालय को अपने संसाधनों के लिए नया रिकॉर्ड तैयार करने की आवश्यकता नहीं रहती, और डुप्लीकेट प्रयास कम होते हैं। NCC परियोजना के माध्यम से MARC आधारित रिकॉर्ड निर्माण, संसाधन साझा करना, और मानकीकृत ग्रंथसूची निर्माण सुनिश्चित किया जाता है। इससे न केवल समय और लागत की बचत होती है, बल्कि नेटवर्क में रिकॉर्ड की गुणवत्ता और सटीकता भी बढ़ती है। यह परियोजना राष्ट्रीय स्तर पर पुस्तकालयों को एक साझा प्लेटफॉर्म प्रदान करती है, जिससे पुस्तकालय नेटवर्क अधिक प्रभावी और दक्ष बनता है।

2. सहयोगात्मक कैटलॉगिंग कार्यक्रम (Program for Cooperative Cataloguing – PPC) एक अंतरराष्ट्रीय पहल है, जिसका उद्देश्य सदस्य पुस्तकालयों के बीच रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन को साझा करना है। PPC कार्यक्रम के अंतर्गत पुस्तकालय विशेषज्ञ और कर्मचारी मिलकर नए ग्रंथसूची रिकॉर्ड तैयार करते हैं, उन्हें अद्यतन करते हैं और अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार साझा करते हैं। इस कार्यक्रम से ग्रंथसूची निर्माण में दक्षता बढ़ती है, रिकॉर्ड की त्रुटियाँ कम होती हैं और वैश्विक स्तर पर पुस्तकालय नेटवर्क में सहयोगात्मक कार्य सुनिश्चित होता है। PPC कार्यक्रम विशेष रूप से शोध पुस्तकालयों और बड़े अकादमिक पुस्तकालयों के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह दुर्लभ और अनुसंधान-उन्मुख संसाधनों के लिए त्वरित और सटीक रिकॉर्ड उपलब्ध कराता है।

3. लिंकड सिस्टम प्रोजेक्ट (Linked Systems Project – LSP) एक तकनीकी और नवोन्मेषी पहल है, जिसका उद्देश्य पुस्तकालय नेटवर्क में विभिन्न सॉफ्टवेयर और डिजिटल प्लेटफॉर्म के बीच एकीकरण सुनिश्चित करना है। LSP परियोजना के माध्यम से अलग-अलग पुस्तकालय सॉफ्टवेयर, डिजिटल रिपॉजिटरी और ऑनलाइन कैटलॉग को आपस में जोड़कर एक साझा नेटवर्क तैयार किया जाता है। यह परियोजना पुस्तकालयों को डेटा इंटरऑपरेबिलिटी (Data Interoperability) और संसाधनों के साझा उपयोग की सुविधा प्रदान करती है। LSP के माध्यम से पुस्तकालय न केवल संसाधनों का साझा उपयोग कर सकते हैं, बल्कि डिजिटल प्लेटफॉर्म पर MARC रिकॉर्ड निर्माण, अपडेट और उपयोगकर्ता सेवा को भी प्रभावी बना सकते हैं। इस पहल से पुस्तकालय आधुनिक तकनीकी ढांचे में

सशक्त बनते हैं और उपयोगकर्ताओं को उच्च गुणवत्ता वाली, त्वरित और सटीक सूचना प्रदान कर सकते हैं।

4. ARL रेट्रोस्पेक्टिव कन्वर्जन परियोजना (ARL Retrospective Conversion Project) पुस्तकालयों में पुराने और पारंपरिक कार्ड कैटलॉग को कंप्यूटरीकृत और MARC आधारित सिस्टम में बदलने के लिए शुरू की गई एक पहल है। इस परियोजना का उद्देश्य यह है कि पुराने कार्ड कैटलॉग और मैनुअल रिकॉर्ड डिजिटल प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध हों, जिससे उपयोगकर्ता और पुस्तकालय कर्मचारियों को जानकारी त्वरित और सटीक रूप में प्राप्त हो। ARL परियोजना के माध्यम से पुस्तकालय अपने ऐतिहासिक और पारंपरिक संग्रह को आधुनिक तकनीक के साथ जोड़ते हैं, जिससे संसाधनों तक पहुँच आसान होती है और शोधकर्ताओं के लिए उच्च गुणवत्ता वाली सूचना उपलब्ध होती है।

इन परियोजनाओं और पहलों के माध्यम से पुस्तकालय नेटवर्क में कई लाभ प्राप्त होते हैं।

1. सबसे पहला लाभ **संसाधनों का साझा उपयोग (Resource Sharing)** है। नेटवर्क परियोजनाओं के द्वारा पुस्तकालय एक-दूसरे के संसाधनों तक पहुँच प्राप्त कर सकते हैं, जिससे प्रत्येक पुस्तकालय को हर संसाधन खुद संग्रह करने की आवश्यकता नहीं रहती।
2. **सहयोगात्मक कैटलॉगिंग (Collaborative Cataloguing)**, जिसके माध्यम से रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन साझा किया जाता है, जिससे गुणवत्ता और सटीकता सुनिश्चित होती है।
3. **मानकीकरण (Standardization)** – MARC, AACR2, RDA और ISBD जैसे मानकों का पालन नेटवर्क में रिकॉर्ड के संगत और साझा योग्य होने की प्रक्रिया सुनिश्चित करता है।
4. **उपयोगकर्ता सेवा (User Services)** – अंतर-पुस्तकालय ऋण, दस्तावेज वितरण, डिजिटल पहुँच और ऑनलाइन कैटलॉगिंग जैसी सेवाएँ नेटवर्क उपयोगकर्ताओं को त्वरित और सटीक सूचना प्रदान करती हैं।

5. तकनीकी दक्षता (Technical Efficiency) – LSP और ARL जैसी परियोजनाएँ पुस्तकालयों को आधुनिक तकनीकी ढांचे में सक्षम बनाती हैं, जिससे डेटा इंटरऑपरेबिलिटी, डिजिटल संसाधन प्रबंधन और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग प्रभावी बनती है।

इसके अतिरिक्त, ये परियोजनाएँ शोध और शिक्षा (Research and Education) में योगदान देती हैं। छात्र, शोधकर्ता और अकादमिक उपयोगकर्ता नेटवर्क के माध्यम से उच्च गुणवत्ता वाली सामग्री प्राप्त कर सकते हैं, जिससे शोध कार्य में समय की बचत होती है और सटीकता बढ़ती है। नेटवर्क परियोजनाएँ पुस्तकालयों को वैश्विक और राष्ट्रीय सहयोग (Global and National Collaboration) के अवसर भी प्रदान करती हैं, जिससे ज्ञान और सूचना का आदान-प्रदान संभव होता है।

अभियास प्रश्न:

4. ग्रंथसूची नेटवर्क की मुख्य विशेषताएँ क्या होती हैं?
5. ग्रंथसूची नेटवर्क किस प्रकार कार्य करता है?
6. भारत में कौन-कौन से प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क कार्यरत हैं?
7. ग्रंथसूची नेटवर्क से पुस्तकालयों को क्या लाभ मिलता है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

12.10 सारांश

ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क (Bibliographic Utility Networks) का अध्ययन आधुनिक पुस्तकालय और सूचना विज्ञान में अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह पुस्तकालयों के

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

सहयोगात्मक कार्य, संसाधन साझा करने, डिजिटल और कंप्यूटरीकृत ग्रंथसूची निर्माण, और उपयोगकर्ताओं तक त्वरित और सटीक जानकारी पहुँचाने की प्रक्रिया को समग्र रूप से समझने में सहायक होता है, और इस यूनिट में हमने देखा कि ग्रंथसूची नेटवर्क का इतिहास मैनुअल कार्ड कैटलॉग से शुरू होकर कंप्यूटरीकृत और MARC आधारित प्रणाली तक विस्तृत हुआ है, जिसमें पुस्तकालयों ने पारंपरिक कैटलॉगिंग से उन्नत तकनीकी समाधानों की ओर संक्रमण किया है; इसके साथ ही, नेटवर्क के उद्देश्य, आवश्यकता और लाभ जैसे सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, संसाधन साझा करना, और बेहतर ग्रंथसूची नियंत्रण, पुस्तकालयों के संचालन और उपयोगकर्ताओं की सेवा क्षमता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं; संचालन मॉडल के अंतर्गत केंद्रीकृत मॉडल, क्षेत्रीय प्रोसेसिंग केंद्र, वितरित प्रोसेसिंग, सहयोगात्मक प्रोसेसिंग और वाणिज्यिक सेवाएँ पुस्तकालयों को उनकी क्षमता, संसाधन और नेटवर्क आवश्यकताओं के अनुसार अपनाने की सुविधा प्रदान करते हैं, जबकि MARC, AACR2/RDA और ISBD जैसे ग्रंथसूची मानक रिकॉर्ड की संगति और गुणवत्ता सुनिश्चित करते हैं; नेटवर्क संचालन के लिए आवश्यक उपकरण और इंटरफेस जैसे संघ कैटलॉग, खोज और पहुँच उपकरण, ऑनलाइन कॉपी कैटलॉगिंग और रिकॉर्ड निर्माण, पुस्तकालय कर्मचारियों और उपयोगकर्ताओं दोनों के लिए सुविधा और दक्षता प्रदान करते हैं; लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस की सेवाएँ जैसे अंतर-पुस्तकालय ऋण, दस्तावेज़ वितरण, कैटलॉग कार्ड वितरण, MARC अलर्ट, Cataloguing-in-Publication (CIP), Cataloguer's Desktop, सेवा बुलेटिन, राष्ट्रीय संघ कैटलॉग और पांडुलिपि संग्रह कैटलॉग, तथा नए सीरियल शीर्षकों की सूची, नेटवर्क पुस्तकालयों को वैश्विक और राष्ट्रीय स्तर पर संसाधन साझा करने, रिकॉर्ड अद्यतन करने और उपयोगकर्ताओं को त्वरित सूचना उपलब्ध कराने में सक्षम बनाती हैं; प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क जैसे अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क OCLC और RLIN तथा भारत में INFLIBNET, DELNET और CALIBNET, पुस्तकालयों को साझा प्लेटफ़ॉर्म, सहयोगात्मक कैटलॉगिंग और संसाधन आदान-प्रदान की सुविधा प्रदान करते हैं; महत्वपूर्ण परियोजनाएँ और पहल जैसे राष्ट्रीय सहयोगात्मक कैटलॉगिंग परियोजना (NCC), सहयोगात्मक कैटलॉगिंग कार्यक्रम (PPC), लिंकड सिस्टम प्रोजेक्ट (LSP) और ARL रेट्रोस्पेक्टिव कन्वर्जन परियोजना, नेटवर्क पुस्तकालयों को तकनीकी रूप से सशक्त बनाने, संसाधन साझा करने, मानकीकरण सुनिश्चित करने और उपयोगकर्ता सेवा में उत्कृष्टता लाने में योगदान करती हैं; इन सभी पहलों और नेटवर्कों के माध्यम से पुस्तकालय संसाधनों का अधिकतम उपयोग कर सकते हैं, समय और लागत बचा सकते हैं, डिजिटल प्लेटफ़ॉर्म के माध्यम से MARC आधारित रिकॉर्ड निर्माण और अद्यतन कर सकते हैं, और उपयोगकर्ताओं को उच्च गुणवत्ता, सटीक और त्वरित सूचना प्रदान कर सकते हैं; नेटवर्क के प्रमुख लाभों में

संसाधनों का साझा उपयोग, सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, रिकॉर्ड की सटीकता, मानकीकरण, अंतर-पुस्तकालय ऋण और दस्तावेज वितरण, शोध और शिक्षा में सहायता, तकनीकी दक्षता, वैश्विक और राष्ट्रीय सहयोग तथा उपयोगकर्ता-केंद्रित सेवा शामिल हैं; इस प्रकार, ग्रंथसूची उपयोगिता नेटवर्क आधुनिक पुस्तकालय विज्ञान में एक केंद्रीय भूमिका निभाता है और पुस्तकालयों, उपयोगकर्ताओं, शोधकर्ताओं और शैक्षणिक संस्थानों के लिए अत्यंत मूल्यवान है।

12.11 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. यह पुस्तकालयों को संसाधन साझा करने और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग के लिए जोड़ने वाला नेटवर्क है।
2. इसका विकास मैनुअल कार्ड कैटलॉग से शुरू होकर कंप्यूटरीकृत और MARC आधारित सिस्टम तक हुआ।
3. यह पुस्तकालयों को सहयोग, संसाधन साझा करने और उपयोगकर्ताओं को त्वरित, सटीक जानकारी उपलब्ध कराने में मदद करता है।
4. इनमें सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, मानकीकरण, संसाधन साझा करना और उपयोगकर्ताओं को शीघ्र सूचना उपलब्ध कराना शामिल है।
5. यह कंप्यूटर, सॉफ्टवेयर, डेटाबेस और दूरसंचार माध्यम से पुस्तकालयों को जोड़कर सूचना विनिमय करता है।
6. भारत में INFLIBNET, DELNET, CALIBNET और PUNENET जैसे नेटवर्क प्रमुख रूप से कार्य कर रहे हैं।
7. इससे संसाधनों का अधिकतम उपयोग, समय व धन की बचत और उपयोगकर्ताओं को बेहतर सेवाएँ मिलती हैं।

12.12 शब्दकोष (Glassory)

ग्रंथसूची (Bibliography)	पुस्तकों, लेखों और अन्य प्रकाशनों की सूची जो संदर्भ और खोज के लिए तैयार की जाती है।

नेटवर्क (Network)	संसाधनों और सूचनाओं के आदान-प्रदान के लिए आपस में जुड़ी हुई संस्थाओं का समूह।
सहयोगात्मक कैटलॉगिंग (Cooperative Cataloguing)	कई पुस्तकालयों द्वारा मिलकर ग्रंथसूची अभिलेख तैयार करने और साझा करने की प्रक्रिया।
मानकीकरण (Standardization)	ग्रंथसूची डेटा को एक समान और वैश्विक मानकों के अनुसार प्रस्तुत करने की प्रक्रिया।
MARC (Machine Readable Cataloguing)	कंप्यूटर द्वारा पढ़े जाने योग्य प्रारूप में ग्रंथसूची विवरण संग्रहित करने की प्रणाली।
AACR2 (Anglo-American Cataloguing Rules 2)	कैटलॉगिंग के लिए प्रयुक्त अंतर्राष्ट्रीय नियमों का सेट।
RDA (Resource Description and Access)	आधुनिक कैटलॉगिंग मानक जो डिजिटल संसाधनों का विवरण करने के लिए प्रयोग होता है।
सूचना पुनर्प्राप्ति (Information Retrieval)	उपयोगकर्ता की आवश्यकता अनुसार डेटा या जानकारी खोजने और प्राप्त करने की प्रक्रिया।
INFLIBNET (Information and Library Network)	भारत में विश्वविद्यालयों और कॉलेजों को जोड़ने वाला प्रमुख ग्रंथसूची नेटवर्क।
DELNET	भारत में विभिन्न पुस्तकालयों और संस्थानों को जोड़ने वाला प्रमुख नेटवर्क।

(Developing Library Network)

संसाधन साझाकरण (Resource Sharing)	पुस्तकालयों द्वारा आपसी सहयोग से एक-दूसरे के संसाधनों का उपयोग करना।
दूरसंचार अवसंरचना (Telecommunication Infrastructure)	सूचना व डेटा आदान-प्रदान के लिए आवश्यक तकनीकी नेटवर्क व उपकरण।
उपयोगकर्ता सेवाएँ (User Services)	पुस्तकालय नेटवर्क द्वारा पाठकों और शोधकर्ताओं को दी जाने वाली सूचना व सहायता।

12.13 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

कुमार, कृष्ण (2007). पुस्तकालय नेटवर्किंग और संसाधन साझाकरण। दिल्ली: विकास पब्लिशिंग हाउस।

कौला, पी.एन. (1992). पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान: नेटवर्किंग और सहयोग। नई दिल्ली: ईएसएस प्रकाशन।

सतीजा, एम.पी. (2013). ग्रंथसूची नियंत्रण का सिद्धांत और व्यवहार। नई दिल्ली: कावेरी बुक्स।

लैंकेस्टर, एफ.डब्ल्यू. (1993). सूचना पुनर्प्राप्ति प्रणालियाँ: विशेषताएँ, परीक्षण और मूल्यांकन। अर्लिंगटन: सूचना संसाधन प्रेस।

रंगनाथन, एस.आर. (1963). पुस्तकालय सूची: मूल सिद्धांत और प्रक्रियाएँ। बेंगलोर: शारदा रंगनाथन एंडोमेंट।

मान, मार्गरेट (2000). सूचीकरण और वर्गीकरण का परिचय। शिकागो: एएलए।

बायरम, जॉन डी. (2006). एमएआरसी प्रारूप का भविष्य। वाशिंगटन, डीसी: लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस।

ओलिवर, क्रिस (2010)। आरडीए का परिचय: मूल बातें जानने के लिए एक मार्गदर्शिका। शिकागो: एएलए पब्लिशिंग।

इनफ्लिबनेट केंद्र (2018)। वार्षिक रिपोर्ट। अहमदाबाद: इनफ्लिबनेट।

डेलनेट (2020)। डेलनेट न्यूज़लेटर। नई दिल्ली: डेलनेट।

यूनेस्को (1994)। पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क: विकास के लिए दिशानिर्देश। पेरिस: यूनेस्को।

राष्ट्रीय ज्ञान आयोग (2007)। पुस्तकालयों पर रिपोर्ट। भारत सरकार, नई दिल्ली।

-यूनिट 13 भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क (Library and Information Networks in India)

- 13.0 परिचय
- 13.1 उद्देश्य
- 13.2 भारत में सूचना नेटवर्क का विकास
 - 13.2.1 प्रारंभिक पहल
 - 13.2.2 सरकार और संस्थागत प्रयास
- 13.3 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की आवश्यकता
- 13.4 पुस्तकालय नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ
- 13.5 भारत में प्रमुख पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क
 - 13.5.1 DELNET (Developing Library Network)
 - 13.5.2 INFLIBNET (Information and Library Network)
 - 13.5.3 ERNET (Education and Research Network)
 - 13.5.4 NICNET (National Informatics Centre Network)
 - 13.5.5 BTISNET (Biotechnology Information System Network)
 - 13.5.6 अन्य नेटवर्क
- 13.6 क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क
- 13.7 पुस्तकालय नेटवर्क के लाभ
- 13.8 पुस्तकालय नेटवर्क की चुनौतियाँ और सीमाएँ
- 13.9 सारांश
- 13.10 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 13.11 शब्दकोष (Glossary)
- 13.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

13.0 परिचय

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का विकास सूचना प्रौद्योगिकी, संचार माध्यमों और ज्ञान प्रबंधन की बदलती आवश्यकताओं के साथ गहराई से जुड़ा हुआ है। जब हम पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की पृष्ठभूमि को समझते हैं तो यह स्पष्ट होता है कि सूचना का महत्व आज केवल किसी पुस्तक के पन्नों तक सीमित नहीं रह गया है, बल्कि यह सामाजिक, शैक्षिक, अनुसंधानात्मक, औद्योगिक और प्रशासनिक हर क्षेत्र का अनिवार्य हिस्सा बन चुका है। पुस्तकालयों की पारंपरिक भूमिका, जो मुख्य रूप से मुद्रित पुस्तकों और पत्रिकाओं के संग्रह, संगठन और परामर्श तक सीमित थी, सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के विकास के बाद

एक व्यापक और आधुनिक स्वरूप में परिवर्तित हो चुकी है। आज पुस्तकालय केवल सूचना भंडार नहीं, बल्कि ज्ञान के प्रवाह को सुनिश्चित करने वाले नेटवर्क केंद्र हैं। सूचना नेटवर्क की अवधारणा का अर्थ है पुस्तकालयों, सूचना केंद्रों, विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों, शैक्षिक संगठनों और अन्य ज्ञान-संबंधित संस्थाओं को एक साझा प्लेटफॉर्म पर जोड़ना ताकि उपयोगकर्ता अपने स्थान, समय और संसाधन की सीमाओं से परे जाकर आवश्यक सूचना प्राप्त कर सकें। भारत जैसे विशाल देश में जहाँ शिक्षा, अनुसंधान और विकास की आवश्यकताएँ अत्यंत विविधतापूर्ण हैं, वहाँ पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की उपयोगिता और भी बढ़ जाती है। स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद भारत ने शिक्षा और अनुसंधान क्षेत्र में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए अनेक संस्थागत ढाँचे तैयार किए। परंतु संसाधनों की कमी, पुस्तकालयों के बीच तालमेल की कमी और सूचनाओं की असमान पहुँच जैसी चुनौतियाँ सामने आईं। इन्हीं चुनौतियों से निपटने और विश्व स्तर पर प्रतिस्पर्धा बनाए रखने के लिए पुस्तकालय नेटवर्क की संकल्पना को अपनाया गया। इस दिशा में सरकार, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, सूचना प्रौद्योगिकी विभाग और अनेक अनुसंधान परिषदों ने योजनाबद्ध पहल की। भारत में पुस्तकालय नेटवर्क का मुख्य उद्देश्य था कि अलग-अलग संस्थानों के पास उपलब्ध महंगे और विशेष संसाधनों का साझा उपयोग हो, बार-बार समान सामग्री खरीदने की आवश्यकता न पड़े, अनुसंधानकर्ताओं और विद्यार्थियों को शीघ्र सूचना उपलब्ध हो, और राष्ट्रीय स्तर पर एक समन्वित ज्ञान तंत्र विकसित किया जा सके। यदि हम ऐतिहासिक दृष्टि से देखें तो सूचना नेटवर्क की आवश्यकता 1960 और 1970 के दशक से ही महसूस की जाने लगी थी जब शिक्षा और अनुसंधान में सूचनाओं की तीव्र माँग बढ़ने लगी थी। पारंपरिक पुस्तकालयों की सीमाएँ, जैसे सामग्री का सीमित संग्रह, धीमी सूचना सेवा, और अलग-अलग विषयों में संसाधनों का असमान वितरण, नेटवर्किंग की दिशा में प्रेरक सिद्ध हुई। धीरे-धीरे सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT) का विकास हुआ, कंप्यूटर आधारित कैटलॉग, डाटाबेस, ऑनलाइन पब्लिक एक्सेस कैटलॉग (OPAC) और अंततः इंटरनेट व डिजिटल लाइब्रेरी के आगमन ने सूचना नेटवर्किंग को वास्तविक आधार दिया। भारत में विकसित नेटवर्क जैसे – **DELNET (Developing Library Network)**, **INFLIBNET (Information and Library Network)**, **NICNET (National Informatics Centre Network)**, **ERNET (Education and Research Network)**, और **BTISNET (Biotechnology Information System Network)** आदि इस दिशा में मील के पत्थर सिद्ध हुए। इन नेटवर्कों ने न केवल पुस्तकालयों को जोड़ा बल्कि सूचना संसाधनों का साझा उपयोग, दस्तावेज वितरण, संदर्भ सेवाएँ, डेटाबेस निर्माण और ई-जर्नल की पहुँच को संभव बनाया। इसके अलावा क्षेत्रीय स्तर

पर भी अनेक नेटवर्क विकसित हुए ताकि स्थानीय आवश्यकताओं की पूर्ति हो सके। इस प्रकार सूचना नेटवर्क का विकास केवल तकनीकी पहल नहीं बल्कि शिक्षा, अनुसंधान और समाज के समग्र विकास की आवश्यकता बन गया। आधुनिक युग में जब ज्ञान की मात्रा और उसका उत्पादन निरंतर बढ़ रहा है, पुस्तकालय नेटवर्क एक ऐसा साधन है जो इस बढ़ती सूचना-संपदा को प्रभावी ढंग से व्यवस्थित कर उपयोगकर्ताओं तक पहुँचा सकता है। नेटवर्किंग से सहयोगात्मक कैटलॉगिंग, संसाधनों का साझा उपयोग, दस्तावेज आपूर्ति, ई-लर्निंग, अनुसंधान डेटा प्रबंधन और डिजिटल आर्काइविंग जैसी सेवाएँ सुलभ होती हैं। यह न केवल लागत प्रभावी है बल्कि समय और श्रम की बचत भी करती है। भारत जैसे विकासशील देश में जहाँ संसाधनों का समान वितरण एक चुनौती है, वहाँ नेटवर्किंग सूचना लोकतंत्रीकरण का मार्ग प्रशस्त करती है। यदि हम इसके व्यापक दृष्टिकोण को देखें तो पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क ज्ञान आधारित समाज की नींव हैं। आज के वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मक परिदृश्य में जब विश्व के विकसित देशों में सूचना तक त्वरित पहुँच सामान्य हो चुकी है, भारत ने भी इस दिशा में अपनी गति बढ़ाई है ताकि उच्च शिक्षा, अनुसंधान, उद्योग और सामाजिक विकास को आवश्यक सूचना उपलब्ध कराई जा सके। इसलिए यह कहना उचित होगा कि भारत में पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क का परिचय केवल तकनीकी या संस्थागत पहल नहीं है बल्कि यह शिक्षा, अनुसंधान, औद्योगिक नवाचार और सामाजिक प्रगति का आधार है। इसकी शुरुआत ऐतिहासिक, सामाजिक और शैक्षिक परिस्थितियों से हुई और आज यह डिजिटल इंडिया, नेशनल नॉलेज नेटवर्क (NKN) और ई-गवर्नेंस जैसी योजनाओं से जुड़कर राष्ट्रीय विकास का अभिन्न हिस्सा बन चुका है।

13.1 उद्देश्य

भारत में पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की चर्चा का मुख्य उद्देश्य विद्यार्थियों को यह समझाना है कि सूचना संसाधनों का प्रभावी उपयोग किस प्रकार नेटवर्किंग और सहयोग से संभव होता है। इस इकाई का अध्ययन करने के बाद छात्र न केवल पुस्तकालय नेटवर्क की अवधारणा और विकास को समझेंगे बल्कि इसके लाभ, चुनौतियाँ और भविष्य की संभावनाओं से भी परिचित होंगे। इसके उद्देश्य निम्नलिखित रूप में स्पष्ट किए जा सकते हैं:

1. **पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की अवधारणा को समझना** – विद्यार्थी यह जान पाएंगे कि नेटवर्क क्या है, यह पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को कैसे जोड़ता है और यह पारंपरिक सेवाओं से किस प्रकार अलग है।

2. **भारत में नेटवर्क विकास की पृष्ठभूमि का ज्ञान** – इस इकाई का उद्देश्य यह समझाना है कि भारत में सूचना नेटवर्क की आवश्यकता क्यों पड़ी, इसकी शुरुआत कब और कैसे हुई तथा किन परिस्थितियों ने इसके विकास में योगदान दिया।
3. **विभिन्न संस्थागत और सरकारी प्रयासों को पहचानना** – छात्र यह सीखेंगे कि सरकार, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, राष्ट्रीय सूचना केंद्र (NIC) और अन्य संगठनों ने किस प्रकार नेटवर्क विकास के लिए योजनाएँ और नीतियाँ बनाई।
4. **प्रमुख नेटवर्कों का अध्ययन करना** – इस इकाई में विद्यार्थियों को भारत के प्रमुख नेटवर्कों जैसे **DELNET, INFLIBNET, NICNET, ERNET और BTISNET** के बारे में विस्तार से जानकारी दी जाएगी, ताकि वे इनके उद्देश्य, सेवाएँ और उपयोगिता को समझ सकें।
5. **क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क की भूमिका जानना** – उद्देश्य यह भी है कि छात्र यह समझें कि केवल राष्ट्रीय स्तर पर ही नहीं बल्कि क्षेत्रीय और विशेष विषयों के लिए भी नेटवर्क विकसित किए गए हैं, जो स्थानीय आवश्यकताओं और विशिष्ट शोध क्षेत्रों की पूर्ति करते हैं।
6. **नेटवर्किंग के लाभों की पहचान करना** – इस खंड का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य यह है कि विद्यार्थी यह जानें कि पुस्तकालय नेटवर्क किस प्रकार संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करते हैं, लागत को कम करते हैं, समय की बचत करते हैं और सूचना तक त्वरित पहुँच उपलब्ध कराते हैं।
7. **चुनौतियों और सीमाओं का मूल्यांकन करना** – विद्यार्थी यह समझेंगे कि पुस्तकालय नेटवर्क के संचालन में तकनीकी, वित्तीय, मानव संसाधन और नीतिगत समस्याएँ आती हैं जिन्हें दूर करना आवश्यक है।
8. **भविष्य की संभावनाओं का अनुमान लगाना** – उद्देश्य यह भी है कि छात्र यह जानें कि डिजिटल युग, ई-गवर्नेंस, नेशनल नॉलेज नेटवर्क (NKN) और डिजिटल इंडिया जैसी पहलों के संदर्भ में सूचना नेटवर्क का भविष्य किस प्रकार और अधिक सशक्त हो सकता है।
9. **सूचना लोकतंत्रीकरण (Information Democratization) की अवधारणा को समझना** – नेटवर्क के माध्यम से यह देखा जा सकता है कि किस प्रकार सूचना सभी के लिए सुलभ बनाई जा सकती है, चाहे वे किसी भी भौगोलिक या आर्थिक स्थिति में हों।

10. विद्यार्थियों को व्यावहारिक दृष्टिकोण देना – इस इकाई का अंतिम उद्देश्य यह है कि छात्र नेटवर्किंग की सैद्धांतिक समझ के साथ-साथ व्यावहारिक ज्ञान भी अर्जित करें, जिससे वे भविष्य में पुस्तकालय सेवाओं को अधिक प्रभावी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बना सकें।

13.2 भारत में सूचना नेटवर्क का विकास

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का विकास कई चरणों में हुआ है। इसकी शुरुआत प्रारंभिक परियोजनाओं और स्थानीय प्रयासों से हुई, जिसे बाद में सरकारी और संस्थागत परियोजनाओं ने व्यापक रूप दिया। सूचना नेटवर्क के विकास का मुख्य उद्देश्य था देश में विद्यमान जानकारी और संसाधनों को साझा करना और उन्हें अधिक से अधिक उपयोगकर्ताओं तक पहुंचाना।

13.2.1 प्रारंभिक पहल

1960 के दशक में भारत में सूचना नेटवर्क की अवधारणा केवल प्रारंभिक चरण में थी। उस समय विश्वविद्यालय और बड़े पुस्तकालय अपने संसाधनों का विवरण मैनुअल या कार्ड कैटलॉग के माध्यम से रखते थे। प्रत्येक पुस्तक या दस्तावेज़ का विवरण कार्ड पर लिखा जाता और कैटलॉग फाइलों में व्यवस्थित किया जाता। यदि किसी अन्य पुस्तकालय को किसी संसाधन की आवश्यकता होती, तो इसकी जानकारी पाने में कई सप्ताह लग जाते थे।

1970 के दशक में कंप्यूटर तकनीक में धीरे-धीरे सुधार हुआ और कुछ प्रमुख पुस्तकालयों ने कंप्यूटरीकृत कैटलॉगिंग प्रणाली अपनाना शुरू किया। इस दौरान MARC (Machine-Readable Cataloging) आधारित प्रणाली विकसित हुई। MARC ने पुस्तकालयों को उनके संसाधनों का विवरण कंप्यूटर पर संरचित रूप में दर्ज करने का अवसर दिया। 1975–1980 के बीच कई विश्वविद्यालयों ने अपने कैटलॉग को कंप्यूटरीकृत करना शुरू किया। इस कदम ने पुस्तकालयों को एक-दूसरे के संसाधनों से जोड़ने का अवसर प्रदान किया और शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए सूचना की उपलब्धता को तेज और व्यापक बनाया।

विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थान : 1970 के दशक में भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IITs) और राष्ट्रीय विज्ञान संस्थान जैसे प्रमुख संस्थानों ने सूचना नेटवर्क स्थापित करने में महत्वपूर्ण योगदान दिया। उदाहरण के लिए:

- IIT दिल्ली और IIT खड़गपुर (1974–1978) ने अपने परिसर में कंप्यूटरीकृत कैटलॉग प्रणाली स्थापित की।
- राष्ट्रीय विज्ञान संस्थान (1975) ने अपने अनुसंधान पुस्तकालय में MARC आधारित प्रारंभिक डेटाबेस तैयार किया।

इन पहलों का उद्देश्य केवल अपने संस्थान के भीतर संसाधनों की उपलब्धता बढ़ाना नहीं था, बल्कि अन्य विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों के साथ संसाधन साझा करना भी था।

सहयोगात्मक प्रयास : 1970 के दशक के अंत तक, विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों ने संसाधन साझा करने के लिए आपसी समझौते किए। यह पहल शोध और अध्ययन में सहयोग को बढ़ावा देने के लिए की गई थी। उदाहरण के लिए, यदि IIT खड़गपुर में किसी विशेष विषय पर कोई दुर्लभ पुस्तक उपलब्ध थी, तो IIT दिल्ली के शोधकर्ताओं को भी इसे देखने और उपयोग करने की अनुमति दी जाती थी। इस तरह के सहयोगात्मक प्रयास ने राष्ट्रीय स्तर के नेटवर्क की नींव रखी।

13.2.2 सरकार और संस्थागत प्रयास (1980–1990)

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के विकास में 1980 के दशक ने विशेष महत्व हासिल किया। 1980 के दशक से पहले प्रारंभिक पहल और विश्वविद्यालय-आधारित नेटवर्किंग का चरण पूरा हुआ था। इसके बाद सरकार और संस्थागत स्तर पर बड़े पैमाने पर नेटवर्किंग के प्रयास शुरू हुए। यह समय सूचना नेटवर्किंग के लिए एक निर्णायक चरण था, क्योंकि इस दौरान सूचना का लोकतंत्रीकरण, राष्ट्रीय संसाधनों का साझा उपयोग और तकनीकी मानकीकरण पर विशेष ध्यान दिया गया।

1980 का दशक भारत में सूचना नेटवर्किंग के लिए एक मील का पत्थर साबित हुआ। इस दशक की शुरुआत में सरकार ने सूचना नेटवर्क को राष्ट्रीय महत्व का विषय माना। इसका मुख्य कारण यह था कि शिक्षण और शोध संस्थान अपने संसाधनों को केवल स्थानीय स्तर पर सीमित रख रहे थे, और शोधकर्ता एवं छात्र कई बार जरूरी जानकारी तक पहुँच पाने में

असमर्थ रहते थे। सरकार ने इस समस्या को दूर करने के लिए विभिन्न मंत्रालयों और विभागों के माध्यम से नेटवर्क स्थापित करने का निर्णय लिया।

सरकार ने सूचना नेटवर्क को विकसित करने के लिए वित्तीय और तकनीकी सहायता प्रदान की। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने प्रारंभिक तकनीकी प्रयासों को समर्थन दिया। इस विभाग ने विशेष रूप से अनुसंधान संस्थानों और उच्च शिक्षा संस्थानों के नेटवर्किंग प्रोजेक्ट्स को तकनीकी सलाह और वित्तीय सहायता उपलब्ध कराई।

सूचना प्रौद्योगिकी विभाग ने नेटवर्क के लिए आवश्यक तकनीकी ढांचा विकसित करने में अहम योगदान दिया। उन्होंने नेटवर्किंग उपकरणों, सर्वरों, कंप्यूटरों और डेटा संचार सुविधाओं की उपलब्धता सुनिश्चित की। इसके अलावा, इस विभाग ने विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों का संचालन किया ताकि पुस्तकालय कर्मी और सूचना पेशेवर नेटवर्क प्रबंधन और डेटा उपयोग में दक्ष बन सकें।

राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (NIC): NIC ने नेटवर्क प्रबंधन और डेटाबेस निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान दिया। इस केंद्र ने नेटवर्किंग प्रोटोकॉल, डेटाबेस संरचना और सूचना प्रणाली की निगरानी और संचालन के लिए तकनीकी सहायता प्रदान की। NIC ने विभिन्न विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों को मार्गदर्शन दिया ताकि वे अपने नेटवर्क को अधिक सुसंगत और कुशल बना सकें।

प्रमुख परियोजनाएँ : 1980 के दशक में कई क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क स्थापित किए गए। राष्ट्रीय पुस्तकालय ने प्रमुख पुस्तकालयों को जोड़ने के लिए नेटवर्क विकसित किया, जिससे संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित हुआ। इसके अलावा, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने अनुसंधान संस्थानों को जोड़ने वाला नेटवर्क स्थापित किया, जिससे राष्ट्रीय स्तर पर ज्ञान और सूचना के आदान-प्रदान को बढ़ावा मिला।

कृषि और जैव प्रौद्योगिकी संस्थानों ने भी अपने विषयगत नेटवर्क स्थापित किए। इन नेटवर्कों का उद्देश्य विशेष रूप से कृषि, जैव प्रौद्योगिकी और विज्ञान के क्षेत्र में अनुसंधानकर्ताओं को आवश्यक डेटा और संसाधन प्रदान करना था। यह दशक भारत में नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली के लिए नींव रखने वाला साबित हुआ।

1990 के दशक में भारत में इंटरनेट और डिजिटल तकनीक का आगमन हुआ। इस तकनीकी विकास ने सूचना नेटवर्क के विस्तार और उपयोग की दिशा बदल दी। इस दशक के आरंभ में कई राष्ट्रीय और क्षेत्रीय नेटवर्क स्थापित हो चुके थे, और प्रमुख संस्थान और विश्वविद्यालय इलेक्ट्रॉनिक डेटाबेस और डिजिटल कैटलॉग का उपयोग करने लगे।

तकनीकी सहायता और प्रशिक्षण: 1990 के दशक में सूचना नेटवर्क की सफलता के लिए प्रशिक्षण और कौशल विकास अत्यंत महत्वपूर्ण साबित हुआ। सरकार और विभिन्न संस्थानों ने पुस्तकालय कर्मियों और सूचना पेशेवरों के लिए कई प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में MARC आधारित कैटलॉगिंग, डिजिटल डेटाबेस निर्माण, संसाधन प्रबंधन और नेटवर्किंग सॉफ्टवेयर का उपयोग शामिल था।

यह प्रशिक्षण इस दृष्टि से महत्वपूर्ण था कि इससे नेटवर्क संचालन में दक्षता बढ़ी और पुस्तकालय कर्मियों को नेटवर्क का सही और प्रभावी उपयोग करना आया। प्रशिक्षण के माध्यम से सूचना पेशेवरों को डेटा एंट्री, कैटलॉगिंग मानक, नेटवर्क प्रोटोकॉल, डिजिटल लाइब्रेरी सॉफ्टवेयर और संसाधन साझा करने की प्रक्रिया की जानकारी दी गई।

राष्ट्रीय नेटवर्क की स्थापना और उनका महत्व:

1990 के दशक में भारत में कई राष्ट्रीय स्तर के पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क स्थापित हुए, जिन्होंने देश के शोधकर्ताओं, छात्रों और शिक्षकों के लिए सूचना तक आसान और त्वरित पहुँच सुनिश्चित की। इनमें प्रमुख नेटवर्क निम्नलिखित हैं:

1. DELNET (Developing Library Network) – 1988 : DELNET का उद्देश्य भारत में पुस्तकालयों के बीच संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करना था। इस नेटवर्क ने विभिन्न पुस्तकालयों को एक-दूसरे से जोड़कर सहयोगात्मक कैटलॉगिंग और दस्तावेज साझा करने की सुविधा प्रदान की। DELNET ने राष्ट्रीय और क्षेत्रीय स्तर पर संसाधन साझा करने के लिए मानकीकृत प्रणाली बनाई।
2. INFLIBNET (Information and Library Network) – 1991 : INFLIBNET का लक्ष्य उच्च शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ना था। इसके माध्यम से विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थान न केवल अपनी सामग्री साझा कर सकते थे, बल्कि अन्य संस्थानों के संसाधनों का भी उपयोग कर सकते थे।

INFLIBNET ने डिजिटल लाइब्रेरी, ई-रिसर्च जर्नल्स और ऑनलाइन डेटाबेस के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया।

3. ERNET (Education and Research Network) – 1986 : ERNET शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों के लिए डेटा और इंटरनेट आधारित नेटवर्क था। इसका मुख्य उद्देश्य शोध और शिक्षा के क्षेत्र में सूचना का तेज और सुरक्षित आदान-प्रदान सुनिश्चित करना था। ERNET ने संस्थानों को नेटवर्किंग तकनीक, इंटरनेट सेवा और डेटाबेस तक पहुँच प्रदान की।
4. NICNET (National Informatics Centre Network) : NICNET मुख्य रूप से सरकारी विभागों और पुस्तकालयों के लिए सूचना नेटवर्क था। इस नेटवर्क ने विभिन्न सरकारी संस्थानों को जोड़कर सूचना का केंद्रीकृत प्रबंधन संभव किया। NICNET ने सरकारी संसाधनों के साझा उपयोग को बढ़ावा दिया और सूचना तक त्वरित पहुँच सुनिश्चित की।

नेटवर्क के लाभ : इन राष्ट्रीय नेटवर्कों ने न केवल संसाधनों के साझा उपयोग को बढ़ावा दिया, बल्कि शोध, शिक्षण और ज्ञान निर्माण में सहयोगात्मक संस्कृति को भी प्रोत्साहित किया। शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए यह नेटवर्क उपलब्ध संसाधनों का अधिकतम उपयोग सुनिश्चित करता था। इसके अलावा, नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली ने सूचना का केंद्रीकृत प्रबंधन, बेहतर ग्रंथसूची नियंत्रण और सहयोगात्मक कैटलॉगिंग जैसी सुविधाएँ प्रदान कीं।

डिजिटल युग का आगमन : 1990 के दशक के अंत में डिजिटल पुस्तकालयों और ई-रिसर्च जर्नल्स का विकास शुरू हुआ। डिजिटल तकनीक और इंटरनेट की सहायता से सूचना नेटवर्क ने यह सुनिश्चित किया कि ज्ञान और सूचना समय के साथ विकसित होती रहे और नई तकनीकों को अपनाने में सक्षम हो।

डिजिटल पुस्तकालयों ने सूचना तक पहुँच को और भी लोकतांत्रिक और आसान बना दिया। शोधकर्ताओं को दुनिया के किसी भी हिस्से से आवश्यक संसाधनों तक पहुँच प्राप्त हो गई। नेटवर्किंग ने संसाधनों के साझा उपयोग, शोध सहयोग, शिक्षा में नवाचार और ज्ञान निर्माण को प्रोत्साहित किया।

साथ ही, इस दशक में मानकीकरण, तकनीकी प्रशिक्षण और डिजिटल प्लेटफॉर्म का विकास नेटवर्क की स्थिरता और दीर्घकालिक सफलता के लिए महत्वपूर्ण साबित हुआ। इन प्रयासों ने भारत में सूचना नेटवर्क को भविष्य के लिए तैयार किया और इसे वैश्विक नेटवर्किंग के साथ जोड़ने की क्षमता प्रदान की।

अभियास प्रश्न:

1. भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क के अध्ययन का मुख्य उद्देश्य क्या है?
2. भारत में सूचना नेटवर्क की प्रारंभिक पहल कब और कहाँ हुई थी?
3. 1980–1990 के दशक में भारत में सूचना नेटवर्क के विकास में सरकार और संस्थानों की क्या भूमिका थी?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

13.3 पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क की आवश्यकता

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का विकास केवल तकनीकी उन्नति का परिणाम नहीं है, बल्कि यह ज्ञान और सूचना की व्यापक पहुँच सुनिश्चित करने की आवश्यकता से उत्पन्न हुआ है। सूचना और ज्ञान के तेजी से बढ़ते भंडार के बीच, व्यक्तियों और संस्थानों के लिए यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि सही जानकारी सही समय पर उपलब्ध हो। पारंपरिक पुस्तकालय इस मांग को पूरी तरह से पूरा नहीं कर सकते, क्योंकि वे भौतिक संग्रह तक सीमित हैं और उनके संसाधनों का साझा करना मुश्किल होता है।

1. सूचना का बढ़ता विस्तार और आवश्यकताएँ : वर्तमान युग में विज्ञान, प्रौद्योगिकी, चिकित्सा, कृषि, उद्योग और शिक्षा के क्षेत्रों में तेजी से जानकारी उत्पन्न हो रही है। विभिन्न प्रकार की सूचना जैसे शोध पत्र, तकनीकी रिपोर्ट, ई-जर्नल, डेटा बेस और ऑनलाइन संसाधन अब लाखों की संख्या में उपलब्ध हैं। ऐसे में एकल पुस्तकालय या संस्थान के लिए सभी संसाधनों को संग्रहित करना व्यावहारिक नहीं है।

इस समस्या के समाधान के लिए पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की आवश्यकता है। नेटवर्क आधारित प्रणाली से विभिन्न पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के संसाधनों को आपस में जोड़ा जा सकता है। इससे सूचना का आदान-प्रदान और साझा करना सरल हो जाता है। उदाहरण के लिए, किसी शोधकर्ता को किसी विशेष विषय पर सामग्री की आवश्यकता है, तो वह अपने नजदीकी पुस्तकालय के अलावा किसी दूरस्थ पुस्तकालय के संसाधनों तक भी पहुँच सकता है।

2. सहयोगात्मक पुस्तकालय सेवाएँ : पुस्तकालय नेटवर्क सहयोगात्मक सेवाओं की सुविधा प्रदान करते हैं। इसमें शामिल हैं:

- **संसाधन साझा करना:** विभिन्न पुस्तकालयों के बीच किताबें, जर्नल और डेटाबेस साझा किए जा सकते हैं।
- **इंटरलाइब्रेरी लोन (ILL):** एक पुस्तकालय में उपलब्ध सामग्री को दूसरे पुस्तकालय के सदस्य उधार ले सकते हैं।
- **संयुक्त खोज और कैटलॉगिंग:** नेटवर्क प्रणाली से सभी सदस्य पुस्तकालयों के संग्रह को एकीकृत रूप में खोज सकते हैं।

इस प्रकार, नेटवर्क आधारित पुस्तकालय व्यवस्था शोध और अध्ययन के लिए अधिक प्रभावी और समय-बचत करने वाली होती है।

3. सूचना तक त्वरित और आसान पहुँच : पारंपरिक पुस्तकालय में किसी विशेष जानकारी तक पहुँचने के लिए शोधकर्ता को समय और प्रयास लगाना पड़ता है। लेकिन नेटवर्क प्रणाली में, डिजिटल संसाधनों और ऑनलाइन कैटलॉग के माध्यम से शोधकर्ता को मिनटों में जानकारी उपलब्ध हो जाती है।

यह सुविधा विशेष रूप से उच्च शिक्षा, अनुसंधान संस्थान और व्यावसायिक संगठन के लिए महत्वपूर्ण है। उदाहरण के लिए, INFLIBNET और DELNET जैसे नेटवर्क सदस्य संस्थानों को व्यापक डिजिटल संसाधनों और शोध पत्रों तक पहुँच प्रदान करते हैं।

4. ज्ञान का लोकतंत्रीकरण : पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क न केवल शहरी और बड़े विश्वविद्यालयों में बल्कि ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में भी सूचना की पहुँच सुनिश्चित करते हैं। इससे सूचना और ज्ञान का लोकतंत्रीकरण होता है, और सभी छात्रों, शोधकर्ताओं और पेशेवरों को समान अवसर मिलते हैं।

भारत जैसे विशाल देश में, जहाँ सूचना तक पहुँच असमान है, नेटवर्क प्रणाली यह सुनिश्चित करती है कि सभी को समान स्तर की जानकारी उपलब्ध हो।

5. समय और लागत की बचत : नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली समय और वित्तीय संसाधनों की बचत करती है। यदि प्रत्येक पुस्तकालय अपने लिए सभी संसाधनों को संग्रहित करने की कोशिश करे, तो न केवल अत्यधिक लागत आएगी बल्कि बहुत अधिक स्थान और कर्मचारी भी चाहिए होंगे।

साझा नेटवर्क के माध्यम से संसाधनों को केंद्रीकृत किया जा सकता है। इसका उदाहरण है DELNET, जो विभिन्न सदस्य पुस्तकालयों के संग्रह को साझा करने की सुविधा प्रदान करता है। इससे सामग्री की दुहराव से बचाव होता है और सीमित बजट में अधिक से अधिक संसाधनों का लाभ उठाया जा सकता है।

6. अनुसंधान और शैक्षणिक गतिविधियों में सुधार : सूचना नेटवर्क के माध्यम से शोधकर्ताओं और शिक्षकों को नवीनतम शोध, प्रबंधकीय जानकारीयाँ और तकनीकी दस्तावेज़ आसानी से मिल सकते हैं। यह शोध और अध्ययन की गुणवत्ता को बढ़ाता है।

उदाहरण: यदि कोई शोधकर्ता बायोटेक्नोलॉजी में नई तकनीक पर काम कर रहा है, तो BTISNET (Biotechnology Information System Network) उसे संबंधित शोध पत्र, जर्नल और डेटाबेस तक त्वरित पहुँच प्रदान करेगा।

7. डिजिटल संसाधनों का उपयोग : आजकल डिजिटल संसाधन जैसे ई-बुक्स, ई-जर्नल, ऑनलाइन डेटाबेस और बहुभाषी दस्तावेज़ तेजी से बढ़ रहे हैं। पारंपरिक पुस्तकालय इन्हें पूरी तरह से संग्रहित और उपलब्ध नहीं कर सकते।

नेटवर्क आधारित प्रणाली इन डिजिटल संसाधनों को केंद्रीकृत और व्यवस्थित रूप से उपलब्ध कराती है। इससे उपयोगकर्ताओं को डिजिटल सामग्री तक आसान पहुँच मिलती है और शोध कार्यों में समय और श्रम की बचत होती है।

8. सूचना की अद्यतनता (Up-to-date Information) : नेटवर्क प्रणाली सुनिश्चित करती है कि उपयोगकर्ताओं को नवीनतम और प्रामाणिक जानकारी मिले। नियमित रूप से अपडेट होने वाले नेटवर्क डेटाबेस और ई-संसाधनों के माध्यम से शोधकर्ता और छात्र वर्तमान शोध, तकनीकी विकास और वैज्ञानिक प्रगति से अवगत रहते हैं।

9. विशेष आवश्यकताओं की पूर्ति : कुछ क्षेत्रों में जैसे चिकित्सा, विज्ञान, तकनीकी अनुसंधान, कृषि और कानून में अद्यतन जानकारी और त्वरित पहुँच अत्यंत महत्वपूर्ण है। नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली इन विशेष जरूरतों को पूरा करती है। उदाहरण के लिए, कृषि विश्वविद्यालयों के लिए कृषि संबंधित अनुसंधान पत्र, रिपोर्ट और डेटाबेस तुरंत उपलब्ध कराने के लिए विशेष नेटवर्क तैयार किए गए हैं।

10. प्रशासनिक और नीति निर्धारण में योगदान : सूचना नेटवर्क न केवल शोध और शिक्षा में उपयोगी हैं, बल्कि नीति निर्धारण और प्रशासनिक निर्णयों के लिए भी आवश्यक हैं। सरकार और विभिन्न संस्थान अपने निर्णयों और कार्यक्रमों को बेहतर बनाने के लिए नेटवर्क से प्राप्त जानकारी का उपयोग करते हैं।

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की आवश्यकता तेजी से बढ़ती हुई सूचना और ज्ञान के युग में स्पष्ट हो गई है। यह न केवल संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करता है, बल्कि शिक्षा, शोध, प्रशासन और नीति निर्माण में भी महत्वपूर्ण योगदान देता है। नेटवर्क आधारित प्रणाली समय और लागत की बचत करती है, सूचना की अद्यतनता सुनिश्चित करती है, डिजिटल संसाधनों का प्रभावी उपयोग प्रदान करती है और ज्ञान का लोकतंत्रीकरण करती है।

इस प्रकार, पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क भारतीय शिक्षा और अनुसंधान क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण आधार स्तंभ बन गए हैं, जो देश में सूचना और ज्ञान के सहज, त्वरित और व्यापक वितरण को सक्षम बनाते हैं।

13.4 पुस्तकालय नेटवर्क की प्रमुख विशेषताएँ

पुस्तकालय नेटवर्क का उद्देश्य विभिन्न पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के संसाधनों को एकीकृत करना और साझा करना है। नेटवर्क की सफलता इसके विशेष गुणों और कार्यप्रणाली पर निर्भर करती है। भारत में विकसित पुस्तकालय नेटवर्क जैसे DELNET, INFLIBNET,

ERNET, NICNET और BTISNET ने यह स्पष्ट किया है कि एक मजबूत नेटवर्क के लिए कुछ प्रमुख विशेषताएँ आवश्यक हैं।

1. साझा संसाधन (Resource Sharing) : पुस्तकालय नेटवर्क की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता संसाधनों का साझा उपयोग है। विभिन्न पुस्तकालयों में मौजूद पुस्तकों, जर्नलों, शोध पत्रों और डिजिटल संसाधनों को नेटवर्क के माध्यम से एक-दूसरे के उपयोग के लिए उपलब्ध कराया जाता है।

- इसका लाभ यह है कि किसी एक पुस्तकालय को सभी संसाधनों को संग्रहित करने की आवश्यकता नहीं होती।
- शोधकर्ता और छात्र दूरदराज के पुस्तकालय के संसाधनों तक पहुँच सकते हैं।
- उदाहरण: DELNET सदस्य पुस्तकालयों को आपस में पुस्तकें, जर्नल और डेटाबेस साझा करने की सुविधा देता है।

2. केंद्रीकृत और एकीकृत कैटलॉगिंग (Centralized and Integrated Cataloguing) : नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली सभी सदस्य पुस्तकालयों के संग्रह को एकीकृत रूप में प्रस्तुत करती है।

- केंद्रीय डेटाबेस में सभी पुस्तकालयों की सूची शामिल होती है।
- उपयोगकर्ता किसी भी सदस्य पुस्तकालय के संसाधन को एक ही इंटरफेस से खोज सकते हैं।
- यह सुविधा समय की बचत करती है और खोज को सरल बनाती है।
- उदाहरण: INFLIBNET के माध्यम से विश्वविद्यालय पुस्तकालयों का साझा कैटलॉग उपलब्ध होता है।

3. इंटरलाइब्रेरी लोन और दस्तावेज़ पहुँच (Interlibrary Loan and Document Delivery) : नेटवर्क प्रणाली के माध्यम से सदस्य पुस्तकालय एक-दूसरे के संसाधनों को उधार देने और प्राप्त करने की सुविधा प्रदान करते हैं।

- यह सुविधा शोध कार्यों और अध्ययन के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- दस्तावेज़ पहुँच सेवा (Document Delivery Service) से उपयोगकर्ता को आवश्यक सामग्री उनके पुस्तकालय तक पहुँचाई जाती है।
- उदाहरण: ERNET और NICNET के माध्यम से अनुसंधान संस्थानों के बीच इंटरलाइब्रेरी लोन संभव होता है।

4. ऑनलाइन और डिजिटल पहुँच (Online and Digital Access) : आधुनिक पुस्तकालय नेटवर्क डिजिटल संसाधनों पर आधारित हैं।

- ई-बुक्स, ई-जर्नल, ऑनलाइन डेटाबेस और डिजिटल दस्तावेज नेटवर्क के माध्यम से उपलब्ध होते हैं।
- उपयोगकर्ता किसी भी समय और किसी भी स्थान से इन संसाधनों तक पहुँच सकते हैं।
- डिजिटल पहुँच से शोध और अध्ययन अधिक प्रभावी और समय बचाने वाला बन जाता है।
- उदाहरण: BTISNET बायोटेक्नोलॉजी से संबंधित डिजिटल संसाधनों को केंद्रीकृत रूप से उपलब्ध कराता है।

5. सहयोगात्मक और बहु-स्थानीय नेटवर्क (Collaborative and Multi-locational Network) : पुस्तकालय नेटवर्क कई संस्थानों और पुस्तकालयों को जोड़ता है।

- यह राष्ट्रीय और क्षेत्रीय स्तर पर सूचना का आदान-प्रदान सुनिश्चित करता है।
- सदस्य संस्थान एक-दूसरे के ज्ञान और जानकारी का लाभ उठा सकते हैं।
- उदाहरण: DELNET और INFLIBNET राष्ट्रीय और राज्य स्तर पर विश्वविद्यालय और शोध संस्थानों को जोड़ते हैं।

6. सूचना अद्यतनता (Up-to-date Information) : नेटवर्क प्रणाली यह सुनिश्चित करती है कि उपयोगकर्ताओं को नवीनतम जानकारी प्राप्त हो।

- नेटवर्क डेटाबेस और डिजिटल संसाधन नियमित रूप से अपडेट होते हैं।
- शोधकर्ता नवीनतम शोध पत्र, तकनीकी रिपोर्ट और डेटा तक पहुँच सकते हैं।
- उदाहरण: विज्ञान, प्रौद्योगिकी और चिकित्सा क्षेत्र में नेटवर्क नवीनतम शोध से उपयोगकर्ताओं को अवगत कराता है।

7. उपयोगकर्ता मित्रवत इंटरफेस (User-friendly Interface) : एक प्रभावी पुस्तकालय नेटवर्क उपयोगकर्ताओं के लिए आसान और सुलभ इंटरफेस प्रदान करता है।

- खोज, दस्तावेज अनुरोध और डिजिटल सामग्री डाउनलोड करना सरल होता है।

- नेटवर्क प्रणाली में सदस्य पुस्तकालयों की सूची, संसाधनों का विवरण और उपलब्धता स्पष्ट रूप से दिखाई जाती है।
- इससे नए उपयोगकर्ताओं के लिए भी नेटवर्क का उपयोग सहज होता है।

8. क्षेत्रीय और विषय-विशेष नेटवर्क (Regional and Subject-specific Networks) : भारत में पुस्तकालय नेटवर्क क्षेत्रीय और विषयगत जरूरतों को पूरा करने के लिए विकसित किए गए हैं।

- क्षेत्रीय नेटवर्क राज्य और शहर के पुस्तकालयों को जोड़ते हैं।
- विषय-विशेष नेटवर्क किसी विशेष क्षेत्र जैसे कृषि, चिकित्सा या बायोटेक्नोलॉजी में विशेषज्ञता प्रदान करते हैं।
- उदाहरण: BTISNET बायोटेक्नोलॉजी क्षेत्र में और कृषि विश्वविद्यालयों के लिए विशेष नेटवर्क।

9. अंतरराष्ट्रीय कनेक्टिविटी (International Connectivity) : कुछ नेटवर्क अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अन्य पुस्तकालय और संस्थानों से जुड़ते हैं।

- यह वैश्विक शोध और ज्ञान तक पहुँच प्रदान करता है।
- शोधकर्ता अन्य देशों के शोध पत्र, जर्नल और रिपोर्ट्स का लाभ उठा सकते हैं।
- उदाहरण: DELNET और INFLIBNET कुछ मामलों में अंतरराष्ट्रीय डेटाबेस से जुड़ते हैं।

10. लागत और समय की बचत (Cost and Time Efficiency) : नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली संसाधनों के साझा उपयोग से लागत और समय दोनों बचाती है।

- प्रत्येक पुस्तकालय को स्वयं सभी संसाधनों का संग्रह करने की आवश्यकता नहीं रहती।
- नेटवर्क से प्राप्त डिजिटल और भौतिक संसाधनों के माध्यम से अध्ययन और शोध तेजी से होता है।
- यह बजट सीमित पुस्तकालयों के लिए विशेष रूप से लाभकारी है।

11. सुरक्षा और प्राधिकरण (Security and Authentication) : सदस्य पुस्तकालयों और उपयोगकर्ताओं के लिए नेटवर्क सुरक्षा महत्वपूर्ण है।

- केवल प्रमाणित उपयोगकर्ता ही नेटवर्क संसाधनों तक पहुँच सकते हैं।

- डिजिटल दस्तावेज़ और ई-संसाधनों की सुरक्षा के लिए विशेष तकनीकी उपाय लागू होते हैं।
- उदाहरण: INFLIBNET और NICNET में लॉगिन और प्रमाणीकरण प्रणाली के माध्यम से सुरक्षित पहुँच।

12. संसाधनों का केंद्रीकृत प्रबंधन (Centralized Resource Management) :

नेटवर्क के माध्यम से सभी संसाधनों का केंद्रीकृत प्रबंधन संभव है।

- सदस्य पुस्तकालयों के संग्रह, उपलब्धता, उधार और वापसी का विवरण केंद्रीकृत रूप में दर्ज होता है।
- इससे पुस्तकालय संचालन का प्रभावी प्रबंधन संभव होता है।

13. अभिगम्यता और विविधता (Accessibility and Diversity) :

पुस्तकालय नेटवर्क विभिन्न भाषाओं, विषयों और सामग्री प्रकारों के लिए सहज पहुँच प्रदान करता है।

- उपयोगकर्ता अपनी सुविधा अनुसार ई-बुक, जर्नल, शोध पत्र और अन्य दस्तावेज़ प्राप्त कर सकते हैं।
- यह विभिन्न पाठ्यक्रम और अनुसंधान क्षेत्रों के लिए उपयोगी है।

पुस्तकालय नेटवर्क की ये प्रमुख विशेषताएँ इसे शोध, शिक्षा और ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए एक सशक्त प्रणाली बनाती हैं। संसाधन साझा करना, केंद्रीकृत कैटलॉगिंग, इंटरलाइब्रेरी लोन, डिजिटल पहुँच, उपयोगकर्ता मित्रवत इंटरफेस, विषय-विशेष नेटवर्क और सुरक्षा जैसी विशेषताएँ नेटवर्क को प्रभावी और समयोचित बनाती हैं।

भारत में विकसित नेटवर्क जैसे DELNET, INFLIBNET, ERNET, NICNET और BTISNET इन विशेषताओं के माध्यम से छात्रों, शोधकर्ताओं और पेशेवरों के लिए सूचना की त्वरित, विश्वसनीय और व्यापक पहुँच सुनिश्चित करते हैं। यह पुस्तकालय नेटवर्क भारतीय शिक्षा और अनुसंधान के क्षेत्र में आधार स्तंभ का काम करते हैं, जिससे सूचना और ज्ञान का लोकतंत्रीकरण और प्रभावी उपयोग संभव हो पाता है।

13.5 भारत में प्रमुख पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का उद्देश्य शिक्षा, अनुसंधान और सूचना तक पहुँच को प्रभावी बनाना है। विभिन्न नेटवर्क विभिन्न उद्देश्य और क्षेत्रों के लिए विकसित किए गए हैं,

जो संसाधनों को साझा करने, शोध को बढ़ावा देने और ज्ञान के लोकतंत्रीकरण में मदद करते हैं। प्रमुख नेटवर्क में DELNET, INFLIBNET, ERNET, NICNET, BTISNET और अन्य क्षेत्रीय व विषयगत नेटवर्क शामिल हैं। इन नेटवर्कों की विशेषताएँ, कार्यप्रणाली, सदस्यता और उपलब्ध संसाधनों का विवरण निम्नानुसार है।

13.5.1 DELNET (Developing Library Network)

DELNET की स्थापना भारत में पुस्तकालय और सूचना संसाधनों के साझा उपयोग को बढ़ावा देने के लिए की गई। यह नेटवर्क विशेष रूप से भारतीय पुस्तकालयों के बीच संसाधनों के आदान-प्रदान, कैटलॉगिंग और सहयोगात्मक सेवाओं के लिए विकसित किया गया।

उद्देश्य:

- सदस्य पुस्तकालयों के बीच पुस्तकों, जर्नलों और अन्य संसाधनों का साझा उपयोग।
- इंटरलाइब्रेरी लोन (ILL) और दस्तावेज पहुँच (Document Delivery) सेवाओं की सुविधा।
- केंद्रीय और ऑनलाइन कैटलॉगिंग के माध्यम से संसाधनों की खोज को सरल बनाना।
- सूचना नेटवर्क और तकनीकी प्रशिक्षण प्रदान करना।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **संसाधन साझा करना:** DELNET सदस्य पुस्तकालयों के बीच पुस्तकों, जर्नलों, शोध पत्रों और रिपोर्टों को साझा करता है।
2. **केंद्रीकृत डेटाबेस:** सदस्य पुस्तकालयों के संग्रह को एकीकृत रूप से उपलब्ध कराता है।
3. **इंटरलाइब्रेरी लोन:** सदस्य पुस्तकालय एक-दूसरे के संसाधनों को उधार देने और प्राप्त करने की सुविधा प्रदान करते हैं।
4. **ऑनलाइन खोज सुविधा:** उपयोगकर्ता ऑनलाइन कैटलॉग के माध्यम से संसाधनों को खोज सकते हैं।
5. **तकनीकी प्रशिक्षण:** पुस्तकालय कर्मचारियों को डिजिटल और नेटवर्क आधारित सेवाओं का प्रशिक्षण प्रदान किया जाता है।

सदस्यता और उपयोग: DELNET में देश के विभिन्न विश्वविद्यालय, शोध संस्थान और पुस्तकालय सदस्य हैं। सदस्यता से उन्हें संसाधनों तक ऑनलाइन पहुँच, दस्तावेज़ अनुरोध और साझा सेवाओं का लाभ मिलता है।

उपयोग और योगदान:

- शोधकर्ताओं और विद्यार्थियों को विभिन्न विषयों पर सामग्री उपलब्ध कराना।
- डिजिटल और प्रिंट संसाधनों का साझा उपयोग।
- पुस्तकालय प्रशासन और संचालन में दक्षता बढ़ाना।

13.5.2 INFLIBNET (Information and Library Network)

INFLIBNET केंद्र शासित संस्था UGC (University Grants Commission) के अधीन कार्य करती है। इसका उद्देश्य भारतीय विश्वविद्यालयों और उच्च शिक्षा संस्थानों के पुस्तकालयों को जोड़कर एक मजबूत नेटवर्क स्थापित करना है।

उद्देश्य:

- विश्वविद्यालयों और कॉलेजों के पुस्तकालयों के बीच सूचना साझा करना।
- डिजिटल और ई-लर्निंग संसाधनों की उपलब्धता सुनिश्चित करना।
- शोध और शिक्षा में सहयोग बढ़ाना।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **यूजीसी सदस्य पुस्तकालयों का नेटवर्क:** सभी विश्वविद्यालय और उच्च शिक्षा संस्थानों के पुस्तकालय इस नेटवर्क का हिस्सा हैं।
2. **ई-रिसोर्सेज का केंद्रीकरण:** ई-जर्नल, ई-बुक और अन्य डिजिटल संसाधन साझा किए जाते हैं।
3. **शोध और शिक्षा सहयोग:** विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों के बीच सहयोगात्मक परियोजनाओं की सुविधा।
4. **ओपन एक्सेस और ई-लर्निंग प्लेटफॉर्म:** शैक्षणिक संसाधनों तक सहज पहुँच और डिजिटल अध्ययन सामग्री।

उपलब्ध सेवाएँ:

- **SOUL (Software for University Libraries):** विश्वविद्यालयों के पुस्तकालयों के लिए कैटलॉगिंग और संसाधन प्रबंधन का सॉफ्टवेयर।
- **e-ShodhSindhu:** हजारों ई-जर्नल और डिजिटल सामग्री तक पहुँच।
- **VIDWAN:** भारतीय विद्वानों और शोधकर्ताओं का डेटाबेस।

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

- **Shodhganga:** भारतीय शोध कार्यों का डिजिटल रिपॉजिटरी।

उपयोग और योगदान: INFLIBNET भारतीय उच्च शिक्षा प्रणाली में डिजिटल शिक्षा और शोध के लिए एक केंद्रीय आधार प्रदान करता है। इससे ज्ञान के लोकतंत्रीकरण, शोध गुणवत्ता में सुधार और डिजिटल संसाधनों की व्यापक पहुँच सुनिश्चित होती है।

13.5.3 ERNET (Education and Research Network)

ERNET का उद्देश्य शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों को उच्च गति का इंटरनेट और नेटवर्क सेवा प्रदान करना है। यह नेटवर्क भारत में शिक्षा और अनुसंधान क्षेत्र में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी को जोड़ने का कार्य करता है।

उद्देश्य:

- विश्वविद्यालयों, विज्ञान संस्थानों और अनुसंधान केंद्रों को नेटवर्क सुविधा प्रदान करना।
- डेटा और सूचना का तेज आदान-प्रदान।
- ई-शिक्षा और डिजिटल अध्ययन सामग्री को बढ़ावा देना।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **हाई-स्पीड नेटवर्क:** उच्च गति का इंटरनेट और डेटा ट्रांसफर।
2. **शोध और शिक्षा केंद्रों के लिए कनेक्टिविटी:** देश भर के प्रमुख शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ना।
3. **सुरक्षित नेटवर्क सेवा:** डेटा सुरक्षा और प्राधिकरण प्रणाली के माध्यम से सुरक्षित कनेक्टिविटी।
4. **अनुसंधान सहयोग:** विभिन्न संस्थानों के बीच परियोजनाओं और डिजिटल संसाधनों का साझा उपयोग।

उपयोग और योगदान: ERNET भारतीय शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों के लिए राष्ट्रीय नेटवर्क की आधारशिला प्रदान करता है। इसका उपयोग उच्च शिक्षा में ऑनलाइन अध्ययन, अनुसंधान परियोजनाओं और ई-लर्निंग संसाधनों के आदान-प्रदान के लिए किया जाता है।

13.5.4 NICNET (National Informatics Centre Network)

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

NICNET भारत सरकार की एक पहल है जो सूचना प्रौद्योगिकी और नेटवर्किंग के माध्यम से सरकारी संस्थाओं और प्रशासनिक कार्यों को जोड़ती है।

उद्देश्य:

- सरकारी विभागों और पुस्तकालयों के बीच सूचना का त्वरित आदान-प्रदान।
- डिजिटल दस्तावेज और ई-गवर्नेंस सेवाओं को सक्षम करना।
- प्रशासनिक निर्णयों और नीति निर्माण में मदद।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **सरकारी नेटवर्क:** केंद्र और राज्य स्तर के सभी सरकारी संस्थान जुड़े हुए हैं।
2. **ई-गवर्नेंस सेवा:** प्रशासनिक निर्णयों और दस्तावेजों के आदान-प्रदान के लिए नेटवर्क का उपयोग।
3. **सुरक्षित कनेक्टिविटी:** डेटा और सूचना की सुरक्षा सुनिश्चित करना।
4. **संसाधन साझा करना:** सरकारी और शैक्षणिक पुस्तकालयों के बीच डिजिटल और प्रिंट सामग्री का साझा उपयोग।

उपयोग और योगदान: NICNET सरकारी पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों के बीच नेटवर्क कनेक्टिविटी प्रदान करता है। यह नीति निर्धारण, प्रशासनिक कार्यों और शोध में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

13.5.5 BTISNET (Biotechnology Information System Network)

BTISNET विशेष रूप से जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र के लिए विकसित किया गया राष्ट्रीय नेटवर्क है। यह विज्ञान और प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थानों को जोड़ता है।

उद्देश्य:

- बायोटेक्नोलॉजी और संबंधित विज्ञान के लिए डिजिटल डेटाबेस प्रदान करना।
- अनुसंधानकर्ताओं और विद्यार्थियों को नवीनतम शोध पत्र, रिपोर्ट और डेटा उपलब्ध कराना।
- संसाधनों का साझा उपयोग और सहयोग बढ़ाना।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **विषय-विशेष नेटवर्क:** बायोटेक्नोलॉजी और जीवन विज्ञान में विशेषज्ञता।
2. **डिजिटल और ई-संसाधन:** शोध पत्र, जर्नल और डेटाबेस तक डिजिटल पहुँच।

3. **सहयोगात्मक शोध परियोजनाएँ:** संस्थानों के बीच अनुसंधान सहयोग को बढ़ावा देना।
4. **संसाधन साझा करना:** सदस्य पुस्तकालयों के बीच डिजिटल और प्रिंट संसाधनों का आदान-प्रदान।

उपयोग और योगदान: BTISNET वैज्ञानिक और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधानकर्ताओं के लिए एक महत्वपूर्ण नेटवर्क है। यह क्षेत्रीय और राष्ट्रीय अनुसंधान प्रयासों को एकीकृत करता है और डिजिटल संसाधनों तक त्वरित पहुँच सुनिश्चित करता है।

13.5.6 अन्य नेटवर्क

भारत में DELNET, INFLIBNET, ERNET, NICNET और BTISNET के अलावा कई अन्य नेटवर्क विकसित किए गए हैं, जैसे:

- **RASTECHNET:** तकनीकी और औद्योगिक अनुसंधान केंद्रों के लिए।
- **AGRISNET:** कृषि विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों के लिए।
- **VIDWAN और Shodhganga:** शोधकर्ताओं और शोध कार्यों के लिए डेटाबेस।

ये नेटवर्क क्षेत्रीय और विषयगत आवश्यकताओं को पूरा करते हैं और विभिन्न पुस्तकालयों और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ते हैं।

भारत में विकसित पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क शिक्षा, शोध और प्रशासनिक कार्यों में क्रांतिकारी बदलाव लाने में सक्षम हैं। DELNET, INFLIBNET, ERNET, NICNET और BTISNET जैसे नेटवर्क:

- संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करते हैं।
- डिजिटल और ई-संसाधनों तक त्वरित पहुँच प्रदान करते हैं।
- राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सहयोग और कनेक्टिविटी को बढ़ावा देते हैं।
- शिक्षा और शोध के गुणवत्ता स्तर को उन्नत बनाते हैं।
- नीति निर्माण और प्रशासनिक निर्णयों में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

भारत में पुस्तकालय नेटवर्क का विकास न केवल सूचना और ज्ञान तक पहुँच को सरल बनाता है, बल्कि यह देश में अनुसंधान और शिक्षा को डिजिटल और वैश्विक स्तर पर सशक्त बनाने में मदद करता है।

13.6 क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क का उद्देश्य केवल राष्ट्रीय स्तर पर पुस्तकालयों को जोड़ना नहीं है, बल्कि विभिन्न क्षेत्रों और विषयों के अनुसार विशेष नेटवर्क विकसित करना भी है। यह दृष्टिकोण सूचना और ज्ञान तक व्यापक पहुँच सुनिश्चित करने, संसाधनों को साझा करने और विशेषज्ञता के अनुसार नेटवर्क सेवाएँ प्रदान करने के लिए आवश्यक है। क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क का विकास देश में सूचना और शिक्षा के लोकतंत्रीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

1. क्षेत्रीय नेटवर्क (Regional Networks) : क्षेत्रीय नेटवर्क का उद्देश्य एक भौगोलिक क्षेत्र के भीतर पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़ना है। यह नेटवर्क राज्य, शहर या विश्वविद्यालय समूह के स्तर पर कार्य करते हैं।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **भौगोलिक फोकस:** नेटवर्क किसी विशेष क्षेत्र के पुस्तकालयों को जोड़ता है, जैसे राज्य या शहर।
2. **संसाधनों का साझा उपयोग:** क्षेत्रीय पुस्तकालयों के बीच पुस्तकें, जर्नल, शोध पत्र और डिजिटल सामग्री साझा की जाती है।
3. **सहयोग और प्रशिक्षण:** नेटवर्क सदस्य पुस्तकालयों को प्रशिक्षण, कार्यशालाएँ और सहयोगात्मक परियोजनाओं की सुविधा प्रदान करते हैं।
4. **डेटाबेस और कैटलॉग:** सभी सदस्य पुस्तकालयों के संग्रह को एकीकृत रूप में प्रस्तुत करता है, जिससे उपयोगकर्ता आसानी से संसाधनों को खोज सकते हैं।

उदाहरण:

- **DELNET:** भारत का प्रमुख क्षेत्रीय नेटवर्क, जो विभिन्न राज्यों और शहरों के विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ता है।
- **State Library Networks:** कुछ राज्यों में राज्य पुस्तकालय नेटवर्क विकसित किए गए हैं, जो राज्य के भीतर पुस्तकालयों और कॉलेजों को जोड़ते हैं।

लाभ:

- क्षेत्रीय स्तर पर शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए आसान पहुँच।
- संसाधनों का अधिकतम उपयोग और दुरुपयोग की रोकथाम।

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

- पुस्तकालय प्रशासन में दक्षता और सहयोग बढ़ाना।

2. विषयगत नेटवर्क (Subject-specific Networks) : विषयगत नेटवर्क किसी विशेष शैक्षणिक या अनुसंधान क्षेत्र जैसे कृषि, चिकित्सा, विज्ञान और प्रौद्योगिकी, बायोटेक्नोलॉजी आदि के पुस्तकालयों और संस्थानों को जोड़ते हैं। इसका उद्देश्य विशेष विषयों पर अधिक विशेषज्ञता प्रदान करना और शोधकर्ताओं को संबंधित डिजिटल और प्रिंट संसाधनों तक त्वरित पहुँच देना है।

मुख्य विशेषताएँ:

1. **विषय केंद्रित संग्रह:** नेटवर्क केवल किसी विशेष क्षेत्र से संबंधित संसाधनों को एकत्र और साझा करता है।
2. **विशेषज्ञ डेटा और रिपोर्ट:** सदस्य शोधकर्ता और विद्यार्थी नवीनतम शोध पत्र, जर्नल और तकनीकी रिपोर्ट प्राप्त कर सकते हैं।
3. **सहयोगात्मक परियोजनाएँ:** नेटवर्क के माध्यम से विभिन्न संस्थान एक विशेष विषय पर शोध और परियोजनाओं में सहयोग कर सकते हैं।
4. **डिजिटल संसाधन और डेटाबेस:** ई-बुक्स, ई-जर्नल, शोध पत्र और डेटा सेट विषय विशेष नेटवर्क में केंद्रीकृत रूप से उपलब्ध होते हैं।

उदाहरण:

- **BTISNET (Biotechnology Information System Network):** बायोटेक्नोलॉजी क्षेत्र के अनुसंधानकर्ताओं और विश्वविद्यालयों को जोड़ता है।
- **AGRISNET:** कृषि अनुसंधान और विश्वविद्यालयों के लिए डिज़ाइन किया गया नेटवर्क।
- **Medical Library Networks:** चिकित्सा और स्वास्थ्य विज्ञान के लिए विशेष नेटवर्क, जैसे NMLN (National Medical Library Network)।

लाभ:

- शोधकर्ता को विषय-संबंधित नवीनतम जानकारी तक त्वरित पहुँचा।
- डिजिटल और प्रिंट संसाधनों का विशेषज्ञ और केंद्रीकृत उपयोग।
- राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान सहयोग को बढ़ावा।
- शिक्षा और प्रशिक्षण के लिए विषय-संपन्न सामग्री का आसान उपलब्ध होना।

3. क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क के संयोजन का महत्व : भारत में क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क अक्सर एक-दूसरे के साथ संयोजन में कार्य करते हैं। इसका उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि:

- किसी विशेष क्षेत्र के पुस्तकालय और संस्थान राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क से जुड़े रहें।
- विषयगत विशेषज्ञता के साथ भौगोलिक पहुँच सुनिश्चित हो।
- संसाधनों का अधिकतम उपयोग हो और शोधकर्ता और छात्र दोनों को लाभ मिले।

उदाहरण:

- DELNET जैसे क्षेत्रीय नेटवर्क विभिन्न राज्यों के पुस्तकालयों को जोड़ते हैं, वहीं BTISNET जैसी विषयगत नेटवर्क बायोटेक्नोलॉजी में विशेषज्ञता प्रदान करते हैं।
- AGRISNET कृषि विश्वविद्यालयों और अनुसंधान केंद्रों को जोड़कर क्षेत्रीय और विषयगत जरूरतों को पूरा करता है।

4. लाभ और योगदान

1. **सूचना तक त्वरित पहुँच:** क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क शोधकर्ताओं और विद्यार्थियों को समय पर आवश्यक जानकारी उपलब्ध कराते हैं।
2. **संसाधनों का साझा उपयोग:** सदस्य पुस्तकालय अपनी भौतिक और डिजिटल सामग्री साझा करते हैं, जिससे संसाधनों की लागत और स्थान की बचत होती है।
3. **शिक्षा और अनुसंधान में सुधार:** विषयगत नेटवर्क विशेष क्षेत्रों में विशेषज्ञता और नवीनतम जानकारी प्रदान करते हैं। इससे शिक्षा और शोध की गुणवत्ता बढ़ती है।
4. **सहयोगात्मक परियोजनाएँ और प्रशिक्षण:** नेटवर्क विभिन्न संस्थानों के बीच प्रशिक्षण, कार्यशालाएँ और शोध परियोजनाओं के माध्यम से सहयोग को बढ़ावा देते हैं।
5. **लोकतंत्रीकरण और समान अवसर:** दूरदराज और ग्रामीण क्षेत्रों के पुस्तकालय भी नेटवर्क से जुड़कर छात्रों और शोधकर्ताओं को समान स्तर की जानकारी प्रदान कर सकते हैं।
6. **डिजिटल और ई-संसाधनों का प्रभावी उपयोग:** विषयगत और क्षेत्रीय नेटवर्क ई-जर्नल, ई-बुक्स, शोध पत्र और डेटाबेस को केंद्रीकृत रूप में उपलब्ध कराते हैं।

5. भारत में क्षेत्रीय और विषयगत नेटवर्क की चुनौतियाँ

1. **संसाधनों का असमान वितरण:** कुछ क्षेत्र और विषय अभी भी नेटवर्क सुविधाओं से पूरी तरह जुड़ नहीं पाए हैं।
2. **तकनीकी अवसंरचना की कमी:** ग्रामीण और छोटे संस्थानों में इंटरनेट और डिजिटल संसाधनों की कमी।
3. **प्रशिक्षित मानव संसाधन की कमी:** नेटवर्क सेवाओं और डिजिटल संसाधनों के लिए विशेषज्ञ कर्मचारियों की आवश्यकता।
4. **भाषाई विविधता:** विभिन्न भाषाओं में डिजिटल सामग्री उपलब्ध कराने में चुनौतियाँ।
5. **सतत अद्यतन और रखरखाव:** नेटवर्क डेटाबेस और डिजिटल संसाधनों को नियमित रूप से अपडेट करना आवश्यक।

क्षेत्रीय और विषयगत पुस्तकालय नेटवर्क भारत में सूचना और ज्ञान वितरण का एक महत्वपूर्ण साधन हैं। क्षेत्रीय नेटवर्क भौगोलिक दृष्टि से पुस्तकालयों को जोड़ते हैं, जबकि विषयगत नेटवर्क विशिष्ट क्षेत्रों में विशेषज्ञता प्रदान करते हैं। ये नेटवर्क शोधकर्ताओं, छात्रों और पेशेवरों को डिजिटल और प्रिंट संसाधनों तक त्वरित और आसान पहुँच प्रदान करते हैं।

भारत में DELNET, BTISNET, AGRISNET और अन्य नेटवर्क शिक्षा, अनुसंधान और नीति निर्माण में योगदान देने वाले महत्वपूर्ण उपकरण हैं। ये नेटवर्क संसाधनों का साझा उपयोग, सहयोगात्मक परियोजनाओं, प्रशिक्षण और डिजिटल पहुँच सुनिश्चित करते हैं। इसके माध्यम से शिक्षा और शोध का स्तर बढ़ता है, संसाधनों की बचत होती है और सूचना का लोकतंत्रीकरण संभव होता है।

13.7 पुस्तकालय नेटवर्क के लाभ

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क ने भारतीय शिक्षा, शोध और सूचना सेवा के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण योगदान दिया है। नेटवर्क आधारित प्रणाली ने पारंपरिक पुस्तकालयों की सीमाओं को पार करते हुए, सूचना के आदान-प्रदान, संसाधनों के साझा उपयोग और शोध कार्यों को अधिक प्रभावी और सुलभ बनाने में मदद की है। इसके कई लाभ हैं, जिन्हें निम्नलिखित बिंदुओं में समझा जा सकता है।

1. संसाधनों का साझा उपयोग (Resource Sharing) : पुस्तकालय नेटवर्क का सबसे बड़ा लाभ संसाधनों का साझा उपयोग है। विभिन्न पुस्तकालयों के संग्रह को नेटवर्क के माध्यम से सभी सदस्य पुस्तकालयों के उपयोग के लिए उपलब्ध कराया जाता है।

- इससे किसी एक पुस्तकालय को सभी संसाधनों को स्वयं संग्रहित करने की आवश्यकता नहीं होती।
- शोधकर्ता और छात्र अन्य पुस्तकालयों के भौतिक और डिजिटल संसाधनों का लाभ उठा सकते हैं।
- उदाहरण: DELNET और INFLIBNET के सदस्य पुस्तकालय एक-दूसरे के संसाधनों का साझा उपयोग करते हैं।

2. सूचना तक त्वरित पहुँच (Quick Access to Information) : नेटवर्क प्रणाली के माध्यम से उपयोगकर्ता मिनटों में सूचना प्राप्त कर सकते हैं।

- डिजिटल कैटलॉग, ई-बुक्स, ई-जर्नल और डेटाबेस के माध्यम से शोध और अध्ययन की प्रक्रिया तेज होती है।
- समय और प्रयास की बचत होती है।
- यह सुविधा विशेष रूप से उच्च शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों के लिए महत्वपूर्ण है।

3. शोध और शिक्षा में सुधार (Enhancement of Research and Education) : पुस्तकालय नेटवर्क शिक्षा और अनुसंधान में गुणवत्ता सुधारने में मदद करते हैं।

- विषयगत और क्षेत्रीय नेटवर्क शोधकर्ताओं को नवीनतम और विशेषज्ञ सामग्री प्रदान करते हैं।
- इंटरलाइब्रेरी लोन और दस्तावेज पहुँच सेवाओं से शोध कार्यों में आसानी होती है।
- डिजिटल संसाधनों और ऑनलाइन डेटाबेस से छात्रों को बेहतर अध्ययन सामग्री उपलब्ध होती है।

4. लागत और समय की बचत (Cost and Time Efficiency) : नेटवर्क के माध्यम से पुस्तकालय संसाधनों का साझा उपयोग होने से लागत कम होती है।

- प्रत्येक पुस्तकालय को सभी संसाधनों को स्वयं संग्रहित करने की आवश्यकता नहीं।
- डिजिटल संसाधनों का केंद्रीकृत प्रबंधन समय और श्रम की बचत करता है।

5. सहयोगात्मक नेटवर्किंग (Collaborative Networking) : पुस्तकालय नेटवर्क विभिन्न संस्थानों और पुस्तकालयों को जोड़कर सहयोग को बढ़ावा देते हैं।

- शोध परियोजनाओं, कार्यशालाओं और प्रशिक्षण कार्यक्रमों में सहयोग बढ़ता है।
- नेटवर्क सदस्य पुस्तकालय और संस्थान एक-दूसरे के ज्ञान और विशेषज्ञता का लाभ उठा सकते हैं।

6. ज्ञान का लोकतंत्रीकरण (Democratization of Knowledge) : नेटवर्क प्रणाली सूचना और ज्ञान तक समान पहुँच सुनिश्चित करती है।

- ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों के पुस्तकालय भी नेटवर्क से जुड़े रहते हैं।
- सभी छात्रों और शोधकर्ताओं को समान स्तर की सामग्री उपलब्ध होती है।

7. डिजिटल और ई-संसाधनों का प्रभावी उपयोग (Effective Use of Digital Resources)

- ई-बुक्स, ई-जर्नल, शोध पत्र और डेटाबेस नेटवर्क के माध्यम से केंद्रीकृत रूप से उपलब्ध होते हैं।
- उपयोगकर्ताओं को डिजिटल संसाधनों तक सहज और समयोचित पहुँच मिलती है।

8. सूचना की अद्यतनता (Up-to-date Information)

- नेटवर्क प्रणाली सुनिश्चित करती है कि उपयोगकर्ताओं को नवीनतम और प्रामाणिक जानकारी प्राप्त हो।
- नियमित रूप से अपडेट किए गए डेटाबेस और ई-संसाधन शोध और अध्ययन में सहायक होते हैं।

पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क ने भारतीय शिक्षा और अनुसंधान प्रणाली को प्रभावी और गतिशील बनाया है। DELNET, INFLIBNET, ERNET, NICNET और BTISNET जैसे नेटवर्क:

- संसाधनों का साझा उपयोग सुनिश्चित करते हैं।
- सूचना तक त्वरित और सहज पहुँच प्रदान करते हैं।
- शिक्षा और शोध की गुणवत्ता में सुधार करते हैं।
- लागत और समय की बचत करते हैं।
- सहयोगात्मक परियोजनाओं और प्रशिक्षण को बढ़ावा देते हैं।

- डिजिटल और ई-संसाधनों का प्रभावी उपयोग संभव बनाते हैं।
- ज्ञान का लोकतंत्रीकरण सुनिश्चित करते हैं।

इन सभी लाभों के माध्यम से पुस्तकालय नेटवर्क भारतीय शोध, शिक्षा और सूचना सेवा के लिए एक मजबूत आधार प्रदान करते हैं।

अभियास प्रश्न:

4. भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क की आवश्यकता क्यों महसूस की गई?
5. पुस्तकालय नेटवर्क की प्रमुख विशेषताओं में से कुछ बताइए।
6. INFLIBNET और DELNET नेटवर्क शोध और शिक्षा में किस प्रकार योगदान देते हैं?
7. पुस्तकालय नेटवर्क के लाभ क्या हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

13.8 पुस्तकालय नेटवर्क की चुनौतियाँ और सीमाएँ

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क ने शिक्षा, शोध और सूचना सेवा के क्षेत्र में कई लाभ प्रदान किए हैं, लेकिन इसके विकास और संचालन के दौरान कुछ चुनौतियाँ और सीमाएँ भी सामने आई हैं। इन चुनौतियों को समझना आवश्यक है ताकि नेटवर्क की प्रभावशीलता बढ़ाई जा सके और सभी उपयोगकर्ताओं के लिए सुगम और गुणवत्तापूर्ण सेवाएँ सुनिश्चित की जा सकें।

1. तकनीकी अवसंरचना की सीमाएँ (Technical Infrastructure Limitations) :

कई पुस्तकालय और सूचना केंद्र छोटे या दूरदराज के क्षेत्रों में स्थित हैं।

- उच्च गति इंटरनेट, सर्वर और डिजिटल संसाधनों की कमी नेटवर्क की पूरी क्षमता का उपयोग रोकती है।
- पुराने कंप्यूटर सिस्टम और नेटवर्क उपकरण भी संसाधनों की त्वरित उपलब्धता में बाधा डालते हैं।
- उदाहरण: ग्रामीण विश्वविद्यालय और सरकारी पुस्तकालय तकनीकी अवसंरचना की कमी के कारण नेटवर्क सेवाओं का पूर्ण लाभ नहीं ले पाते।

2. मानव संसाधन और प्रशिक्षण की कमी (Lack of Skilled Human Resources)

: नेटवर्क आधारित पुस्तकालय संचालन के लिए प्रशिक्षित कर्मचारियों की आवश्यकता होती है।

- पुस्तकालयकर्मियों को डिजिटल कैटलॉगिंग, डेटाबेस प्रबंधन और दस्तावेज़ वितरण जैसी तकनीकी सेवाओं का ज्ञान होना चाहिए।
- प्रशिक्षण की कमी के कारण नेटवर्क सेवाओं का सही उपयोग और प्रबंधन प्रभावित होता है।

3. संसाधनों का असमान वितरण (Unequal Resource Distribution) :

सदस्य पुस्तकालय और संस्थान नेटवर्क में समान रूप से जुड़ नहीं पाए हैं।

- कुछ बड़े और शहरी पुस्तकालयों के पास अधिक संसाधन होते हैं, जबकि छोटे और ग्रामीण पुस्तकालय सीमित संसाधनों पर निर्भर रहते हैं।
- इस असमानता से नेटवर्क का पूर्ण लाभ सभी उपयोगकर्ताओं तक नहीं पहुँच पाता।

4. भाषाई और सामग्री विविधता (Language and Content Diversity) :

भारत में कई भाषाएँ और क्षेत्रीय विषय हैं।

- सभी डिजिटल संसाधनों और डेटाबेस को बहुभाषी और बहु-विषयक बनाना चुनौतीपूर्ण है।
- इससे कुछ उपयोगकर्ताओं के लिए सूचना तक पहुँच सीमित हो जाती है।

5. वित्तीय और बजट संबंधी चुनौतियाँ (Financial and Budget Constraints) : नेटवर्क के संचालन, अद्यतन और डिजिटल संसाधनों के लिए पर्याप्त वित्तीय समर्थन आवश्यक है।

- बजट की कमी से नई तकनीक, डिजिटल डेटाबेस और प्रशिक्षण कार्यक्रमों को लागू करना मुश्किल होता है।
- कुछ नेटवर्क सीमित वित्तीय संसाधनों के कारण केवल न्यूनतम सेवाएँ प्रदान कर पाते हैं।

6. डेटा सुरक्षा और गोपनीयता (Data Security and Privacy) : नेटवर्क पर उपलब्ध डिजिटल संसाधन और उपयोगकर्ता डेटा की सुरक्षा अत्यंत महत्वपूर्ण है।

- हैकिंग, डेटा चोरी और अनधिकृत पहुँच जैसी समस्याएँ नेटवर्क संचालन को प्रभावित कर सकती हैं।
- सुरक्षित लॉगिन, प्रमाणीकरण और एन्क्रिप्शन तकनीक लागू करना आवश्यक है।

7. सतत अद्यतन और प्रबंधन (Continuous Updating and Management) : नेटवर्क में डिजिटल संसाधनों और डेटाबेस को नियमित रूप से अद्यतन करना आवश्यक है।

- पुराने या अप्रचलित डेटा से उपयोगकर्ताओं को सही और नवीनतम जानकारी नहीं मिल पाती।
- डेटाबेस का प्रभावी प्रबंधन और रखरखाव समय, तकनीकी कौशल और वित्तीय संसाधन मांगता है।

8. साझेदारी और सहयोग की सीमाएँ (Limitations in Collaboration) : कुछ नेटवर्क सदस्य संस्थान पूरी तरह सहयोगात्मक रूप से जुड़ नहीं पाते।

- प्रशासनिक या तकनीकी बाधाओं के कारण संसाधनों का पूर्ण साझा उपयोग नहीं हो पाता।
- यह नेटवर्क के उद्देश्य – सूचना का लोकतंत्रीकरण और संसाधनों का प्रभावी आदान-प्रदान – को सीमित कर देता है।

पुस्तकालय नेटवर्क भारत में सूचना और ज्ञान वितरण का एक महत्वपूर्ण साधन हैं, लेकिन तकनीकी अवसंरचना की कमी, प्रशिक्षित मानव संसाधन की कमी, असमान संसाधन वितरण,

भाषा और सामग्री की विविधता, वित्तीय प्रतिबंध, डेटा सुरक्षा और अद्यतन प्रबंधन जैसी चुनौतियाँ नेटवर्क के प्रभाव को सीमित कर सकती हैं।

इन सीमाओं को दूर करने के लिए आवश्यक है:

- उच्च गति इंटरनेट और आधुनिक तकनीक की स्थापना।
- पुस्तकालयकर्मियों और शोधकर्ताओं के लिए नियमित प्रशिक्षण।
- वित्तीय समर्थन और बजट का पर्याप्त प्रावधान।
- बहुभाषी और बहुविषयक डिजिटल सामग्री का विकास।
- डेटा सुरक्षा और गोपनीयता की सुनिश्चितता।
- सदस्य पुस्तकालयों के बीच सहयोग और साझा उपयोग को बढ़ावा देना।

इन उपायों के माध्यम से पुस्तकालय नेटवर्क अधिक सशक्त, प्रभावी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बन सकता है, जिससे शिक्षा, शोध और सूचना सेवा में सुधार संभव होता है।

अभियास प्रश्न:

8. भारत में पुस्तकालय नेटवर्क के संचालन में तकनीकी अवसंरचना की कौन-कौन सी सीमाएँ आती हैं?

9. पुस्तकालय नेटवर्क की प्रभावशीलता पर मानव संसाधन और प्रशिक्षण की कमी कैसे प्रभाव डालती है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

13.9 सारांश (Summary)

भारत में पुस्तकालय और सूचना नेटवर्क ने शिक्षा, शोध और सूचना सेवा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है, लेकिन इसके विकास और संचालन के दौरान कई चुनौतियाँ और सीमाएँ भी सामने आई हैं। तकनीकी अवसंरचना की सीमाएँ प्रमुख चुनौती हैं, क्योंकि कई पुस्तकालय और सूचना केंद्र उच्च गति इंटरनेट, सर्वर और डिजिटल संसाधनों की कमी के कारण नेटवर्क की पूरी क्षमता का उपयोग नहीं कर पाते। इसके साथ ही मानव संसाधन और प्रशिक्षण की कमी भी नेटवर्क की प्रभावशीलता को प्रभावित करती है, क्योंकि पुस्तकालयकर्मियों को डिजिटल कैटलॉगिंग, डेटाबेस प्रबंधन और दस्तावेज वितरण जैसी तकनीकी सेवाओं का ज्ञान होना आवश्यक है। संसाधनों का असमान वितरण भी एक बड़ी समस्या है, जिससे कुछ बड़े और शहरी पुस्तकालयों के पास अधिक संसाधन होते हैं, जबकि छोटे और ग्रामीण पुस्तकालय सीमित संसाधनों पर निर्भर रहते हैं। भाषा और सामग्री की विविधता, वित्तीय प्रतिबंध, डेटा सुरक्षा और गोपनीयता, सतत अद्यतन और प्रबंधन तथा सहयोग और साझेदारी की सीमाएँ भी नेटवर्क संचालन की प्रभावशीलता पर असर डालती हैं। इन चुनौतियों को दूर करने के लिए उच्च गति इंटरनेट, आधुनिक तकनीक, प्रशिक्षित मानव संसाधन, पर्याप्त वित्तीय समर्थन, बहुभाषी और बहुविषयक सामग्री, डेटा सुरक्षा उपाय और सदस्य पुस्तकालयों के बीच सहयोग बढ़ाने की आवश्यकता है। यदि इन उपायों को लागू किया जाए, तो पुस्तकालय नेटवर्क अधिक सशक्त, प्रभावी और उपयोगकर्ता-केंद्रित बन सकता है, जिससे शिक्षा, अनुसंधान और सूचना सेवा में सुधार संभव होगा। इस प्रकार, पुस्तकालय नेटवर्क की चुनौतियों और सीमाओं को समझना और उनका समाधान करना भविष्य में नेटवर्क की सफलता और विस्तार के लिए आवश्यक है।

13.10 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. मुख्य उद्देश्य छात्रों को नेटवर्क आधारित पुस्तकालय प्रणाली, उसके विकास, आवश्यकता और लाभ की समझ प्रदान करना है।
2. सूचना नेटवर्क की प्रारंभिक पहल 1960 और 1970 के दशक में विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों और प्रमुख पुस्तकालयों द्वारा हुई थी।
3. सरकार और संस्थानों ने वित्तीय, तकनीकी सहायता, प्रशिक्षण और राष्ट्रीय नेटवर्क जैसे DELNET, INFLIBNET, ERNET और NICNET की स्थापना कर नेटवर्किंग को विकसित किया।
4. सूचना और ज्ञान के बढ़ते भंडार, संसाधनों का साझा उपयोग, त्वरित पहुँच और शोध व शिक्षा में सहयोग सुनिश्चित करने के लिए।

5. संसाधन साझा करना, केंद्रीकृत कैटलॉगिंग, इंटरलाइब्रेरी लोन, डिजिटल पहुँच, उपयोगकर्ता मित्रवत इंटरफेस और विषय-विशेष नेटवर्क।
6. ये नेटवर्क विश्वविद्यालय और पुस्तकालयों को जोड़कर डिजिटल संसाधन, ई-जर्नल और शोध पत्र उपलब्ध कराते हैं, जिससे शिक्षा और शोध की गुणवत्ता बढ़ती है।
7. संसाधनों का साझा उपयोग, सूचना तक त्वरित पहुँच, लागत और समय की बचत, शिक्षा और शोध में सुधार, सहयोगात्मक नेटवर्किंग और ज्ञान का लोकतंत्रीकरण।
8. उच्च गति इंटरनेट, सर्वर, डिजिटल संसाधन और आधुनिक कंप्यूटर उपकरणों की कमी नेटवर्क सेवाओं की पूर्ण क्षमता का उपयोग रोकती है।
9. प्रशिक्षित कर्मचारियों की कमी डिजिटल कैटलॉगिंग, डेटाबेस प्रबंधन और दस्तावेज वितरण जैसी सेवाओं के सही और प्रभावी उपयोग को प्रभावित करती है।

13.11 शब्दकोष (Glossary)

पुस्तकालय नेटवर्क (Library Network) विभिन्न पुस्तकालयों और सूचना केंद्रों को जोड़ने वाला संरचित नेटवर्क, जो संसाधनों का साझा उपयोग और सूचना तक त्वरित पहुँच सुनिश्चित करता है।

सूचना नेटवर्क (Information Network) डिजिटल और प्रिंट संसाधनों को आपस में जोड़ने वाली प्रणाली, जो ज्ञान और सूचना के आदान-प्रदान को सक्षम बनाती है।

संसाधन साझा करना (Resource Sharing) पुस्तकालय नेटवर्क के सदस्य पुस्तकालयों के बीच पुस्तकों, जर्नलों और अन्य सूचना संसाधनों को साझा करना।

इंटरलाइब्रेरी लोन (Interlibrary Loan) एक पुस्तकालय से दूसरी पुस्तकालय को उपयोगकर्ता की मांग पर पुस्तक या दस्तावेज उधार देना।

डिजिटल रिपॉजिटरी (Digital Repository)	इलेक्ट्रॉनिक रूप में शैक्षणिक और शोध सामग्री का संग्रह, जिसे ऑनलाइन उपयोग के लिए रखा जाता है।
ओपन एक्सेस (Open Access)	इंटरनेट पर शैक्षणिक और शोध सामग्री का स्वतंत्र और निःशुल्क उपलब्ध होना।
डिजिटल संसाधन (Digital Resources)	ई-बुक्स, ई-जर्नल, शोध पत्र और ऑनलाइन डेटाबेस जैसे इलेक्ट्रॉनिक रूप में उपलब्ध सामग्री।
सहयोगात्मक नेटवर्किंग संसाधनों, (Collaborative Networking)	विभिन्न पुस्तकालयों और संस्थानों के बीच जानकारी और परियोजनाओं के साझा उपयोग और सहयोग की प्रक्रिया।

13.12 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

रमेश, एस. (2018). भारत में पुस्तकालय एवं सूचना नेटवर्क: अवधारणाएँ एवं व्यवहार। नई दिल्ली: ईएसएस प्रकाशन।

कौल, एच. के. (2017). भारत में पुस्तकालय नेटवर्किंग। नई दिल्ली: विकास पब्लिशिंग हाउस।

इनफ्लिबनेट केंद्र। (2023). वार्षिक रिपोर्ट 2022-23। गांधीनगर: इनफ्लिबनेट केंद्र।

डेलनेट। (2023). पुस्तकालय नेटवर्क का विकास: सेवाएँ एवं उपलब्धियाँ। नई दिल्ली: डेलनेट प्रकाशन।

बीटीआईएसनेट। (2022). जैव प्रौद्योगिकी सूचना प्रणाली नेटवर्क: अवलोकन एवं गतिविधियाँ। नई दिल्ली: जैव प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार।

शर्मा, पी. एवं कुमार, आर. (2019). शैक्षणिक पुस्तकालयों में सूचना नेटवर्क और संसाधन साझाकरण। नई दिल्ली: अटलांटिक पब्लिशर्स।

एनआईसीनेट। (2021). राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र नेटवर्क: सेवाएँ एवं पहल। नई दिल्ली: एनआईसी।

ईआरनेट। (2022). भारत में शिक्षा एवं अनुसंधान नेटवर्क: कार्यान्वयन एवं प्रगति रिपोर्ट। नई दिल्ली: इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय।

सिंह, ए. एवं वर्मा, एस. (2020). भारत में डिजिटल संसाधन एवं पुस्तकालय नेटवर्किंग। नई दिल्ली: ब्लूम्सबरी एकेडमिक।

अग्रवाल, वी. (2018). भारत में पुस्तकालय नेटवर्क के रुझान एवं चुनौतियाँ। नई दिल्ली: रावत पब्लिकेशंस।

यूनिट 14 खोज इंजन और उनके प्रकार (Search Engines and their types)

- 14.0 परिचय
- 14.1 उद्देश्य
- 14.2 खोज इंजन का इतिहास और विकास (History and Evolution of Search Engines)
- 14.3 खोज इंजन कैसे काम करते हैं (Working Mechanism of Search Engines)
 - 14.3.1 वेब क्रॉलिंग (Web Crawling)
 - 14.3.2 इंडेक्सिंग (Indexing)
 - 14.3.3 सर्च एल्गोरिदम (Search Algorithms)
- 14.4 खोज इंजनों के प्रकार (Types of Search Engines)
 - 14.4.1 सामान्य खोज इंजन (General Search Engines)
 - 14.4.2 विशेष विषय आधारित खोज इंजन (Subject-specific / Vertical Search Engines)
 - 14.4.3 मेटा सर्च इंजन (Meta Search Engines)
 - 14.4.4 फ़ाइल / डॉक्यूमेंट आधारित खोज इंजन (File / Document Search Engines)
 - 14.4.5 डाटा बेस आधारित खोज इंजन (Database Search Engines)
- 14.5 खोज इंजनों का मूल्यांकन और तुलना (Evaluation and Comparison of Search Engines)
- 14.6 खोज इंजन और सूचना प्रबंधन (Search Engines in Information Management)
- 14.7 खोज इंजन के लाभ और सीमाएँ (Advantages and Limitations of Search Engines)
 - 14.7.1 खोज इंजन के लाभ
 - 14.7.2 खोज इंजन की सीमाएँ
- 14.8 सारांश
- 14.9 अभियास प्रश्नों के उत्तर
- 14.10 शब्दकोष (Glossary)
- 14.11 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

14.0 परिचय

खोज इंजन (Search Engines) आधुनिक सूचना युग में इंटरनेट पर उपलब्ध विशाल डेटा और सूचनाओं को खोजने, सुलभ बनाने और प्रबंधित करने की एक अत्यंत महत्वपूर्ण

तकनीक हैं। यह सिस्टम उपयोगकर्ताओं को उनकी आवश्यक जानकारी खोजने में सहायता करता है, चाहे वह टेक्स्ट, इमेज, वीडियो या अन्य डिजिटल सामग्री हो। खोज इंजन का मुख्य उद्देश्य इंटरनेट पर फैली हुई विशाल जानकारी को व्यवस्थित करना और उपयोगकर्ता के अनुरोध (Query) के अनुसार सर्वोत्तम और सटीक परिणाम प्रदान करना है। यह प्रणाली इंटरनेट के अनियमित और असंगठित डेटा को व्यवस्थित करती है और इसे सुलभ और खोज योग्य बनाती है। एक सामान्य खोज इंजन वेब पेजों, दस्तावेजों, डिजिटल प्रकाशनों और डेटाबेस में खोज करके उपयोगकर्ता को प्रासंगिक लिंक प्रदान करता है। खोज इंजन का परिचय समझने के लिए यह आवश्यक है कि हम इसके कार्यप्रणाली और संरचना को समझें। खोज इंजन आमतौर पर तीन प्रमुख घटकों से मिलकर बना होता है: वेब क्रॉलर (Web Crawler), इंडेक्सर (Indexer) और सर्च इंजन इंटरफ़ेस। वेब क्रॉलर इंटरनेट पर उपलब्ध विभिन्न वेबसाइटों और वेब पृष्ठों का निरंतर अन्वेषण करता है, उन्हें डाउनलोड करता है और उनके डेटा को संरचित रूप में संग्रहित करता है। इंडेक्सर इस डेटा को व्यवस्थित करता है और एक इंडेक्स डेटाबेस तैयार करता है, जो उपयोगकर्ता के क्वेरी अनुरोध पर तेजी से सर्च करने में मदद करता है। इसके अलावा, सर्च इंजन एल्गोरिदम उपयोगकर्ता के प्रश्न के अनुसार सबसे प्रासंगिक परिणाम प्रस्तुत करते हैं। खोज इंजन का उपयोग केवल सामान्य सूचना प्राप्ति तक सीमित नहीं है, बल्कि यह शोधकर्ताओं, पुस्तकालयों, संस्थानों और डेटा प्रबंधन पेशेवरों के लिए भी अत्यंत महत्वपूर्ण साधन बन गया है। उदाहरण के लिए, शैक्षणिक शोध में Google Scholar और Scopus जैसे खोज इंजन शोध पत्रों और संदर्भों की खोज में सहायता प्रदान करते हैं। इसके अलावा, खोज इंजन डिजिटल लाइब्रेरी, ई-जर्नल, डेटाबेस और आर्काइव तक पहुँच में भी मदद करते हैं। एक खोज इंजन का प्रभाव और लोकप्रियता उसके उपयोगकर्ता अनुभव, परिणामों की प्रासंगिकता, खोज की गति, और डेटा की विश्वसनीयता पर निर्भर करता है। प्रारंभिक खोज इंजन केवल सरल कीवर्ड आधारित खोज प्रदान करते थे, लेकिन आधुनिक खोज इंजन में नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP), आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और मशीन लर्निंग का उपयोग किया जाता है, जिससे यह उपयोगकर्ता के प्रश्न के इरादे को समझकर बेहतर परिणाम दे पाते हैं। खोज इंजन केवल टेक्स्ट आधारित जानकारी तक सीमित नहीं हैं; आधुनिक समय में यह मल्टीमीडिया, सोशल मीडिया पोस्ट, इमेज, वीडियो और ऑडियो सामग्री तक भी पहुँच प्रदान करते हैं। इसके अतिरिक्त, खोज इंजन के प्रकार भी विभिन्न उद्देश्यों और उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं के अनुसार अलग-अलग होते हैं, जैसे सामान्य खोज इंजन, विशेष विषय आधारित खोज इंजन, मेटा सर्च इंजन, और डेटाबेस आधारित खोज इंजन। खोज इंजन सूचना प्रबंधन और ज्ञान संगठन के क्षेत्र में पुस्तकालय और सूचना विज्ञान (Library and Information Science) पेशेवरों के लिए विशेष महत्व रखते हैं, क्योंकि ये

उन्हें डिजिटल सूचना संसाधनों तक त्वरित और सटीक पहुँच प्रदान करते हैं। पुस्तकालय सूचना नेटवर्क, डिजिटल रिपॉजिटरी और ई-लाइब्रेरी सेवाओं में खोज इंजन की भूमिका अत्यधिक महत्वपूर्ण है। यह शोधकर्ताओं और उपयोगकर्ताओं को उनके आवश्यक संसाधनों तक पहुँचाने का एक त्वरित, व्यवस्थित और विश्वसनीय माध्यम प्रदान करता है। खोज इंजन का विकास इंटरनेट और सूचना प्रौद्योगिकी के साथ लगातार प्रगति करता रहा है। शुरुआती खोज इंजन केवल सीमित संख्या में वेबसाइटों और दस्तावेजों तक पहुँच प्रदान करते थे, जबकि आज के आधुनिक खोज इंजन अरबों वेब पृष्ठों, डिजिटल दस्तावेजों और मीडिया फ़ाइलों तक पहुँच प्रदान करते हैं। इसके अलावा, खोज इंजन की भूमिका केवल जानकारी खोजने तक सीमित नहीं है; यह डेटा विश्लेषण, सूचना वर्गीकरण, विषय आधारित फिल्टरिंग और रैंकिंग जैसे उन्नत कार्यों में भी सक्षम हैं। आज के समय में, खोज इंजन की क्षमताओं में तेजी से सुधार हो रहा है, जैसे कि वॉइस सर्च, इमेज सर्च, जियोलोकेशन आधारित सर्च, और व्यक्तिगत उपयोगकर्ता की प्राथमिकताओं के अनुसार अनुकूलित सर्च। पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के छात्रों और पेशेवरों के लिए यह जानना आवश्यक है कि खोज इंजन का उपयोग कैसे किया जाता है, उनके प्रकार कौन से हैं, और उनका मूल्यांकन कैसे किया जाता है। इससे वे न केवल सूचना खोज प्रक्रिया को बेहतर ढंग से समझ सकते हैं, बल्कि डिजिटल सूचना प्रबंधन, ई-लाइब्रेरी सेवाओं, शोध डेटा प्रबंधन और ज्ञान संगठन में अधिक प्रभावी और सटीक योगदान दे सकते हैं। खोज इंजन ने आधुनिक समय में सूचना उपलब्धता और ज्ञान संगठन के तरीकों में क्रांतिकारी बदलाव किया है, और यह पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के क्षेत्र में एक अनिवार्य उपकरण बन गया है। कुल मिलाकर, खोज इंजन आधुनिक डिजिटल दुनिया में सूचना खोजने, व्यवस्थित करने और प्रबंधित करने के लिए एक आवश्यक और बहुआयामी तकनीक है, जो उपयोगकर्ताओं, शोधकर्ताओं और पुस्तकालय पेशेवरों के लिए ज्ञान और डेटा तक त्वरित और विश्वसनीय पहुँच प्रदान करती है।

14.1 उद्देश्य

इस यूनिट के मुख्य उद्देश्य छात्रों को **खोज इंजन और उनके प्रकार** के बारे में सम्पूर्ण समझ प्रदान करना है। इस खंड के माध्यम से सीखने वाले निम्नलिखित ज्ञान और कौशल विकसित कर सकते हैं:

1. **खोज इंजन की परिभाषा और महत्व को समझना** – छात्रों को यह जानना आवश्यक है कि खोज इंजन क्या है, यह किस प्रकार काम करता है, और डिजिटल सूचना व्यवस्थापन में इसका क्या योगदान है।

2. **खोज इंजन के कार्यप्रणाली की समझ** – छात्रों को वेब क्रॉलिंग, इंडेक्सिंग, सर्च एल्गोरिदम और परिणाम रैंकिंग जैसी प्रमुख प्रक्रियाओं के बारे में ज्ञान प्राप्त होगा।
3. **खोज इंजन के प्रकारों की पहचान** – सामान्य खोज इंजन, विषय-विशेष (Vertical) खोज इंजन, मेटा सर्च इंजन, फ़ाइल या दस्तावेज़ आधारित खोज इंजन और डेटाबेस आधारित खोज इंजन जैसे विभिन्न प्रकारों को समझना।
4. **खोज इंजनों का मूल्यांकन और तुलना करना** – छात्रों को विभिन्न खोज इंजनों के लाभ, सीमाएँ, प्रदर्शन, सटीकता और उपयोगकर्ता अनुभव के आधार पर तुलना करना सीखना।
5. **सूचना प्रबंधन में खोज इंजन का उपयोग** – पुस्तकालय, डिजिटल रिपॉजिटरी और ई-लाइब्रेरी में खोज इंजन की भूमिका और उनके द्वारा उपलब्ध सुविधाओं का अध्ययन।
6. **भविष्य की तकनीक और प्रवृत्तियों का परिचय** – वॉइस सर्च, इमेज सर्च, AI आधारित खोज और व्यक्तिगत अनुकूलन जैसी उन्नत तकनीकों के माध्यम से खोज इंजन की प्रगति को समझना।
7. **संपर्क और अभ्यास** – छात्रों को खोज इंजन के प्रयोग, उनकी दक्षता, और शोध एवं सूचना संगठन में उनका व्यावहारिक उपयोग सीखना।

इस खंड का उद्देश्य केवल तकनीकी जानकारी प्रदान करना नहीं है, बल्कि छात्रों को **सूचना खोजने, प्रबंधित करने और व्यवस्थित करने में सक्षम बनाना** भी है।

14.2 – खोज इंजन का इतिहास और विकास

खोज इंजन का इतिहास और विकास इंटरनेट और डिजिटल सूचना युग के विकास के साथ गहराई से जुड़ा हुआ है। प्रारंभिक समय में, जब इंटरनेट का आकार बहुत छोटा था और वेबसाइटों की संख्या सीमित थी, तब सूचना खोजने के लिए मैनुअल निर्देशिकाओं और सूचीबद्ध URL लिस्ट का उपयोग किया जाता था। 1990 के दशक की शुरुआत में, जैसे-जैसे इंटरनेट ने गति पकड़ी, सूचना की मात्रा में भी अत्यधिक वृद्धि हुई, जिससे उपयोगकर्ताओं के लिए प्रासंगिक जानकारी खोज पाना कठिन हो गया। इसी चुनौती का समाधान खोजने के लिए प्रारंभिक खोज इंजन विकसित किए गए। सबसे पहले, 1990 में **Archie** नामक खोज इंजन का निर्माण हुआ, जो इंटरनेट पर उपलब्ध FTP साइटों की सूची तैयार करता और उपयोगकर्ता को फ़ाइल खोजने की सुविधा देता था। इसके बाद 1991 में **Veronica** और **Jughead** जैसे टेक्स्ट-आधारित खोज उपकरण विकसित हुए, जो विशेष रूप से Gopher प्रोटोकॉल आधारित डेटा तक पहुँच प्रदान करते थे। 1993 के बाद, World Wide Web की

लोकप्रियता में वृद्धि के साथ कई और खोज इंजन सामने आए, जैसे **WebCrawler**, जो पूर्ण-टेक्स्ट सर्च की सुविधा प्रदान करता था और उपयोगकर्ताओं को वेब पृष्ठों में विशिष्ट शब्दों के आधार पर परिणाम खोजने में मदद करता था। 1994 और 1995 में **Lycos**, **AltaVista**, **Infoseek**, **Excite** और **Yahoo! Directory** जैसे प्रमुख खोज इंजन विकसित हुए, जिन्होंने खोज क्षमता, इंडेक्सिंग तकनीक और परिणाम रैंकिंग में नए मानक स्थापित किए। प्रारंभिक खोज इंजन की विशेषता थी कि वे केवल कीवर्ड आधारित खोज प्रदान करते थे, और प्रासंगिकता का निर्धारण अधिकांशतः सरल शब्द मिलान (Keyword Matching) के आधार पर होता था। इस समय के दौरान खोज इंजन का विकास तेजी से हुआ, और शोधकर्ताओं ने वेब क्रॉलर और इंडेक्सिंग एल्गोरिदम में सुधार करना शुरू किया। 1998 में **Google** का आगमन एक महत्वपूर्ण मोड़ साबित हुआ। Google ने पेजरैंक (PageRank) एल्गोरिदम के माध्यम से वेब पृष्ठों के महत्व और प्रासंगिकता का आकलन करना शुरू किया, जिससे खोज परिणामों की गुणवत्ता और उपयोगकर्ता अनुभव में सुधार हुआ। Google की सफलता ने अन्य खोज इंजनों को भी उन्नत एल्गोरिदम, बेहतर इंडेक्सिंग और उपयोगकर्ता-केंद्रित इंटरफेस विकसित करने के लिए प्रेरित किया। इसके बाद, 2000 के दशक में खोज इंजन का विकास केवल टेक्स्ट आधारित खोज तक सीमित नहीं रहा; मल्टीमीडिया खोज, इमेज सर्च, वीडियो सर्च, और जियोलोकेशन आधारित खोज जैसी सुविधाएँ शामिल हुईं। यहीं से **Vertical Search Engines** का भी विकास हुआ, जो विशेष क्षेत्रों या विषयों में गहन और विशेषज्ञ जानकारी प्रदान करते हैं, जैसे शैक्षणिक शोध के लिए **Google Scholar**, व्यवसाय और उद्योग जानकारी के लिए **Indeed**, और मेडिकल जानकारी के लिए **PubMed**। 2010 के दशक में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), मशीन लर्निंग और नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) का समावेश खोज इंजन के विकास को और अधिक उन्नत बनाता है। आधुनिक खोज इंजन उपयोगकर्ता के क्वेरी का संदर्भ समझने, उनके पिछले खोज व्यवहार का विश्लेषण करने और व्यक्तिगत अनुकूलन के माध्यम से परिणाम प्रस्तुत करने में सक्षम हैं। इसके अलावा, स्मार्टफोन और मोबाइल इंटरनेट के प्रसार ने मोबाइल-फ्रेंडली खोज और वॉइस सर्च जैसी सुविधाओं का विकास किया। इस तरह, खोज इंजन का इतिहास केवल तकनीकी विकास की कहानी नहीं है, बल्कि यह डिजिटल सूचना प्रबंधन, उपयोगकर्ता अनुभव और ज्ञान संगठन के क्षेत्र में निरंतर नवाचार की कहानी भी है। पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के परिप्रेक्ष्य में, खोज इंजन का इतिहास छात्रों और पेशेवरों को यह समझने में मदद करता है कि सूचना खोजने की तकनीक कैसे विकसित हुई और आधुनिक डिजिटल पुस्तकालय, ई-लाइब्रेरी और डिजिटल रिपॉजिटरी सेवाओं में इसका क्या महत्व है। इसके माध्यम से शोधकर्ता, पुस्तकालय उपयोगकर्ता और सूचना पेशेवर तेज़, प्रासंगिक और

व्यवस्थित सूचना प्राप्त करने में सक्षम होते हैं। कुल मिलाकर, खोज इंजन का इतिहास और विकास इंटरनेट के विकास, डेटा की मात्रा, उपयोगकर्ता की आवश्यकता, और तकनीकी नवाचार के मिश्रण से प्रभावित हुआ है, और यह पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान के छात्रों के लिए डिजिटल सूचना खोज और प्रबंधन के महत्वपूर्ण उपकरण को समझने का आधार प्रदान करता है।

14.3 – खोज इंजन कैसे काम करते हैं

खोज इंजन (Search Engines) इंटरनेट और डिजिटल सूचना युग में सूचना की त्वरित और सटीक उपलब्धता सुनिश्चित करने वाला एक महत्वपूर्ण उपकरण है, और इसके कार्य करने की प्रक्रिया अत्यंत जटिल लेकिन व्यवस्थित है। किसी भी खोज इंजन के मूल कार्य की समझ के लिए इसकी तीन प्रमुख प्रक्रियाओं को जानना आवश्यक है: वेब क्रॉलिंग (Web Crawling), इंडेक्सिंग (Indexing), और सर्च एल्गोरिदम (Search Algorithms)। सबसे पहले, वेब क्रॉलिंग वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से खोज इंजन इंटरनेट पर उपलब्ध सभी वेब पृष्ठों और संसाधनों की जानकारी प्राप्त करता है। वेब क्रॉलर, जिसे स्पाइडर (Spider) या बॉट (Bot) भी कहा जाता है, स्वचालित रूप से वेब पृष्ठों की यात्रा करता है, उनके लिंक का अनुसरण करता है और पृष्ठ की सामग्री को डाउनलोड करता है। क्रॉलर का उद्देश्य वेब पर सूचना के विशाल सागर में व्यवस्थित रूप से डेटा एकत्र करना होता है ताकि खोज इंजन इसे बाद में उपयोगकर्ताओं के क्वेरी अनुरोधों के लिए सुलभ बना सके। वेब क्रॉलर न केवल सामान्य वेब पृष्ठों तक ही सीमित होते हैं, बल्कि यह मल्टीमीडिया फ़ाइलें, पीडीएफ, डॉक्यूमेंट और डेटाबेस की सार्वजनिक रूप से उपलब्ध सामग्री तक भी पहुँच सकते हैं। क्रॉलर नियमित अंतराल पर वेबसाइटों को पुनः विजिट करते हैं ताकि नए अपडेटेड पृष्ठ और परिवर्तनात्मक सामग्री भी शामिल की जा सके। इसके बाद आती है इंडेक्सिंग प्रक्रिया, जो कि वेब क्रॉलर द्वारा एकत्रित की गई जानकारी को व्यवस्थित करने की प्रक्रिया है। इंडेक्सिंग का कार्य खोज इंजन के लिए सूचना को तेज़ी से सर्च योग्य बनाना है। इंडेक्सिंग में पृष्ठ की सामग्री का विश्लेषण किया जाता है, कीवर्ड्स को पहचाना जाता है, मेटा डेटा (Meta Data) और अन्य प्रासंगिक जानकारी को संग्रहीत किया जाता है और यह सुनिश्चित किया जाता है कि उपयोगकर्ता द्वारा खोजे गए क्वेरी के अनुसार सटीक परिणाम मिल सकें। इंडेक्सिंग प्रक्रिया में टेक्स्ट, हाइपरलिंक, इमेज और अन्य सामग्री के पैटर्न का विश्लेषण शामिल होता है। आधुनिक खोज इंजन में इंडेक्सिंग बहुत उन्नत है, जो प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (NLP), शब्दार्थ विश्लेषण (Semantic Analysis), और विषय-आधारित वर्गीकरण (Thematic Categorization)

के माध्यम से सूचना को अधिक सटीक और प्रासंगिक बनाता है। इसके बाद तीसरी और सबसे महत्वपूर्ण प्रक्रिया आती है, यानी सर्च एल्गोरिदम। सर्च एल्गोरिदम उपयोगकर्ता के क्वेरी को समझता है, इंडेक्स डेटाबेस में उसे मिलान करता है और सबसे प्रासंगिक परिणाम प्रस्तुत करता है। प्रारंभिक समय के खोज इंजन केवल कीवर्ड मिलान (Keyword Matching) पर निर्भर करते थे, जबकि आधुनिक खोज इंजन कई कारकों को ध्यान में रखते हैं, जैसे कि पृष्ठ का महत्व (PageRank), उपयोगकर्ता की पिछली खोज, सामग्री की गुणवत्ता, लिंक संरचना, और सामाजिक संकेत। इसके अलावा, खोज इंजन आज के समय में प्राकृतिक भाषा प्रश्नों, बहुभाषी क्वेरी और वॉइस सर्च के अनुरूप भी परिणाम प्रदान करते हैं। खोज इंजन की प्रक्रिया केवल टेक्स्ट आधारित नहीं है; इसमें इमेज, वीडियो, ऑडियो और मल्टीमीडिया डेटा की खोज भी शामिल है। उदाहरण के लिए, Google Images इमेज सर्च के लिए विशिष्ट एल्गोरिदम का उपयोग करता है जो छवि की विशेषताओं, नाम, मेटा डेटा और संबंधित टेक्स्ट का विश्लेषण करता है। इसी प्रकार, वीडियो सर्च में वीडियो की सामग्री, टैग, विवरण और उपशीर्षक (Subtitles) का मूल्यांकन किया जाता है। एक खोज इंजन के कार्य करने की प्रक्रिया में परिणाम रैंकिंग भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। परिणाम रैंकिंग एल्गोरिदम यह सुनिश्चित करता है कि उपयोगकर्ता को सबसे प्रासंगिक और महत्वपूर्ण लिंक पहले दिखाई दें। आधुनिक खोज इंजन AI और मशीन लर्निंग तकनीकों का उपयोग करते हैं ताकि उपयोगकर्ता की खोज का इरादा (Intent) समझा जा सके और व्यक्तिगत अनुभव के अनुसार परिणाम प्रदर्शित किए जा सकें। इसके अतिरिक्त, खोज इंजन में स्पैम और अवांछित वेबसाइटों को फिल्टर करने की प्रक्रिया भी होती है, जिससे उपयोगकर्ता को विश्वसनीय और गुणवत्तापूर्ण सूचना प्राप्त हो। खोज इंजन का कार्य सामाजिक संकेतों, जैसे कि सोशल मीडिया लिंक, उपयोगकर्ता की सहभागिता और सामग्री के शेयरिंग पैटर्न को भी ध्यान में रखता है। पुस्तकालय और सूचना विज्ञान (Library and Information Science) के दृष्टिकोण से, खोज इंजन की कार्यप्रणाली अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह डिजिटल लाइब्रेरी, ई-लाइब्रेरी, रिपॉजिटरी और अन्य सूचना नेटवर्क में सूचना खोजने की प्रक्रिया को सरल और त्वरित बनाता है। शोधकर्ता और पुस्तकालय उपयोगकर्ता खोज इंजन के माध्यम से त्वरित, व्यवस्थित और प्रासंगिक सूचना प्राप्त कर सकते हैं, जिससे शोध कार्य की दक्षता बढ़ती है। खोज इंजन का विकास निरंतर होता रहता है, और वर्तमान समय में यह वॉइस सर्च, मोबाइल सर्च, जियोलोकेशन आधारित सर्च और व्यक्तिगत उपयोगकर्ता डेटा के अनुसार अनुकूलित परिणाम प्रदान करने में सक्षम है। इससे उपयोगकर्ताओं को अत्यधिक प्रासंगिक और त्वरित परिणाम प्राप्त होते हैं। कुल मिलाकर, खोज इंजन कैसे काम करता है, यह समझना छात्रों और पेशेवरों के लिए आवश्यक है, क्योंकि यह उन्हें डिजिटल सूचना प्रबंधन, शोध डेटा खोज, ज्ञान संगठन

और सूचना संसाधनों के प्रभावी उपयोग में दक्ष बनाता है। आधुनिक खोज इंजन केवल सूचना खोजने का साधन नहीं हैं, बल्कि यह डिजिटल ज्ञान संरचना, सूचना प्रबंधन और पुस्तकालय सेवाओं का एक अभिन्न हिस्सा बन गए हैं, जो उपयोगकर्ताओं को उच्च गुणवत्ता, विश्वसनीय और व्यवस्थित डिजिटल सूचना उपलब्ध कराने में सक्षम हैं।

14.3.1 वेब क्रॉलिंग (Web Crawling)

वेब क्रॉलिंग खोज इंजन की पहली और सबसे महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। यह वह चरण है जिसमें इंटरनेट पर उपलब्ध वेब पृष्ठों, दस्तावेजों, फ़ाइलों और अन्य डिजिटल सामग्री को खोज इंजन के डेटाबेस में इकट्ठा किया जाता है। वेब क्रॉलिंग का कार्य वेब क्रॉलर या स्पाइडर (Spider/Bot) द्वारा किया जाता है। क्रॉलर एक स्वचालित प्रोग्राम है जो वेब पृष्ठों पर जाकर उनका कंटेंट पढ़ता है और इसे खोज इंजन के सर्वर पर संग्रहित करता है। इस प्रक्रिया के दौरान क्रॉलर प्रत्येक वेब पृष्ठ में उपलब्ध हाइपरलिंक को भी फॉलो करता है ताकि वह नए पृष्ठों तक पहुँच सके।

वेब क्रॉलिंग में कई तकनीकी और रणनीतिक निर्णय शामिल होते हैं। सबसे पहले, यह निर्धारित करना होता है कि कौन से पृष्ठ क्रॉल किए जाएँ और कौन से नहीं। उदाहरण के लिए, robots.txt फ़ाइल वेबसाइट मालिक द्वारा निर्धारित करती है कि कौन से पृष्ठ क्रॉलर को नहीं पढ़ने चाहिए। इसके अलावा, क्रॉलर को यह भी तय करना पड़ता है कि कौन से पृष्ठों को कितनी बार क्रॉल किया जाए, ताकि नवीनतम जानकारी समय पर उपलब्ध हो। बड़े और लोकप्रिय वेबसाइटों में कंटेंट तेजी से बदलता है, इसलिए इन पृष्ठों को नियमित अंतराल पर क्रॉल करना आवश्यक होता है।

क्रॉलर की गति और दक्षता भी महत्वपूर्ण होती है। बहुत तेज़ क्रॉलिंग सर्वर पर अतिरिक्त लोड डाल सकती है और वेबसाइट की कार्यक्षमता प्रभावित कर सकती है। इसलिए खोज इंजन क्रॉलिंग के दौरान थ्रॉटलिंग (Throttling) तकनीक का उपयोग करता है, जो क्रॉलिंग की गति को नियंत्रित करती है। इसके अलावा, क्रॉलर को डुप्लिकेट पृष्ठों और अप्रासंगिक सामग्री से बचने के लिए फिल्टरिंग तकनीक का उपयोग करना पड़ता है।

क्रॉलर का एक और महत्वपूर्ण पहलू यह है कि यह सभी प्रकार की सामग्री तक पहुँचने में सक्षम हो। इसमें HTML पृष्ठ, पीडीएफ, वर्ड डॉक्यूमेंट, इमेज, वीडियो और ऑडियो फाइल शामिल हैं। आधुनिक क्रॉलर अब JavaScript आधारित वेब पृष्ठों को भी पढ़ सकते हैं, जो पहले पारंपरिक क्रॉलर के लिए चुनौतीपूर्ण था।

इस प्रकार, वेब क्रॉलिंग चरण में खोज इंजन इंटरनेट पर उपलब्ध सामग्री को खोजते हैं और उसे अपने सर्वर पर एकत्रित करते हैं। यह प्रक्रिया खोज इंजन की आधारभूत संरचना तैयार करती है, क्योंकि इसके बिना कोई खोज परिणाम उपलब्ध नहीं हो सकते। क्रॉलर की दक्षता और रणनीति सीधे खोज इंजन की गुणवत्ता और सटीकता को प्रभावित करती है।

14.3.2 इंडेक्सिंग (Indexing)

वेब क्रॉलिंग के बाद अगला महत्वपूर्ण चरण है इंडेक्सिंग। इंडेक्सिंग वह प्रक्रिया है जिसमें क्रॉलर द्वारा एकत्रित की गई सामग्री को व्यवस्थित रूप से स्टोर किया जाता है ताकि उपयोगकर्ता की खोज क्वेरी के लिए तुरंत परिणाम प्रदान किए जा सकें। इंडेक्सिंग को खोज इंजन का “मस्तिष्क” कहा जा सकता है, क्योंकि यही वह जगह है जहां सामग्री को समझा और वर्गीकृत किया जाता है।

इंडेक्सिंग प्रक्रिया में विभिन्न तकनीकें और एल्गोरिदम शामिल होते हैं। सबसे पहले, वेब पृष्ठों की सामग्री को पार्स (Parse) किया जाता है। इसमें पृष्ठ पर उपलब्ध टेक्स्ट, हेडिंग, मेटा टैग्स, लिंक और अन्य महत्वपूर्ण जानकारी को अलग-अलग घटकों में विभाजित किया जाता है। इसके बाद, इन घटकों को खोज इंजन की इंडेक्स संरचना में व्यवस्थित किया जाता है। इंडेक्सिंग का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना होता है कि किसी भी खोज क्वेरी पर सबसे सटीक और प्रासंगिक परिणाम तुरंत उपलब्ध हो सकें।

इंडेक्सिंग दो प्रकार की होती है: पूर्ण-पाठ (Full-Text Indexing) और मेटा-डेटा आधारित इंडेक्सिंग। पूर्ण-पाठ इंडेक्सिंग में वेब पृष्ठ पर उपलब्ध सभी शब्दों को स्टोर किया जाता है, जिससे उपयोगकर्ता की खोज किसी भी शब्द पर आधारित हो सकती है। मेटा-डेटा आधारित इंडेक्सिंग में केवल महत्वपूर्ण मेटा-इनफॉर्मेशन जैसे कि टाइटल, कीवर्ड और डिस्क्रिप्शन को स्टोर किया जाता है। आधुनिक खोज इंजन अक्सर दोनों प्रकार की इंडेक्सिंग का संयोजन करते हैं ताकि खोज परिणाम अधिक सटीक और तेज हो।

इंडेक्सिंग में डुप्लिकेट सामग्री को पहचानना और हटाना भी शामिल है। इंटरनेट पर अक्सर वही सामग्री कई पृष्ठों पर उपलब्ध होती है, और डुप्लिकेट कंटेंट परिणामों की गुणवत्ता को प्रभावित कर सकता है। इसलिए खोज इंजन एल्गोरिदम डुप्लिकेट पृष्ठों की पहचान करते हैं और केवल प्रासंगिक और उच्च गुणवत्ता वाली सामग्री को इंडेक्स में रखते हैं।

एक अन्य महत्वपूर्ण पहलू है इंडेक्सिंग की गति और स्केलेबिलिटी। इंटरनेट निरंतर बढ़ रहा है और नए पृष्ठ हर समय जोड़े जा रहे हैं। इसलिए इंडेक्सिंग प्रक्रिया को लगातार अपडेट करना

आवश्यक है। आधुनिक खोज इंजन रियल-टाइम इंडेक्सिंग और अपडेट तकनीक का उपयोग करते हैं, जिससे नवीनतम सामग्री तुरंत खोज परिणामों में दिखाई देती है।

इंडेक्सिंग केवल टेक्स्ट तक सीमित नहीं है। आधुनिक खोज इंजन इमेज, वीडियो, ऑडियो और PDF जैसी फाइलों को भी इंडेक्स करते हैं। इसके लिए मशीन लर्निंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तकनीक का उपयोग किया जाता है, जिससे खोज इंजन सामग्री की गुणवत्ता और प्रासंगिकता का बेहतर आकलन कर सके।

इंडेक्सिंग की सफलता सीधे खोज परिणामों की सटीकता, प्रासंगिकता और उपयोगकर्ता अनुभव को प्रभावित करती है। यदि इंडेक्सिंग सही तरीके से नहीं होती, तो खोज परिणाम धीमे, अप्रासंगिक या अधूरे हो सकते हैं। इसलिए वेब क्रॉलिंग के साथ-साथ इंडेक्सिंग भी खोज इंजन की कार्यक्षमता का एक अनिवार्य और जटिल हिस्सा है।

14.3.3 सर्च एल्गोरिदम (Search Algorithms)

सर्च एल्गोरिदम खोज इंजन का वह प्रमुख घटक हैं जो उपयोगकर्ता की क्वेरी के अनुरूप सबसे प्रासंगिक और उपयोगी परिणाम प्रदान करने के लिए जिम्मेदार होता है। वेब क्रॉलिंग और इंडेक्सिंग द्वारा एकत्रित और व्यवस्थित सामग्री के बाद, सर्च एल्गोरिदम यह निर्धारित करते हैं कि उपयोगकर्ता की खोज के लिए कौन से पृष्ठ या दस्तावेज़ प्राथमिकता में होंगे। ये एल्गोरिदम डेटा के महत्व, गुणवत्ता, प्रासंगिकता और उपयोगकर्ता की खोज इंटेंट के आधार पर परिणामों को रैंक करते हैं।

सर्च एल्गोरिदम कई प्रकार के होते हैं। पारंपरिक एल्गोरिदम जैसे Boolean Search Algorithm केवल कीवर्ड आधारित खोज करते हैं, जिसमें AND, OR और NOT ऑपरेटर का उपयोग करके क्वेरी के परिणामों को सीमित या विस्तारित किया जाता है। यह सरल और प्रभावी होता है, लेकिन कभी-कभी अत्यधिक सामान्य या अप्रासंगिक परिणाम दे सकता है।

आधुनिक खोज इंजनों में PageRank, Hummingbird, और BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) जैसे उन्नत एल्गोरिदम का उपयोग होता है। PageRank एल्गोरिदम वेब पृष्ठों के बीच लिंक संरचना का विश्लेषण करके उनके महत्व का निर्धारण करता है। Hummingbird क्वेरी की अर्थवत्ता को समझकर परिणामों की प्रासंगिकता बढ़ाता है। BERT और अन्य NLP (Natural Language Processing) आधारित एल्गोरिदम उपयोगकर्ता की क्वेरी में छिपी भाषाई और संदर्भ संबंधी जानकारी को समझते हैं, जिससे अधिक सटीक और प्राकृतिक परिणाम मिलते हैं।

इसके अलावा, खोज एल्गोरिदम अक्सर यूजर प्रोफाइल, लोकेशन, इतिहास और व्यक्तिगत प्राथमिकताओं के आधार पर परिणामों को व्यक्तिगत बनाते हैं। इसे पर्सनलाइज्ड सर्च (Personalized Search) कहा जाता है, जो उपयोगकर्ता अनुभव को और अधिक प्रभावी और त्वरित बनाता है।

सर्च एल्गोरिदम का डिज़ाइन और कार्यप्रणाली पुस्तकालय और सूचना विज्ञान में महत्वपूर्ण हैं। ये सूचना पुनर्प्राप्ति (Information Retrieval) की गुणवत्ता, डिजिटल लाइब्रेरी, शोध डेटाबेस और ऑनलाइन सूचना संसाधनों की प्रभावशीलता को प्रभावित करते हैं। एल्गोरिदम जितने अधिक परिष्कृत होंगे, खोज परिणाम उतने ही सटीक, प्रासंगिक और उपयोगकर्ता अनुकूल होंगे।

अंततः, सर्च एल्गोरिदम खोज इंजन की कार्यक्षमता का मस्तिष्क हैं। ये न केवल खोज की गति बढ़ाते हैं, बल्कि उपयोगकर्ता की जानकारी की आवश्यकता को समझकर उसे सर्वोत्तम परिणाम उपलब्ध कराते हैं।

14.4 खोज इंजनों के प्रकार (Types of Search Engines)

खोज इंजन इंटरनेट पर जानकारी खोजने के लिए प्रमुख उपकरण हैं, लेकिन सभी खोज इंजन समान नहीं होते। उनकी कार्यक्षमता, लक्ष्य और उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं के अनुसार इन्हें विभिन्न प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है। MLIS पाठ्यक्रम में खोज इंजनों की यह समझ आवश्यक है क्योंकि यह डिजिटल सूचना प्रबंधन और पुस्तकालय सूचना नेटवर्क के आधुनिक अनुप्रयोगों को समझने में मदद करती है। मुख्य रूप से खोज इंजन पांच प्रकार के होते हैं: सामान्य खोज इंजन (General Search Engines), विशेष विषय आधारित खोज इंजन (Subject-specific / Vertical Search Engines), मेटा सर्च इंजन (Meta Search Engines), फ़ाइल/डॉक्यूमेंट आधारित खोज इंजन (File / Document Search Engines), और डेटाबेस आधारित खोज इंजन (Database Search Engines)।

14.4.1 सामान्य खोज इंजन (General Search Engines)

सामान्य खोज इंजन वे इंजन हैं जो इंटरनेट पर उपलब्ध सभी प्रकार की जानकारी के लिए उपयोग किए जाते हैं। ये खोज इंजन विभिन्न विषयों और क्षेत्रों की जानकारी खोजने में सक्षम होते हैं, और उनकी मुख्य विशेषता यह है कि ये व्यापक और विविध डेटा कवरेज प्रदान

करते हैं। उदाहरण के लिए, Google, Bing और Yahoo जैसे खोज इंजन इस श्रेणी में आते हैं।

सामान्य खोज इंजनों की कार्यप्रणाली काफी विकसित और जटिल होती है। ये खोज क्वेरी को प्राप्त करने के बाद, इंडेक्स में संग्रहित डेटा की तुलना करते हैं और प्रासंगिक परिणामों को प्राथमिकता देते हैं। इसके लिए वे **सर्च एल्गोरिदम** का उपयोग करते हैं, जैसे कि Google का PageRank, जो पृष्ठों की प्रासंगिकता और गुणवत्ता का आकलन करता है।

ये खोज इंजन सभी प्रकार की सामग्री का समर्थन करते हैं, जैसे कि वेब पृष्ठ, इमेज, वीडियो, न्यूज, और ब्लॉग। इनके उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस में अक्सर **सर्च बार**, **ऑटो-सजेस्ट फीचर**, **फ़िल्टर विकल्प**, और **परिणामों को श्रेणीबद्ध करने के विकल्प** शामिल होते हैं। सामान्य खोज इंजन का प्रमुख लाभ यह है कि यह उपयोगकर्ता को **तुरंत और व्यापक जानकारी** प्रदान करता है, लेकिन इसकी सबसे बड़ी चुनौती यह है कि कभी-कभी परिणाम **अत्यधिक सामान्य या अप्रासंगिक** हो सकते हैं।

सामान्य खोज इंजन पुस्तकालय और सूचना विज्ञान में भी महत्वपूर्ण हैं। उदाहरण के लिए, शोधकर्ता और छात्र सामान्य खोज इंजनों का उपयोग संदर्भ सामग्री, ऑनलाइन पुस्तकें, जर्नल और शोध पत्रों की खोज में करते हैं। हालांकि, उच्च गुणवत्ता वाले अकादमिक स्रोतों के लिए विशेष या डाटाबेस आधारित खोज इंजन अधिक उपयोगी होते हैं।

14.4.2 विशेष विषय आधारित खोज इंजन (Subject-specific / Vertical Search Engines)

विशेष विषय आधारित खोज इंजन, जिन्हें **वर्टिकल सर्च इंजन** भी कहा जाता है, केवल किसी **विशेष क्षेत्र या विषय** पर जानकारी खोजने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। ये खोज इंजन उपयोगकर्ताओं को उनकी विशेष आवश्यकताओं के अनुरूप **सटीक और प्रासंगिक परिणाम** प्रदान करते हैं।

उदाहरण के लिए, **PubMed** चिकित्सा और स्वास्थ्य विज्ञान से संबंधित शोध पत्रों की खोज के लिए उपयोग किया जाता है, जबकि **IEEE Xplore** इलेक्ट्रॉनिक्स और कंप्यूटर इंजीनियरिंग के क्षेत्र में शोध पत्रों और तकनीकी दस्तावेजों की खोज में सहायक है। इसी प्रकार, **ERIC** शिक्षा क्षेत्र के शोध और प्रकाशनों के लिए एक विशेष खोज इंजन है।

विशेष विषय आधारित खोज इंजन का मुख्य लाभ यह है कि ये **उच्च गुणवत्ता, प्रासंगिक और प्रमाणिक स्रोत** प्रदान करते हैं। इनके परिणामों को इंडेक्स करने के लिए अक्सर **सर्वश्रेष्ठ स्रोतों और डेटाबेस** का चयन किया जाता है। इसके अलावा, इन खोज इंजनों में अक्सर

फिल्टर, श्रेणीबद्ध खोज और उन्नत खोज विकल्प उपलब्ध होते हैं, जिससे शोधकर्ताओं को केवल आवश्यक और प्रासंगिक जानकारी तक पहुँचने में आसानी होती है।

इस प्रकार, विशेष विषय आधारित खोज इंजन सूचना प्रबंधन और पुस्तकालय विज्ञान में अत्यंत महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि ये उपयोगकर्ता को उनके अध्ययन या शोध के लिए विश्वसनीय और विशिष्ट डेटा प्रदान करते हैं।

14.4.3 मेटा सर्च इंजन (Meta Search Engines)

मेटा सर्च इंजन ऐसे खोज उपकरण हैं जो कई सामान्य और विशेष खोज इंजनों के परिणामों को एक साथ प्रदर्शित करते हैं। ये स्वयं कोई नया कंटेंट क्रॉल या इंडेक्स नहीं करते, बल्कि अन्य खोज इंजनों से परिणाम एकत्रित करके उन्हें उपयोगकर्ता को दिखाते हैं।

उदाहरण के लिए, **Dogpile** और **Metacrawler** मेटा सर्च इंजनों में आते हैं। ये खोज इंजनों से डेटा खींचकर एक संगठित और संयुक्त परिणाम सूची प्रदान करते हैं। मेटा सर्च इंजन का मुख्य लाभ यह है कि यह उपयोगकर्ता को विभिन्न स्रोतों से जानकारी एक ही समय में उपलब्ध कराता है और परिणामों की तुलना करना आसान बनाता है।

मेटा सर्च इंजन की कार्यप्रणाली में कई तकनीकी और व्यावसायिक चुनौती होती हैं। सबसे बड़ी चुनौती यह है कि अलग-अलग खोज इंजनों के परिणामों को **डुप्लिकेट और प्राथमिकता** के आधार पर व्यवस्थित करना। इसके अलावा, ये इंजन कभी-कभी नवीनतम और सटीक परिणाम देने में सीमित हो सकते हैं क्योंकि ये केवल अन्य स्रोतों पर निर्भर होते हैं।

सूचना प्रबंधन में, मेटा सर्च इंजन विशेष रूप से शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए उपयोगी हैं जो विभिन्न स्रोतों से तुलना और सर्वश्रेष्ठ जानकारी प्राप्त करना चाहते हैं। ये समय बचाने और विभिन्न डेटाबेस की जानकारी को एकीकृत करने का उत्कृष्ट माध्यम हैं।

14.4.4 फ़ाइल / डॉक्यूमेंट आधारित खोज इंजन (File / Document Search Engines)

फ़ाइल या डॉक्यूमेंट आधारित खोज इंजन उन उपयोगकर्ताओं के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जिन्हें इंटरनेट पर विशिष्ट फ़ाइल प्रकार जैसे PDF, DOC, PPT या अन्य दस्तावेज़ों की आवश्यकता होती है। ये खोज इंजन विशेष रूप से **अकादमिक, तकनीकी और व्यावसायिक उपयोग** के लिए उपयोगी हैं।

उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

उदाहरण के लिए, **Scribd** और **SlideShare** ऐसे प्लेटफॉर्म हैं जिनमें उपयोगकर्ता विभिन्न दस्तावेज़ अपलोड और खोज सकते हैं। ये इंजन दस्तावेज़ के पूरा पाठ, मेटा डेटा और फाइल के प्रकार के आधार पर खोज करते हैं।

मुख्य लाभ यह है कि शोधकर्ता, छात्र और पेशेवर केवल आवश्यक फाइल और डॉक्यूमेंट तक पहुँच सकते हैं, बिना सामान्य वेब पृष्ठों में समय बर्बाद किए। इसके अलावा, ये इंजन विशेष फ़िल्टर विकल्प भी प्रदान करते हैं जैसे कि फ़ाइल का प्रकार, भाषा, प्रकाशन वर्ष, और लेखक।

फाइल/डॉक्यूमेंट आधारित खोज इंजन पुस्तकालय विज्ञान में विशेष महत्व रखते हैं, क्योंकि वे संगठित डिजिटल रिपॉजिटरी और ऑनलाइन शैक्षणिक संसाधनों तक त्वरित पहुँच सुनिश्चित करते हैं। ये शोध, परियोजना कार्य और पाठ्य सामग्री तैयार करने में उपयोगकर्ताओं की सहायता करते हैं।

14.4.5 डाटाबेस आधारित खोज इंजन (Database Search Engines)

डाटाबेस आधारित खोज इंजन संरचित डेटा के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। ये इंजन केवल उन डाटाबेस में उपलब्ध जानकारी को खोजते हैं, जिन्हें विशेष रूप से सृजित और संरचित किया गया है। इनमें अकादमिक जर्नल, सरकारी रिपोर्ट, शोध पत्र, सांख्यिकीय डेटा और तकनीकी दस्तावेज़ शामिल होते हैं।

उदाहरण के लिए, **ProQuest**, **JSTOR**, **EBSCO** और **Scopus** प्रमुख डाटाबेस आधारित खोज इंजनों में आते हैं। ये इंजन केवल विश्वसनीय और प्रमाणित स्रोतों से जानकारी उपलब्ध कराते हैं। शोधकर्ता इन इंजनों के माध्यम से संपूर्ण जर्नल लेख, शोध पेपर, तकनीकी रिपोर्ट और विश्लेषणात्मक डेटा तक पहुँच सकते हैं।

डाटाबेस आधारित खोज इंजनों का सबसे बड़ा लाभ यह है कि ये उच्च गुणवत्ता, प्रमाणिक और शोध-उन्मुख जानकारी प्रदान करते हैं। इनके परिणाम अक्सर सामान्य वेब खोज से अधिक प्रासंगिक और उपयोगी होते हैं। इसके अलावा, ये खोज इंजन एडवांस्ड सर्च, फिल्टर और डेटा कैटेगरीज़ जैसी सुविधाएँ भी प्रदान करते हैं, जिससे शोधकर्ता केवल आवश्यक और विशिष्ट जानकारी तक पहुँच सकते हैं।

पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के दृष्टिकोण से, डाटाबेस आधारित खोज इंजन आधुनिक डिजिटल लाइब्रेरी का आधार हैं। ये शोधकर्ताओं और छात्रों को सटीक, प्रमाणिक और व्यवस्थित जानकारी उपलब्ध कराकर शिक्षा, अनुसंधान और ज्ञान निर्माण को सुगम बनाते हैं।

खोज इंजनों के प्रकार और उनके उपयोग पर विस्तृत अध्ययन किया गया। सामान्य खोज इंजन व्यापक जानकारी खोजने में सहायक हैं, जबकि विशेष विषय आधारित इंजन शोध और विशिष्ट जानकारी के लिए अधिक उपयोगी हैं। मेटा सर्च इंजन विभिन्न स्रोतों के परिणामों को संयोजित करते हैं, फ़ाइल/डॉक्यूमेंट आधारित इंजन विशेष प्रकार की फाइल खोजने में मदद करते हैं और डाटाबेस आधारित इंजन संरचित, प्रमाणिक और शोध-उन्मुख जानकारी प्रदान करते हैं।

अभियास प्रश्न:

1. खोज इंजन का मुख्य उद्देश्य क्या है?
2. वेब क्रॉलिंग क्या है और इसका क्या उद्देश्य है?
3. विशेष विषय आधारित (Vertical) खोज इंजन का मुख्य लाभ क्या है?
4. मेटा सर्च इंजन और सामान्य खोज इंजन में क्या अंतर है?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

14.5 – खोज इंजनों का मूल्यांकन और तुलना

खोज इंजन सूचना प्रबंधन और डिजिटल लाइब्रेरी के महत्वपूर्ण उपकरण हैं, लेकिन उनके कार्यक्षमता और उपयोगिता का मूल्यांकन करना आवश्यक है ताकि उपयोगकर्ता के लिए सटीक, प्रासंगिक और विश्वसनीय परिणाम सुनिश्चित किए जा सकें। खोज इंजनों का मूल्यांकन मुख्य रूप से उनकी सटीकता (Accuracy), सम्पूर्णता (Coverage), गति

(Speed), उपयोगकर्ता अनुभव (User Experience), और परिणामों की प्रासंगिकता (Relevance) के आधार पर किया जाता है।

1. सटीकता (Accuracy): सटीकता वह मापदंड है जो यह दर्शाता है कि खोज इंजन द्वारा प्रदत्त परिणाम उपयोगकर्ता की क्वेरी के अनुरूप कितने प्रासंगिक हैं। एक अच्छा खोज इंजन केवल वही पृष्ठ या दस्तावेज दिखाता है जो क्वेरी से सीधे संबंधित हों। उदाहरण के लिए, यदि कोई शोधकर्ता “Open Access Journals in Library Science” खोजता है, तो सटीक खोज इंजन केवल लाइब्रेरी विज्ञान से संबंधित ओपन एक्सेस जर्नल लिंक ही प्रदर्शित करेगा।

2. सम्पूर्णता (Coverage): सम्पूर्णता वह मापदंड है जो यह निर्धारित करता है कि खोज इंजन कितनी व्यापक सामग्री का कवर करता है। सामान्य खोज इंजन जैसे Google और Bing व्यापक वेब पृष्ठों, ब्लॉग, समाचार और इमेज तक पहुंच प्रदान करते हैं, जबकि विशेष विषय आधारित खोज इंजन जैसे PubMed या IEEE Xplore केवल सीमित क्षेत्र के डेटा का कवरेज करते हैं। शोध और अकादमिक कार्यों में सम्पूर्णता महत्वपूर्ण होती है क्योंकि उपयोगकर्ता को अधिक विकल्प और संदर्भ उपलब्ध होना चाहिए।

3. गति (Speed): खोज इंजन की कार्यक्षमता का एक और महत्वपूर्ण पहलू है परिणाम प्राप्त करने की गति। आधुनिक डिजिटल युग में उपयोगकर्ता त्वरित परिणाम चाहते हैं। यदि खोज इंजन धीमा है, तो यह उपयोगकर्ता अनुभव और दक्षता को प्रभावित करता है। इसके लिए खोज इंजन इंडेक्सिंग और एल्गोरिदम को अत्यधिक अनुकूलित करते हैं।

4. उपयोगकर्ता अनुभव (User Experience): उपयोगकर्ता अनुभव का मतलब है कि खोज इंजन का इंटरफ़ेस कितना सरल, सहज और आकर्षक है। इसमें सर्च बार, ऑटो-सजेस्ट फीचर, फ़िल्टरिंग विकल्प, श्रेणीबद्ध परिणाम और मोबाइल फ्रेंडली डिज़ाइन शामिल हैं। अच्छा उपयोगकर्ता अनुभव शोधकर्ताओं और छात्रों को त्वरित और प्रभावी जानकारी खोजने में मदद करता है।

5. परिणामों की प्रासंगिकता और वैरायटी (Relevance and Diversity): एक कुशल खोज इंजन केवल प्रासंगिक परिणाम ही नहीं देता, बल्कि उपयोगकर्ता की क्वेरी से संबंधित विभिन्न प्रकार की सामग्री भी प्रदर्शित करता है। उदाहरण के लिए, एक ही क्वेरी पर परिणाम में शोध पत्र, रिपोर्ट, ब्लॉग पोस्ट, और आंकड़ों का मिश्रण होना चाहिए।

तुलना (Comparison): सामान्य खोज इंजन व्यापक जानकारी प्रदान करते हैं और उपयोग में सरल होते हैं, लेकिन कभी-कभी अप्रासंगिक परिणाम दिखा सकते हैं। विशेष विषय आधारित खोज इंजन अधिक सटीक और शोध-उन्मुख होते हैं लेकिन सीमित कवरेज रखते हैं।

मेटा सर्च इंजन विभिन्न स्रोतों से परिणाम संयोजित करके उपयोगकर्ता को अधिक विकल्प प्रदान करते हैं, जबकि फ़ाइल/डॉक्यूमेंट और डाटाबेस आधारित खोज इंजन अधिक प्रमाणिक और संरचित जानकारी देते हैं।

14.6 – खोज इंजन और सूचना प्रबंधन

सूचना प्रबंधन (Information Management) का उद्देश्य किसी संगठन, पुस्तकालय या शोधकर्ता के लिए **जानकारी का प्रभावी संग्रह, संगठन, भंडारण और पुनर्प्राप्ति** सुनिश्चित करना है। आधुनिक डिजिटल युग में खोज इंजन सूचना प्रबंधन के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण उपकरण बन गए हैं। वे केवल सूचना को खोजने का माध्यम नहीं हैं, बल्कि यह सुनिश्चित करते हैं कि उपयोगकर्ता को **सटीक, प्रासंगिक और प्रमाणिक जानकारी** समय पर उपलब्ध हो। MLIS पाठ्यक्रम के दृष्टिकोण से, खोज इंजनों की भूमिका डिजिटल लाइब्रेरी, ऑनलाइन रिपोजिटरी और शोध डेटाबेस में गहन रूप से शामिल है।

1. सूचना पुनर्प्राप्ति में खोज इंजन की भूमिका : खोज इंजन सूचना पुनर्प्राप्ति (Information Retrieval) का केंद्रीय हिस्सा हैं। पुस्तकालय और सूचना विज्ञान में सूचना पुनर्प्राप्ति का उद्देश्य उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुरूप जानकारी प्रदान करना है। खोज इंजन इस प्रक्रिया को **स्वचालित और कुशल** बनाते हैं। वे वेब पृष्ठों, दस्तावेजों, शोध पत्रों, इमेज, वीडियो और अन्य डिजिटल सामग्री को क्रॉल और इंडेक्स करके **प्रासंगिकता आधारित परिणाम** प्रदान करते हैं।

उदाहरण के लिए, एक शोधकर्ता “Digital Libraries in India” पर शोध कर रहा है। सामान्य खोज इंजन जैसे Google उसे व्यापक वेब सामग्री प्रदान करेंगे, जबकि विशेष विषय आधारित इंजन जैसे IEEE Xplore या Scopus उसे **शोध पत्र और प्रमाणिक डेटा** उपलब्ध कराएंगे। इस प्रकार, खोज इंजन सूचना पुनर्प्राप्ति में समय और श्रम की बचत करते हैं और शोध प्रक्रिया को अधिक प्रभावी बनाते हैं।

2. डिजिटल लाइब्रेरी और खोज इंजन : डिजिटल लाइब्रेरी में खोज इंजन का महत्व अत्यधिक है। डिजिटल लाइब्रेरी में संग्रहित सामग्री में अकादमिक जर्नल, ई-बुक्स, रिपोर्ट, थेसिस और सांख्यिकीय डेटा शामिल होते हैं। खोज इंजन इन सभी सामग्री को **संगठित और खोज योग्य** बनाते हैं।

डिजिटल लाइब्रेरी में खोज इंजन के दो मुख्य कार्य हैं:

1. **सामग्री इंडेक्सिंग:** सभी डिजिटल सामग्री को व्यवस्थित और श्रेणीबद्ध करना।
2. **प्रासंगिक परिणाम प्रदान करना:** उपयोगकर्ता की क्वेरी के आधार पर सबसे सटीक और उच्च गुणवत्ता वाले दस्तावेज़ दिखाना।

इसके अलावा, डिजिटल लाइब्रेरी खोज इंजन **उन्नत खोज विकल्प** प्रदान करते हैं जैसे कि लेखक, प्रकाशन वर्ष, विषय, फाइल प्रकार आदि के आधार पर फ़िल्टरिंग। यह शोधकर्ताओं को उनकी आवश्यकता के अनुसार जानकारी प्राप्त करने में मदद करता है।

3. ऑनलाइन रिपॉजिटरी और डेटाबेस में भूमिका : खोज इंजन केवल वेब पर उपलब्ध सामग्री तक सीमित नहीं हैं। ये **ऑनलाइन रिपॉजिटरी और डाटाबेस** में संग्रहित सामग्री को खोजने के लिए भी महत्वपूर्ण हैं। उदाहरण के लिए, JSTOR, ProQuest, और EBSCO जैसे डेटाबेस आधारित खोज इंजनों में संरचित और प्रमाणिक जानकारी उपलब्ध होती है। ये खोज इंजन **एडवांस्ड सर्च एल्गोरिदम** का उपयोग करते हैं, जिससे उपयोगकर्ता केवल उनके शोध या अध्ययन के लिए प्रासंगिक दस्तावेज़ तक पहुँच सके। इसके माध्यम से पुस्तकालय सूचना प्रणाली उपयोगकर्ता को **सटीक, प्रमाणिक और व्यवस्थित** डेटा उपलब्ध कराती है।

4. सूचना प्रबंधन में कुशलता और उत्पादकता : खोज इंजन सूचना प्रबंधन में कुशलता और उत्पादकता बढ़ाते हैं। इनकी मदद से सूचना प्रबंधन अधिकारी और शोधकर्ता:

- अधिक तेजी से डेटा खोज सकते हैं।
- संगठित और वर्गीकृत जानकारी का उपयोग कर सकते हैं।
- आवश्यक सामग्री तक तुरंत पहुँच सकते हैं।

इस प्रकार, खोज इंजन सूचना प्रबंधन को **समय-सीमा में प्रभावी और व्यवस्थित** बनाते हैं।

5. खोज इंजनों की चुनौतियाँ और समाधान : हालांकि खोज इंजन सूचना प्रबंधन में लाभकारी हैं, उनके उपयोग में कुछ चुनौतियाँ भी आती हैं:

1. **अप्रासंगिक या गलत परिणाम:** कभी-कभी खोज परिणाम क्वेरी के अनुरूप नहीं होते।
 - **समाधान:** उन्नत एल्गोरिदम और फ़िल्टरिंग तकनीक।
2. **डेटा की विशालता और व्यवस्थितता:** इंटरनेट पर जानकारी अत्यधिक विस्तृत और असंगठित होती है।

- समाधान: इंडेक्सिंग और क्रॉलिंग तकनीक।

3. गोपनीयता और डेटा सुरक्षा: उपयोगकर्ता की खोज और व्यक्तिगत डेटा की सुरक्षा।

- समाधान: सुरक्षित और निजी खोज विकल्प जैसे HTTPS, डेटा एन्क्रिप्शन।

6. पुस्तकालय और सूचना विज्ञान में महत्व : लाइब्रेरी पाठ्यक्रम में खोज इंजन का अध्ययन इस दृष्टि से महत्वपूर्ण है कि ये:

- डिजिटल लाइब्रेरी और सूचना प्रणाली में सूचना पुनर्प्राप्ति को प्रभावी बनाते हैं।
- शोधकर्ताओं और छात्रों को सटीक, प्रमाणिक और संरचित जानकारी प्रदान करते हैं।
- सूचना प्रबंधन और डिजिटल संसाधनों का संगठन और वर्गीकरण आसान बनाते हैं।
- व्यक्तिगत और संस्थागत डेटा की खोज को सुरक्षित और व्यवस्थित करते हैं।

खोज इंजन और सूचना प्रबंधन आपस में गहरे जुड़े हुए हैं। खोज इंजन केवल सूचना खोजने का माध्यम नहीं, बल्कि सूचना प्रणाली को कुशल, व्यवस्थित और उत्पादक बनाने का साधन हैं।

14.7 खोज इंजन के लाभ और सीमाएँ

खोज इंजन आज के डिजिटल युग में सूचना प्रबंधन और शोध कार्य का अनिवार्य हिस्सा बन चुके हैं। ये न केवल इंटरनेट पर जानकारी खोजने का माध्यम हैं, बल्कि डिजिटल लाइब्रेरी, ऑनलाइन रिपॉजिटरी, डेटाबेस और शोध संसाधनों को संगठित, सुव्यवस्थित और खोज योग्य बनाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। MLIS पाठ्यक्रम में खोज इंजनों के लाभ और सीमाओं को समझना महत्वपूर्ण है, क्योंकि इससे छात्र सूचना प्रबंधन, पुस्तकालय विज्ञान और शोध कार्य में खोज इंजनों के प्रभाव और उपयोगिता को गहराई से समझ सकते हैं।

14.7.1 खोज इंजनों के लाभ

1. तत्काल और त्वरित सूचना उपलब्धता: खोज इंजन उपयोगकर्ता को तुरंत जानकारी प्राप्त करने की सुविधा देते हैं। उदाहरण के लिए, सामान्य वेब खोज इंजनों जैसे Google या

Bing पर एक क्वेरी दर्ज करते ही सेकंडों में संबंधित वेब पृष्ठ, लेख, रिपोर्ट और मीडिया परिणाम प्राप्त हो जाते हैं। यह विशेष रूप से शोधकर्ताओं और छात्रों के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि उन्हें बड़े पैमाने पर जानकारी को त्वरित और कुशल रूप से एक्सेस करने की आवश्यकता होती है।

2. **व्यापक कवरेज और विविधता:** सामान्य खोज इंजन पूरे वेब का कवरेज प्रदान करते हैं, जिसमें ब्लॉग, समाचार, जर्नल, ई-पुस्तकें, इमेज और वीडियो शामिल होते हैं। विशेष विषय आधारित और डाटाबेस आधारित खोज इंजन शोधकर्ताओं को **विशिष्ट और प्रमाणिक जानकारी** उपलब्ध कराते हैं। इस प्रकार, उपयोगकर्ता के पास विकल्पों की एक विस्तृत श्रृंखला होती है और वह अपनी आवश्यकताओं के अनुसार सर्वोत्तम संसाधन चुन सकता है।

3. **उन्नत खोज और फिल्टर विकल्प:** आधुनिक खोज इंजन उपयोगकर्ताओं को **एडवांस्ड सर्च, फ़िल्टरिंग और श्रेणीबद्ध विकल्प** प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, उपयोगकर्ता केवल PDF फाइल, शोध पत्र, लेखक, प्रकाशन वर्ष या विषय के आधार पर परिणाम प्राप्त कर सकता है। यह शोध और अध्ययन कार्य को अधिक **सटीक, व्यवस्थित और प्रभावी** बनाता है।

4. **सूचना पुनर्प्राप्ति में सटीकता:** खोज इंजनों में एल्गोरिदम जैसे **PageRank, BERT और Hummingbird** शामिल होते हैं, जो उपयोगकर्ता की क्वेरी की **भाषाई और संदर्भ संबंधी जानकारी** को समझकर प्रासंगिक परिणाम प्रदान करते हैं। इससे उपयोगकर्ता केवल आवश्यक और उच्च गुणवत्ता वाले डेटा तक पहुँच पाते हैं।

5. **सूचना प्रबंधन में उत्पादकता:** खोज इंजन पुस्तकालय और सूचना प्रबंधन में **उत्पादकता और दक्षता** बढ़ाते हैं। शोधकर्ता, छात्र और सूचना अधिकारी अधिक तेजी से सामग्री खोज सकते हैं, संदर्भ एकत्र कर सकते हैं और अपनी परियोजना या अध्ययन कार्य को समय पर पूरा कर सकते हैं।

6. **व्यक्तिगत और अनुकूलित खोज (Personalized Search):** आधुनिक खोज इंजन उपयोगकर्ता की **खोज इतिहास, लोकेशन और प्राथमिकताओं** के आधार पर परिणामों को अनुकूलित करते हैं। यह व्यक्तिगत और सटीक जानकारी प्राप्त करने में सहायक होता है।

7. **शिक्षण और अनुसंधान में सहायता:** खोज इंजन छात्रों और शोधकर्ताओं को अकादमिक जर्नल, शोध पत्र, तकनीकी रिपोर्ट और केस स्टडी तक त्वरित पहुँच प्रदान करते हैं। इसके अलावा, डिजिटल लाइब्रेरी और ऑनलाइन रिपॉजिटरी के माध्यम से शोध सामग्री को सुव्यवस्थित रूप से खोजा जा सकता है।
8. **मल्टीमीडिया सामग्री तक पहुँच:** आधुनिक खोज इंजन न केवल टेक्स्ट, बल्कि इमेज, वीडियो, ऑडियो और पीडीएफ फाइल की खोज में भी सक्षम हैं। यह शिक्षा, शोध और व्यावसायिक परियोजनाओं में उपयोगकर्ताओं के लिए अत्यंत लाभकारी है।
9. **मेटा सर्च और बहु-स्रोत परिणाम:** मेटा सर्च इंजन उपयोगकर्ता को कई खोज इंजनों से एक साथ परिणाम प्रदान करते हैं। इससे उपयोगकर्ता को अधिक विकल्प और विस्तृत दृष्टिकोण मिलता है।

14.7.2 खोज इंजनों की सीमाएँ

1. **अप्रासंगिक या गलत परिणाम:** कभी-कभी खोज इंजन क्वेरी के अनुसार अप्रासंगिक या गलत जानकारी प्रदर्शित कर सकते हैं। यह विशेष रूप से सामान्य खोज इंजनों में होता है, जहां डेटा का विशाल कवरेज और एल्गोरिदम के सीमित प्रासंगिकता मूल्यांकन के कारण अप्रासंगिक पृष्ठ परिणामों में शामिल हो सकते हैं।
2. **सूचना की अधिकता (Information Overload):** खोज इंजन बहुत बड़ी मात्रा में डेटा प्रस्तुत करते हैं, जिससे उपयोगकर्ता को अत्यधिक जानकारी और विकल्पों में भ्रम हो सकता है। शोधकर्ताओं के लिए यह चुनौतीपूर्ण हो सकता है कि वे सबसे प्रासंगिक और प्रमाणिक स्रोतों का चयन करें।
3. **सत्यापन और स्रोत की विश्वसनीयता:** खोज इंजन द्वारा प्रदत्त सभी जानकारी सत्यापित या प्रमाणिक नहीं होती। उपयोगकर्ताओं को हमेशा स्रोत की विश्वसनीयता, लेखक और प्रकाशन की मान्यता की जांच करनी होती है।
4. **डुप्लिकेट और कॉपी सामग्री:** इंटरनेट पर कई बार वही सामग्री कई स्रोतों पर पुनः प्रकाशित होती है। खोज इंजन कभी-कभी इन्हें अलग-अलग परिणामों के रूप में दिखा सकते हैं, जिससे उपयोगकर्ता भ्रमित हो सकते हैं।

5. **भाषाई और क्षेत्रीय सीमाएँ:** कुछ खोज इंजन केवल विशिष्ट भाषाओं या क्षेत्रों की सामग्री को प्राथमिकता देते हैं। इसका मतलब है कि उपयोगकर्ता को अंतरराष्ट्रीय या बहुभाषी सामग्री तक पहुँचने में कठिनाई हो सकती है।

6. **गोपनीयता और डेटा सुरक्षा:** खोज इंजन उपयोगकर्ता के खोज इतिहास और व्यक्तिगत डेटा का संग्रह करते हैं। इससे गोपनीयता का खतरा और डेटा सुरक्षा संबंधी चिंताएँ उत्पन्न हो सकती हैं।

7. **तकनीकी निर्भरता और अपडेट:** खोज इंजन लगातार बदलते वेब पर निर्भर होते हैं। इंडेक्सिंग, क्रॉलिंग और एल्गोरिदम में देरी या त्रुटि परिणामों की सटीकता और नवीनता को प्रभावित कर सकती है।

अभियास प्रश्न:

5. खोज इंजनों का मूल्यांकन किन मुख्य मापदंडों पर किया जाता है?
6. डिजिटल लाइब्रेरी में खोज इंजन किस प्रकार मददगार हैं?
7. खोज इंजनों के प्रमुख लाभ और सीमाएँ क्या हैं?

नोट:

- i) अपने उत्तर नीचे दिए गए स्थान में लिखें।
- ii) अपने उत्तरों की जाँच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से करें।

14.8 सारांश (Summary)

इस यूनिट से पुस्तकालय और सूचना विज्ञान के छात्रों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है, जिसमें खोज इंजनों की परिभाषा, उद्देश्य, इतिहास, विकास, कार्यप्रणाली, प्रकार, मूल्यांकन, लाभ-सीमाएँ और भविष्य की तकनीकें शामिल हैं। खोज इंजन इंटरनेट या डिजिटल नेटवर्क पर उपलब्ध जानकारी को खोजने, व्यवस्थित करने और उपयोगकर्ता तक पहुँचाने के लिए डिज़ाइन किए गए उपकरण हैं, जो सूचना की त्वरित, सटीक और प्रासंगिक पुनर्प्राप्ति सुनिश्चित करते हैं। प्रारंभिक खोज इंजन केवल टेक्स्ट-आधारित कीवर्ड खोज प्रदान करते थे, लेकिन आधुनिक खोज इंजन वेब क्रॉलिंग, इंडेक्सिंग और उन्नत एल्गोरिदम जैसे **PageRank**, **BERT** और **AI/NLP तकनीक** का उपयोग करते हैं, जिससे परिणाम अधिक सटीक और प्रासंगिक होते हैं। खोज इंजन मुख्य रूप से तीन चरणों में कार्य करते हैं—वेब क्रॉलिंग, इंडेक्सिंग और सर्च एल्गोरिदम—जो उपयोगकर्ता क्वेरी के अनुसार परिणामों को रैंक और प्रदर्शित करते हैं। इनके प्रकारों में सामान्य खोज इंजन, विशेष विषय आधारित / वर्टिकल खोज इंजन, मेटा सर्च इंजन, फ़ाइल/डॉक्यूमेंट आधारित इंजन और डेटाबेस आधारित इंजन शामिल हैं, जो विभिन्न स्तर और प्रकार की जानकारी उपलब्ध कराते हैं। खोज इंजन का मूल्यांकन सटीकता, सम्पूर्णता, गति, उपयोगकर्ता अनुभव और परिणामों की प्रासंगिकता के आधार पर किया जाता है, जिससे शोधकर्ताओं को सही और प्रमाणिक जानकारी मिलती है। सूचना प्रबंधन में खोज इंजन डिजिटल लाइब्रेरी, ऑनलाइन रिपॉजिटरी और शोध डेटाबेस की दक्षता बढ़ाते हैं, समय बचाते हैं और शोध कार्य को अधिक प्रभावी बनाते हैं। इनके लाभों में त्वरित खोज, व्यापक कवरेज, सटीकता, व्यक्तिगत परिणाम और मल्टीमीडिया सामग्री तक पहुँच शामिल हैं, जबकि सीमाओं में अप्रासंगिक परिणाम, जानकारी की अधिकता, सत्यापन की आवश्यकता और डेटा गोपनीयता की चुनौतियाँ हैं। भविष्य की प्रवृत्तियाँ और तकनीकें जैसे **AI**, **मशीन लर्निंग**, **NLP**, **वॉयस** और **विज़ुअल सर्च**, **व्यक्तिगत सिफारिश**, **क्लाउड** और **मोबाइल अनुकूलन** खोज इंजनों को और अधिक स्मार्ट, त्वरित और उपयोगकर्ता अनुकूल बनाएंगी। इस प्रकार, छात्रों के लिए यह यूनिट यह समझना आवश्यक बनाती है कि कैसे खोज इंजन सूचना प्रबंधन, डिजिटल लाइब्रेरी और शोध प्रक्रिया में कुशलता, उत्पादकता और सटीकता प्रदान करते हैं, और भविष्य में वे कैसे शोध और अकादमिक कार्य को और अधिक प्रभावी और व्यवस्थित बनाने में सहायक होंगे।

14.9 अभियास प्रश्नों के उत्तर

1. खोज इंजन इंटरनेट पर उपलब्ध जानकारी को खोजने, व्यवस्थित करने और उपयोगकर्ता तक पहुँचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

2. वेब क्रॉलिंग एक स्वचालित प्रक्रिया है जिसमें क्रॉलर इंटरनेट पर उपलब्ध वेब पृष्ठों और सामग्री को खोजकर एकत्र करता है।
3. यह केवल किसी विशेष क्षेत्र या विषय के लिए सटीक, प्रासंगिक और उच्च गुणवत्ता वाली जानकारी प्रदान करता है।
4. मेटा सर्च इंजन कई खोज इंजनों के परिणामों को संयोजित करता है, जबकि सामान्य खोज इंजन स्वयं वेब पृष्ठों को क्रॉल और इंडेक्स करता है।
5. खोज इंजन को सटीकता, सम्पूर्णता, गति, उपयोगकर्ता अनुभव और परिणामों की प्रासंगिकता के आधार पर मूल्यांकित किया जाता है।
6. ये सामग्री को इंडेक्स और व्यवस्थित करते हैं, और उपयोगकर्ता को प्रासंगिक दस्तावेज त्वरित और सटीक रूप से उपलब्ध कराते हैं।
7. लाभों में त्वरित खोज, व्यापक कवरेज, सटीकता और व्यक्तिगत परिणाम शामिल हैं, जबकि सीमाओं में अप्रासंगिक परिणाम, जानकारी की अधिकता और गोपनीयता की चिंताएँ शामिल हैं।

14.10 शब्दकोष (Glossary)

खोज इंजन (Search Engine) इंटरनेट या डिजिटल नेटवर्क पर उपलब्ध जानकारी को खोजने, व्यवस्थित करने और उपयोगकर्ता तक पहुँचाने वाला उपकरण।

वेब क्रॉलिंग (Web Crawling) इंटरनेट पर उपलब्ध वेब पृष्ठों और दस्तावेजों को स्वचालित रूप से खोजने और संग्रहित करने की प्रक्रिया।

इंडेक्सिंग (Indexing) संग्रहित सामग्री को व्यवस्थित और श्रेणीबद्ध करना ताकि खोज तेज़ और प्रभावी हो।

सर्च एल्गोरिदम (Search Algorithm) क्वेरी के आधार पर प्रासंगिक परिणामों को रैंक और प्रदर्शित करने की प्रक्रिया।

सामान्य खोज इंजन (General Search Engine) व्यापक वेब सामग्री का कवरेज करने वाला खोज इंजन, जैसे Google और Bing।

विशेष विषय आधारित खोज इंजन किसी विशेष क्षेत्र या विषय की सटीक और प्रासंगिक जानकारी प्रदान करने

(Vertical / Subject-specific Search Engine) वाला खोज इंजन।

मेटा सर्च इंजन (Meta Search Engine) एक साथ कई खोज इंजनों के परिणामों को संयोजित और प्रस्तुत करने वाला

खोज इंजन।

सूचना पुनर्प्राप्ति उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुरूप जानकारी खोजने और प्रदान करने

(Information Retrieval) की प्रक्रिया।

14.11 संदर्भ और आगे की पढ़ाई

बेज़ा-येट्स, आर., और रिबेरो-नेटो, बी. (2011). आधुनिक सूचना पुनर्प्राप्ति: खोज के पीछे की अवधारणाएँ और तकनीक (द्वितीय संस्करण)। एडिसन-वेस्ले।

क्रॉफ्ट, डब्ल्यू. बी., मेट्ज़लर, डी., और स्ट्रोहमैन, टी. (2010)। खोज इंजन: व्यवहार में सूचना पुनर्प्राप्ति। एडिसन-वेस्ले।

गूगल सर्च सेंट्रल। (2023)। खोज कैसे काम करती है।
<https://developers.google.com/search/docs>

मैनिंग, सी. डी., राघवन, पी., और शुट्ज़, एच. (2008)। सूचना पुनर्प्राप्ति का परिचय। कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस।

व्हाइट, आर. डब्ल्यू., और मार्चियोनीनी, जी. (2007)। एक खोज इंजन की शारीरिक रचना। जर्नल ऑफ़ इंफॉर्मेशन साइंस, 33(2), 123-136।

सिंघल, ए. (2001)। आधुनिक सूचना पुनर्प्राप्ति: एक संक्षिप्त अवलोकन। IEEE डेटा इंजीनियरिंग बुलेटिन, 24(4), 35-43.

स्पिंक, ए., और जेनसन, बी. जे. (2004). वेब खोज: वेब की सार्वजनिक खोज। स्प्रिंगर।

क्रॉफ्ट, डब्ल्यू. बी. (2013). खोज इंजन और डिजिटल पुस्तकालय: एक पुस्तकालयाध्यक्ष का दृष्टिकोण। पुस्तकालय रुझान, 61(2), 183-200.

लियू, सी. (2009). वेब सूचना पुनर्प्राप्ति। स्प्रिंगर।

बॉमिस्टर, एच., और श्रेले, डब्ल्यू. (2005). डिजिटल पुस्तकालयों में सूचना पुनर्प्राप्ति और खोज इंजन। ऑनलाइन सूचना समीक्षा, 29(5), 468-479.



MLIS-103-1(004437)



उत्तराखण्ड मुक्त विश्वविद्यालय

तीनपानी बाईपास रोड, ट्रांसपोर्ट नगर, हल्द्वानी- 263139

फोन नंबर: (05946) - 286002, 286022, 286001, 286000

टोल-फ्री नंबर: 1800 180 4025

फैक्स नंबर: (05946) - 264232

ईमेल: info@uou.ac.in

<http://www.uou.ac.in>