

9. डाटा रिडन्डेन्सी या डाटा की पुनरावृत्ति

(Data Redundancy)

यदि एक ही डाटा को एक से अधिक स्थानों पर स्टोर किया जाता है, तो इसे डाटा रिडन्डेन्सी कहा जाता है। इससे डाटा की पुनरावृत्ति (Duplication) होती है, डाटा में विसंगति (Inconsistency) होने की संभावना रहती है तथा स्टोरेज क्षमता की बर्बादी होती है।

यदि किसी कंपनी के डाटाबेस में कर्मचारी का वेतनमान उसके बायोडाटा तथा पेरोल (Pay Roll) दोनों में स्टोर किया गया है, तो इसे डाटा रिडन्डेन्सी कहा जाएगा। डाटा बेस में सभी डाटा एक ही स्थान पर स्टोर किया जाता है। इससे डाटा रिडन्डेन्सी न्यूनतम होती है।

10. डाटा इनकनसिस्टेन्सि या डाटा विसंगति

(Data Inconsistency)

डाटा में अलग-अलग स्थानों पर किसी एक ही तथ्य का अलग-अलग मान होना Data Inconsistency कहलाता है। इससे एक ही विषय पर दो अलग-अलग परिणाम प्राप्त हो सकते हैं।

यदि किसी कंपनी के डाटाबेस में कर्मचारियों का वेतनमान दो स्थानों पर स्टोर किया गया है, तो इसमें कोई परिवर्तन होने पर इसे दोनों स्थानों पर परिवर्तित किया जाना चाहिए। ऐसा नहीं होने पर एक ही डाटा के दो अलग-अलग मान प्रदर्शित होंगे। इसे डाटा विसंगति या Data Inconsistency कहा जाता है। डाटा बेस में डाटा की पुनरावृत्ति (Redundancy) को रोक कर डाटा विसंगति समाप्त किया जा सकता है।

11. डाटा सुरक्षा (Data Security)

डाटा सुरक्षा का अर्थ है—डाटा को अनधिकृत व्यक्तियों (Unauthorized person) की पहुंच से दूर रखना ताकि डाटा में गलत तरीके से परिवर्तन (Modification) न किया जा सके और न ही डाटा को नष्ट (Destroy or Delete) किया जा सके। डाटा की सुरक्षा के लिए उपयोगकर्ता को डाटा तक पहुंच (Access) उपलब्ध कराने से पहले उसके प्राधिकार की जांच (Authorization Check) की जाती है।

12. डाटा की विश्वसनीयता (Data Integrity)

डाटा बेस में प्रत्येक डाटा का मान सही तथा विश्वसनीय होना चाहिए। डाटा बेस साफ्टवेयर किसी डाटा के असंभव मानों की जांच करता है, परंतु डाटा स्टोर करने से पहले भी इसकी जांच की जानी चाहिए।

13. आत्मनिर्भर डाटा (Data Independance)

डाटा बेस में स्टोर किए गए डाटा का प्रत्येक मान (Value) एक दूसरे से स्वतंत्र व आत्मनिर्भर होना चाहिए। तात्पर्य यह कि कोई भी प्रोग्राम डाटा के किसी भाग का स्वतंत्रतापूर्वक उपयोग करने में सक्षम होना चाहिए।

14. डाटा की गोपनीयता (Privacy of Data)

डाटा बेस में डाटा की गोपनीयता बनाये रखने के लिए यह

निर्धारित किया जाता है कि कौन, किस डाटा को किस सीमा तक देख सकता है (View) या परिवर्तित (modify) कर सकता है। इस प्रकार, किसी महत्वपूर्ण या व्यक्तिगत डाटा की गोपनीयता सुनिश्चित की जाती है।

15. डाटा बेस की प्रकृति (Characteristics of Data Base)

- डाटा बेस में Data redundancy अर्थात डाटा की पुनरावृत्ति न्यूनतम होनी चाहिए।
- डाटा बेस में Data Inconsistency या डाटा विसंगति नगण्य होनी चाहिए।
- डाटा विभिन्न उपयोगकर्ताओं द्वारा अलग-अलग उद्देश्यों में प्रयोग के लिए उपलब्ध होना चाहिए।
- डाटा का प्रत्येक मान (Values) एक-दूसरे से स्वतंत्र होना चाहिए।
- प्रत्येक डाटा का मान सही (Correct) होना चाहिए।
- डाटा बेस अनधिकृत व्यक्तियों (Unauthorized Users) से सुरक्षित होना चाहिए।

16. डाटा रिकॉर्ड करने के विभिन्न स्तर (Different Levels of Data Storage)



बिट (Bit) : डिजिटल डाटा की सबसे छोटी और मूल इकाई बिट या बाइनरी डिजिट (0 या 1) है। किसी भी डिजिटल डाटा को कम्प्यूटर मेमोरी में बिट के रूप में ही स्टोर किया जाता है।

कैरेक्टर (Character) : 8 बिट या 1 बाइट किसी एक कैरेक्टर को निरूपित करते हैं। कैरेक्टर वह सबसे छोटी और मूलभूत इकाई है जिसे मनुष्य समझ सकता है।

फील्ड (Field) : डाटा बेस में मूल डाटा के मान जिस स्थान पर स्टोर किए जाते हैं, उन्हें फील्ड कहा जाता है। फील्ड कैरेक्टरों का अर्थपूर्ण संग्रह है। डाटा प्रोसेसिंग में फील्ड सबसे छोटी लॉजिकल इकाई है जिसका कुछ मान या अर्थ होता है।

रिकॉर्ड (Record) : एक ही विषय पर अलग-अलग फील्ड में स्टोर किए गए डाटा के समूह को रिकॉर्ड कहा जाता है।

फाइल (File) : आपस में सम्बद्ध कई रिकॉर्ड का समूह फाइल कहलाता है। फाइल में प्रत्येक रिकॉर्ड एक ही फील्ड द्वारा पहचाना जाता है।

डाटाबेस (Database) : कई संबंधित फाइलों का समूह डाटाबेस कहलाता है। डाटाबेस में सभी फाइलें एक-दूसरे से जुड़ी (Link) होती हैं। अतः डाटाबेस के किसी एक फील्ड में किया गया परिवर्तन सभी संबंधित फाइलों में परिलक्षित होता है।

17. डाटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम में प्रयुक्त डाटा मॉडल (Different Data Models Used for DBMS)

1. रिलेशनल डाटा मॉडल (Relational Data Model) :

इसमें डाटा को टेबल्स (Tables) के संग्रह के रूप में व्यवस्थित किया जाता है। टेबल्स में रो (Rows) तथा कॉलम (Columns) होते हैं। इन टेबल्स को रिलेशन भी कहते हैं। टेबल या रिलेशन का रो (Rows) टपल (Tuples) कहलाता है जबकि कॉलम (Columns) को एट्रिब्यूट्स (Attributes) कहा जाता है। इसमें Structured Query Language के साफ्टवेयर का प्रयोग किया जाता है।

2. नेटवर्क डाटा मॉडल (Network Data Model) :

इस मॉडल में डाटा को रिकॉर्ड (Records) के संग्रह के रूप में व्यवस्थित किया जाता है। रिकॉर्ड आपस में लिंक (Links) द्वारा सम्बद्ध होते हैं।

3. हाइरार्किकल डाटा मॉडल (Hierarchical Data Model)

: इस मॉडल में भी डाटा को रिकॉर्ड के संग्रह के रूप में व्यवस्थित किया जाता है, परंतु सभी रिकॉर्ड आपस में पदानुक्रम (Tree like structure) से जुड़े होते हैं। यह सबसे पुराना तथा लोकप्रिय डाटा मॉडल है। इसमें डाटा मैनुपुलेशन लैंग्वेज (Data Manipulation Language) साफ्टवेयर का प्रयोग किया जाता है।

18. डाटा बेस लैंग्वेज (Data Base Language)

डाटाबेस साफ्टवेयर में निम्नलिखित प्रकार के लैंग्वेज का प्रयोग किया जाता है—

- डाटा डेफिनीशन लैंग्वेज (DDL-Data Definition Language) :** यह डाटा के प्रकार और उनके बीच संबंध को परिभाषित करता है।
- डाटा मैनीपुलेशन लैंग्वेज (DML-Data Manipulation Language) :** डाटा बेस में डाटा डालने (Insert), उसे अद्यतन बनाने (Edit) तथा डिलीट (Delete) करने का काम करता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

ऑरिक्ल (Oracle) है?

- एक प्रचालन तंत्र
- पेजमेकर साफ्टवेयर
- एक हार्डवेयर
- एक डाटाबेस साफ्टवेयर

Ans : (d)

एक डाटा बेस में फील्ड (Field) होती है—

(MPPSC (P) 2008)

(iii) **क्वैरी लैंग्वेज (Query Language) :** डाटाबेस में सूचना खोजने तथा प्राप्त सूचना को उचित रूप में प्रदर्शित करने का काम करता है।

Strutucred Query Language (S Q L) उपरोक्त तीनों कार्यों का एक साथ करने में सक्षम डाटा बेस लैंग्वेज है।

18.1. डीबीएमएस साफ्टवेयर (DBMS Software)

- Oracle Database Software
- Microsoft S Q L Server
- Microsoft Access.

19. डीबीएमएस शब्दावलि (DBMS Terms)

- रिलेशन (Relation) :** रिलेशन एक डाटा युक्त टेबल (Table) है जिसमें डाटा के रो (rows) या टपल (Tuples) तथा कॉलम (Columns) या एट्रिब्यूट (Attributes) में व्यवस्थित किया जाता है।
- टपल (Tuples) :** टेबल या रिलेशन का रो (rows) टपल कहलाता है।
- एट्रिब्यूट (Attributes) :** टेबल या रिलेशन का कॉलम (Column) एट्रिब्यूट कहलाता है।
- डिग्री (Degree) :** किसी टेबल या रिलेशन में attributes की संख्या उसकी डिग्री कहलाती है।
- कार्डिनलीटी (Cardinality) :** किसी टेबल या रिलेशन में रो (Rows) या टपल की संख्या उसका कार्डिनलीटी कहलाता है।
- व्यू (Views) :** वह टेबल, जिसका स्वयं का अपना कोई डाटा नहीं होता, बल्कि उस टेबल के डाटा दूसरे बेस टेबल से लिए गए होते हैं, Views कहलाता है। इस प्रकार, Views एक आभासी टेबल (Virtual Table) है। Views उपयोगकर्ता के लिए किसी सूचना तक सीमित पहुंच (access) प्रदान करने का एक उपयोगी तरीका है।

- लेवल
- सूचना की तालिका
- संबंधित रिकॉर्ड्स का समूह
- जानकारी की श्रेणी

Ans. (d)

- एक ही डाटा को कई जगहों पर सव (Save) करना कहलाता है—

(SBI (P) 2010)

- (a) इंटरैक्शन
- (b) कंकॉरेंसी
- (c) रिडन्डेन्सी (Redundancy)
- (d) इन्यूमेंटेशन
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (c)

4. कम्प्यूटर अप्लिकेशन बनाने के लिए प्रयुक्त डीबीएमएस (DBMS) है—
(SSC (PO) 2014)

- (a) डाटा बेस मशीन सिस्टम
- (b) डाटा बेस मेन्टिनेंस सिस्टम
- (c) डाटा बेस मैनेजमेंट सिस्टम
- (d) डाटा बेस माइक्रो सिस्टम

Ans. (c)

5. निम्न में से कौन डाटा को छोटे से बड़े के हिसाब से प्रदर्शित करता है—
(SBI (P) 2010)

- (a) बिट, बाइट, कैरेक्टर, फील्ड, रिकॉर्ड, फाइल, डाटा बेस
- (b) कैरेक्टर, फाइल, रिकॉर्ड, फील्ड, डाटाबेस
- (c) कैरेक्टर, रिकॉर्ड, फील्ड, फाइल, डाटाबेस
- (d) कैरेक्टर, फील्ड, फाइल, रिकॉर्ड, डाटाबेस
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (a)

6. डाटा बेस में प्राइमरी की (Primary Key) का उद्देश्य है—
(SBI (PO) 2008)

- (a) डाटा बेस को अनलॉक करना
- (b) डाटा बेस को मैप उपलब्ध कराना
- (c) डाटा बेस ऑपरेशन पर बाधाएं लगाना
- (d) रिकॉर्ड का यूनिक ढंग से पहचान करना
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (d)

7. निम्नलिखित में से किसमें व्यक्ति, स्थान, घटना या चीज जैसी सिंगल एंटिटी संबंधी जानकारी डाटा बेस में होती है?

(SBI (PO) 2010)

- (a) क्वेरी
- (b) फार्म
- (c) रिकॉर्ड
- (d) टेबल
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (c)

8. का अर्थ है कि डाटाबेस में रखा डाटा एक्यूरेट और रिलायबल है—
(SBI (PO) 2011)

- (a) डाटा रिडन्डेन्सी
- (b) डाटा इंटीग्रिटी

- (c) डाटा रिलायबिलिटी
- (d) डाटा कन्सिस्टेन्सी
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (b)

9. डाटा बेस मैनेजमेंट सिस्टम (DBMS) होता है—

(SBI (PO) 2008)

- (a) डाटा बेस को क्रिएट, मेंटेन और कंट्रोल्ड एक्सेस उपलब्ध कराने के लिए प्रयुक्त हार्डवेयर
- (b) डाटा बेस को क्रिएट, मेंटेन और अनकंट्रोल्ड एक्सेस उपलब्ध कराने के लिए प्रयुक्त हार्डवेयर
- (c) डाटा बेस को क्रिएट, मेंटेन और कंट्रोल्ड एक्सेस उपलब्ध कराने के लिए प्रयुक्त साफ्टवेयर
- (d) डाटा बेस को क्रिएट, मेंटेन और अनकंट्रोल्ड एक्सेस उपलब्ध कराने के लिए प्रयुक्त साफ्टवेयर
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (c)

10. कच्चे तथ्य (Raw Facts) कहलाते हैं, जबकि अर्थपूर्ण डाटा..... बन जाता है—
(UBI, Clk 2010)

- (a) सूचना, रिपोर्टिंग
- (b) डाटा, सूचना
- (c) सूचना, बिट्स
- (d) रिकॉर्ड, बाइट
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (b)

11. इनफार्मेशन सिस्टम में अल्फा न्यूमेरिक डाटा (Alpha Numeric Data) है—
(Allahabad Bank 2011)

- (a) वाक्य व पैराग्राफ
- (b) नंबर और अल्फाबेटिक कैरे
- (c) ग्राफिक और फिगर
- (d) मानव ध्वनि और अन्य ध्वनियां
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (b)

12. टपल (Tuple) क्या होता है— (P & S Bank 2010)

- (a) टेबल का कालम
- (b) दो आयामी टेबल
- (c) टेबल की एक रो
- (d) टेबल की एक कुंजी
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (c)

13. परस्पर संबंधित रिकॉर्ड के समूह को कहते हैं—

(RBI-2012)

- (a) युटिलिटी फाइल
- (b) मैनेजमेंट सिस्टम
- (c) डाटा बेस
- (d) स्पेड शीट
- (e) इनमें से कोई नहीं

Ans. (c)

कम्प्यूटर नेटवर्क

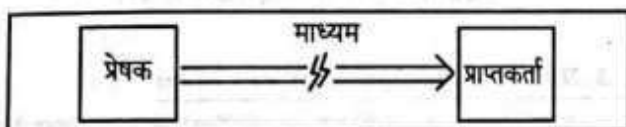
(Computer Network)

1. नेटवर्क (Network)

कम्प्यूटर नेटवर्क विभिन्न संचार माध्यमों द्वारा आपस में जुड़े दो या अधिक स्वतंत्र कम्प्यूटरों (Autonomous Computers) का समूह है जिसमें नेटवर्क से जुड़े कम्प्यूटर समान नियमों का अनुपालन कर आपस में डाटा व सूचनाओं का आदान-प्रदान तथा संसाधनों का साझा उपयोग करते हैं। कम्प्यूटर नेटवर्क का प्रयोग टेक्स्ट, ऑडियो तथा वीडियो डाटा को एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर तक भेजने के लिए किया जाता है। इसमें किसी एक कम्प्यूटर का नेटवर्क पर नियंत्रण नहीं होता।

किसी नेटवर्क में संचार को स्थापित करने के लिए चार चीजों को आवश्यकता पड़ती है—

- प्रेषक (Sender)
- माध्यम (Medium)
- प्राप्तकर्ता (Receiver)
- भेजने और प्राप्त करने की कार्य विधि (Protocol)



2. नेटवर्क के लाभ (Benefits of Network)

- विभिन्न कम्प्यूटर द्वारा आपस में सूचनाओं का आदान-प्रदान।
- डाटा, सूचना और महंगे उपकरणों का साझा उपयोग।
- सूचना का तेज गति और शुद्धता (Speed & Accuracy) के साथ आदान-प्रदान
- कम खर्च में डाटा का आदान-प्रदान

3. प्रोटोकॉल (Protocol)

नेटवर्क पर विभिन्न कम्प्यूटरों द्वारा संचार स्थापित करने तथा डाटा स्थानान्तरण को सुविधाजनक करने के लिए बनाए गए नियमों और प्रक्रियाओं (Rules and Procedures) का समूह प्रोटोकॉल कहलाता है।

नेटवर्क पर प्रयुक्त कुछ मुख्य प्रोटोकॉल हैं—

TCP/IP — Transmission Control Protocol/Internet Protocol

HTTP — Hyper Text Transfer Protocol

FTP — File Transfer Protocol

SMTP — Simple Mail Transfer Protocol

क्या आप जानते हैं ?

पहला कम्प्यूटर नेटवर्क 1981 में तैयार किया गया जिसे ईथरनेट (Ethernet) कहा गया।

4. नोड (Nodes)

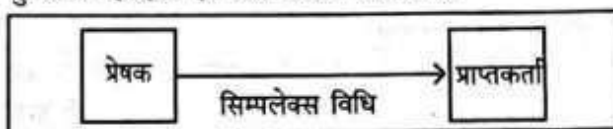
नेटवर्क से जुड़े विभिन्न कम्प्यूटरों का अंतिम बिंदु या टर्मिनल जो नेटवर्क के संसाधनों का उपयोग कर सकते हैं, नोड कहलाता है। प्रत्येक नोड, एक प्रेषक तथा प्राप्तकर्ता, दोनों की तरह कार्य करता है।

5. सर्वर (Server)

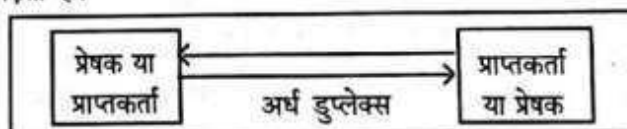
नेटवर्क के किसी एक नोड को संचार व्यवस्था बनाए रखने तथा साझा संसाधनों के उपयोग को नियंत्रित करने की जिम्मेदारी सौंपी जाती है, जिसे सर्वर कहते हैं। यह नेटवर्क से जुड़े प्रत्येक कम्प्यूटर को विभिन्न सेवाएं प्रदान करता है।

6. संचार की विधियां (Methods of Communication)

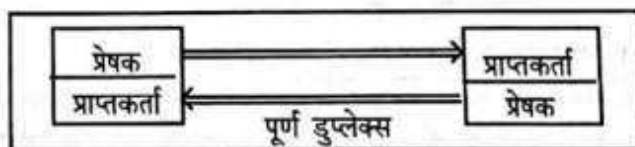
(i) सिम्पलेक्स विधि (Simplex Method) : डाटा व सूचनाओं का एक ही दिशा में संचारण होता है। इसमें सूचना प्राप्त होना सुनिश्चित नहीं होता है। जैसे- रेडियो का प्रसारण



(ii) अर्ध डुप्लेक्स विधि (Half Duplex Method) : इसमें सूचनाओं का संचारण दोनों दिशाओं में किया जा सकता है, पर एक बार में एक ही दिशा में सूचनाएं जा सकती हैं। जैसे- टेलीफोन पर आवाज का आदान-प्रदान। इसके लिए दो तार की आवश्यकता पड़ती है।



(iii) पूर्ण डुप्लेक्स विधि (Full Duplex Method) : सूचना तथा डाटा को दोनों दिशाओं में एक साथ प्रेषित किया जा सकता है। इसमें चार तार की जरूरत पड़ती है।



7. बैंडविड्थ (Bandwidth)

डाटा के संचारण के समय माध्यम में उपलब्ध उच्चतम और निम्नतम आवृत्ति (higher and lower frequency) की सीमा बैंडविड्थ कहलाती है। बैंडविड्थ जितना अधिक होगा, डाटा का संचारण उतना ही तीव्र होगा। इस प्रकार, बैंडविड्थ आशय संचार माध्यम की सूचना वहन करने की क्षमता से होता है। एनालॉग सिग्नल के लिए बैंडविड्थ को हर्ट्ज (Hertz-Hz) में मापा जाता है।

कम्प्यूटर नेटवर्क के लिए बैंडविड्थ का तात्पर्य संचार माध्यम पर डाटा स्थानान्तरण की गति (Data Transfer Rate) से होता है। इसे बिट प्रति सेकेंड (Bits per Sec-bps) में मापा जाता है जिसे बॉड (Baud) भी कहते हैं। आजकल बैंडविड्थ Mbps (Mega-bits per Sec) या Gbps (Giga bits per sec) में मापते हैं। 1 मेगाबिट 1 मिलियन या 10 लाख बिट के बराबर होता है।

7.1. बॉड (Baud)

यह डाटा संचारण की गति को मापने की इकाई है। इसे बिट प्रति सेकेण्ड (bps-bit per second) भी कहा जाता है।

7.2. ब्राडबैंड (Braud Band)

वह संचार माध्यम जिसमें डाटा स्थानान्तरण के लिए विशाल बैंडविड्थ वाला सिग्नल उपलब्ध होता है, ब्राडबैंड कहलाता है। इसमें डाटा स्थानान्तरण की गति तेज होती है तथा एक ही संचार माध्यम पर एक से अधिक चैनल के डाटा स्थानान्तरित किए जा सकते हैं। डीएसएल (DSL-Digital Subscriber Link), केबल टीवी तथा ऑप्टिकल फाइबर ब्राडबैंड सेवा उपलब्ध कराते हैं।

ट्राइ (TRAI-Telecom Regulatory Authority of India) ने 512 किलोबिट प्रति सेकेंड (KBPS) से अधिक क्षमता वाले संचार माध्यमों को ब्राडबैंड की संज्ञा दी है।

7.3. बेसबैंड (Baseband)

वह संचार माध्यम जिसमें डाटा स्थानान्तरण के लिए कम बैंडविड्थ उपलब्ध होता है, बेस बैंड कहलाता है। इसमें किसी डाटा के स्थानान्तरण के लिए माध्यम के संपूर्ण बैंडविड्थ का प्रयोग किया जाता है। इसे नैरोबैंड (Narrow band) भी कहा जाता है।

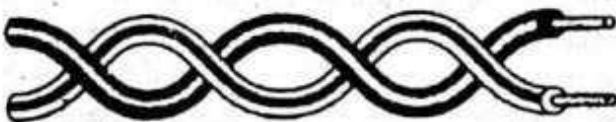
8. संचार के माध्यम (Medium of Communication)

डाटा और सूचनाओं के संचारण के लिए कुछ महत्वपूर्ण माध्यम हैं—

- (i) युग्मतार (Twisted Pair Cable)
- (ii) को-एक्सियल केबल (Co-axial Cable)
- (iii) प्रकाशीय तंतु (Optical fibre cable)
- (iv) माइक्रोवेव (Microwave)
- (v) संचार उपग्रह (Communication Satellite)
- (vi) इथरनेट केबल (Ethernet Cable)

8.1. युग्मतार (Twisted Pair Cable)

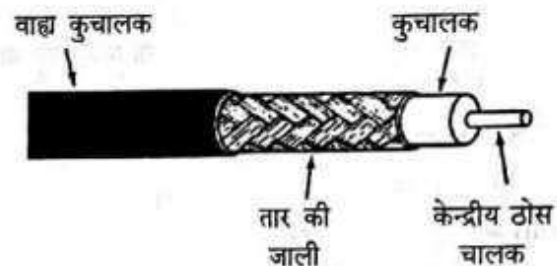
इसमें तांबे के दो तार हाते हैं, जिन पर प्लास्टिक या टेफ्लॉन (Teflon) कुचालकों की परत चढ़ी रहती है। ये तार आपस में लिपटे रहते हैं और संतुलित माध्यम बनाते हैं जिससे केबल में शोर (noise) में कमी आती है। यह संकेतों को रिपीटर के बिना लंबी दूरी (1 किमी.) तक ले जाने में सक्षम है।



चित्र 11.1 : युग्मतार

8.2. को-एक्सियल केबल (Co-axial Cable)

इसमें केंद्रीय ठोस चालक के चारों ओर चालक तार की जाली जिसे शील्ड (Shield) भी कहते हैं, रहती है तथा दोनों के बीच प्लास्टिक का कुचालक रहता है। तार की जाली भी कुचालक से ढकी रहती है। संकेतों का संचारण केंद्रीय ठोस तार से होता है जबकि शील्ड अर्थ (earth) से जुड़ा रहता है। इसमें संकेतों की हानि अपेक्षाकृत कम होती है। इसकी बैंडविड्थ अधिक होती है तथा यह संकेतों को अधिक दूरी तक ले जा सकता है। इसका उपयोग केबल टीवी (Cable TV) नेटवर्क में भी किया जाता है। को-एक्सियल केबल का बैंडविड्थ 10 Mbps तक हो सकता है। अतः केबल टीवी के द्वारा ब्राडबैंड इंटरनेट सेवा प्रदान की जा सकती है। केबल मॉडेम (Cable Modem) का प्रयोग कर इसमें टीवी प्रसारण देखने के साथ-साथ इंटरनेट सेवा का उपयोग किया जा सकता है।



चित्र 11.2 : कोएक्सियल केबल

8.3. प्रकाशीय तंतु (Optical Fibre Cable)

इसमें ग्लास या प्लास्टिक या सिलिका (Silica) का बना अत्यंत पतला तंतु होता है जो एलइडी (LED) या लेजर डायोड (Laser diode) द्वारा उत्पन्न संकेत युक्त प्रकाश (Light Signals) को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाता है। प्रकाश को पुनः संकेतों में बदलने के लिए फोटो डायोड (Photo diode) का इस्तेमाल किया जाता है। यह प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Reflection) के आधार पर कार्य करता है। इसके संचरण में ऊर्जा की खपत अत्यंत कम होती है। यह रेडियो आवृत्ति (Radio frequency) अवरोधों से मुक्त होता है। अतः इसके साथ रिपीटर या एम्प्लीफायर की जरूरत नहीं होती। ऑप्टिकल फाइबर डिजिटल डाटा के स्थानान्तरण के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है। इस कारण, ऑप्टिकल फाइबर के साथ मॉडेम का प्रयोग नहीं करना पड़ता है। ऑप्टिकल फाइबर में डाटा स्थानान्तरण के लिए टाइम डिवीजन मल्टीप्लेक्सिंग (Time Division Multiplexing) का प्रयोग किया जाता है।

इसमें शोर (Noise) अत्यंत कम, बैंडविड्थ अधिक, गति तीव्र तथा संकेतों की हानि निम्नतम होती है। ये लंबी दूरी के संचार के लिए उपयुक्त हैं। पर इसको लगाने और रख-रखाव का खर्च अधिक आता है।

एफटीटीएच (FTTH-Fibre to the Home) इंटरनेट सेवा प्रदाता द्वारा ऑप्टिकल फाइबर केबल का प्रयोग कर उच्च गति की ब्राडबैंड इंटरनेट सुविधा प्रदान करने की व्यवस्था है। FTTH में

ऑप्टिकल फाइबर केबल को उपयोगकर्ता के घर या ऑफिस तक पहुंचाया जाता है। इससे 100 Mbps की गति वाली इंटरनेट सेवा प्राप्त की जा सकती है।

8.4. माइक्रोवेव (Microwave)

इसमें अति उच्च आवृत्ति (2 से 40 गीगा हर्ट्ज) वाले विद्युत चुंबकीय तरंगों के संप्रेषण से संचार स्थापित किया जाता है। उच्च आवृत्ति होने के कारण इसमें कम लंबाई के पाराबोलिक (Parabolic) एंटीना का प्रयोग किया जाता है।

चूंकि, उच्च आवृत्ति की तरंगें किसी बाधा को पार नहीं कर सकती, अतः प्रेषक और प्राप्तकर्ता, दोनों के एंटीना सीधी रेखा (Line of Sight) में होनी चाहिए। इस कारण, माइक्रोवेव में प्रत्येक 15-30 किमी. के बीच एक रिपिटर स्थापित करना पड़ता है। टेलीविजन प्रोग्राम का प्रसारण इसी माध्यम से किया जाता है।

8.5. संचार उपग्रह (Communication Satellite)

कृत्रिम संचार उपग्रह फोन, टीवी और कम्प्यूटर के लिए संचार का बेहतर माध्यम उपलब्ध कराता है। यह सुदूर प्रदेशों तथा विश्व के किसी भी कोने में संचार उपलब्ध कराने में सक्षम है। संचार उपग्रह दो आवृत्तियों पर कार्य करता है—

सी बैंड (C-Band)—4-6 GHz

के-यू बैंड (Ku-Band)—11-14 GHz

(1 गीगा हर्ट्ज (GHz) = 10^9 Hz)

इसमें 6 या 14 GHz आवृत्ति को उपग्रह की ओर भेजा जाता है। उपग्रह पर स्थित ट्रांसपोण्डर (Transponder) इसे संवर्धित (Amplify) कर 4 या 11 GHz की आवृत्ति से वापस भेज देता है। आवृत्तियों में यह अंतर संकेतों को आपस में मिलने (Interference) से रोकने के लिए होता है।

संचार व्यवस्था के लिए भूस्थैतिक उपग्रह (Geo-Synchronous Satellite) का उपयोग किया जाता है। भूस्थैतिक उपग्रह भूमध्य रेखा पर पृथ्वी की सतह से 36,000 किलोमीटर दूर स्थापित किया जाता है। कक्षा में उपग्रह की गति पृथ्वी की घूर्णन गति के अनुपात में होती है जिससे उपग्रह पृथ्वी पर स्थित किसी बिंदु के सापेक्ष सदा एक ही स्थान पर मालूम पड़ता है।

उपग्रह के संचार को आसान बनाने के लिए एंटीना का आकार छोटा (1 से 2 मी. व्यास) किया गया जिसे VSAT (Very Small Aperture Terminal) कहा गया।

क्या आप जानते हैं?

माइक्रोवेव, सेटेलाइट या अन्य बेतार तकनीक (Wireless Technology) द्वारा डाटा स्थानान्तरण को रेडियो ट्रांसमिशन (Radio Transmission) कहा जाता है। इसमें प्रेषक तथा प्राप्तकर्ता का तार द्वारा आपस में जुड़ा होना आवश्यक नहीं है। अतः बेतार तकनीक का प्रयोग कर दूर-दराज और दुर्गम क्षेत्रों तक आसानी से डाटा स्थानान्तरण किया जा सकता है।

8.6. इथरनेट केबल (Ethernet Cable)

कम्प्यूटर व नेटवर्क डिवाइस जैसे- मॉडम, टेलीफोन, राउटर (Router) आदि को आपस में इथरनेट केबल से जोड़ा जाता है। यह इथरनेट प्रोटोकाल का प्रयोग करता है। इसकी सहायता से स्थानीय नेटवर्क (LAN) भी बनाया जा सकता है। एक इथरनेट केबल 100 मीटर तक कार्य करता है, पर इसे नेटवर्क ब्रिज (Network Bridge) की सहायता से बढ़ाया भी जा सकता है।

रोचक तथ्य

- उपग्रह के जरिये संचार स्थापित करने पर एक व्यक्ति की आवाज दूरस्थ व्यक्ति को 270 मिली सेकेण्ड बाद सुनाई देती है। इस कारण, उपग्रह द्वारा संचार स्थापित करने में कुल 540 मिली सेकेण्ड से अधिक की देरी हो सकती है।
- पूरी दुनिया को संचार प्रदान करने के लिए कम से कम तीन भूस्थैतिक उपग्रहों की जरूरत पड़ती है।

9. मॉडुलेशन (Modulation)

कम्प्यूटर द्वारा उत्पन्न संकेत डिजिटल संकेत होते हैं। इन संकेतों की आवृत्ति कम होती है, अतः ये संकेत संचार माध्यम पर अधिक दूरी तय कर पाने में सक्षम नहीं होते। इन सूचना संकेतों को अधिक दूरी तक पहुंचाने के लिए उच्च आवृत्ति तरंगों का उपयोग किया जाता है जिन्हें वाहक तरंग (Carrier Frequency) कहा जाता है। संचार माध्यम पर भेजने से पहले डिजिटल सूचना संकेतों (Information Signals) को वाहक संकेत (Carrier Signal) पर अध्यारोपित (Superimpose) किया जाता है जिसे माडुलेशन कहते हैं। माडुलेशन में वाहक संकेत के एनालॉग गुणों को डिजिटल संकेत के आधार पर बदला जाता है। प्राप्तकर्ता द्वारा, माडुलेटेड संकेतों को पुनः सूचना संकेत में बदला जाता है जिसे डीमाडुलेशन (Demodulation) कहा जाता है। एनालॉग संकेतों के तीन गुण होते हैं— आयाम (Amplitude), आवृत्ति (Frequency) तथा कला (Phase)। इन्हीं के आधार पर माडुलेशन की तीन विधियां हैं—

(i) आयाम मॉडुलेशन (Amplitude Modulation) : इसमें बाइनरी संकेतों (0 और 1) के लिए दो आयाम निर्धारित किए जाते हैं। इसमें एनालॉग संकेतों के आयाम को डिजिटल संकेतों के अनुसार बदला जाता है, जबकि आवृत्ति और फेज नियत रहते हैं।

(ii) आवृत्ति मॉडुलेशन (Frequency Modulation) : एनालॉग संकेतों की आवृत्ति को डिजिटल संकेतों (0 और 1) के अनुसार बदला जाता है जबकि आयाम और फेज नियत रहते हैं।

(iii) कला मॉडुलेशन (Phase Modulation) : इसमें एनालॉग संकेतों के कला (Phase) को डिजिटल संकेतों के अनुसार बदला जाता है जबकि आयाम और आवृत्ति नियत रहता है। कम्प्यूटर नेटवर्क में डाटा प्रेषण के लिए मुख्यतः कला माडुलेशन (Phase Modulation) का प्रयोग किया जाता है।

10. डाटा प्रेषण सेवा (Data Transmission Service)

(i) **डायल-अप-लाइन (Dialup line)** : इसे स्विच्ड लाइन (Switched line) भी कहते हैं तथा इसका उपयोग टेलीफोन की तरह नम्बर डायल कर संचार स्थापित करने में किया जाता है। इस व्यवस्था में जब इंटरनेट चालू रहता है तो फोन का प्रयोग बातचीत के लिए नहीं किया जा सकता। डायल अप सेवा में माडेम को टेलीफोन लाइन से जोड़ा जाता है। इसमें Serial Line Internet Protocol (SLIP) या Point to Point Protocol (PPP) का प्रयोग किया जाता है।

(ii) **लीज्ड लाइन (Leased line)** : इसे व्यक्तिगत या सीधी लाइन (Private or dedicated line) भी कहते हैं। इसमें दो दूरस्थ कम्प्यूटरों को एक खास लाइन से सीधे जोड़ा जाता है। इसका प्रयोग आवाज और डाटा (Voice and data) दोनों के लिए किया जा सकता है। इस सेवा का मूल्य लाइन की क्षमता, जिसे बॉड या बीपीएस (Baud or bps - bits per sec) में मापते हैं, और दूरी पर निर्भर करता है। इसका प्रयोग सामान्यतः बड़ी संस्थाओं द्वारा अधिक मात्रा में डाटा स्थानान्तरण के लिए किया जाता है। लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) में कम्प्यूटर आपस में लीज्ड या डेडिकेटेड लाइन द्वारा ही जोड़े जाते हैं।

(iii) **आईएसडीएन (ISDN-Integrated Services Digital Network)** : यह डिजिटल टेलीफोन व डाटा हस्तांतरण सेवा प्रदान करता है। चूंकि डाटा हस्तांतरण डिजिटल रूप में होता है, इसलिए इसमें माडेम की जरूरत नहीं रहती तथा शोर भी नगण्य होता है। इसमें डाटा व आवाज (Voice) के लिए अलग-अलग चैनल का प्रयोग किया जाता है। अतः इंटरनेट से जुड़े होने के बावजूद फोन पर सामान्य रूप से बात की जा सकती है। ISDN डायल अप लाइन का विकसित रूप है। यह एक टेलीफोन लाइन है जिसमें 64 Kbps के दो चैनल (कुल 128 Kbps) होते हैं। ISDN सेवा द्वारा किसी नेटवर्क के एक से अधिक उपयोगकर्ता एक ही लाइन का प्रयोग कर इंटरनेट से जुड़ सकते हैं।

(iv) **जीएसएम (GSM-Global System for Mobile Communication)** : यह मोबाइल फोन के संचालन के लिए सर्वाधिक प्रचलित मानक है जिसमें बिना फोन बदले अंतर्राष्ट्रीय रोमिंग (International Roaming) सुविधा प्रदान की जाती है। Short Message Service (SMS) के जरिए कम खर्च में छोटे टेक्स्ट आधारित संदेश भेजने का प्रारंभ जीएसएम मानक द्वारा ही किया गया है।

(v) **सीडीएमए (CDMA-Code Division Multiple Access)** : यह तीसरी पीढ़ी (3rd Generation-3G) मानक पर आधारित तकनीक है जिसका प्रयोग मोबाइल फोन संचालन में किया जाता है।

(vi) **डिजिटल सब्सक्राइबर लिंक (DSL-Digital Subscriber Link)** : इसमें टेलीफोन लाइनों का प्रयोग डिजिटल डाटा ट्रांसमिशन में किया जाता है। इसमें कम्प्यूटर सदा नेटवर्क से जुड़ा रहता है, अतः संपर्क स्थापित करने के लिए डायल करने की जरूरत नहीं पड़ती। इसमें नेटवर्क से जुड़ने के लिए डीएसएल माडेम का

प्रयोग किया जाता है। इसमें एक साथ डाटा और आवाज दोनों को टेलीफोन लाइन पर भेजा जा सकता है।

एडीएसएल (ADSL-Asymmetrical Digital Subscriber Link) में डाटा भेजने (upload) और प्राप्त करने (Download) की गति अलग-अलग होती है। दूसरी तरफ, एसडीएसएल (SDSL-Symmetrical Digital Subscriber Link) में डाटा भेजने और प्राप्त करने की गति एकसमान होती है।

(vii) **वायरलेस ब्राडबैंड (Wireless Broadband)** : रेडियो तरंगों की सहायता से बिना तार के तीव्र गति से डाटा स्थानान्तरण की विधि वायरलेस ब्राडबैंड कहलाती है। इसमें दो तकनीक Wi-Fi तथा Wi Max का प्रयोग किया जाता है।

Wi-Fi तकनीक द्वारा कम्प्यूटर, लैपटॉप, टैबलेट या स्मार्टफोन आदि को वायरलेस एक्सेस प्वाइंट (WAP) या WiFi Hotspot के जरिए कम्प्यूटर नेटवर्क से जोड़ा जाता है। इसमें 2.4 GHz या 5 GHz आवृत्ति की तरंगों का प्रयोग किया जाता है। इसमें, Wi-Fi Hotspot से 100 मीटर की दूरी तक इंटरनेट से जुड़ा जा सकता है। इसे वायरलेस लोकल एरिया नेटवर्क (Wireless LAN) भी कहा जाता है।

Wi Max (World Wide Inter Operability for Microwave Access) 50 किलोमीटर की दूरी तक तीव्र गति की वायरलेस इंटरनेट सेवा प्रदान करता है। इसका प्रयोग अलग-अलग स्थानों पर स्थित WiFi Hotspots को वायरलेस तकनीक द्वारा आपस में जोड़कर वायरलेस नेटवर्क बनाने के लिए किया जाता है।

Wi Max तकनीक द्वारा वायरलेस मेट्रोपालिटन एरिया नेटवर्क (Wireless MAN) का निर्माण किया जाता है।

सेल्यूलर फोन का प्रयोग कर भी कम्प्यूटर को इंटरनेट से जोड़कर वायरलेस नेटवर्क की स्थापना की जा सकती है।

क्या आप जानते हैं?

नोटबुक, नेटबुक तथा टैबलेट आदि में मोबाइल सिम डालने के लिए स्थान बना होता है जिसका प्रयोग कर सेल्यूलर टेलीफोन सेवा द्वारा नेटवर्क से जुड़ा जा सकता है तथा इंटरनेट का प्रयोग किया जा सकता है।

11. सिंक्रनश तथा असिंक्रनश संचार

(Synchronous and Asynchronous Transmission)

डाटा स्थानान्तरण की वह विधि जिसमें संकेतों को भेजने से पहले प्रेषक और प्राप्तकर्ता के बीच समन्वय आवश्यक है, Synchronous Transmission कहलाता है। टेलीफोन पर आवाज का आदान-प्रदान इसका उदाहरण है।

Asynchronous Transmission विधि में डाटा स्थानान्तरण के दौरान प्रेषक तथा प्राप्तकर्ता के बीच समन्वय स्थापित किया जाना आवश्यक नहीं होता, बल्कि प्राप्तकर्ता डाटा प्राप्त करने के लिए हमेशा तैयार रहता है। कम्प्यूटर नेटवर्क में डाटा स्थानान्तरण के लिए अधिकांशतः इसी विधि का प्रयोग किया जाता है।

12. मल्टीप्लेक्सिंग (Multiplexing)

एक ही संचार माध्यम पर भिन्न-भिन्न डाटा संकेतों को सफलतापूर्वक भेजना मल्टीप्लेक्सिंग कहलाता है।

किसी संचार माध्यम पर सामान्यतः एक बार में एक ही संकेत भेजा जा सकता है। लेकिन इससे संचार माध्यम का बेहतर उपयोग संभव नहीं हो पाता। मल्टीप्लेक्सिंग तकनीक द्वारा भिन्न-भिन्न डाटा संकेतों को मिलाकर एक वाहक संकेत (Carrier) बनाया जाता है, जिसे संचार माध्यम पर भेजा जाता है। दूरस्थ स्थान पर उन डाटा संकेतों को अलग-अलग कर सही प्राप्तकर्ता तक पहुंचाया जाता है, जिसे डीमल्टीप्लेक्सिंग (Demultiplexing) कहते हैं।

13. स्विचिंग तकनीक (Switching Technique)

नेटवर्क से जुड़े सभी कम्प्यूटर उपलब्ध संचार माध्यमों का साझा उपयोग करते हैं। इसके लिए स्विचिंग तकनीक का प्रयोग किया जाता है। सामान्यतः, स्विचिंग के लिए तीन प्रकार के तकनीकों का प्रयोग किया जाता है।

1. सर्किट स्विचिंग (Circuit Switching) : इस तकनीक में डाटा स्थानान्तरण से पहले उपयोगकर्ताओं के बीच सीधा संपर्क स्थापित किया जाता है। डाटा स्थानान्तरण समाप्त होने तक संचार माध्यम दोनों उपयोगकर्ताओं द्वारा व्यस्त रहता है तथा इसका उपयोग किसी अन्य के द्वारा नहीं किया जा सकता। इसे Point to Point Communication कहते हैं। टेलीफोन पर बातचीत सर्किट स्विचिंग का उदाहरण है।

2. मैसेज स्विचिंग (Message Switching) : इसमें Store and Forward तकनीक का प्रयोग किया जाता है। किसी कम्प्यूटर द्वारा भेजा गया संदेश नेटवर्क नोड में स्टोर कर लिया जाता है। जब भी संचार माध्यम खाली होता है, संदेश (Message) को अगले नोड तक पहुंचा दिया जाता है। इस प्रकार, डाटा उपयोगकर्ता तक पहुंचता है। इसमें डाटा स्थानान्तरण में देरी होने की संभावना रहती है, पर डाटा स्थानान्तरण से पहले उपयोगकर्ता के बीच सीधा संपर्क स्थापित करने की आवश्यकता नहीं रहती।

3. पैकेट स्विचिंग (Packet Switching) : पैकेट स्विचिंग भी Store and Forward तकनीक पर आधारित है। पर इसमें पूरी सूचना को एक साथ नहीं भेजा जाता। सूचना या डाटा को निश्चित आकार के छोटे-छोटे पैकेट्स में बांटा जाता है। प्रत्येक पैकेट के साथ भेजने और पाने वाले का पता (address), पैकेट का नंबर तथा आकार आदि सूचनाएं जोड़ी जाती हैं। इन पैकेट्स को उपलब्ध संचार माध्यमों में से किसी एक या अधिक माध्यम द्वारा उपयोगकर्ता तक पहुंचाया जाता है। चूंकि डाटा पैकेट्स अलग-अलग माध्यमों द्वारा भेजे जा सकते हैं, अतः संभव है कि ये पैकेट्स अलग-अलग समय पर प्राप्तकर्ता तक पहुंचें। अतः प्राप्तकर्ता इन पैकेट्स को पैकेट नंबर के अनुसार एकत्रित कर पूरी सूचना में बदलता है।

इस व्यवस्था में संचार माध्यम किसी उपयोगकर्ता के लिए व्यस्त नहीं होता तथा सबके लिए सदा उपलब्ध होता है। इंटरनेट में

मुख्यतः पैकेट स्विचिंग तकनीक का ही प्रयोग किया जाता है।

14. कम्प्यूटर नेटवर्क का वर्गीकरण

(Classification of Computer Network)

(i) लोकल एरिया नेटवर्क (LAN-Local Area Network) : एक निश्चित और छोटे भौगोलिक क्षेत्र (लगभग 1 से 10 किमी.) में आपस में जुड़े कम्प्यूटर का जाल लोकल एरिया नेटवर्क कहलाता है। यह किसी एक ऑफिस, फैक्टरी या विश्वविद्यालय कैम्पस में कुछ किमी. क्षेत्र तक ही फैला रहता है। लैन पर उस व्यक्ति या संस्था का पूरा नियंत्रण होता है। इसका आकार छोटा, डाटा स्थानांतरण की गति तेज तथा त्रुटियां कम होती हैं। इथरनेट (Ethernet) एक लोकप्रिय लैन (LAN) तकनीक है। लैन में कम्प्यूटरों को जोड़ने के लिए बस टोपोलॉजी (Bus Topology) तथा को-एक्सियल केबल का प्रयोग किया जाता है। इसमें रख-रखाव आसान होता है।

(ii) मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क (MAN-Metropolitan Area Network) : यह किसी बड़े भौगोलिक क्षेत्र (लगभग 100 किमी. त्रिज्या) में स्थित कम्प्यूटरों का नेटवर्क है। इसका उपयोग एक ही शहर में स्थित निजी या सार्वजनिक कम्प्यूटर को जोड़ने में किया जाता है। केबल टेलीविजन नेटवर्क मैन (MAN) का एक उदाहरण है। मैन (Metropolitan Area Network) का प्रयोग सीमित भौगोलिक क्षेत्र में स्थित विभिन्न लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) को आपस में जोड़ने के लिए भी किया जाता है।

(iii) वाइड एरिया नेटवर्क (WAN-Wide Area Network) : यह एक विस्तृत भौगोलिक क्षेत्र, कई देश, महाद्वीप या संपूर्ण विश्व में फैले कम्प्यूटरों का नेटवर्क है। इसमें कम्प्यूटरों को सार्वजनिक टेलीफोन, प्रकाशीय तंतु (Fibre optic cable) या कृत्रिम संचार उपग्रह द्वारा आपस में जोड़ा जाता है। इसमें गति कम रहती है तथा त्रुटियों की संभावना अधिक रहती है। इसे लॉग हॉल नेटवर्क (Long haul network) भी कहा जाता है। इंटरनेट भी वैन का एक उदाहरण है जो संसार का सबसे बड़ा वैन है। कम्प्यूटर मॉडम का कारपोरेशन (CMC) द्वारा विकसित इंडोनेट (Indonet) भारत में वैन (WAN) का उदाहरण है।

(iv) पर्सनल एरिया नेटवर्क (PAN-Personal Area Network) : किसी व्यक्ति या संस्था के अधिकार क्षेत्र के भीतर कुछ दूरी (10 मीटर से 100 मीटर) तक कम्प्यूटर का अपने ही उपकरणों से स्थापित संचार पर्सनल एरिया नेटवर्क कहलाता है। इसका प्रयोग कर कम्प्यूटर को इंटरनेट से भी जोड़ा जा सकता है। यदि इन कम्प्यूटरों को जोड़ने के लिए वायरलेस तकनीक का प्रयोग किया जाता है, तो इसे वायरलेस पर्सनल एरिया नेटवर्क (WPAN) कहा जाता है।

(v) कैम्पस एरिया नेटवर्क (Campus Area Network) : किसी स्कूल, कालेज, यूनीवर्सिटी, संस्था या किसी अन्य बड़े कैम्पस के भीतर स्थित कम्प्यूटरों का नेटवर्क कैम्पस एरिया नेटवर्क (CAN) कहलाता है। इसमें उसी क्षेत्र के भीतर स्थित कई लैन को भी आपस में जोड़ा जाता है। कैम्पस एरिया नेटवर्क का दायरा 1 से 5 किलोमीटर तक हो सकता है।

(vi) **वायरलेस लैन (Wireless LAN) :** वायरलेस तकनीक का प्रयोग कर बिना तार के एक छोटे भौगोलिक क्षेत्र में स्थापित कम्प्यूटरों का नेटवर्क वायरलेस लैन (WLAN) कहलाता है। इसमें कम्प्यूटर या अन्य उपकरणों को तार से जोड़ने की जरूरत नहीं पड़ती तथा सीमित क्षेत्र में गतिशील होने की आजादी रहती है। वायरलेस लैन के लिए WiFi तकनीक का प्रयोग प्रमुखता से किया जाता है। वायरलेस लैन को इंटरनेट से जोड़कर गतिमान रहते हुए इंटरनेट का प्रयोग किया जा सकता है। इसके लिए Wireless Network Interface Card (WNIC) का प्रयोग किया जाता है जिसके साथ लगा एंटीना डाटा स्थानान्तरित करता है।

14.1. इथरनेट (Ethernet) : यह लैन (Local Area Network) में प्रयोग किया जाने वाला लोकप्रिय प्रोटोकाल है। इसमें विभिन्न कम्प्यूटरों को आपस में तथा नेटवर्क के साथ तार (cable) का प्रयोग कर जोड़ा जाता है। इथरनेट का विकास बॉब मेटकॉफ (Bob Metcalfe) द्वारा 1973 में किया गया था।

15. भारत सरकार द्वारा स्थापित कम्प्यूटर नेटवर्क (Computer Networks by Government of India)

1. राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र नेटवर्क (National Informatics Centre Network) : यह भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिक्स तथा सूचना प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Electronics and Information Technology) के अधीन राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (National Informatics Centre) द्वारा विकसित नेटवर्क है। इसे निकनेट (NIC Net) भी कहा जाता है।

निकनेट द्वारा भारत भर के सभी राज्य मुख्यालयों तथा जिला मुख्यालयों को आपस में जोड़ा गया है। यह भारत सरकार के लिए National Backbone का निर्माण करता है तथा e-Governance में सहयोग करता है। यह भारत सरकार के सभी वेबसाइटों के विकास व प्रबंधन का कार्य करता है।

2. राष्ट्रीय ज्ञान संजाल (National Knowledge Network) : यह नेटवर्क भारत भर के सभी शैक्षणिक तथा ज्ञान आधारित संस्थाओं को उच्च गति क्षमता (1 Gbps से अधिक) वाले संचार माध्यमों द्वारा आपस में जोड़ता है। यह भारत के लिए Knowledge Backbone का निर्माण करता है।

3. राज्य वाइड एरिया नेटवर्क (State Wide Area Networks) : इसे स्वान (SWAN) भी कहा जाता है। यह भारत सरकार द्वारा स्थापित एक बैकबोन नेटवर्क है जिसमें सभी राज्यों व केंद्रशासित प्रदेशों के मुख्यालय को जिला मुख्यालय होते हुए ब्लॉक स्तर तक उच्च गति क्षमता वाले संचार माध्यमों से जोड़ा गया है। इसमें संचार माध्यमों के लिए 2Mbps का न्यूनतम बैंडविड्थ निर्धारित है।

4. शैक्षणिक एवं अनुसंधान नेटवर्क (Educational and Research Network) : इसे इरनेट (ER Net) भी कहा जाता है। यह दूर संचार व सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्थापित कम्प्यूटर नेटवर्क है जो देश भर के प्रमुख शैक्षिक व अनुसंधान संस्थानों को आपस में जोड़ता है। इरनेट को भारत में सर्वप्रथम सीमित अर्थों में इंटरनेट सेवा प्रदान करने का श्रेय जाता है।

क्या आप जानते हैं ?

- अरपानेट (ARPANET-Advance Research Project Agency Network) विश्व का पहला वैन (WAN) है जिसे अमेरिकी रक्षा विभाग के लिए विकसित किया गया।
- इरनेट (ERNET-Education and Research Network) भारत में शिक्षा के लिए स्थापित वैन है।
- निकनेट (NICNET-National Informatics Centre's Network) भारत के प्रत्येक जिले को जोड़ने वाला नेटवर्क है।
- स्विफ्ट (SWIFT) अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर बैंकों को जोड़ने वाला वैन है।

16. नेटवर्क टोपोलॉजी (Network Topology)

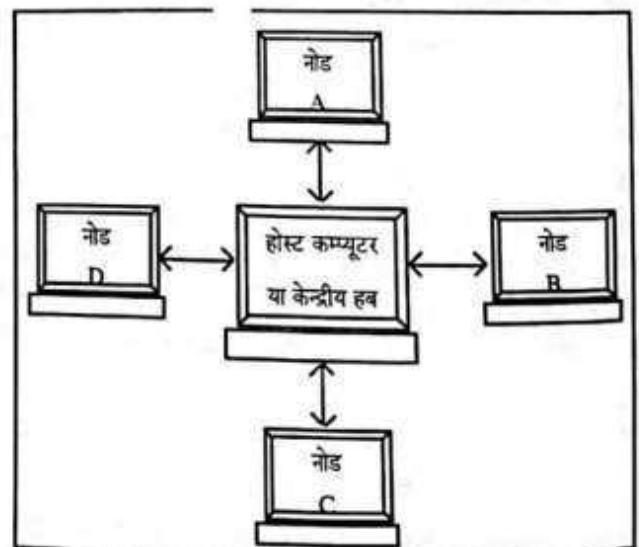
नेटवर्क टोपोलॉजी नेटवर्क के विभिन्न नोड या टर्मिनल्स को आपस में जोड़ने का तरीका है। यह नेटवर्क की भौतिक संरचना को बताता है।

मुख्य नेटवर्क टोपोलॉजी है—

- (i) स्टार (Star)
- (ii) बस (Bus)
- (iii) रिंग (Ring)
- (iv) ट्री (Tree)
- (v) मेश (Mesh)

16.1 स्टार टोपोलॉजी (Star Topology) :

इसमें किसी एक नोड को होस्ट नोड या केन्द्रीय हब (Host node or Central Hub) का दर्जा दिया जाता है। अन्य कम्प्यूटर या नोड आपस में केन्द्रीय हब द्वारा ही जुड़े रहते हैं। इसमें विभिन्न नोड या टर्मिनल आपस में सीधा संपर्क न करके होस्ट कम्प्यूटर द्वारा संपर्क स्थापित करते हैं। इसमें n नोड को आपस में जोड़ने के लिए n-1 संचार लाइनों की जरूरत पड़ती है।



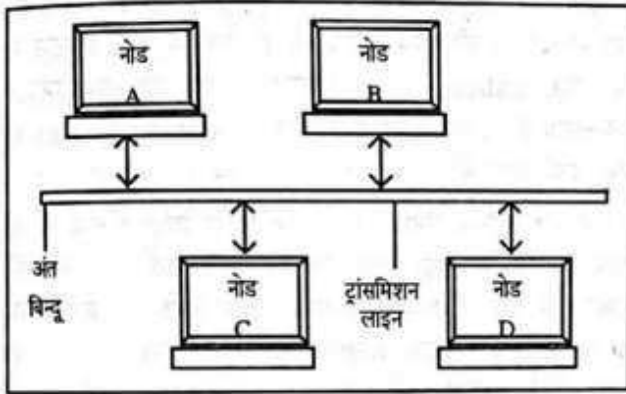
चित्र 11.3 : स्टार टोपोलॉजी

लाभ : किसी एक नोड या केबल में त्रुटि से नेटवर्क का शेष हिस्सा अप्रभावित रहता है। नया नोड जोड़ने का नेटवर्क पर प्रभाव नहीं पड़ता है।

हानि : केंद्रीय हब में त्रुटि आने पर पूरा नेटवर्क प्रभावित होता है।

16.2. बस टोपोलॉजी (Bus Topology)

इसमें एक केबल, जिसे ट्रांसमिशन लाइन (Transmission line) कहा जाता है, के जरिये सारे नोड जुड़े रहते हैं। किसी एक स्टेशन द्वारा संचारित डाटा सभी नोड्स द्वारा ग्रहण किये जा सकते हैं। इस कारण इसे ब्रॉडकास्ट नेटवर्क (Broadcast Network) भी कहते हैं। डाटा को पैकेट में भेजा जाता है जिसमें विशेष एड्रेस रहता है। कम्प्यूटर नोड्स इस एड्रेस को पढ़कर अपने लिए बने डाटा को ग्रहण करते हैं। लैन (LAN) में मुख्यतः यही टोपोलॉजी प्रयोग की जाती है। बस टोपोलॉजी में सामान्यतः Ethernet प्रोटोकाल का प्रयोग किया जाता है।



चित्र 11.4 : बस टोपोलॉजी

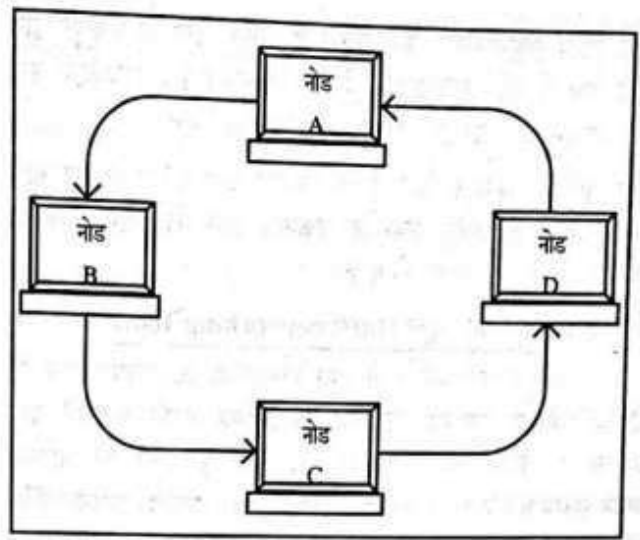
लाभ : इसमें कम केबल की आवश्यकता पड़ती है। अतः खर्च कम पड़ता है। किसी एक कम्प्यूटर में त्रुटि होने पर पूरा नेटवर्क प्रभावित नहीं होता। नया नोड जोड़ना आसान है।

हानि : ट्रांसमिशन लाइन में त्रुटि होने पर सारा नेटवर्क प्रभावित होता है। इसमें एक बार में केवल एक ही नोड डाटा संचारित कर सकता है। प्रत्येक नोड को विशेष हार्डवेयर की आवश्यकता पड़ती है।

16.3 रिंग टोपोलॉजी (Ring Topology)

सभी नोड एक दूसरे से रिंग या लूप (Ring or Loop) में जुड़े होते हैं। बस टोपोलॉजी के दो अंत बिन्दुओं को जोड़ देने से रिंग टोपोलॉजी का निर्माण होता है। प्रत्येक नोड अपने निकटतम नोड से डाटा प्राप्त करता है। अगर वह डाटा उसके लिए है तो वह उसका उपयोग करता है, अन्यथा उसे अगले नोड को भेज देता है। प्रत्येक नोड के साथ रिपीटर (Repeater) लगा रहता है जो सूचनाओं को पुनः प्रेषित कर सकता है। इसमें सूचनाओं का संचरण एक ही दिशा में होता है।

लाभ : केंद्रीय कम्प्यूटर की आवश्यकता नहीं पड़ती। दो कम्प्यूटरों के बीच केबल में त्रुटि से दूसरे मार्ग द्वारा संचार संभव हो पाता है।



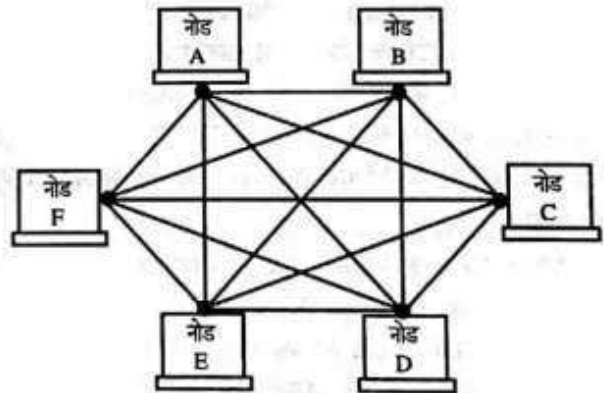
चित्र 11.5 : रिंग टोपोलॉजी

हानि : संचार की गति नेटवर्क में लगे कम्प्यूटरों की संख्या तथा संरचना से प्रभावित होती है। किसी एक स्थान पर रिपीटर में त्रुटि होने पर पूरा नेटवर्क प्रभावित होता है। इसके संचालन में जटिल साफ्टवेयर की आवश्यकता होती है।

16.4. मेश टोपोलॉजी (Mesh Topology)

इस टोपोलॉजी में प्रत्येक नोड डाटा स्थानान्तरण करता है तथा डाटा संचार में सहायक होता है। इसमें कोई होस्ट या केंद्रीय कम्प्यूटर नहीं होता। मेश नेटवर्क टोपोलॉजी दो प्रकार का हो सकता है—पूर्ण मेश टोपोलॉजी तथा आंशिक मेश टोपोलॉजी।

पूर्ण मेश टोपोलॉजी (Full Mesh Topology) में प्रत्येक नोड नेटवर्क के अन्य सभी नोड से जुड़ा होता है। इस टोपोलॉजी का प्रयोग बैकबोन नेटवर्क के निर्माण में किया जाता है। प्रत्येक नोड अपना डाटा भेजने के अलावा दूसरे नोड से प्राप्त डाटा भी आगे भेजने में सक्षम होता है। आंशिक मेश टोपोलॉजी (Partial Mesh Topology) में कम से कम एक नोड नेटवर्क के प्रत्येक नोड से जुड़ा होता है जबकि अन्य नोड आपस में जुड़े हो सकते हैं या नहीं भी हो सकते।



चित्र 11.6 : पूर्ण मेश टोपोलॉजी

लाभ : नेटवर्क के किसी नोड या संचार माध्यम में त्रुटि हो जाने पर भी डाटा स्थानान्तरण जारी रहता है। इसमें कई नोड एक

साथ डाटा स्थानान्तरण कर सकते हैं, अतः इस टोपोलॉजी द्वारा भारी मात्रा में डाटा स्थानान्तरण किया जा सकता है। नेटवर्क में नया नोड जोड़ने से डाटा का संचरण प्रभावित नहीं होता।

हानि : इस टोपोलॉजी के निर्माण तथा रखरखाव का खर्च अधिक होता है। परंतु वायरलेस तकनीक द्वारा मेश टोपोलॉजी का निर्माण अपेक्षाकृत सरल होता है।

17. इंटरनेटवर्किंग टूल (Internetworking Tool)

अलग-अलग प्रोटोकाल तथा टोपोलॉजी का उपयोग कर रहे दो या अधिक कम्प्यूटर नेटवर्क को विभिन्न संचार माध्यमों द्वारा आपस में जोड़ने तथा उनके बीच डाटा व सूचनाओं का आदान-प्रदान संभव बनाने की प्रक्रिया इंटरनेटवर्किंग कहलाता है। इंटरनेटवर्किंग में प्रयुक्त विभिन्न हार्डवेयर उपकरण इंटरनेटवर्किंग टूल कहलाते हैं। ब्रिज, राउटर, गेटवे आदि इंटरनेटवर्किंग टूल के उदाहरण हैं।

क्या आप जानते हैं ?

विभिन्न नेटवर्क टोपोलॉजी के अपने लाभ और हानियां हैं। इसलिए अपनी आवश्यकतानुसार विभिन्न टोपोलॉजी का मिश्रण प्रयोग में लाया जाता है जिसे हाइब्रिड नेटवर्क (Hybrid Network) कहा जाता है।

17.1. हब (Hub) : विभिन्न हार्डवेयर उपकरणों को आपस में जोड़ने के लिए हब का प्रयोग किया जाता है। हब द्वारा दो या अधिक नेटवर्कों को आपस में जोड़ा जाता है ताकि वे डाटा का आदान-प्रदान कर सकें। हब में कई पोर्ट होते हैं। किसी एक पोर्ट पर आने वाला डाटा हब के प्रत्येक पोर्ट पर उपलब्ध होता है। इस प्रकार, हब डाटा को मार्ग प्रदान करता है।

वह हब जो डाटा स्थानान्तरण के लिए केवल मार्ग प्रदान करता है, *Passive hub* कहलाता है। यदि हब डाटा स्थानान्तरण के दौरान मार्ग प्रदान करने के अतिरिक्त डाटा को मॉनीटर भी करता है तो वह *Intelligent hub* कहलाता है। जो हब डाटा पैकेट पर अंकित पते की पहचान कर प्रत्येक पैकेट को उचित मार्ग पर प्रेषित करता है, *Switching hub* कहलाता है।

17.2. स्विच (Switch) : स्विच एक हार्डवेयर उपकरण है, जो विभिन्न कम्प्यूटरों को नेटवर्क से जोड़ता है। स्विच किसी भी प्रोटोकॉल का प्रयोग कर रहे डाटा को छान (Filter) कर सही मार्ग पर प्रेषित (Forward) करता है। इसके लिए वह नेटवर्क से जुड़े कम्प्यूटर के मैक एड्रेस (Media Access Control Address) का प्रयोग करता है।

17.3. ब्रिज (Bridge) : यह एक हार्डवेयर उपकरण है जो समान प्रोटोकॉल का उपयोग कर रहे दो लैन (Local Area Network) को आपस में जोड़ता है। यह प्रत्येक डाटा पैकेट की जांच कर उन्हें उसी लैन को भेजता है जिसके लिए डाटा बना होता है। इस प्रकार, ब्रिज नेटवर्क में डाटा ट्रैफिक को नियंत्रित करता है।

17.4. नेटवर्क गेटवे (Network Gateway) : यह अलग-अलग प्रोटोकॉल का प्रयोग कर रहे दो नेटवर्क या लैन को आपस में

जोड़ता है। नेटवर्क गेटवे का काम हार्डवेयर या साफ्टवेयर या दोनों के समन्वय से किया जाता है। इसे प्रोटोकॉल कनवर्टर (Protocol Converter) भी कहा जाता है।

101 / 184

17.5. रिपीटर (Repeater) : नेटवर्क में डाटा संकेतों को लंबी दूरी तय करनी पड़ सकती है जिससे डाटा संकेतों में हास संभव है। लंबी दूरी तक डाटा संकेतों की विश्वसनीयता बनाए रखने तथा ट्रांसमिशन में हुए हास से निपटने के लिए उन्हें परिवर्धित (Amplify) करना पड़ता है। रिपीटर एक हार्डवेयर है जो संचार माध्यम से डाटा संकेत लेकर उन्हें परिवर्धित करता है तथा पुनः संचार माध्यम पर भेजता है। इस प्रकार, रिपीटर नेटवर्क के दो भागों को आपस में जोड़ता है।

17.6. राउटर (Router) : इंटरनेट पर डाटा संकेतों को पैकेट बनाकर एक स्थान से दूसरे स्थान तक भेजा जाता है। डाटा पैकेट्स को सबसे छोटे तथा सबसे तेज (Shortest and Fastest) मार्ग द्वारा निर्धारित पते तक पहुंचाने का काम राउटर करता है। राउटर साफ्टवेयर की मदद से नेटवर्क पर भेजे गए डाटा पैकेट्स पर अंकित पते (address) की जांच करता है तथा उसे सही दिशा में प्रेषित करता है। इसके लिए राउटिंग टेबल (Routing table) का प्रयोग किया जाता है।

राउटर नेटवर्क गेटवे पर स्थापित किया जाता है तथा दो या अधिक नेटवर्क से जुड़ा होता है। यह अलग-अलग टोपोलॉजी, प्रोटोकॉल या संचार माध्यमों का प्रयोग करने वाले नेटवर्क के बीच डाटा स्थानान्तरण का कार्य करता है। राउटर हार्डवेयर या साफ्टवेयर या दोनों के मिश्रण से कार्य करता है।

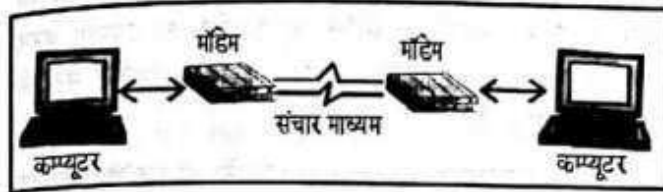
17.7. नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (NIC-Network Interface Card) : नेटवर्क इंटरफेस कार्ड प्रिंटेड सर्किट बोर्ड से बना हार्डवेयर डिवाइस है जिसे कम्प्यूटर के एक्सपैंशन स्लॉट में लगाया जाता है। इसमें नेटवर्क केबल जोड़ने के लिए जैक बना होता है। यह कम्प्यूटर तथा नेटवर्क के बीच संपर्क स्थापित करता है।

अलग-अलग नेटवर्क टोपोलॉजी तथा प्रोटोकाल के लिए नेटवर्क इंटरफेस कार्ड भी अलग-अलग होता है। प्रत्येक नेटवर्क इंटरफेस कार्ड का एक विशेष मैक एड्रेस (MAC Address - Media Access Control Address) होता है जो कार्ड के निर्माता कंपनी द्वारा दिया जाता है। नेटवर्क से जुड़ा प्रत्येक नोड अपने मैक एड्रेस से ही पहचाना जाता है।

17.8. बैकबोन नेटवर्क (Backbone Network) : बैकबोन कम्प्यूटर नेटवर्क संरचना का मुख्य संचार माध्यम होता है। बैकबोन नेटवर्क विभिन्न कम्प्यूटर नेटवर्क को आपस में जोड़ता है तथा उनके बीच डाटा स्थानान्तरण के लिए मार्ग उपलब्ध कराता है। विभिन्न लैन (LAN) को उस क्षेत्र के वैन (WAN) से बैकबोन ही जोड़ता है। यह विशाल क्षमता (Large Capacity), अधिक बैंडविड्थ (High Bandwidth) तथा अत्यंत उच्च गति (Very High Speed) वाला संचार माध्यम होता है। बैकबोन नेटवर्क का मुख्य बस (Bus) होता है जिसे डाटा का सुपर हाइवे (Super Highway) भी कहा जाता है।

17.8. मॉडेम (Modem)

यह Modulator-demodulator का संक्षिप्त रूप है। मॉडेम टेलीफोन लाइन के माध्यम से कंप्यूटर को नेटवर्क से जोड़ता है। सामान्य टेलीफोन लाइन पर केवल एनालॉग (Analog) संकेत भेजा जा सकता है जबकि कंप्यूटर डिजिटल (Digital) डाटा उत्पन्न करता है। मॉडेम कंप्यूटर द्वारा उत्पन्न डिजिटल डाटा को एनालॉग डाटा में बदलता है जिसे टेलीफोन लाइन पर भेजा जाता है। दूसरी तरफ, टेलीफोन लाइन पर प्राप्त एनालॉग डाटा को मॉडेम द्वारा डिजिटल डाटा में बदलकर कंप्यूटर के उपयोग के लायक बनाया जाता है।



डिजिटल डाटा को एनालॉग डाटा में बदलना Modulation कहलाता है जबकि एनालॉग डाटा को डिजिटल डाटा में बदलना Demodulation कहलाता है। मॉडेम की गति (speed) को बॉड (Baud) में मापा जाता है। नये संचार माध्यमों, जैसे—ISDN, DSL, केबल मॉडेम या फाइबर ऑप्टिक आदि, जिनमें डिजिटल डाटा को सीधे भेजा जा सकता है, के साथ मॉडेम के प्रयोग की आवश्यकता नहीं पड़ती है।

मॉडेम को सिस्टम यूनिट के कम्युनिकेशन पोर्ट (Communication Port) से कंप्यूटर तथा संचार माध्यम के बीच जोड़ा जाता है। मॉडेम प्रेषक (Sender) तथा प्राप्तकर्ता (Receiver) दोनों कंप्यूटरों के साथ जोड़ा जाता है।



चित्र 11.7 मॉडेम

मॉडेम के प्रकार (Kinds of Modem) : बाह्य संरचना के आधार पर मॉडेम दो प्रकार के होते हैं—

- आंतरिक मॉडेम (Internal Modem) : इसे सिस्टम यूनिट के अंदर स्थापित किया जाता है।
- बाह्य मॉडेम (External Modem) : इसे सिस्टम यूनिट के बाहर रखा जाता है।

19. बेतार तकनीक (Wireless Technology)

केबल के खर्चीला होने तथा रख-रखाव की समस्या के कारण विभिन्न कंप्यूटर को नेटवर्क से जोड़ने के लिए बेतार तकनीक का प्रयोग किया जा रहा है। इसमें रेडियो तरंगों और अवरक्त किरणों (Infra red rays) का प्रयोग कर कम दूरी के लिए नेटवर्क स्थापित किया जाता है।

19.1 वाई-मैक्स (WiMAX- World wide Inter operability for Microwave Access) : यह लंबी दूरी के लिए बेतार की सहायता से डाटा का संचरण संभव बनाता है। इसकी विशेषता संचार माध्यम का विशाल बैंड (ब्राडबैंड) है। Wi Max वायरलेस तकनीक द्वारा विभिन्न शहरों तथा राष्ट्रों के बीच इंटरनेट संपर्क स्थापित करता है तथा वायरलेस वाइड एरिया नेटवर्क (Wireless WAN) का निर्माण करता है। इसमें डाटा स्थानान्तरण की गति 1 Gbps तक हो सकती है। वाई-मैक्स 3.3 से 3.4 GHz के बीच कार्य करता है। यह एक दूरसंचार प्रोटोकाल है जिसका उपयोग ब्राडबैंड वायरलेस एक्सेस द्वारा मोबाइल इंटरनेट सुविधा प्रदान करने में किया जाता है।

19.2. वायरलेस लोकल लूप (WLL-Wireless Local Loop) : यह स्थानीय बेतार तकनीक है जिसमें बड़ा बैंडविड्थ तथा उच्चगति के डाटा संचरण के साथ टेलीफोन की सुविधा भी प्रदान की जाती है। यह नेटवर्क के लिए एक लोकप्रिय साधन होता जा रहा है।

19.3. ब्लूटूथ (Bluetooth) : यह एक वायरलेस तकनीक मानक (Wireless Technology Standard) है, जिसके द्वारा छोटे वेबलैथ की रेडियो तरंगों का प्रयोग कर कम दूरी (100 मीटर तक) के लिए डाटा का आदान-प्रदान संभव बनाया जा सकता है। ब्लूटूथ तकनीक में 2.4 GHz से 2.8 GHz के बीच के रेडियो तरंगों का प्रयोग किया जाता है। इसकी सहायता से कंप्यूटर के विभिन्न उपकरणों, जैसे-माउस, की-बोर्ड, प्रिंटर, हेडसेट, मॉडेम आदि को बिना तार के आपस में जोड़ा जाता है तथा कम दूरी पर स्थित कंप्यूटरों को आपस में जोड़कर Wireless Personal Area Network भी बनाया जा सकता है।

इस तकनीक द्वारा मोबाइल फोन की सहायता से कंप्यूटर को इंटरनेट से जोड़कर उपयोग किया जा सकता है। ब्लूटूथ डिवाइस को कंप्यूटर के यूएसबी पोर्ट (USB Port) से जोड़ा जाता है। ब्लूटूथ तकनीक को RS-232 डाटा केबल के विकल्प के रूप में प्रयोग किया जाता है।

19.4. वाई-फाई (Wi-Fi) : यह एक वायरलेस तकनीक मानक है जिसका उपयोग वायरलेस लोकल एरिया नेटवर्क (Wireless LAN) तैयार करने में किया जाता है। इसके द्वारा कंप्यूटर, लैपटॉप, मोबाइल फोन तथा अन्य उपकरणों को बेतार तकनीक द्वारा 100 मीटर की दूरी तक आपस में तथा इंटरनेट से जोड़ा जाता है।

वाई-फाई एक अंतर्राष्ट्रीय संगठन वाई-फाई एलायंस (Wi-Fi Alliance) का ट्रेडमार्क है।

19.5. वायरलेस एक्सेस प्वाइंट (Wireless Access Point) : यह एक डिवाइस है जो विभिन्न उपकरणों को वाई-फाई या ब्लूटूथ मानकों का प्रयोग कर वायरलेस नेटवर्क से जोड़ता है। इसके लिए रेडियो ट्रांसमीटर तथा रिसीवर का प्रयोग किया जाता है। परंतु वायरलेस एक्सेस प्वाइंट का दूसरा छोर राउटर के सहारे नेटवर्क बैकबोन से जुड़ा हो सकता है। वायरलेस एक्सेस प्वाइंट को हॉटस्पॉट (Hot Spot) भी कहा जाता है। हॉटस्पॉट वह स्थान है जहां से वायरलेस नेटवर्क द्वारा इंटरनेट सेवा प्रदान की जाती है।

क्या आप जानते हैं ?

वर्तमान पीढ़ी के मोबाइल फोन डिजिटल तकनीक तथा ब्रॉडबैंड (Broad Band) का प्रयोग करते हैं जिसके द्वारा विभिन्न कम्प्यूटरों को आपस में जोड़कर आवाज के साथ-साथ डाटा, मल्टीमीडिया, ई-मेल आदि का संचरण किया जा सकता है। इसे तीसरी पीढ़ी की तकनीक (3rd Generation Technology) या 3जी तकनीक (3G Technology) कहते हैं।

19.6. वायरलेस एप्लिकेशन प्रोटोकॉल (Wireless Application Protocol) : यह एक अंतर्राष्ट्रीय मानक है जिसका उपयोग मोबाइल फोन के द्वारा इंटरनेट से जुड़ने तथा इंटरनेट पर उपलब्ध सेवाओं के लिए किया जाता है। वायरलेस एप्लिकेशन प्रोटोकॉल सॉफ्टवेयर का प्रयोग GSM (Global System for Mobile Communication) तथा CDMA (Code Division Multiple Access) - मोबाइल फोन की इन दोनों तकनीकों में किया जाता है। इस प्रोटोकॉल में मोबाइल फोन पर इंटरनेट डाटा प्राप्त करने के लिए वायरलेस मार्कअप लैंग्वेज (Wireless Markup Language) का प्रयोग किया जाता है।

20. आरएस 232 (RS-232- Recommended Standard 232)

यह सीरियल बाइनरी डाटा तथा संकेतों को कम दूरी तक तार के द्वारा स्थानान्तरित करने के लिए बनाया गया मानक है। यह सामान्यतः कम्प्यूटर के सीरियल पोर्ट से जोड़ा जाता है। यह पर्सनल कम्प्यूटर में मॉडेम, प्रिंटर, माउस आदि पेरिफेरल डिवाइसेस को जोड़ने का काम करता है।

21. वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (Virtual Private Network)

यह एक व्यक्तिगत नेटवर्क है जिसमें नेटवर्क के कुछ उपकरणों के बीच संचार इंटरनेट के माध्यम से स्थापित किया जाता है जबकि

शेष उपकरण विशेषीकृत लाइनों द्वारा जुड़े होते हैं। इसमें सूचना की गोपनीयता बनाये रखने के लिए कोडिंग तकनीक (Encryption) का प्रयोग किया जाता है।

103 / 184

21.1. इंट्रानेट (Intranet) : इंट्रानेट निजी या संस्थागत उपयोग के लिए किसी ऑफिस या संस्था के भीतर स्थापित कम्प्यूटर नेटवर्क है जो सूचनाओं के आदान-प्रदान के लिए इंटरनेट प्रोटोकॉल (TCP/IP) तकनीक का उपयोग करता है।

स्पष्टतः, इंट्रानेट इंटरनेट का निजी (Private) रूप है। केवल संस्था के सदस्य या कर्मचारी ही इंट्रानेट की सुविधाओं का उपयोग कर सकते हैं। गेटवे, फायरवाल या कोडिंग तकनीक का प्रयोग कर किसी अनधिकृत व्यक्ति को इंट्रानेट का उपयोग करने से वंचित रखा जाता है। अतः इंट्रानेट वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क का एक उदाहरण है।

21.2. एक्स्ट्रानेट (Extranet) : इंट्रानेट की तरह ही एक्स्ट्रानेट भी निजी या संस्थागत उपयोग के लिए स्थापित एक कम्प्यूटर नेटवर्क है जो इंटरनेट प्रोटोकॉल का उपयोग करता है। लेकिन एक्स्ट्रानेट में संस्था के सदस्य व कर्मचारियों के अतिरिक्त अन्य उपयोगकर्ताओं को भी एक सीमा तक नेटवर्क व डाटा के उपयोग की अनुमति दी जाती है। एक्स्ट्रानेट का प्रयोग करने के लिए उपयोगकर्ता को एक विशेष Username तथा Password प्रदान किया जाता है।

किसी व्यवसायिक बैंक का निजी नेटवर्क एक्स्ट्रानेट का उदाहरण है। कोई भी उपभोक्ता Username तथा Password का उपयोग कर इंटरनेट के जरिए बैंक के नेटवर्क में घुस सकता है तथा अपनी व्यक्तिगत जानकारी देख सकता है। लेकिन वह अपनी व्यक्तिगत जानकारी के अलावा और कोई सूचना प्राप्त (access) नहीं कर सकता।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

(Objective Question)

1. संचार नेटवर्क जिसका प्रयोग बड़ी संस्थाओं द्वारा प्रादेशिक, राष्ट्रीय और वैश्विक क्षेत्र में किया जाता है, कहलाता है—

(SSC (GL) 2011)

- (a) LAN (b) WAN
(c) MAN (d) VAN

Ans. (b)

2. निकनेट (NICNET) है—

- (a) एक अंतर्राष्ट्रीय नेटवर्क
(b) विशेष तार का बुना जाल
(c) इंटरनेट का दूसरा नाम
(d) भारत के प्रत्येक जिलों को जोड़ने वाला नेटवर्क

Ans. (d)

व्याख्या : निकनेट (NICNET-National Informatics Centre's Network) भारत में कम्प्यूटरों का एक जाल है जो भारत के प्रत्येक जिलों को आपस में जोड़ता है।

3. लॉग हॉल नेटवर्क (Long Haul Network) कहा जाता है—

- (a) लैन को (b) मैन को
(c) वैन को (d) इनमें से कोई नहीं

Ans. (c)

व्याख्या : वैन (WAN-Wide Area Network) एक विस्तृत भूभाग और लम्बी दूरी तक फैले कम्प्यूटरों का नेटवर्क है। अतः इसे लॉग हॉल नेटवर्क भी कहा जाता है।

4. अपनिट है—

- (a) विश्व का पहला वैन (b) एशिया का पहला वैन
(c) भारत का पहला वैन (d) विश्व का पहला लैन

Ans. (a)

व्याख्या : अर्पानेट (ARPANET-Advance Research Project agency Network) विश्व का पहला नैन है जिसे अमेरिकी रक्षा विभाग द्वारा विकसित किया गया।

5. आईएसडीएन सेवा में मॉडेम की जरूरत नहीं पड़ती क्योंकि—

- (a) इससे कम्प्यूटर को जोड़ा नहीं जा सकता
- (b) यह छोटी दूरी के लिए प्रयोग किया जाता है
- (c) इसमें डाटा हस्तांतरण संभव नहीं है
- (d) इसमें डाटा हस्तांतरण डिजिटल रूप में होता है

Ans. (d)

व्याख्या : आइएसडीएन में (ISDN-Integrated Services Digital Network) में टेलीफोन व डाटा संचारण डिजिटल रूप में होता है, अतः इसमें मॉडेम की आवश्यकता नहीं रहती।

6. माइक्रो कम्प्यूटर को टेलीफोन से कौन सी व्यवस्था जोड़ती है? (UPLS- 2013)

- (a) वीडियो (b) मॉडेम
- (c) यूनिक्स (d) सीपीयू

Ans. (b)

व्याख्या : कम्प्यूटर को टेलीफोन से जोड़ने के लिए मॉडेम का प्रयोग किया जाता है जो कम्प्यूटर के डिजिटल संकेत को एनालॉग संकेत में बदलकर टेलीफोन लाइन पर भेजता है।

7. पर्सनल कम्प्यूटर आपस में कनेक्ट किए जा सकते हैं—

- (a) सर्वर में (b) सुपर कम्प्यूटर में
- (c) नेटवर्क में (d) नोड में

Ans. (c)

व्याख्या : अनेक कम्प्यूटरों को आपस में विभिन्न संचार माध्यमों द्वारा जोड़कर नेटवर्क का निर्माण किया जाता है।

9. सिम (SIM) का पूरा स्वरूप है— (UPPCS (P) 2012)

- (a) सब्सक्राइबर्स आइडेंटिटी माड्यूल (Subscribers Identity Module)
- (b) सब्सक्राइबर्स आइडेंटिटी मशीन
- (c) सेल्फ आइडेंटिटी मशीन
- (d) सेल्फ आइडेंटिटी माड्यूल

Ans. (a)

10. दूरदर्शन प्रसारण में चित्र संदेशों का संचरण होता है—

(RAS-2012)

- (a) आयाम माड्यूलेशन द्वारा (b) आवृत्ति माड्यूलेशन द्वारा
- (c) कला माड्यूलेशन द्वारा (d) कोण माड्यूलेशन द्वारा

Ans. (a)

11. Wi Max निम्नलिखित में से किससे संबंधित है?

(RAS-2009)

- (a) जैव प्रौद्योगिकी (b) अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी
- (c) मिसाइल प्रौद्योगिकी
- (d) संचार प्रौद्योगिकी (Communication Technology)

Ans. (d)

12. आभासी निजी परिपथ (Virtual Private Network) क्या है?

(IAS (P) 2011)

- (a) यह किसी संस्था का निजी कम्प्यूटर परिपथ है जिसमें सुदूर बैठे प्रयोक्ता संस्था के सर्वर के माध्यम से सूचना प्रेषित कर सकते हैं।
- (b) किसी निजी इंटरनेट पर बना कम्प्यूटर परिपथ है, जो प्रयोक्ताओं को अपनी संस्था के परिपथ में प्रवेश करने की सुविधा देता है और प्रेषित की जा रही सूचना को सुरक्षित रखता है।
- (c) यह एक ऐसा कम्प्यूटर परिपथ है जिसके द्वारा प्रयोक्ता सर्विस प्रोवाइडर के माध्यम से कंप्यूटिंग संसाधनों के साझे भंडार में प्रवेश पा सकते हैं।
- (d) उपरोक्त a, b और c में से कोई भी आभासी निजी परिपथ का सही वर्णन नहीं है।

Ans. (b)

13. निम्नलिखित पर विचार कीजिए—

(IAS (P) 2010)

- 1. ब्लूटूथ (Bluetooth) उपकरण
- 2. तार रहित फोन (Chordless Phone)
- 3. सूक्ष्म तरंग ओवन (Micro Wave Oven)
- 4. वाई-फाई (Wi Fi) उपकरण

इनमें से कौन से 2.4 और 2.5 GHz रेडियो आवृत्ति बैंड पर प्रचालन कर सकते हैं?

- (a) 1 और 2 (b) 3 और 4
- (c) 1, 2 और 4 (d) 1, 2, 3 और 4

Ans. (d)

14. कम्प्यूटर का जाल क्रमित (Net Working) करना—

(Utt. PCS (P) 2008)

- (a) खतरों के अवसरों में बढ़ोत्तरी करता है।
- (b) कम्प्यूटर की उपयोगिता बढ़ाता है।
- (c) सूचना अभिगमन की संभावनाओं को बढ़ाता है।
- (d) उपरोक्त सभी

Ans. (d)

15. बैकबोन (Backbone) संबंधित है—

(MPPSC (P) 2009)

- (a) हार्डवेयर से (b) साफ्टवेयर से

- (c) साइबर क्राइम से (d) इंटरनेट से
Ans. (d)
16. सी-बैंड (C-Band) प्रेषण में प्रयोग की आवश्यकता होती है—
(MPPSC (P) 2009)
(a) 3 GHz (b) 4 GHz
(c) 5 GHz (d) 6 GHz
Ans. (d)
- व्याख्या : सी-बैंड प्रेषण में डाटा 6 GHz आवृत्ति पर उपग्रह की ओर छोड़ा जाता है जबकि उपग्रह का ट्रांसपोण्डर इसे 4 GHz आवृत्ति पर वापस भेजता है।
17. सिग्नल की शक्ति कम हुए बिना नेटवर्क की लंबाई बढ़ाने के लिए उपयोग करते हैं—
(MPPSC (P) 2008),
(SBI (PO) 2008)
(a) रिपीटर (b) राउटर
(c) गेटवे (d) स्विच
Ans. (a)
18. नेशनल ई-गवर्नेंस प्लान के अंतर्गत एसडब्ल्यूएन (SWAN) है—
(MPPSC (P) 2008)
(a) स्टेट वाइड एरिया नेटवर्क (State Wide Area Network)
(b) सिस्टम्स वाइड एरिया नेटवर्क
(c) स्टेट वाइज एरिया नेटवर्क
(d) सिस्टम्स वाइज एरिया नेटवर्क
Ans. (a)
19. किसी कंपनी के कर्मचारियों द्वारा एक ही स्थान में उपयोग किया जाने वाला अनन्य रूप से निजी नेटवर्क होगा—
(MPPSC (P) 2008)
(a) इंटरनेट
(b) लोकल एरिया नेटवर्क (LAN)
(c) वाइड एरिया नेटवर्क (WAN)
(d) आप्रानेट (APRANET)
Ans. (b)
20. 2G स्पेक्ट्रम में अक्षर 'G' किस शब्द के लिए प्रयुक्त है—
(MPPSC (P) 2009)
(a) ग्लोबल (b) गवर्नमेंट
(c) जेनरेशन (Generation) (d) गूगल
Ans. (c)
21. संचार नेटवर्क, जिसका प्रयोग बड़ी संस्थाओं द्वारा प्रादेशिक, राष्ट्रीय व वैश्विक क्षेत्र में किया जाता है, कहलाता है—
(SSC (GL) 2011)
(a) लैन (LAN) (b) वैन (WAN)
(c) मैन (MAN) (d) वॉन (VAN)
Ans. (b)
22. डाटा प्रेषण (Transmission) की गति को मापने के लिए सामान्यतः प्रयुक्त इकाई (Unit) है— (SSC (GL) 2011)
(a) मेगा हर्ट्ज (b) संप्रतीक प्रति सेकेंड
(c) बिट प्रति सेकेंड (d) नैनो सेकेंड
Ans. (c)
23. मोबाइल फोन में प्रयुक्त सीडीएमए (CDMA) प्रौद्योगिकी है—
(SSC (GL) 2006)
(a) कम्प्यूटर डेवलपड मैनेजमेंट अप्लिकेशन
(b) कोड डिवाजन मल्टिपल अप्लिकेशन
(c) कोड डिवाजन मल्टिपल एक्सेस (Code Division Multiple Access)
(d) कोड डिवाजन मोबाइल एप्लिकेशन
Ans. (c)
24. ब्लूटूथ (Bluetooth) प्रौद्योगिकी संभव बनाती है—
(SSC (CPO) 2011)
(a) उपकरणों के बीच वायरलेस संचार को
(b) मोबाइल फोन पर सिग्नल प्रसारण को
(c) लैंडलाइन से मोबाइल फोन संचार
(d) सेटलाइट टेलीविजन संचार
Ans. (a)
25. इंट्रानेट (Intranet) क्या है? (SBI (PO) 2010)
(a) सूचना के अंतरण के लिए प्रयुक्त आंतरिक इंटरनेट
(b) सूचना को बाहरी कंपनी को अंतरण करने के लिए प्रयुक्त आंतरिक नेटवर्क
(c) किसी संस्था के अंदर सूचनाओं के अंतरण के लिए प्रयुक्त आंतरिक नेटवर्क
(d) सूचना को दो संस्थाओं के बीच अंतरण के लिए प्रयुक्त आंतरिक नेटवर्क
(e) इनमें से कोई नहीं
Ans. (c)
26. दो नेटवर्कों को आपस में जोड़ने वाला कम्प्यूटर है—
(SBI (PO) 2010)
(a) लिंक (b) सर्वर
(c) गेटवे (d) ब्रिज वे
(e) इनमें से कोई नहीं
Ans. (c)
27. सर्वर कम्प्यूटर वे होते हैं, जो.....से जुड़े दूसरे कम्प्यूटर को रिसोर्स प्रदान करते हैं—
(SBI (PO) 2008)
(a) मेनफ्रेम (b) नेटवर्क
(c) सुपर कम्प्यूटर (d) क्लाइट
(e) इनमें से कोई नहीं