Daksh®

Fixed Price Edition

100% Fully Revised Edition 2026

Basic Paper-II

कम्प्यूटर अनुदेशक

Computer Instructor

- 100% Syllabus पर आधारित
- 5000 Objective Questions का समावेश
- 18 जून 2022 के प्रश्नपत्र का व्याख्या सहित समावेश
- PYQ का अध्यायवार समावेश

लेखिका : मनीषा यादव

:: मार्गदर्शकगण ::

धर्मेन्द्र कुमार यादव • सत्य प्रकाश दादरवाल

HIN-GLISH भाषा शैली

Buy Online at :

WWW.DAKSHBOOKS.COM

दक्ष®

परीक्षा से सम्बन्धी

गाईडेन्स एवं पुस्तक के बारे में

अधिक जानकारी या PDF प्राप्त करने हेतु

9783824602

पर WhatsApp Message करें

Daksh®

100% Syllabus पर आधारित

Hin-Glish भाषा शैली

Complete Notes on

No.1

इस पुस्तक से सम्बन्धित किसी मार्गदर्शन/शंका समाधान व 'कम्प्यूटर अनुदेशक' का ऑनलाइन टेस्ट देने एवं कंटेंट प्राप्त करने हेतु 9783824602 पर WhatsApp Message करें।

PAPER-II

BASIC

कम्प्यूटर अनुदेशक

Computer Instructor

- लगभग 5000 वस्तुनिष्ठ प्रश्नों का समावेश
- विगत वर्षों की प्रतियोगी परीक्षाओं में पूछे गये प्रश्नों का समावेश
- प्रत्येक यूनिट को सिलेबस अनुसार वर्गीकृत करके टॉपिक का विवरण
- राजस्थान एवं अन्य राज्यों में हुई प्रतियोगी परीक्षाओं के प्रश्नों का यूनिटवार समावेश

लेखिका
मनीषा यादव
विशेषज्ञ : कम्प्यूटर

मार्गदर्शकगण
धर्मेन्द्र कुमार यादव
विशेषज्ञ : कम्प्यूटर

मार्गदर्शकगण
सत्य प्रकाश दादरवाल
विशेषज्ञ : कम्प्यूटर

DAKSH PUBLICATIONS
(A Unit of College Book Centre)
WWW.DAKSHBOOKS.COM

प्रकाशक :
परितोष वर्धन जैन
कॉलेज बुक सेन्टर
A-19, सेठी कॉलोनी,
जयपुर-302 004

© सर्वाधिकार प्रकाशकाधीन

DTP :
Pooja Enterprises
Jaipur

Printed by :
K.D. Printers
Jaipur

अमूल्य सुझावों के लिए सहयोगियों का आभार

श्री सुरेश कुमार ओला (IAS), श्री नरेश बुनकर (ADM), श्री उपेन्द्र शर्मा (RAS), श्री विनोद कुमार (SDM), डॉ. सुरज्ञान सिंह (RAS), श्री रामस्वरूप यादव (RAS), श्री मनसुख डामोर (RAS), श्री शिराज अली जैदी (RAS), श्रीमती संगीता यादव (RAS), श्रीमति लक्ष्मी यादव (RAS), डॉ. विकास यादव (सहा. प्रोफेसर), सुश्री दिव्या मीणा (सहा. प्रोफेसर), डॉ. सुभाष यादव (सहा. प्रोफेसर), डॉ. पंकज यादव (मनोविज्ञान), श्रीमती अनिता चौधरी (सहा. प्रोफेसर), श्री बी.के रस्तोगी (इंग्लिश), श्री सुणाराम यादव (प्रधानाचार्य), श्री कुलदीप सिंह (प्रधानाचार्य), श्री महावीर चौपड़ा (प्रधानाचार्य), श्री सुरेश कुमार यादव (सहायक निदेशक समसा (शिक्षा विभाग)), श्री नेमीचन्द दादरवाल (Custom Insp.), श्रीमति सरिता श्योराण (Assit. Sec. Officer), श्री जसवंत सिंह चौहान (IT Dept.), श्री नरेन्द्र जी कुड़ी (Social Media), श्री सुभाष कुलहरि (Judiciary), श्री ललित जाँगिड़ (Expert Computer), श्री राजेन्द्र जी बोचल्या (Asst. Director), श्री सुरेश कुमार (S4 Study), श्री के.एल. स्वामी (Science), श्री पी.सी. यादव (Geography), श्री हर्ष कुण्डारा (Reasoning), श्री राजेन्द्र चौधरी (पायोनियर एकेडमी), श्री सौरव श्योराण (Asst. Audit Ofiicer), श्री एम.के. अहीर (Geography Classes), श्री ओम प्रकाश चौधरी (Saar Career Institute), श्री शान्तिलाल अहीर (G.K.), श्री जे.पी. स्वामी (G.K.), श्री डी.पी. शर्मा (G.K.), श्री वीरबल सर (English), श्री भाटी सर (Maths), श्री विपिन खण्डेलवाल (Maths), श्री शीशराम ओला (चाणक्य क्लासेज), श्री कमल सर (देहरादून क्लासेज), श्री मीठालाल महर (Reasoning), श्री संजय डाबरा (विज्ञान), श्री एच.एम. राजा (G.K.), श्री मितेश स्वामी (Reasoning), श्री वीरेन्द्र यादव (Maths), श्रीमति किरण मैम (मनोविज्ञान), श्री सुनील कुमावत सर (गलेक्सी क्लासेज), श्री बी.आर. सर (दक्ष, सलूम्बर), श्री दशरथ सिंह (Perfect), श्री चेतराम मीणा (सत्यम), श्री किशोर सिंह चौहान (चाणक्य), श्री जनार्दन कुंतल (G.K.), श्री डी.सी. सर (Reasoning), श्री बी.एल. यादव (Maths), श्री एड. विजेन्द्र सैनी (माया टेकनोवेव), श्री अरविन्द्र कुमार (Compter Expert), श्री मुकेश शर्मा (Computer Expert), श्री राजपाल गोदारा (कम्प्यूटर अनुदेशक), श्री अमित रुण्डला (छात्रावास अधीक्षक)

विशेष आभार :

श्री विजेश विश्नोई, श्री विशाल जाँगिड़,
श्रीमति लतिका मक्कड़, श्रीमति प्रियंका बाजिया।

Code No.: D-933

❖ प्रकाशक की अनुमति के बिना इस पुस्तक के किसी भी अंश का किसी भी प्रणाली के सहारे पुन:उत्पत्ति का प्रयास अथवा किसी भी तकनीकी तरीके (इलेक्ट्रॉनिक, मैकेनिकल, फॉटोकॉपी, रिकॉर्डिंग, डिजिटल, वेब) के माध्यम से अथवा इस पुस्तक का नाम, टाईटल, चित्र, रेखाचित्र, नक्शे, डिजाईन, कवर डिजाईन, सैटिंग, शिक्षण-सामग्री, विषय-वस्तु, पूर्ण या आंशिक रूप से किसी भी भाषा में हूबहू या तोड़-मरोड़ कर या अदल-बदल कर प्रकाशन या वितरण नहीं किया जा सकता है। इस पुस्तक के प्रतिलिप्याधिकार प्रकाशक के पास सुरक्षित हैं।
❖ पुस्तक का कम्पोजिंग कार्य कम्प्यूटर द्वारा कराया गया है। पुस्तक के लेखन व प्रकाशन कार्य में लेखक, प्रूफ रीडर, कम्प्यूटर ऑपरेटर एवं प्रकाशक द्वारा पूर्ण सावधानी बरतने के बावजूद भी अधूरी या पुरानी जानकारी का होना/कुछ ग़लतियों/कमियों का रह जाना मानवीय भूलवंश सम्भव है, जिसके लिए पुस्तक प्रकाशन से जुड़े मुद्रक, लेखक एवं प्रकाशक उत्तरदायी नहीं होंगे। पाठकों के सुझाव सादर आमंत्रित हैं।
❖ सभी विवादों का न्यायक्षेत्र जयपुर (राज.) होगा।

SYLLABUS

Computer Instructor :: Paper-II

(i) **Pedagogy**

(ii) **Mental Ability:** Decision making and Problem solving, Data Interpretation, Data Sufficiency, Logical Reasoning and Analytical Ability, Major developments in the field of Information Technology.

(iii) **Fundamentals of Computer:** Overview of the Computer System including input-output devices, pointing devices, and scanner. Representation of Data (Digital versus Analog, Number System - Decimal, Binary & Hexadecimal), Introduction to Data Processing, Concepts of files and its types.

(iv) **Data Processing:** Word Processing (MS-Word), Spread Sheet Software (MS Excel), Presentation Software (MS Power Point), DBMS Software (MS-Access).

(v) **Programming Fundamentals:** Introduction to C, C++, Java, DotNet, Artificial Intelligence (AI), Machine learning, Python and Block Chain, Principles and Programming Techniques, Introduction of Object Oriented Programming (OOPs) concepts, Introduction to "Integrated Development Environment" and its advantages.

(vi) **Data structures and Algorithms:** Algorithms for Problem Solving, Abstract data types, Arrays as data structures, linked list v/s array for storage, stack and stack operations, queues, binary trees, binary search trees, graphs and their representations, sorting and searching, symbol table. Data structure using ¢ & c++.

(vii) **Computer Organization and Operation System:** Basic Structure of Computers, Computer Arithmetic Operations, Central Processing Unit and Instructions, Memory Organization, I/O Organization, Operating Systems Overview, Process Management, Finding and processing files.

(viii) **Communication and Network Concepts:** Introduction to Computer Networks, Introduction: Networks layers/Models, Networking Devices, Fundamentals of Mobile Communication.

(ix) **Network Security:** Protecting Computer Systems from viruses & malicious attacks, Introduction to Firewalls and its utility, Backup & Restoring data, Networking (LAN & WAN), Security, Ethical Hacking.

(x) **Database Management System:** An Overview of the Database Management, Architecture of Database System, Relational Database Management System (RDBMS), Database Design, Manipulating Data, NoSQL Database Technologies, Selecting Right Database.

(xi) **System Analysis and Design:** Introduction, Requirement Gathering and Feasibility Analysis, Structured Analysis, Structured Design, Object-Oriented Modelling Using UML, Testing, System Implementation and Maintenance, Other Software Development Approaches.

(xii) **Internet of things and its application :** Introduction of Internet Technology and Protocol, LAN, MAN, WAN, Search Services/Engines, Introduction to online & offline messaging, World Wide Web Browsers, Web publishing, Basic knowledge HTML, XML and Scripts, Creation & maintenance of Websites, HTML interactivity Tools, Multimedia and Graphics, Voice Mail and Video Conferencing, Introduction to e-Commerce.

अनुक्रमणिका

अध्याय नं. यूनिट/विषय का नाम ..... पेज नम्बर

❖ Basic Computer अनुदेशक [Paper-II] भर्ती परीक्षा 2022 .....P-1—P-14

UNIT-I

Fundamentals of Computer 1–79

1 Overview of the Computer System including I/O Devices, Pointing Devices & Scanner 1
- ❖ Knowledge Capsules 18
- ❖ Multiple Choice Questions 19
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 29

2 Representation of Data (Digital v/s Analog) [रिप्रजेन्टेशन ऑफ डाटा (डिजिटल v/s एनालॉग)] 33
- ❖ Multiple Choice Questions 36

3 Representation of Data (Number System : Decimal, Binary & Hexadecimal) [रिप्रजेन्टेशन ऑफ डाटा] नम्बर सिस्टम : डेसीमल, बाइनरी एवं हेक्साडेसीमल 39
- ❖ Knowledge Capsules 58
- ❖ Multiple Choice Questions 58
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 61

4 Introduction to Data Processing [डाटा प्रोसेसिंग का परिचय] 63
- ❖ Multiple Choice Questions 66
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 68

5 Concept of Files & Its Types [फाइलों का कॉन्सेप्ट एवं उसके प्रकार] 70
- ❖ Multiple Choice Questions 77
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 79

UNIT-II

Data Processing 80–165

1 Microsoft Word [माइक्रोसॉफ्ट वर्ड] 80
- ❖ Knowledge Capsules 96
- ❖ Multiple Choice Questions 97

2 Microsoft Excel [माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल] 111
- ❖ Knowledge Capsules 127
- ❖ Multiple Choice Questions 128
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 138

3 Microsoft Power Point [माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पाइन्ट] 142
- ❖ Knowledge Capsules 148
- ❖ Multiple Choice Questions 148
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 154

अध्याय नं. यूनिट/विषय का नाम ..... पेज नम्बर

4 DBMS Software (MS Access) [डीबीएमएस सॉफ्टवेयर (एम.एस. एक्सेस)] 156
- Multiple Choice Questions 162
- Previous Year Competitive Exam Questions 165

UNIT-III

Programming Fundamental 166–292

1 Introduction to C Language [C Language का परिचय] 166
- Multiple Choice Questions 190
- Previous Year Competitive Exam Questions 192

2 Introduction of Object Oriented Programming (OOPs) [इन्ट्रोडक्शन ऑफ ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग (OOPs)] 195
- Multiple Choice Questions 204
- Previous Year Competitive Exam Questions 206

3 Introduction of C++ Language [C++ लैंग्वेज का परिचय] 208
- Knowledge Capsules 220
- Multiple Choice Questions 220
- Previous Year Competitive Exam Questions 221

4 Introduction of Java [Java का परिचय] 224
- Multiple Choice Questions 239
- Previous Year Competitive Exam Questions 241

5 .NET (Dot NET) [.नेट (डॉट नेट)] 246
- Knowledge Capsules 251
- Multiple Choice Questions 251
- Previous Year Competitive Exam Questions 252

6 Artificial Intelligence (AI) [आर्टिफिशियल इंटेलीजेंन्स (एआई)] 253
- Knowledge Capsules 256
- Multiple Choice Questions 258
- Previous Year Competitive Exam Questions 259

7 Machine Learning [मशीन लर्निंग] 260
- Knowledge Capsules 263
- Multiple Choice Questions 264
- Previous Year Competitive Exam Questions 266

8 Python [पाइथन] 267
- Multiple Choice Questions 276
- Previous Year Competitive Exam Questions 278

9 Block Chain [ब्लॉक चेन] 279
- Knowledge Capsules 282
- Multiple Choice Questions 282
- Previous Year Competitive Exam Questions 284

अध्याय नं. यूनिट/विषय का नाम ..... पेज नम्बर

10 Introduction to 'IDE' & Its Advantages
[IDE का परिचय एवं इसकी उपयोगिताएँ] 285
❖ Multiple Choice Questions 290
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 291

UNIT-IV

Data Structure and Algorithms (DSA) 293–363

1 Data Structure & Algorithm for Problem Solving
[डेटा स्ट्रक्चर एण्ड एल्गोरिथम फॉर प्रोब्लम सॉल्विंग] 293
❖ Multiple Choice Questions 305
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 309

2 Array and Linked List [ऐरे एण्ड लिंक्ड लिस्ट] 313
❖ Multiple Choice Questions 317
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 321

3 Stack and Queue [स्टेक एण्ड क्यू] 323
❖ Multiple Choice Questions 328
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 332

4 Tree, Binary Tree & Binary Search Tree
[ट्री, बाइनरी ट्री एण्ड बाइनरी सर्च ट्री] 334
❖ Knowledge Capsules 342
❖ Multiple Choice Questions 342
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 344

5 Graph and Table [ग्राफ एण्ड टेबल] 347
❖ Multiple Choice Questions 350
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 351

6 Abstract Data Type and Symbol Table
[एबस्ट्रक्ट डाटा टाइप एण्ड सिम्बल टेबल] 353
❖ Multiple Choice Questions 359
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 362

UNIT-V

Computer Organization and Operating System 364–465

1 Basic Introduction & Development of Computer
[कम्प्यूटर का सामान्य परिचय एवं विकास] 364
❖ Knowledge Capsules 372
❖ Multiple Choice Questions 373
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 380

2 Computer : Organisation and Working
[कम्प्यूटर : संगठन एवं कार्यप्रणाली] 382
❖ Knowledge Capsules 391

अध्याय नं. यूनिट/विषय का नाम ..... पेज नम्बर

❖ Multiple Choice Questions 392
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 396

3 Introduction to Operating System [ऑपरेटिंग सिस्टम का परिचय] 397

❖ Knowledge Capsules 408
❖ Multiple Choice Questions 409
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 420

4 Memory [मेमोरी] 424

❖ Knowledge Capsules 438
❖ Multiple Choice Questions 439
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 449

5 Process Management [प्रोसेस मैनेजमेंट] 452

❖ Multiple Choice Questions 459
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 461

6 Finding and Processing File [फाइंडिंग एण्ड प्रोसेसिंग फाइल] 462

❖ Multiple Choice Questions 465

UNIT-VI

Communication and Network Concepts 466–507

1 Computer Communication [कम्प्यूटर संचार] 466

❖ Multiple Choice Questions 473

2 Computer Network [कम्प्यूटर नेटवर्क] 475

❖ Multiple Choice Questions 482

3 Network Topology [नेटवर्क टोपोलॉजी] 484

❖ Multiple Choice Questions 488

4 Network Device [नेटवर्क डिवाइस] 490

❖ Multiple Choice Questions 494

5 OSI Model [ओएसआई मॉडल] 496

❖ Multiple Choice Questions 500

6 Mobile Communication [मोबाइल संचार] 503

❖ Multiple Choice Questions 507

UNIT-VII

Networking Security 508–560

1 Protecting Computer System from Viruses & Malicious Attack [प्रोटेक्टिंग कम्प्यूटर सिस्टम फ्रॉम वायरसेज एण्ड मेलिसियस अटैक] 508

❖ Knowledge Capsules 523
❖ Multiple Choice Questions 525
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 528

अध्याय नं. यूनिट/विषय का नाम ..... पेज नम्बर

2 Introduction to Firewalls and its Utility
[फायरवॉल परिचय एवं उसके उपयोग] 530
❖ Knowledge Capsules 537
❖ Multiple Choice Questions 538
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 542

3 Backup & Restoring Data [बैकअप एण्ड रिस्टोरिंग डाटा] 543
❖ Knowledge Capsules 549
❖ Multiple Choice Questions 550

4 Hacking and Ethical Hacking [हैकिंग एवं एथिकल हैकिंग] 552
❖ Knowledge Capsules 556
❖ Multiple Choice Questions 557
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 560

UNIT-VIII

Database Management System 561–612

1 Database Management System [डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम] 561
❖ Multiple Choice Questions 591
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 605

UNIT-IX

System Analysis and Design 613–671

1 System Analysis and Design [सिस्टम एनालिसिस एण्ड डिजाइन] 613
❖ Knowledge Capsules 652
❖ Multiple Choice Questions 654
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 667

UNIT-X

Internet of Things and Its Application 672–759

1 Introduction of Internet Technology & Protocol
[इंटरनेट तकनीक का परिचय एवं प्रोटोकॉल] 672
❖ Multiple Choice Questions 684
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 685

2 LAN, MAN, WAN [लेन, मेन, वेन] 688
❖ Multiple Choice Questions 694
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 695

3 Search Services/Engine [सर्च सर्विस/इंजन] 696
❖ Multiple Choice Questions 700
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 701

4 Introduction to Online and Offline Messaging
[ऑनलाइन एवं ऑफलाइन मैसेजिंग का परिचय] 702
❖ Multiple Choice Questions 705
❖ Previous Year Competitive Exam Questions 706

अध्याय नं. यूनिट/विषय का नाम ..... पेज नम्बर

5 WWW (World Wide Web) [वर्ल्ड वाइड वेब] 707
- ❖ Multiple Choice Questions 709
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 710

6 Web Browsers [वेब ब्राउजर्स] 711
- ❖ Multiple Choice Questions 715

7 Web Publishing [वेब पब्लिशिंग] 718
- ❖ Multiple Choice Questions 719

8 Creation and Maintenance of Websites [वेबसाइटों का निर्माण एवं रखरखाव] 721
- ❖ Multiple Choice Questions 727
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 729

9 HTML Interactivity Tools [एचटीएमएल इंटरएक्टिविटी टूल्स] 730
- ❖ Multiple Choice Questions 736
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 737

10 Multimedia and Graphics [मल्टीमीडिया एंड ग्राफिक्स] 738
- ❖ Multiple Choice Questions 745
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 746

11 Voice Mail and Video Conferencing [वॉइस मेल एंड वीडियो कॉन्फ्रेन्सिंग] 747
- ❖ Multiple Choice Questions 750

12 Introduction of E-Commerce [ई-कॉमर्स का परिचय] 751
- ❖ Multiple Choice Questions 758
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 759

UNIT-XI

Major Development in the Field of IT 760–772

1 Major Development in the Field of IT [आईटी के क्षेत्र में प्रमुख विकास] 760
- ❖ Knowledge Capsules 769
- ❖ Multiple Choice Questions 770
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 772

UNIT-XII

Pedagogy 773–804

1 Pedagogy [शिक्षाशास्त्र] 773
- ❖ Previous Year Competitive Exam Questions 797

Computer Related Full Form [कम्प्यूटर से सम्बन्धित फुलफार्म] 805-808

2022 Basic Computer Instructor

सॉल्वड पेपर : 18 जून, 2022 (118-B)

1. कक्षा में किसी भी विषय से संबंधित कठिन अवधारणाओं को समझने संबंधी समस्याओं को तुरंत हल करने के लिए किस प्रकार का शोध किया जा सकता है?

(A) केस स्टडी (B) क्रियात्मक शोध
(C) अन्तः क्रिया विश्लेषण (D) आधारभूत अनुसंधान **[B]**

व्याख्या—**क्रियात्मक शोध (Action Research)** शिक्षा के क्षेत्र में एक ऐसी प्रक्रिया है जिसका उपयोग किसी तात्कालिक या स्थानीय समस्या का समाधान खोजने और वर्तमान कार्यप्रणाली में सुधार करने के लिए किया जाता है। प्रश्न में ''कठिन अवधारणाओं को समझने संबंधी समस्याओं को तुरंत हल करने'' की बात की गई है, जो क्रियात्मक शोध की मुख्य विशेषता है। इस प्रकार का शोध आमतौर पर शिक्षकों या स्कूल प्रशासन द्वारा स्वयं किया जाता है ताकि वे अपनी शिक्षण पद्धति में आवश्यक बदलाव लाकर छात्रों की व्यावहारिक समस्याओं को तुरंत दूर कर सकें। यह अन्य शोधों (जैसे आधारभूत अनुसंधान) से इसलिए भिन्न है क्योंकि इसका उद्देश्य नए सिद्धांतों का निर्माण करना नहीं, बल्कि किसी विशेष परिस्थिति में सुधार लाना होता है। इसमें शिक्षक समस्या की पहचान करता है, उसके समाधान के लिए योजना बनाता है और उसे कक्षा में तुरंत लागू करके उसका परिणाम देखता है, जिससे छात्रों के सीखने की प्रक्रिया सुगम हो जाती है।

2. विद्यार्थियों में 'समीक्षात्मक चिंतन' को बढ़ाने के लिए, निम्नलिखित में कौन सी विधि सबसे अधिक प्रभावशाली है?

(A) प्रोजेक्ट आधारित शिक्षण अधिगम
(B) व्याख्यान विधि
(C) व्याख्यान सह प्रदर्शन विधि
(D) आगमन-निगमन विधि **[A]**

व्याख्या—विद्यार्थियों में समीक्षात्मक या आलोचनात्मक चिंतन (Critical Thinking) को बढ़ाने के लिए **'प्रोजेक्ट आधारित शिक्षण'** सबसे प्रभावशाली विधि है। इस विधि में छात्र निष्क्रिय रहने के बजाय सक्रिय रूप से समस्याओं का विश्लेषण करते हैं, शोध करते हैं और तार्किक रूप से समाधान खोजते हैं, जिससे उनकी निर्णय लेने की क्षमता का विकास होता है।

3. आपके ध्यान में आया कि आपकी कक्षा के दो विद्यार्थी ऐसे हैं जिनके कारण कक्षा प्रबंधन में कठिनाई आती है। आप क्या कदम उठायेंगे?

(A) कक्षा में उन्हें पीछे खड़ा कर सजा देंगे
(B) उन्हें छोटे-छोटे प्रोजेक्ट देकर उनका लगातार अवलोकन करेंगे
(C) उन पर कोई ध्यान नहीं देंगे
(D) उन्हें कक्षा से बाहर कर देंगे **[B]**

व्याख्या—यदि छात्र कक्षा प्रबंधन में बाधा उत्पन्न करते हैं, तो उन्हें दंडित करने के बजाय **सकारात्मक कार्यों में व्यस्त रखना** बेहतर उपाय है। उन्हें छोटे-छोटे प्रोजेक्ट या जिम्मेदारियाँ देकर उनका लगातार अवलोकन करने से उनकी ऊर्जा सही दिशा में लगेगी और वे कक्षा में व्यवधान उत्पन्न करने के बजाय सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय भागीदारी निभाएंगे।

4. ''निबंधात्मक प्रश्नों'' का अनुप्रयोग निम्न में से किसकी जाँच हेतु किया जाता है?

(A) तुलना करने हेतु, व्यक्ति की योग्यता की जाँच हेतु
(B) सिद्धांतों का नयी परिस्थिति में अनुप्रयोग
(C) विचारों के सम्प्रेषण हेतु
(D) उपरोक्त सभी **[D]**

व्याख्या—**'निबंधात्मक प्रश्न' (Essay-type Questions)** वे प्रश्न होते हैं जिनमें छात्र को किसी विषय पर विस्तार से उत्तर लिखना होता है। ये प्रश्न केवल जानकारी को याद रखने की क्षमता की जाँच नहीं करते, बल्कि छात्र के मानसिक कौशल के कई पहलुओं का **मूल्यांकन (Evaluation)** करते हैं।

सबसे पहले, ये प्रश्न छात्र की **'तुलना करने की योग्यता' (Ability to make comparison)** की जाँच करते हैं। जब किसी छात्र को दो अलग-अलग सिद्धांतों या घटनाओं के बीच अंतर या समानता बताने को कहा जाता है, तो उसे अपनी समझ का उपयोग करके उनका विश्लेषण करना पड़ता है। दूसरा, यह इस बात की भी जाँच करता है कि छात्र सीखे गए **'सिद्धांतों' (Principles)** को किसी **'नई परिस्थिति' (New Situations)** में कैसे **'लागू' (Apply)** कर सकता है। केवल सूत्र या नियम रट लेना काफी नहीं होता, बल्कि उसे असल समस्याओं में इस्तेमाल करना ही असली सीखना है। तीसरा महत्वपूर्ण पहलू है **'विचारों का संप्रेषण' (Communication of Ideas)**। निबंधात्मक उत्तर लिखते समय छात्र को अपने बिखरे हुए विचारों को इकट्ठा करके उन्हें एक **'तर्कसंगत' (Logical)** और व्यवस्थित तरीके से शब्दों में पिरोना होता है, जिससे उसकी अभिव्यक्ति की क्षमता का पता चलता है।

अतः चूँकि निबंधात्मक प्रश्न तुलना करने, सिद्धांतों को लागू करने और विचारों को प्रभावी ढंग से व्यक्त करने-इन तीनों ही **'क्षमताओं' (Abilities)** की जाँच करने में सक्षम हैं।

13. एक बाइनरी ट्री T का पोस्ट ऑर्डर ट्रैवर्सल क्या होगा, यदि T का प्रीऑर्डर तथा इनऑर्डर ट्रैवर्सल क्रमशः ABCDEF तथा BADCFE हैं?

(A) BDFECA (B) BCFDEA
(C) BFDECA (D) BEFDCA **[A]**

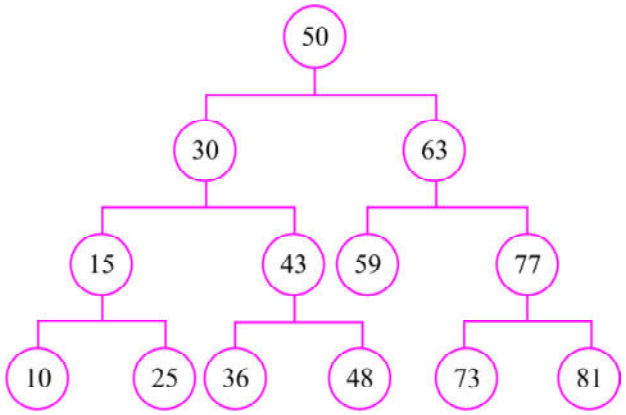
व्याख्या—**नियम: Preorder:** पहला अक्षर **Root** होता है।
Inorder: Root के बाएँ वाला **Left**, दाएँ वाला **Right**।

इसलिए इसे एक **डेटाबेस** की तरह इस्तेमाल किया जा सकता है।

Statement (iii) गलत : XPath का काम XML फाइल के अंदर **एलिमेंट को खोजना (Navigation)** है, न कि IP एड्रेस स्टोर करना।

Statement (iv) सही : XLL (XML Linking Language) का उपयोग दूसरे डॉक्यूमेंट्स के साथ **लिंक (Links)** बनाने के लिए होता है।

34. दिए गए बाइनरी सर्च ट्री पर विचार करें, यदि root node डिलीट कर दिया जाए, जो नया रूट हो सकता है—



(A) 43 or 48 (B) 63 or 81
(C) 48 or 59 (D) 30 or 63 **[C]**

व्याख्या—किसी **Binary Search Tree (BST)** से एक ऐसे Node को डिलीट करते हैं जिसके **दो children** हों (जैसे यहाँ Root node **50**), तो उसे Replace करने के दो मानक (Standard) तरीके होते हैं—

1. **Inorder Predecessor:** Left Subtree का सबसे बड़ा (Largest) एलिमेंट। Left Subtree (30 वाला हिस्सा) में सबसे दाईं ओर (Rightmost) कौन है? -> **48**
2. **Inorder Successor:** Right Subtree का सबसे छोटा (Smallest) एलिमेंट। Right Subtree (63 वाला हिस्सा) में सबसे बाईं ओर (Leftmost) कौन है? -> **59**

35. दी गई equation का prefix notation क्या होगा?
(a+(b/c) * (d^e)-f)
(A) +-a*^/bcdef (B) -+a*b/c^def
(C) -+a*/bc^def (D) -+fa*/bc^de **[C]**

व्याख्या—**Logic (Infix to Prefix Conversion):** (a + (b/c) * (d^e) - f)

Precedence Order:
1. Brackets ()
2. Exponent ^ (Right to Left)
3. Multiplication/Division * / (Left to Right)
4. Addition/Subtraction + - (Left to Right)

Step-by-Step Conversion:
1. Solve Brackets first:
(b/c) → /bc and (d^e) → ^de
Expression becomes: (a + /bc * ^de - f)
2. Multiplication *:
(/bc) * (^de) → */bc^de
Expression becomes: (a + */bc^de - f)
3. Addition +:
a + (*/bc^de) → +a*/bc^de
Expression becomes: (+a*/bc^de - f)
4. Subtraction -:
(+a*/bc^de) - f → -+a*/bc^def
Final Prefix Expression: -+a*/bc^def

36. स्टैक का उपयोग करके कार्यान्वित निम्नलिखित स्टैक पर विचार करें—

```
# define SIZE 11
Struct STACK
{
int arr [SIZE];
int top = -1;
}
```

शीर्ष का अधिकतम मूल्य क्या होगा जो स्टैक के अतिप्रवाह का कारण नहीं बनता है?
(A) 8 (B) 9 (C) 11 (D) 10 **[D]**

व्याख्या—कोड में #define SIZE 11 दिया गया है। इसका मतलब है कि स्टैक के लिए एरे array का आकार 11 है।

Indexing: C/C++ में एरे की **Indexing 0 से शुरू** होती है। अगर Size 11 है, तो valid indexes होंगे: 0, 1, 2, ..., 10

Overflow तब होता है जब हम Top इंडेक्स को Size - 1 से आगे ले जाने की कोशिश करते हैं। स्टैक का आखिरी (Maximum) एलिमेंट इंडेक्स **10** (i.e., 11 - 1) पर स्टोर हो सकता है। इसलिए, top की मैक्सिमम वैल्यू **10** हो सकती है। अगर top 11 हो जाएगा, तो वह एरे की सीमा से बाहर (Overflow) होगा।

37. एम.एस.एक्सेल में =LCM(5, 7, 35) का आउटपुट होगा—
(A) 70 (B) 1225 (C) 12 (D) 35 **[D]**

व्याख्या—एम.एस. एक्सेल में कोई भी फॉर्मूला = के चिह्न से शुरू होता है। एक्सेल में LCM (Least Common Multiple) फंक्शन दी गई संख्याओं का लघुत्तम समापवर्त्य निकालता है। संख्या 5, 7 और 35 का सबसे छोटा वह गुणज जो तीनों से विभाजित हो जाए, वह 35 ही है।

38. एम.एस-पावर प्वॉइंट में हम ..... कुंजी के प्रयोग से स्लाइड-शो शुरुआत से चला सकते हैं तथा ..... कुंजी के प्रयोग से वर्तमान स्लाइड से।
(A) F5, F7 (B) F6, F8
(C) F7, Shift + F7 (D) F5, Shift + F5 **[D]**

व्याख्या—पावरपॉइंट में **प्रेजेंटेशन** को बिल्कुल **पहली स्लाइड** से शुरू करने के लिए कीबोर्ड शॉर्टकट 'F5' का उपयोग किया जाता है। यदि आप चाहते हैं कि प्रेजेंटेशन उस स्लाइड से शुरू हो जिस पर आप अभी काम कर रहे हैं अर्थात् **वर्तमान स्लाइड** से प्रजेन्टेशन शुरू करने के लिए **'Shift + F5'** का उपयोग किया जाता है।

39. एम.एस-पावर प्वॉइंट में स्लाइड्स को पुनर्व्यवस्थित करने के लिए सबसे उपयुक्त व्यू निम्न में से कौन सा है?
(A) स्लाइड सॉर्टर (B) नोट्स पेज
(C) नॉर्मल (D) स्लाइड शो **[A]**

व्याख्या—'स्लाइड सॉर्टर व्यू' (Slide Sorter View) में प्रेजेंटेशन की सभी स्लाइड्स छोटे थंबनेल के रूप में एक साथ दिखाई देती हैं। इससे यूजर के लिए स्लाइड्स को ड्रैग और ड्रॉप करके उनका क्रम बदलना (Rearrange) बहुत आसान और तेज़ हो जाता है।

व्याख्या—कंप्यूटर वायरस के जीवन चक्र (Life Cycle) में मुख्य रूप से चार चरण (Phases) होते हैं। इन Steps के माध्यम से एक वायरस सिस्टम में प्रवेश करता है और अपना काम पूरा करता है।

वायरस लाइफ साइकिल के चार मुख्य स्टेप निम्नलिखित हैं—

1. **डॉर्मेंट स्टेज (Dormant Phase) :** इस स्टेप में वायरस सिस्टम में मौजूद तो होता है, लेकिन वह Idle रहता है। वह किसी विशेष घटना, तिथि या Key-stroke का इंतजार करता है ताकि वह सक्रिय हो सके।
2. **प्रोपेगेशन स्टेज (Propagation Phase) :** इस चरण में वायरस अपनी प्रतिलिपियाँ (Copies) बनाना शुरू करता है। वह खुद को अन्य प्रोग्राम्स, फाइलों या डिस्क के हिस्सों में कॉपी करके पूरे सिस्टम में फैलता है।
3. **ट्रिगरिंग स्टेज (Triggering Phase - सक्रिय होना) :** जब वह विशेष घटना घटती है जिसका वायरस को इंतजार था (जैसे कोई खास तारीख या किसी फाइल को खोलना), तो वायरस अपनी 'डॉर्मेंट' अवस्था से निकलकर सक्रिय हो जाता है। इसे ही ट्रिगर होना कहते हैं।
4. **एग्जीक्यूशन स्टेज (Execution Phase - पेलोड निष्पादित करना):** यह अंतिम चरण है जहाँ वायरस अपना वास्तविक काम (Payload) करता है, जैसे फाइलों को नष्ट करना, मैसेज दिखाना या सिस्टम को नुकसान पहुँचाना।

97. Abstract classes के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन गलत है/हैं?

i. किसी abstract class की subclass जो abstract class के मेथड का implementation उपलब्ध नहीं कराती है, वह भी एक abstract होती है।
ii. Abstract class में constructor और static method घोषित नहीं किए जा सकते हैं।
iii. कभी-कभी हम सीधे ऑब्जेक्ट बना सकते हैं।
iv. एक abstract class की subclass में method को हमेशा पुनर्परिभाषित किया जाना चाहिए।

(A) i और ii (B) ii और iii
(C) ii और iv (D) i, ii और iv **[*]**

व्याख्या—

1. **Statement (i) Correct (सही):** यदि कोई **Subclass** अपनी **Abstract Parent Class** के सभी **Abstract Methods** को **Implement** नहीं करती है, तो उस Subclass को भी **Abstract** घोषित करना अनिवार्य है।
2. **Statement (ii) Incorrect (गलत):**
(सही): एक **Abstract Class** के अंदर **Constructors** और **Static Methods** दोनों हो सकते हैं। Constructor का उपयोग Child class द्वारा initialize करने के लिए किया जाता है।
3. **Statement (iii) Incorrect (गलत):**
(सही): हम **Abstract Class** को कभी भी सीधे **Instantiate** (Object create) नहीं कर सकते।
4. **Statement (iv) Incorrect (गलत):**
(सही): केवल **Abstract Methods** को **Override/Implement** करना जरूरी होता है। यदि Parent class में कोई **Concrete Method** (जिसकी body हो) है, तो उसे Subclass में **Redefine** करना जरूरी नहीं है, वह सीधे **Inherit** हो जाता है।

OOPS/JAVA concepts के अनुसार कथन **(ii), (iii) और (iv)** गलत हैं।

98. 'C' में विभिन्न प्रकार के real data type (floating point data type) कौनसे हैं?

(A) float, long double
(B) long double, short int
(C) float, double, long double
(D) short int, double long int, float **[C]**

व्याख्या—C Language में **Real Data Types** (दशमलव वाली संख्याएं) को **Floating Point Data Types** कहा जाता है। इसके मुख्य 3 प्रकार होते हैं—
1. **float** (Single precision) 2. **double** (Double precision)
3. **long double** (Extended precision)
short int एक **Integer Data Type** है।

99. निम्नलिखित कोड के निष्पादन के बाद परिणाम क्या है, यदि 'a' 10 है 'b' 5 है और 'c' 10 है?

```
if ((a>b)&&(a<=c))
        a=a+1;
else
        c=c+1;
```

(A) a = 10, c = 10 (B) a = 11, c = 10
(C) a = 10, c = 11 (D) a = 11, c = 11 **[B]**

व्याख्या—Initial Values: a = 10, b = 5, c = 10
Condition Check: ((a > b) && (a <= c))
a > b (10 > 5) → **True** है।
a <= c (10 <= 10) → **True** है।
क्योंकि **logical AND** operator हैं इसलिए दोनों **Conditions True होने पर If block execute** होगा।
a = a + 1 → 10 + 1 = **11**
and Else block skip हो जाएगा, इसलिए c की **value change** नहीं होगी।
Result: a = 11, c = 10

100. निम्नलिखित में से कौनसी घोषणा python language में सही नहीं है?

(A) xyzp = 5,000,000
(B) xyzp = 5000 6000 7000 8000
(C) x, y, z, p = 5000, 6000, 7000, 8000
(D) x_y_z_p = 5,000,000 **[B]**

व्याख्या—Python भाषा में किसी variable को value assign करते समय values के बीच में **space** (खाली जगह) नहीं दे सकते। xyzp = 5000 6000 7000 8000 लिखने पर Python का interpreter कंफ्यूज हो जाता है कि यह एक value है या अलग-अलग। इसलिए यह **Syntax Error** (Invalid Syntax) देगा।
सही तरीका यह होता: xyzp = [5000, 6000, 7000, 8000] (List)
या xyzp = (5000, 6000, 7000, 8000) (Tuple).

UNIT-I : FUNDAMENTALS OF COMPUTER

1 Overview of the Computer System including I/O Devices, Pointing Devices & Scanner

इनपुट आउटपुट की कार्यप्रणाली (Working of Input-Output)

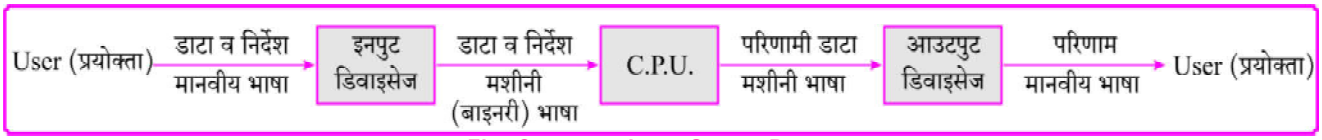


Fig. Computer Input-Output Process

- इनपुट-प्रोसेस-आउटपुट की कार्यप्रणाली में यूजर कम्प्यूटर को इनपुट देता है। कम्प्यूटर इनपुट को प्रोसेस करके यूजर को आउटपुट देता है।
- IPO को तीन चरणों (Steps) **Input, Process, Output** में बांटा गया है।
- इनपुट एवं आउटपुट डिवाइस User एवं Computer में सम्पर्क स्थापित करने हेतु प्रयुक्त होते हैं।

इनपुट डिवाइसेज (Input Devices)

- कम्प्यूटर ऐसी मशीन है, जो मानव की भाषा को नहीं समझता है, यह मशीनी भाषा (Machine Language) या बाइनरी भाषा को ही समझता है। जबकि User कम्प्यूटर में डाटा, सूचना एवं निर्देश (Data, Information & Instruction) मानवीय भाषा अर्थात् High Level Language में देता है।
- Computer को इनपुट दिए जाने से पहले मानवीय भाषा के डाटा एवं निर्देशों को मशीनी भाषा या बाइनरी भाषा में बदलना आवश्यक है।
- वे Device जो User द्वारा मानवीय भाषा या High Level Language में दिए गए डाटा एवं निर्देशों को कम्प्यूटर को समझने योग्य भाषा (मशीनी भाषा या बाइनरी भाषा) में बदलते हैं, इनपुट डिवाइस (Input Device) कहलाते हैं।
- वे डिवाइस जिनके द्वारा डाटा एवं अनुदेश (Instruction) कम्प्यूटर में Enter किए जाते हैं, Input Device कहलाते हैं।

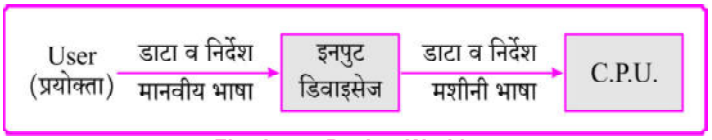


Fig. Input Device Working

- Input Device वे डिवाइस होते हैं जो डाटा एवं अनुदेशों को स्वीकार कर उन्हें बाइनरी या मशीनी रूप में बदल कर कम्प्यूटर के प्रयोग करने लायक बनाता है।
- किसी भी कम्प्यूटर में Input किया जाने वाला डाटा टेक्स्ट (Text), साउंड (Sound), चित्र (Picture) एवं विडियो (Video) आदि फॉर्मेट में हो सकता है।
- कम्प्यूटर में डेटा दर्ज (Enter/Record/Type/Submit) करने तथा सूचना एवं कमाण्ड कैप्चर करने हेतु इनपुट डिवाइस का प्रयोग होता है।
- कम्प्यूटर में Input हेतु मुख्य रूप से प्रयुक्त होने वाले डिवाइस निम्नलिखित हैं—**Key-Board, Mouse, Scanner, Trackball, Joystick, Lightpen, Stylus, Touch screen, Touchpad, Digital Camera, Video Camera, Web Camera, Digitizer, Biometric Sensor Machine, Microphone, Voice or Speech Recognition System, Kimball Tag Reader, BCR, MICR, OMR, OCR, SCR, QR Reader etc.**

की-बोर्ड (Keyboard)

- की-बोर्ड (Keyboard) कम्प्यूटर में Data Entry हेतु सर्वाधिक प्रयुक्त होने वाली इनपुट डिवाइस है।
- की-बोर्ड का आविष्कार **1868** में **क्रिस्टोफर लाथम सॉल्स (Christopher Latham Sholes)** द्वारा किया गया।
- ✧ की-बोर्ड को **प्राथमिक इनपुट डिवाइस (Primary Input Device)** या **कम्प्यूटर का स्टैण्डर्ड इनपुट डिवाइस** कहा जाता है।
- की-बोर्ड **Typewriter** की तरह **CUI (Character User Interface)** के सिद्धांत पर कार्य करता है।
- की-बोर्ड को CPU से **PS2** (Plug Station 2) port के द्वारा जोड़ा जाता है। आजकल की-बोर्ड को **USB (Universal Serial Bus)** पोर्ट, **Wireless (Bluetooth/RF)** द्वारा भी कम्प्यूटर से जोड़ा जाता है।
- वर्तमान में प्रयुक्त हो रहे Wireless Keyboard में Radio Waves का प्रयोग किया जाता है।
- की-बोर्ड को **क्वार्टी (QWERTY) बोर्ड** भी कहा जाता है। **QWERTY की-बोर्ड ले-आउट का प्रकार** है। **AZERTY** एवं

183. निम्नलिखित में से कौनसे कार्य (function) का संचालन (Microphone) किया जाता है।
(A) कम्प्यूटर स्क्रीन पर रेखाएँ या आकृति बनाना (Draw lines or figures on a computer screen)
(B) बार कोड को पढ़ना और उन्हें विद्युत तरंगों में परिवर्तित करना (Reads bar codes and coverts them into electric pulses)
(C) कागज पर मुद्रित या लिखे अक्षरांकीय अक्षरों का पता लगाना (Detects alphanumerical characters printed or written on a paper)
(D) मानव बातचीत को विद्युत तरंगों में परिवर्तित करना (Convert human speech into electric signals)

184. निम्नलिखित में से डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (Dot Matrix Printer) का प्रकार है—
(A) Line Printer (B) Serial Printer
(C) Laser Printer (D) Plotter

185. सही या गलत बताएँ—
1. माउस, हाथ से ऑपरेट किया जाने वाला एक पॉइंटिंग डिवाइस है।
2. ऑप्टिकल माउस अपनी मूवमेन्टस का पता लगाने के लिए लेजर का उपयोग करता है।
3. इनपुट डिवाइस और CPU के बीच कम्यूनिकेशन bidirectional होती है।

(A) 1-सही, 2-सही, 3-गलत
(B) 1-गलत, 2-सही, 3-गलत
(C) 1-सही, 2-गलत, 3-गलत
(D) 1-सही, 2-सही, 3-सही

186. निम्नलिखित कौनसा स्कैनर फोटो कॉपियर मशीन की तरह दिखता है और इसमें एक बॉक्स होता है जिसके ऊपर एक glass plate और एक ढक्कन (cover) होता है, जो ग्लास प्लेट को ढकता है?
(A) लेजर (Laser) (B) डॉट मैट्रिक्स (Dot Matrix)
(C) फ्लैटबेड (Flatbed) (D) इंकजेट (Inkjet)

187. की-बोर्ड पर स्थित Ctrl, Shift और Alt keys क्या कहलाती हैं?
(A) एडजस्टमैंट कीज (Adjustment keys)
(B) फंक्शन कीज (Function keys)
(C) मॉडीफायर कीज (Modifier keys)
(D) एल्फान्यूमैरिक कीज (Alphanumeric keys)

188. निर्दिष्ट कीजिए निम्नलिखित कथन सही है या गलत—
(I) एक प्रिंटर या तो इम्पैक्ट हो सकता है या नॉन इम्पैक्ट हो सकता है।
(II) डॉट-मैट्रिक्स प्रिंटर में, अलग-अलग शीट्स की अपेक्षा, सतत् पेपर का उपयोग किया जा सकता है।
(III) एक प्लॉटर, स्याही पेन का उपयोग करके, उच्च गुणवत्ता वाले ग्राफिक्स या आरेखण उत्पन्न कर सकता है।
(A) I-सही, II-सही, III-सही
(B) I-सही, II-गलत, III-गलत
(C) I-सही, II-गलत, III-सही
(D) I-सही, II-सही, III-गलत

189. जाइरोस्कोप (gyroscope) का प्रयोग निम्नलिखित में से किस उपकरण में किया जाता है?
(A) कम्प्यूटर की-बोर्ड (Computer keyboard)
(B) कम्प्यूटर माउस (Computer mouse)
(C) मॉडेम (Modem)
(D) टेलीविजन (Television)

190. TFT LCD का पूर्ण रूप है—
(A) थिन-फिल्म ट्रांजिस्टर लाइट-क्रिस्टल डिस्प्ले
(B) थिक-फिल्म ट्रांजिस्टर लिक्विड-क्रिस्टल डिस्प्ले
(C) थिन-फिल्म ट्रांजिस्टर लिक्विड-क्रिस्टल डिस्प्ले
(D) थिक-फिल्म ट्रांजिस्टर लिक्विड-क्रिस्टल डिस्प्ले

191. जॉयस्टिक मूवमेन्ट (Joystick Movement) की अनुमति देता है—
(A) 90° कोण (B) 180° कोण
(C) 360° कोण (D) 45° कोण

192. कम्प्यूटर से संयोजित कौन सा प्रिंटर ड्राइ इंक पाउडर का प्रयोग करता है?
(A) डेजी व्हील प्रिंटर (B) लाइन प्रिंटर
(C) लेजर प्रिंटर (D) थर्मल प्रिंटर

193. माउस कर्सर की गति को बढ़ाने-घटाने के लिए कौन सा विकल्प प्रयुक्त होता है?
(A) सेटिंग (B) कंट्रोल
(C) कंट्रोल पैनल (D) ड्राईव

194. डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (Dot Matrix Printer) को किस पोर्ट से जोड़ते हैं?
(A) USB पोर्ट (B) सीरियल पोर्ट
(C) पैरेलल पोर्ट (D) उपरोक्त सभी

195. बिंदुओं (डॉट्स) के विन्यास द्वारा मॉनीटर पर निर्मित छवि (इमेज) ..... भी कहलाती है।
(A) पिक्सेल (B) डॉट-मैप
(C) डॉट-पिच (D) डॉट-रेट

196. निम्न में से कौन एक सॉफ्ट कॉपी आउटपुट डिवाइस नहीं है?
(A) मॉनीटर (B) विजुअल डिस्प्ले टर्मिनल
(C) प्लॉटर (D) वीडियो सिस्टम

197. पी.पी.एम. (PPM) संबंधित है—
(A) की-बोर्ड (B) लेज़र प्रिंटर
(C) माउस (D) स्कैनर

198. निम्नलिखित में से किसका सम्बन्ध इनपुट डिवाइस स्कैनर (Scanner) से है—
(A) लेजर (Laser) (B) ट्वेन (Twain)
(C) कारटेज (Cartridge) (D) मीडिया (Media)

उत्तरमाला

183.(D)	184.(B)	185.(A)	186.(C)	187.(C)	188.(A)	189.(B)	190.(C)	191.(C)	192.(C)
193.(C)	194.(C)	195.(A)	196.(C)	197.(B)	198.(B)				

Previous Year Competitive Exam Questions

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC) एवं राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड (RSSB) द्वारा पूछे गए प्रश्न

1. निम्नलिखित में से कौन सा आउटपुट डिवाइस है ?
[Raj. Patwar (S-I) 17.08.2025]
(A) प्रोजेक्टर (B) कीबोर्ड (C) माउस (D) स्कैनर

2. निम्न में से कौनसा कम्प्यूटर में इनपुट डिवाइस का उदाहरण है?
[Raj. Patwar (S-II) 17.08.2025]
(A) स्पीकर (B) मॉनीटर (C) माउस (D) प्रिन्टर

3. निम्नलिखित में से कौन एक इनपुट डिवाइस नहीं है?
[राज. पशुधन सहायक -13.06.2025]; [राज. लाइब्रेरियन ग्रेड-III -19.09.2020] [राज. पुलिस कांस्टेबल -08.1.2020]
(A) की-बोर्ड (B) माउस (C) जॉयस्टिक (D) प्रिन्टर

4. निम्नलिखित में से कौन-सा समूह केवल इनपुट डिवाइस से संबंध रखता है? [CET 10+2 Level, 24.10.24 (IInd Shift)]
(A) माउस, कीबोर्ड, प्लॉटर (B) माउस, कीबोर्ड, स्कैनर
(C) माउस, कीबोर्ड, मॉनीटर (D) माउस, कीबोर्ड, प्रिंटर

5. एक उपकरण जो औद्योगिक रोबोट्स के परिचालन, कम्प्यूटर गेम के खेलों एवं फ्लाइट में प्रशिक्षण अनुरूपकों के उपकरण के रूप में प्रयुक्त होता है, कहलाता है—
[CET 10+2 Level, 24.10.24 (Ist Shift)]
(A) की-बोर्ड (B) जॉयस्टिक
(C) लाइट पेन (D) माउस

6. 'कीबोर्ड की' के संदर्भ में निम्न में से कौनसा युग्म सही नहीं है?
[CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) कंट्रोल की - Tab (B) कमांड की - Caps Lock
(C) पंक्चुएशन की - (;) Semicolon
(D) नेविगेशन की - Page Up

7. निम्नलिखित में से कौन सी एक इनपुट डिवाइस है?
[CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) स्पीकर (B) प्रिंटर
(C) माउस (D) विजुअल डिस्प्ले यूनिट

8. निम्नलिखित में से कौनसा एक प्रिंटर; ध्वनि रहित, उच्च गति और उच्च गुणवत्ता वाला है? [CET 10+2 Level, 23.10.24 (Ist Shift)]
(A) टाइपराइटर (B) डॉटमैट्रिक्स प्रिंटर
(C) इंकजेट प्रिंटर (D) लेजर प्रिंटर

9. निम्नलिखित में से कौनसा आउटपुट डिवाइस है?
[CET 10+2 Level, 23.10.24 (Ist Shift)]
(A) माउस (B) कीबोर्ड (C) स्पीकर (D) जॉयस्टिक

10. निम्नलिखित में से कौन सा कम्प्यूटर का एक इनपुट डिवाइस नहीं हैं— [CET 10+2 Level, 22.10.24 (IInd Shift)]
(A) ट्रेकबॉल (B) इमेज स्कैनर
(C) जॉयस्टिक (D) मॉनिटर

11. निम्नलिखित में से कौन-सा इनपुट डिवाइस, वर्णअंकीय पूर्णांश (characters) और विशेष पूर्णांश (characters) को कंप्यूटर में प्रवेश की अनुमति देता है? [CET Gr. Level, 28.09.24 (IInd Shift)]
(A) की-बोर्ड (B) माउस (C) मॉनीटर (D) प्रिंटर

12. निम्नलिखित में से कौन सा प्रिंटर की किस्म नहीं है?
[CET Gr. Level, 28.09.24 (Ist Shift)]
(A) इंकजेट प्रिंटर
(B) डॉट सॉलिड प्रिंटर
(C) लेजर जेट प्रिंटर (LaserJet Printer)
(D) 3डी प्रिंटर

13. कंप्यूटर पद्धति का वह हार्डवेयर जिसका उपयोग बाहरी दुनिया से सूचना प्रदान करने, आँकड़ों और सिग्नल को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है, वह कहलाता है—
[CET Gr. Level, 28.09.24 (Ist Shift)]
(A) आउटपुट उपकरण (B) सेकंडरी मेमोरी डिवाइस
(C) कुंजीपटल एवं माउस (D) टी.एफ.टी. मॉनिटर

14. निम्नलिखित में से कौनसा इनपुट डिवाइस नहीं हैं?
[छात्रावास अधीक्षक परीक्षा, 28.08.2024]
(A) प्लॉटर
(B) बार कोड रीडर
(C) ऑप्टिकल मार्क पहचान (OMR)
(D) मैग्नेटिक मार्क पहचान (MICR)

15. इनमें से कौन-सी प्रिंटिंग प्रौद्योगिकी सबसे अधिक उन्नत है?
[Raj. Jr. Accountant-11.02.2024]
(A) 3-D प्रिंटिंग (B) थर्मल प्रिंटिंग
(C) लेजरजेट प्रिंटिंग (D) इंकजेट प्रिंटिंग

16. ..... इम्पेक्ट प्रिंटर का एक उदाहरण है—
[राज. सूचना सहायक -21.01.2024]
(A) लेजर प्रिंटर (B) इंकजेट प्रिंटर
(C) डेस्कजेट प्रिंटर (D) डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर

17. कक्षा 9 की छात्रा माही अपने पिता के साथ पहली बार बैंक जाती है। वह देखती है कि उसके पिता को एक छोटी पुस्तिका दी गयी जिसे उसके पिता चेक बुक कहते हैं। वह इसे खोलती है और पाती है कि इस पर पहले से कुछ मुद्रित जानकारी है। इनमें से कुछ जानकारियाँ प्रत्येक पृष्ठ पर समान हैं परन्तु एक अंक क्रमानुसार लिखा हुआ है। वह इसे बदलने का प्रयास करती है पर असफल होती है। वह इसे बदलने में असमर्थ क्यों है? चेक की इस विशिष्ट विशेषता को पहचाने। [राज. सूचना सहायक -21.01.2024]
(A) OMR कोड (B) BAR कोड
(C) QR कोड (D) MICR कोड

18. डॉट मेट्रिक्स प्रिंटर को सीरियल प्रिंटर के रूप में जाना जाता है। यह एक बार में एक.....मुद्रित (प्रिंट) करता है—
[राज. सूचना सहायक -21.01.2024]
(A) शब्द (B) पेज
(C) अक्षर (D) लाइन/पंक्ति

19. माउस से.....बटन का प्रयोग किसी चुने हुए ग्राफीय घटक से संबंधित विभिन्न आदेश, जो एक सूची पत्र के रूप में होते हैं, को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है—
[राज. सूचना सहायक -21.01.2024]
(A) बाँया (B) मध्य (C) दाँया (D) डायोड

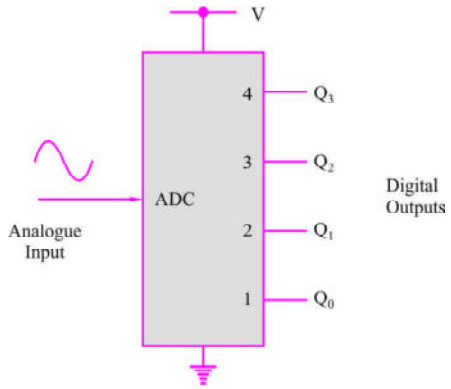
उत्तरमाला

1.(A)	2.(C)	3.(D)	4.(B)	5.(B)	6.(B)	7.(C)	8.(D)	9.(C)	10.(D)
11.(A)	12.(B)	13.(C)	14.(A)	15.(A)	16.(D)	17.(D)	18.(C)	19.(C)	

- सर्वप्रथम analog sound wave को एक Microphone द्वारा pickup किया जाता है और Analog इलेक्ट्रिकल सिग्नल के रूप में एनालॉग टू डिजिटल कन्वर्टर (ADC) को भेजा जाता है। ADC एनालॉग सिग्नल को डिजिटल वैल्यू में बदलता है जो कम्प्यूटर में स्टोर होती है।
- डिजिटल फॉर्मेट में **यूजर sound को edit** कर सकता है।
- डिजिटल ऑडियो प्ले करने के लिए DAC का उपयोग करके ध्वनि को डिजिटल मानों से Analog संकेतों में परिवर्तित करते हैं।
- Data Conversion हेतु प्रयुक्त Data Converter दो प्रकार के होंगे—
  1. **Analog to Digital Converter (ADC)**
  2. **Digital to Analog Converter (DAC)**

Analog Digital Converter (ADC)

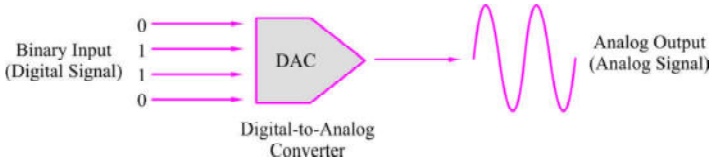
- **ADC** का पूर्ण रूप **Analog Digital Converter** होता है।
- ADC डाटा के Analog फॉर्मेट को digital फॉमेट में बदलता है।



- यदि किसी Analog device जैसे – Microphone को कम्प्यूटर से attach किया जाता है, तो Computer द्वारा इसे use करने से पहले Analog data को Digital Data में convert किया जाता है।
- Microphone द्वारा Analog Sound Wave को ADC में pass किया जाता है, ADC Sound को Analog से Digital में Convert कर देगा।
- Digital Data के रूप में Convert हुए डाटा को ADC Computer में pass करेगा जहाँ Sound को Store एवं Edit किया जा सकेगा।

Digital to Analog Converter (DAC)

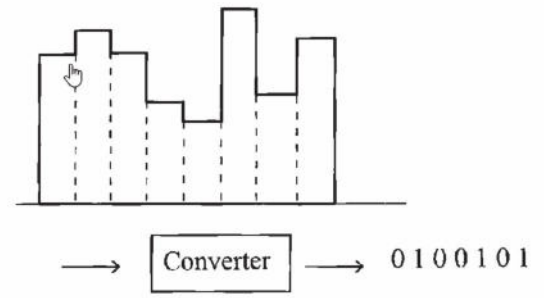
- DAC का पूर्ण रूप Digital - Analog Converter होता है। यह डाटा के digital फॉर्मेट को **Analog** फॉर्मेट में बदलता है।
- MP3 जैसा digital music सुनने हेतु कम्प्यूटर में Headphone या Loud Speaker जैसे Analog device connect करने होते हैं।
- डाटा को डिजिटल से एनालॉग में बदलने पर एनालॉग सिग्नल **(analog signal)** प्राप्त होता है।
- Computer digital sound value को Sound card पर स्थित DAC से गुजारेगा, ये DAC digital data को Analog में Convert कर देगा।



- DAC Convert किए गए Analog data को loud speaker से pass करेगा एवं user को Sound wave सुनाई देगी।

Multiple Choice Questions

1. चित्र को पहचानें तथा लिखें कि यहाँ सिस्टम द्वारा किस प्रकार का बदलाव हो रहा है। [Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]



(A) Digital to Analog (B) Digital to Digital
(C) Analog to Digital (D) Analog to Analog

2. ..... is an example of analog signal and ..... is an example of digital signal, respectively.
..... सदृश सिग्नल का एक उदाहरण है तथा ..... डिजिटल सिग्नल का उदाहरण है।
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]

(A) गंध, क्रमवीक्षण (Smell, scanning)
(B) क्रमवीक्षण, गंध (Scanning, smell)
(C) गंध, वाचन (Smell, speech)
(D) वर्ड डॉक्यूमेंट, वाचन (Word document, speech)

3. Digital जानकारियों को इलेक्ट्रोनिक मशीन के अंदर दिखाना कहलाता है— [Raj. Informatic Assistant (IA) 2018]

(A) Data Record (B) Data Denotion
(C) Data Representation (D) All of the above

4. Signal के दो basic types analog and ..... हैं—

(A) Digilog (B) Digital
(C) Vetilog (D) SineWave

5. किस प्रक्रिया के पश्चात वॉक संकेत (voice analog signal) प्राप्त होता है?

(A) अपडेशन (updation)
(B) मॉडयूलेशन (Modulation)
(C) एनालॉग से डिजिटल रूपान्तरण (Analog to Digital conversion)
(D) डिजिटल से एनालॉग रूपान्तरण (Digital to Analog conversion)

उत्तरमाला

		1.(B)	2.(A)	3.(C)	4.(B)	5.(D)		

3 Representation of Data

Number System : Decimal, Binary & Hexadecimal

[रिप्रजेन्टेशन ऑफ डाटा]

नम्बर सिस्टम : डेसीमल, बाइनरी एवं हेक्साडेसीमल

संख्या प्रणाली (Number System)

- कम्प्यूटर किसी भी डाटा, सूचना को समझने हेतु **0 एवं 1** अंको का प्रयोग करता है।
- यूजर द्वारा कम्प्यूटर को दिए गए सभी डाटा एवं निर्देश इन दो अंकों (0 तथा 1) में परिवर्तित हो जाते हैं, जिसे **Data Representation (डाटा निरूपण)** कहा जाता है।

संख्या प्रणाली के प्रकार (Type of Number System)

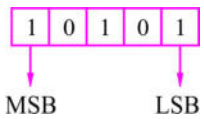
द्विआधारी संख्या प्रणाली (Binary Number System)

- बाइनरी संख्या प्रणाली में **केवल दो ही digit** होते हैं, जो कि 0 एवं 1 है।
- बाइनरी संख्या प्रणाली को **द्विआधारी संख्या प्रणाली** कहा जाता है।
- बाइनरी संख्या प्रणाली की **Base Value (आधार मान) 2** होता है।

  नोट :– **आधार मान** (Base Value) से Numbers को Identify किया जाता है कि कोई संख्या कौनसी संख्या प्रणाली की है।
- बाइनरी संख्या का उदाहरण–$(1011101)_2$

  नोट :–

  किसी भी बाइनरी नम्बर सिस्टम में सबसे बाद के अंक **(Right Side)** को कम से कम महत्वपूर्ण बिट **(LSB-Least Significant Bit)** कहा जाता है और **सबसे पहले अंक (left digit)** का सबसे महत्वपूर्ण बिट **(MSB-Most Significant Bit)** कहा जाता है।



ऑक्टल संख्या प्रणाली (Octal Number System)

- बाइनरी संख्याओं की लम्बाई अधिक होने के कारण कई बार उनका प्रयोग करना कठिन हो जाता है।
- ऑक्टल संख्या प्रणाली (Octal Number System) को बाइनरी संख्या प्रणाली के विकल्प के रूप में प्रयोग किया जाता है, जिसमें कम अंकों की आवश्यकता होती है।
- ऑक्टल प्रणाली में कुल आठ अंकों का प्रयोग किया जाता है। जो कि **0 से 7** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) तक होते हैं।
- ऑक्टल संख्या प्रणाली की **Base Value (आधार मान) 8** होती है।
- ऑक्टल संख्या का उदाहरण–$(137)_8$

Octal Number	Binary Number
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

दशमलव संख्या प्रणाली (Decimal Number System)

- डेसीमल संख्या प्रणाली में कुल **दस अंक (10 Numbers)** होते हैं जो कि **0 से 9** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) तक होते हैं।
- डेसीमल नम्बर सिस्टम का **Base Value (आधार मान) 10** होती है।

Decimal Number	Binary Number
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

- डेसीमल संख्या का उदाहरण–$(165)_{10}$

हेक्साडेसीमल संख्या प्रणाली (Hexa Decimal Number System)

- इस प्रकार की संख्या प्रणाली में अंकों की संख्या 16 होती है। जो कि 0 से 9 तक अंक तथा A से F तक अक्षर (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 A, B, C, D, E, F) होते हैं।

Binary multiplication table

A×B	Multiplication
0 × 0	0
0 × 1	0
1 × 0	0
1 × 1	1

1. बाइनरी अंक 1010 एवं 1001 को Multiply कीजिए—

$$\begin{array}{r} 1010 \\ \times\ 1001 \\ \hline 1010 \\ 0000 \\ 0000 \\ 1010 \\ \hline 1011010 \end{array}$$

उपरोक्त गुणा के अनुसार जब Multiplier digit 1 हो तो multiplicand simply copy हो जाता है एवं जब multiplier digit 0 हो तो पूरी string 0 होगी एवं गुणा की प्रक्रिया decimal गुणा के अनुसार ही चलेगी।

$$\begin{array}{r} 1100 \\ \times\ 1111 \\ \hline 1100 \\ 1100 \\ 1100 \\ 1100 \\ \hline 10110100 \end{array}$$

बाइनरी संख्याओं का भाग (Division of Binary Numbers)

❖ बाइनरी Division हेतु निम्नानुसार नियम है—

Binary Division table

0 / 0	0
1 / 1	1

1. जिस नम्बर में भाग देना है (dividend) उसके left से शुरू करें।
2. अब भाजक (divisor) को भाज्य (dividend) में से घटायें।
3. यदि घटाना संभव हो, तो भागफल में 1 लगा दें और भाजक को भाज्य के संगत अंकों से घटा दें।
4. यदि घटाव (Subtraction) संभव नहीं है अर्थात् भाजक शेषफल से बड़ा है) तो भागफल में 0 दर्ज करें।
5. शेष अंकों को जोड़ने के लिए अगले अंक को नीचे लाएँ।
6. Long division की तरह पहले की तरह आगे बढ़े।

Example: 100001 ÷ 110

$$\begin{array}{r} 0101 \\ 110\overline{)100001} \\ -110 \\ \hline 1001 \\ -110 \\ \hline 011 \end{array}$$

उपरोक्त उदाहरण में

1. जब भाग देना शुरू करें तो भाज्य (dividend) के तीन अंक 100 भाजक (divisor) से छोटे हैं, इसलिए भागफल में 0 लिखें।
2. अगला डिजिट एड करने पर भाज्य 1000 हो गया जिसमें 110 का भाग जा सकता है, भाग संभव है इसलिए भागफल में 1 लिखें।
3. अब शेषफल में बची संख्या एवं भाज्य के 100 में भाग देंगे तो भाग दे नहीं पायेंगे क्योंकि divisor, dividend से अधिक है। इसलिए भागफल में 0 लिखें।
4. अब भाज्य (dividend) से अगले digit में एड करें।
5. संख्या विभाजित हो गई तो भागफल में लिख दिया।

बाइनरी संख्याओं के कॉम्पलीमेन्ट (Complement of Binary Numbers)

1's Complement –

1's compliment का अर्थ होता है 0 को 1 में बदलना तथा 1 को 0 में बदलना

1. $(10110)_2$ का 1's Complement होगा—

(A) $(10101)_2$ (B) $(01011)_2$
(C) $(01001)_2$ (D) $(10110)_2$ **[C]**

हल—1's Compliment का अर्थ 1 की जगह 0 एवं 0 की जगह 1 लिखना है इसलिए 01001 उत्तर है।

2's Complement.

2's Compliment ज्ञात करते समय right hand side से पहले 1 तक same लिखना है, उसके बाद 1 को 0 एवं 0 को 1 से बदलना है।

2. 10110 संख्या का 2'S Complement—

हल—Right hand side से पहले 1 तक same लिखना है
10 तक same लिखना है, उसके पश्चात 0 को 1 एवं 1 को 0 लिखें।
इसलिए 10110 → 01010
अतः 10110 का 2's compliment → 01010 होगा।

3. निम्न में से कौनसा binary number $(101100)_2$ का 2's complement है— [DSSB-PGT-CS-2018 (Male)]

(A) $(111100)_2$ (B) $(010011)_2$
(C) $(010100)_2$ (D) $(101111)_2$ **[C]**

हल—101100 का 2's complement ज्ञात करने के लिए सर्वप्रथम इसका 1's complement ज्ञात करेंगे।
101100 का 1's complement ⇒ 010011
2's complement ज्ञात करने के लिए 1's complement में 1 जोड़ देंगे।

$$\begin{array}{l} 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0 \\ \downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow \\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1 \longleftarrow \text{1's complement} \\ \qquad\quad +\ 1 \\ \hline (0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0) \longleftarrow \text{2's complement} \end{array}$$

4. The 2's compliment of the binary number $(11110000)_2$ is.....

बाइनरी नंबर $(11110000)_2$ के 2's पूरक है— [RRB JE (Shift-III), 27-08-2015]

(A) $(10000000)_2$ (B) $(00010000)_2$
(C) $(01010110)_2$ (D) $(10101010)_2$ **[B]**

57. निम्न में से किस आधार प्रणाली में 124 एक Valid संख्या नहीं है?
(A) बेस 10 (Base 10) (B) बेस (16/Base 15)
(C) बेस 8 (Base 8) (D) बेस (3/Base 3)

58. संख्या प्रणाली में हेक्साडेसिमल कोड को न्यूनतम कितने बिट द्वारा प्रदर्शित करते है?
How many bits are required to represent hexadecimal code from binary bits?
(A) 1 (B) 8 (C) 3 (D) 4

59. दी गई बाइनरी संख्या 1011101 का 1 का पूरक ..... है—
1's complement of 1011101 is .....
(A) 0100010 (B) 1001101
(C) 1011101 (D) 1100101

60. बूलियन प्रणाली में तीन बूलियन ऑपरेटर्स हैं?
(A) NOT, OR, AND (B) NOT, NAND, OR
(C) NOR, OR, NOT (D) NOR, NAND, NOT

61. अल्फान्यूमेरिक कोड का प्रयोग ..... को व्यक्त करने के लिए किया जाता है—
Alphanumeric code is used to express the .....
(A) निर्देश (Instructions) (B) अक्षर (Letters)
(C) प्रतीक (Symbols)
(D) सभी सही है (All are correct)

62. ASCII एक ..... कोड है—
(A) अक्षरांकीय (alphanumeric)
(B) ग्रे (Grey)
(C) एक्सएस-3 (XS-3)
(D) उपरोक्त सभी (All of the above)

63. –7 का 2's पूरक?
2's complement of –7 is?
(A) 011 (B) 100 (C) 1111 (D) 1001

64. बाइनरी संख्या 101110110, डेसीमल संख्या.....के बराबर है—
(A) 326 (B) 468 (C) 374 (D) 412

65. गैर शून्य परिमाण के किसी दिये गये 3 या अधिक बिट बाइनरी संख्या के दो पूरक मूल संख्या के समान हैं। यदि सभी बिट को छोड़कर ..... है—
Two's complement of a given 3 or more bit binary number of non-zero magnitude is the same asthe original number if all bits except the .....
(A) MSB शून्य है (B) LSB शून्य है
(C) MSB एक है (D) LSB एक है

66. 11001011 का 2 का पूरक ..... है—
2's complement of 11001011 is .....
(A) 01010111 (B) 11010100
(C) 00110101 (D) 11100010

67. नम्बर सिस्टम में प्रयुक्त निम्न में से कौनसा गलत है?
Which of the following is incorrect?
(A) $11100_2 - 10001_2 = 00101_2$
(B) $12D_{16} = 301_{10}$
(C) $81_{10} = 1010001_2$
(D) $37.4_8 = 011111.1000$

68. दो बाइनरी संख्याओं 1101111 और 1100101 का योग .....है—
(A) 11110000 (B) 11010100
(C) 100011100 (D) 100000110

69. दशमलव (डेसीमल) संख्या 413 के समतुल्य बाइनरी संख्या क्या होगी?
(A) 100111111 (B) 11011011
(C) 110011101 (D) 111001001

70. एक इलेक्ट्रॉनिक लॉजिक गेट जिसके सभी इनपुट 1 होने पर आउटपुट 0 हो—
(A) NOR (B) NAND (C) OR (D) NOT

Previous Year Competitive Exam Questions

1. Binary file contains machine readable characters in _____ and _____ format.
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) 1, 0
(B) Alphabets and Numbers
(C) Special characters and Numbers
(D) Alphabets and Special characters
द्विआधारी फाइल में मशीन द्वारा पढ़े जाने वाले संप्रतीक _____ और _____ होते हैं।
(A) 1, 0 (B) अक्षर, संख्या
(C) विशिष्ट संप्रतीक तथा संख्या (D) अक्षर तथा विशिष्ट संप्रतीक

2. इनमें से कौन सा तार्किक प्रचालक (logical operator) नहीं है?
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Check (B) AND (C) OR (D) NOT

3. The right most bit of the Binary numbers is _____.
द्विआधारी अंक में सबसे दायीं ओर का द्वयंक है _____.
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) LBB (B) LSB (C) MBB (D) MSB

4. द्विआधारी अंक ..... को 11 से भाग देने पर, आउटपुट 10 होता है। सही विकल्प को पहचानें।
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) 111 (B) 011 (C) 110 (D) 101

5. 2 से बारंबार भाग विधि का प्रयोग _____ से _____ में बदलने के लिए किया जाता है।
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Decimal, Binary (B) Binary, Decimal
(C) Decimal, Decimal (D) Binary, Binary

6. ज्ञात कीजिए X = ?
यदि $(356)_8 = (X)_{16}$ [Raj. Basic Computer Inst. 18.06.2022]
(A) EE (B) EA (C) 7E (D) A8

उत्तरमाला

57.(D)	58.(D)	59.(A)	60.(A)	61.(D)	62.(A)	63.(D)	64.(C)	65.(C)	66.(C)
67.(A)	68.(B)	69.(C)	70.(B)	1.(A)	2.(A)	3.(B)	4.(C)	5.(A)	6.(A)

4 Introduction to Data Processing [डाटा प्रोसेसिंग का परिचय]

❖ डाटा प्रोसेसिंग (Data Processing) दो शब्दों से मिलकर बना होता है—
1. डाटा (Data)
2. प्रोसेसिंग (Processing)

❖ Data का सामान्यतया अर्थ **सूचनाओं (Informations) के एक समूह** से होता है तथा प्रोसेसिंग (Processing) का अर्थ किसी भी विशेष परिणाम (Special Result) को प्राप्त करने के लिए किए जाने वाले कार्य से होता है।

❖ डाटा प्रोसेसिंग को निम्नानुसार समझा जा सकता है—

डाटा (Data)

❖ डाटा कैरेक्टर एक सेट होता है जिसे किसी विशेष कार्य हेतु इकट्ठा एवं स्टोर (Collect & Store) किया जाता है।

❖ **अव्यवस्थित तथ्यों और आँकड़ों का संग्रह** डेटा होता है। एक कम्प्यूटर में मौजूद **text, number, audio, video, document** आदि डाटा है अर्थात् डाटा किसी प्रोसेस हेतु **एक प्रकार का Raw material** होता है।

❖ कम्प्यूटर में Enter किए जाने वाले **चिह्न एवं संख्यात्मक सूचना (Symbol and Numeric Information)** डाटा कहलाती है। **नोट:—डाटा का समूह Record** कहलाता है।

❖ डाटा प्रोसेसिंग की प्रक्रिया में प्रयुक्त Raw data विभिन्न स्रोतों से प्राप्त structured एवं unstructured डाटा होता है। जैसे - Excel, File, Text File, Video clip, database file आदि विभिन्न प्रकार का डाटा।

❖ डाटा को मुख्यतः निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है—
1. **Numeric Data**—इसमें केवल गणितीय अंक use होते हैं। जैसे - Salary, मोबाईल नम्बर।
2. **Alphabetic Data**—इसमें केवल character (A–Z) use होते हैं। उदाहरण - Name
3. **Alphanumeric Data**—इसमें अक्षर, अंक एवं विशेष सिम्बल होते हैं। जैसे - पता, A-12, Sector-14
4. **Audio/Video/Image Data**—इसमें Multimedia डेटा आता है।

प्रोसेसिंग (Processing)

❖ कम्प्यूटिंग के अन्तर्गत जब कोई भी कार्य/Task किया जाता है तो उस टास्क या **कार्य को होने में शुरू से लेकर आखिर तक की जो प्रक्रिया** होती है उसे प्रोसेसिंग (Processing) कहा जाता है।

❖ **प्रोसेसिंग** किसी कार्य की शुरुआत से लेकर पूर्ण होने तक के सभी Steps को शामिल करता है अर्थात् कोई भी टास्क शुरू से एण्ड होने तक प्रोसेसिंग में शामिल रहता है।

❖ कोई भी **Raw data प्रोसेसिंग के बाद सूचना (Information) में परिवर्तित** हो जाता है।

डाटा प्रोसेसिंग (Data Processing)

❖ डाटा प्रोसेसिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके माध्यम से किसी **डाटा का विश्लेषण (Analysis) कर उस डाटा को उपयोगी बनाकर use** किया जाता है।

❖ कच्चा डाटा (Raw data) या अव्यवस्थित डाटा को अर्थपूर्ण डाटा या व्यवस्थित डाटा में बदलने की प्रक्रिया अर्थात् **डेटा को** Store करना एवं इसे **अर्थपूर्ण सूचना (Meaningful Information) में बदलना** डेटा प्रोसेसिंग कहलाती है।

❖ डाटा प्रोसेसिंग की प्रक्रिया द्वारा डाटा (Data) को अर्थपूर्ण डाटा में बदला जाता है। **अर्थपूर्ण डाटा** को **सूचना** कहा जाता है अर्थात् **Data को Information में बदलने की प्रक्रिया Data Processing** कहलाती है।

❖ डाटा प्रोसेसिंग (Data Processing) कम्प्यूटर में इस्तेमाल की जाने वाली एक ऐसी प्रक्रिया (Process) है, जिसके अन्तर्गत यूजर Raw डाटा की जाँच करके अपने लिए उपयोगी जानकारियाँ निकालकर उन्हें काम में ले सके।

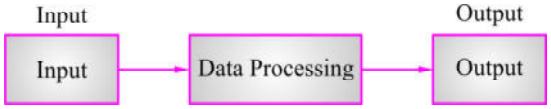
❖ Computer निर्माण से पहले निश्चित लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए Data का Compilation, Collection, Resources और निर्गमन Manual method से होता था, जिसे **Data Processing** कहते थे।

❖ Data Processing की प्रक्रिया में डाटा को विभिन्न चरणों (Many Steps) से गुजरना होता है।

❖ डाटा प्रोसेसिंग की प्रक्रिया Raw data से शुरू होती है। रॉ डाटा विभिन्न स्रोतों से प्राप्त Structured एवं Unstructured डाटा होता है। डाटा प्रोसेसिंग के बाद Raw data में से जो Image, Chart, Graph मिलता है उसमें से useful information मिलता है।

❖ डाटा प्रोसेसिंग की प्रक्रिया में सर्वप्रथम जो Data इनपुट किया जाता है, उसे Raw data कहा जाता है। इनपुट करने के बाद Raw data को CPU के द्वारा प्रोसेस करके Information में बदला जाता है। इस प्रक्रिया में Raw data को Input एवं Information को Output कहा जाता है।

❖ इस प्रकार की प्रक्रिया में मुख्य रूप से तीन क्रियाएँ होती हैं—
(A) Input Data
(B) Data Processing
(C) Output Data



5 Concept of Files & Its Types [फाइलों का कॉन्सेप्ट एवं उसके प्रकार]

- प्रत्येक कम्प्यूटर सिस्टम में डाटा (जैसे - text, audio, video आदि) को Files के प्रारूप में ही स्टोर किया जाता है अर्थात् कम्प्यूटर सिस्टम में सब कुछ files के अनुसार ही store किया जाता है।
- कम्प्यूटर सिस्टम में **डाटा को संग्रहित एवं व्यवस्थित** (Store & Arrange) करने हेतु फाइल सिस्टम प्रयुक्त होता है।

फाइल (File)

- कम्प्यूटर सिस्टम में प्रयुक्त फाइल डाटा या जानकारी का एक क्लेक्शन है, जिसे फाइल नेम, Icon द्वारा पहचाना जाता है।
- एक फाइल **Related Informations** का समूह है जो Optical disc, Magnetic tape, Magnetic disk जैसे - **Secondary Storage Media में Store** रहता है।
- एक फाइल **bits, bytes, lines** एवं **Records** का Sequence है, जिसका Meaning user द्वारा निर्धारित किया जाता है। **Data के प्रत्येक digital समूह** को **file** कहा जाता है।
  Bit → Byte → Field → Record → File → Database
- **File Physical Storage पर स्टोर Related सूचनाओं के समूह** को कहा जाता है।
- **यूजर के डाटा को ऑपरेटिंग सिस्टम के माध्यम से Store** करने वाली मेमोरी की सबसे छोटी इकाई File कहलाती है।
- फाइल एक मेमोरी का block होती है जिसमें data को एक निर्धारित sequence में स्टोर किया जाता है।
- कम्प्यूटर में मौजूद पिक्चर, ऑडियो, विडियो, एप्लीकेशन्स, डेस्कटॉप आइकॉन आदि को भी File की श्रेणी में ही रखा गया है।
- **File में Store Information नॉन वोलेटाइल** होती है अर्थात् Power loss होने पर भी Information store ही रहती है। File का प्रयोग **किसी भी Information (सूचना) को Long time तक Store** करने हेतु किया जाता है।
- एक कम्प्यूटर में डाटा जब तक Store नहीं हो सकता तब तक कि Data एक फाइल में Store ना हो जाये।
- एक File text, image, audio, video, picture आदि सभी प्रकार के data को store कर सकती है।
- कम्प्यूटर में स्टोर की गई सभी जानकारी एक फाइल के रूप में ही होती है।
- कम्प्यूटर सिस्टम में डाटा को सही प्रकार से व्यवस्थित रखने हेतु फाइल प्रयुक्त होती है।

फाइल नेम (File Name)

- कम्प्यूटर में किसी भी डाटा या सूचना को फाइल के रूप में स्टोर किया जाता है। इन **फाइलों को पहचानने हेतु जो नाम दिया** जाता है वो फाइल नेम (File name) कहलाता है।
- यूजर कम्प्यूटर में किसी फाइल को Store करते समय जो नाम देता है, वो नाम File Name कहलाता है अर्थात् **फाइल को कम्प्यूटर में स्टोर करते समय User द्वारा दिया गया नाम ही फाइल नेम होता है।**
- फाइल नेम किसी कम्प्यूटर सिस्टम में स्टोर फाइल को **Unique रूप** से पहचानने हेतु प्रयुक्त होता है।
- किसी फाइल को दिए गए file name में मुख्यतः दो भाग होते हैं–
  1. **Name (नेम)** – यह फाइल का Basename होता है जो यूजर द्वारा दिया जाता है।
  2. **Extension (एक्सटेंशन)** – किसी फाइल का एक्सटेंशन उस फाइल का प्रकार बताता है कि फाइल किस फॉर्मेट में है।
- फाइल एक्सटेंशन सिस्टम द्वारा automatic भी दिया जाता है। जैसे— Anudeshak.doc एक फाइल नेम है जिसमें Anudeshak नाम की फाइल है तथा doc एक्सटेंशन है जो यह बताता है कि फाइल का प्रकार एक डॉक्यूमेंट फाइल है।
- फाइल नेम द्वारा किसी भी फाइल को कम्प्यूटर सिस्टम में easily access किया जा सकता है।
- फाइल नेम की शुरुआत अक्षरांकीय (अक्षर एवं अंक) प्रारूप में होती है। जैसे—Jaipur.docx की शुरुआत अक्षर (Character) से हुई है। 123.docx में 123 एक फाइलनेम है जिसकी शुरुआत अंकीय प्रारूप में हुई है।
- Window ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा प्रयुक्त किसी फाइल का **फाइलनेम अधिकतम 255 character** का हो सकता है जिसमें स्पेस, Multiple periods एवं numbers शामिल हैं।
- विण्डोज ऑपरेटिंग सिस्टम में जब किसी फाइल को long file name देकर सेव किया जाता है तो Background compatibility में एक 8.3 file name भी save होता है। यह सिस्टम के Background में automatically चलता है जिसमें 8 character में फाइल का नाम एवं 3 character में फाइल का एक्सटेंशन save रहता है।
  8.3 फाइलनेम < 8 character for filename >, < 3 character for extension >
- जब यूजर किसी फाइल को लम्बे फाइल नेम के साथ save करता है तो यह 8.3 name ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा automatically assign किया जाता है जिसमें पहले छः अक्षर long file name के एक tilde का एक sequential number का होता है।

नोटः—

1. किसी भी फाइल को File Name देते समय Character Count limitation भिन्न-भिन्न हो सकती है क्योंकि यह विभिन्न फाइल सिस्टम पर निर्भर करती है। जैसे—Older MS-DOS FAT File सिस्टम में किसी फाइल को नाम देते समय **Base file name** हेतु **अधिकतम 8 character** एवं **एक्सटेंशन हेतु 3 Character** होते हैं तथा **dot separator** को मिलाकर कुल **12 character** होते हैं इसको सामान्यतया 8.3 file

47. FAT एवं NTFS फाइल सिस्टम की विनिर्माता कम्पनी है—
(A) माइक्रोसॉफ्ट, माइक्रोसॉफ्ट (B) माइक्रोसॉफ्ट, IBM
(C) IBM, Netware (D) None of these

48. Cluster होता है—
(A) फाइल स्टोर (B) डेटा को स्टोर करने का area
(C) डेटा टाइम (D) None of these

Previous Year Competitive Exam Questions

1. Operating system allows the file system to—
ओपरेटिंग सिस्टम, फाइल सिस्टम को किसके लिए अधिकृत करता है— [Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Rearrange the characters of the files. (फाइल के गुण के आधार पर पुनः क्रम में लगाना।)
(B) Create, Access, Maintain a directory and protection of file from unauthorised access. (डायरेक्टरी का निर्माण, अभिगमन को कायम रखना तथा फाइल को अनधिकृत अभिगमन से बचाना।)
(C) Change the extension of the file. (फाइल के एक्सटेंशन को बदलना।)
(D) Transferring files from one computer to another. (फाइल का एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर में स्थानांतरण।)

2. Each file can be accessed through a filemode. These file modes decide what action can be performed in the file. If the file mode is <r> then we can only _____ the contents of the file.
प्रत्येक फाइल को फाइल मोड द्वारा अभिगम किया जा सकता है। यह फाइल मोड निर्धारण करता है कि उस फाइल में कौन सी क्रिया की जाए। यदि फाइल मोड <r> हो तो हम उस फाइल को केवल _____ सकते हैं।
[Raj. Informatic Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) read (B) write (C) delete (D) overwrite

3. निम्नलिखित में से कौनसा एक साउंड फाइल फॉर्मेट है? [Raj. CET Grad., 08.01.2023]
(A) LOG फाइल्स (B) DAT फाइल्स
(C) WAV फाइल्स (D) DRV फाइल्स

4. निम्न में से कौन सा एक ऑडियो फाइल का उचित फाइल एक्सटेंशन नहीं है? [Raj. Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) .wav (B) .mp3 (C) .mid (D) .rar

5. एक ट्रांजेक्शन फाईल स्टोर करती है— [Raj. Informatic Assistant (IA) 2018]
A transaction file stores :
(A) डाटा जो शायद ही कभी बदलता हो
Data that rarely changes
(B) डाटा जो कभी नहीं बदलता
Data that never changes
(C) डाटा जो अक्सर बदलता है
Data that frequently changes
(D) डाटा जिसमें गलती हो
Data that is erroneous

6. NTFS का मतलब ..... है और इसे ..... द्वारा विकसित किया गया था। [CET Graduation Level, 07-01-2023]
(A) New Technology File System; Apple
(B) Network Technology File System; Apple
(C) New Technology File System; Microsoft
(D) Network Technology File System; Intel

7. निम्नलिखित में से किस समूह में ग्राफिकल फाइल एक्सटेंशन है? [CET Graduation Level, 07-01-2023]
(A) JPG, CPX, GCM (B) GIF, TCE, WMF
(C) TCP, JPG, BMP (D) JPG, GIF, BMP

8. एक फाइल सिस्टम में, ...वर्तमान निर्देशिका से पथ (path from the current directory) को परिभाषित करता है। [CET Graduation Level, 07-01-2023]
(A) रूट डायरेक्ट्री (B) रिलेटिव पाथ नेम
(C) वर्चुअल पाथ नेम (D) एब्सोल्यूट पाथ नेम

9. PDF ..... का लघुरूप है। [Raj. Informatic Assistant (IA) 2018]
(A) Printable document format
(B) Portable document format
(C) Printable data format
(D) Portable data format

10. ..... Procedures (प्रक्रियाओं) और Function का क्रम है— [Delhi Police 7.12.2020]
(A) Object file (B) Source file
(C) Text file (D) None of above

11. NTFS का पूर्ण नाम क्या है? [RRB NTPC 30.3.2016]
(A) New Technical File System
(B) New Technology File System
(C) New Test File System
(D) New Text File System

12. किस method के through data को random access किया जा सकता है— [Delhi Police 2020]
(A) Sequential access
(B) Direct access
(C) Non-operational access
(D) None of above

13. .fz, .rar, .zip, .rpm आदि किस प्रकार के एक्सटेंशन है— [UPPCL TG2 2019]
(A) कम्प्रेस फाइल एक्सटेंशन (B) डाटा फाइल एक्सटेंशन
(C) प्रोग्राम फाइल एक्सटेंशन (D) वीडियो फाइल एक्सटेंशन

14. एक फाइल में कौनसा डाटा डिजिटल फॉर्मेट में स्टोर किया जा सकता है— [Rajasthan Police Exam 08.11.2020]
(A) टेक्स्ट (B) इमेज
(C) ऑडियो (D) उपरोक्त सभी

उत्तरमाला

47.(A)	48.(B)		1.(B)	2.(A)	3.(C)	4.(D)	5.(C)	6.(C)	7.(D)
8.(B)	9.(B)	10.(B)	11.(B)	12.(B)	13.(A)	14.(D)			

UNIT-II : DATA PROCESSING

1 Microsoft Word [माइक्रोसॉफ्ट वर्ड]

माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस (Microsoft Office)

- M.S. Office का पूरा नाम **Microsoft Office** है।
- Microsoft Office एक **Application Software** है, जो **माइक्रोसॉफ्ट** कंपनी द्वारा बनाया गया।
- **माइक्रोसॉफ्ट (Microsoft)** एक सॉफ्टवेयर बनाने वाली कंपनी है, जिसकी स्थापना **4 अप्रैल 1975** को **बिल गेट्स** व **पॉल एलन** ने की।
- माइक्रोसॉफ्ट का मुख्यालय – **रेडमंड, वाशिंगटन (अमेरिका)** में है।
- माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस को **MS Office** भी कहा जाता है।
- Microsoft Office का पहला वर्जन Macintosh ऑपरेटिंग सिस्टम के लिए 1989 में बनाया गया।
- **नवम्बर, 1990** को Microsoft द्वारा Windows Operating System के लिए पहला **Microsoft Office 1.0** वर्जन बनाया गया।
- Microsoft Office के विभिन्न वर्जन Microsoft Office 4.0, 4.3, 1995, 1997, 2000, 2003, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019, 2021, 2024 माइक्रोसॉफ्ट द्वारा बनाए जा चुके हैं।

✧ माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस के समान ऐप्लिकेशन **लिब्रे ऑफिस, किंग सॉफ्ट ऑफिस, निओ ऑफिस, ओपन ऑफिस, ओनली ऑफिस, फ्री ऑफिस** आदि है।

- माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस **2024 MS Office का Latest edition** है।
- आजकल एन्ड्रॉइड फोन, आई फोन आदि में भी MS Office **WPS Office** के नाम से उपलब्ध है। **WPS** का पूर्ण नाम **Writer, Presentation, Spreadsheet** है।
- Microsoft Office में मुख्य रूप से प्रयुक्त program या application सॉफ्टवेयर निम्नानुसार है—
  1. **Microsoft Word** - **Text डॉक्यूमेन्ट** बनाने हेतु
     जैसे—एक ऑफिस या स्कूल आदि द्वारा पत्र लिखने हेतु।
  2. **Microsoft Excel** - **गणितीय** एवं **सांख्यिकी गणनाओं** हेतु।
     जैसे—एक ऑफिस में बही-खाते/आय-व्यय का विवरण दर्ज करने हेतु।
  3. **Microsoft Power Point** - **स्लाइड बनाकर प्रजेन्टेशन** देने हेतु।
     जैसे—किसी कार्यालय/कंपनी के डेटा, क्रिया-कलाप गतिविधियाँ, उपलब्धियों आदि को ग्राफ एवं प्रजेन्टेशन के द्वारा व्यक्त करने के हेतु।
  4. **Microsoft Access** - **Data Base एप्लिकेशन** बनाने हेतु
     जैसे—एक कार्यालय/संगठन में काम करने वाले व्यक्तियों का विवरण रखने हेतु एक ऐसे प्रोग्राम की आवश्यकता होती है, जो आँकड़ों के आधार पर कार्य करके डेटाबेस को मैनेज (व्यवस्थित) कर सके, इस हेतु प्रयुक्त MS-Access एक डेटाबेस मैनेजमेन्ट सॉफ्टवेयर है।

नोटः–

1. माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस में प्रयुक्त ये **छोटे-छोटे एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर** सामूहिक रूप से **Office Suite** कहलाते हैं।
2. **फ्रंट पेज** MS Office का ही भाग है।

- Microsoft Office में अन्य प्रोग्राम Microsoft Office Tools, One Notes, InfoPath Designer, InfoPath filler, Outlook, Share Point Workspace आदि है।

नोटः—**ई-मेल क्लाइन्ट सेवा** हेतु प्रयुक्त **एम.एस.आउटलुक** (MS-Outlook) भी एम.एस.ऑफिस का भाग है। इसमें यूजर **कई सारे E-mail account को एक ही जगह** अपने कम्प्यूटर में बिना ब्राउजर के खोल सकता है।

ऑफिस 365 (Office 365)

- यूजर M.S. Office में Word, Excel, PowerPoint आदि का ऑफलाईन यूज करते हैं अर्थात् इनका उपयोग करते समय जरूरी नहीं यूजर का कम्प्यूटर इन्टरनेट से जुड़ा हो तथा इस प्रकार की फाइल कम्प्यूटर के लोकल स्टोरेज में ही save होती है। इन फाइल्स को शेयर करना आसान नहीं होता तथा जब user स्वयं के कम्प्यूटर सिस्टम पर उपलब्ध नहीं हो तब इन्हें Edit भी नहीं किया जा सकता। इन समस्याओं के समाधान करने हेतु ऑफिस 365 प्रयोग में आया।
- **ऑफिस 365** माइक्रोसॉफ्ट द्वारा विकसित एक **वेब आधारित क्लाउड कम्प्यूटिंग सर्विस (Web based Cloud Computing Services)** है।
- ऑफिस 365 माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस का एक ऑनलाइन एडवांस्ड वर्जन है, जिसमें वर्ड, एक्सेल, पावरपॉइन्ट वन ड्राइव, आउटलुक जैसे विभिन्न एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर होते हैं। यूजर इन सॉफ्टवेयर पर कार्य कर सकता है।
- ऑफिस 365 में जो कार्य किया जायेगा वो **वेब आधारित** होगा। इसको काम में लेने हेतु इन्टरनेट आवश्यक है एवं इसमें जो कार्य किया जायेगा वो सर्वर पर ही Save होगा।
- ऑफिस 365 में किया गया कार्य आपके कम्प्यूटर की Hard disk में save नहीं होकर **क्लाउड/सर्वर पर save** होता है। इसमें यह फायदा है कि यूजर कहीं भी किसी भी कम्प्यूटर पर Online ही Data को खोलकर Edit कर सकता है।
- ऑफिस 365 का प्रयोग इन्टरनेट के बिना नहीं किया जा सकता है।
- क्लाउड पर किसी फाइल को सेव (save) करने से एक समय पर एक से ज्यादा user इसे Edit कर सकते हैं।
- MS-Office ऑफिस के किसी एप्लिकेशन में कोई update होने से

183. माउस के प्रयोग बिना, केवल की-बोर्ड के प्रयोग से किसी टूल को रिबन पर से चुनने के लिए ..... कुंजी को प्रेस करके आप key tips को प्रदर्शित कर सकते हैं।
(A) Shift + Enter (B) Ctrl
(C) Alt (D) Alt + Enter

184. टूलबार कमाण्ड की सहायता से क्या किया जाता हैं?
(A) नई टूलबार बना व हटा सकते हैं
(B) विभिन्न टूलबार को स्क्रीन पर ऑन/ऑफ कर सकते हैं
(C) टूलबार का नाम बदल सकते हैं
(D) उपरोक्त सभी

185. माइक्रोसॉफ्ट वर्ड में "Ctrl + Up Arrow" का प्रयोग किसलिए होता है—
(A) कर्सर को एक लाइन उपर मूव करने हेतु
(B) कर्सर को एक स्क्रीन उपर करने हेतु
(C) कर्सर को एक पेज उपर मूव करने हेतु
(D) कर्सर को एक पैराग्राफ उपर मूव करने हेतु

186. जिस shortcut के द्वारा Browser a document/Browser Panel प्रदर्शित होगा—
(A) Ctrl + B (B) Alt + B
(C) Alt + Ctrl + Home (D) Alt + Home

187. निम्न में से कौनसा/से कथन गलत है/हैं?
(i) माइक्रोसॉफ्ट वर्ड में 'फॉन्ट' संवाद बॉक्स खोलने के लिए की-बोर्ड शॉर्टकट Ctrl + D है।
(ii) माइक्रोसॉफ्ट वर्ड दस्तावेज में पैराग्राफ को center align करने के लिए की-बोर्ड शॉर्टकट Ctrl + E है।
(A) केवल (ii) (B) केवल (i)
(C) (i) और (ii) दोनों (D) न तो (i) न ही (ii)

188. वर्ड में पूर्व निर्धारित ग्राफिक्स की एक शृंखला शामिल है, जिसे ..... कहा जाता है, जो वर्ड डॉक्यूमेंट में डाला जा सकता है।
(A) Captions (B) Clip Art
(C) Bookmarks (D) Hyperlinks

189. किसी माइक्रोसॉफ्ट वर्ड दस्तावेज में Ctrl + A और Ctrl + U दबाने का क्या प्रभाव पड़ेगा?
(A) दस्तावेज की सभी पाठ्य सामग्री को अंडरलाइन कर दिया जाएगा।
(B) दस्तावेज की सभी पाठ्य सामग्री को इटैलिक कर दिया जाएगा।
(C) दस्तावेज की सभी पाठ्य सामग्री को एन्क्रिप्ट कर दिया जाएगा।
(D) दस्तावेज की सभी सामग्री हटा दी जाएगी।

190. माइक्रोसॉफ्ट वर्ड के संबंध में सत्य कथन कौनसा है—
(i) वर्ड में किसी टेक्स्ट को डिलीट करने हेतु Backspace एवं Delete Key प्रयुक्त होती है।
(ii) Macro file का Extension .Docm होता है।
(iii) टेम्पलेट फाइल का एक्सटेंशन .Dot होता है।
(A) कथन i, ii सत्य हैं (B) कथन i, ii, iii सत्य हैं
(C) कथन i, iii सत्य हैं (D) कथन iii, ii, i सत्य हैं

191. MS-Word डॉक्यूमेन्ट के प्रारम्भ में (शीर्ष पर) प्रथम लाईन के आरम्भ में जाने हेतु शॉर्टकट key है—
(A) Ctrl + HOME (B) Ctrl + End
(C) Alt + End (D) Alt + Home

192. MS-Word में Split Cell विकल्प का प्रयोग होता है—
(A) दो या अधिक सेल्स को कम्बाइन करने हेतु
(B) एक सेल को कई सेल्स में विभाजित करने हेतु
(C) सेल का डेटा डिलीट करने हेतु
(D) उपरोक्त सभी

193. आप पूर्व में खोले गए प्रोग्राम पर जाने के लिए निम्नलिखित में से किस की-बोर्ड शॉर्टकट का उपयोग करेंगे?
(A) Alt + Tab (B) Ctrl + Home
(C) Ctrl + N (D) Alt + Shift + Tab

194. निम्न में से कौनसा विकल्प MS-Word में एक तालिका में दो या दो से अधिक सेल्स को कंबाइन करने की सुविधा प्रदान करता है—
(A) Merge Cell (B) Split Cell
(C) Distribute Row (D) Distribute Cell

195. पैराग्राफ के प्रारंभ में दीर्घाक्षर (कैपिटल लेटर) बनाने के लिए MS-Word में ..... का उपयोग किया जाता है।
(A) Insert > Object (B) Insert > Word Art
(C) Insert > Symbol (D) Insert > Drop Cap

196. निम्नलिखित का मिलान करें—

सेट-1	सेट-2
1. Ctrl + P	(a) बॉल्ड
2. कैलिबरी	(b) प्रिंट डॉक्यूमेन्ट
3. Ctrl + B	(c) फॉन्ट नेम

(A) 1–b, 2–c, 3–a (B) 1–b, 2–a, 3–c
(C) 1–a, 2–c, 3–b (D) 1–c, 2–a, 3–b

197. Double Line Spacing की शॉर्टकट कुंजी कौनसी होती है—
(A) Ctrl + 1 (B) Ctrl + 2
(C) Ctrl + 1 (D) Shift + 2

198. MS Word में प्रयुक्त विभिन्न shortcut keys का अनुप्रयोग हेतु उचित का चयन करें—

सेट-I	सेट-II
(a) Alt + Ctrl + D	(i) Copyright Symbol इंसर्ट करने हेतु
(b) Alt + Ctrl + C	(ii) फॉर्मेट पेन्टर हेतु
(c) Ctrl + Shift + C	(iii) Change Case
(d) Shift + F3	(iv) Endnote इन्सर्ट करने हेतु

(A) a-i, b-ii, c-iii, d-iv (B) a-iv, b-i, c-ii, d-iii
(C) a-iv, b-i, c-iii, d-ii (D) a-i, b-iv, c-ii, d-iii

199. किसी वाक्य में, शब्दों के बीच रिक्त स्थान (स्पेस) को छोड़ते हुए केवल शब्दों को रेखांकित करने के लिए आप एम.एस. वर्ड में .....दबा सकते है।
(A) Shift+W (B) Ctrl+U
(C) Ctrl+Shift+W (D) Ctrl+Shift+U

200. माइक्रोसॉफ्ट वर्ड 2016 में वर्ड काउंट में शामिल नहीं है
(A) Page (B) Character (no spaces)
(C) Character (with spaces) (D) Sentences

उत्तरमाला

183.(C)	184.(D)	185.(D)	186.(C)	187.(D)	188.(B)	189.(A)	190.(B)	191.(A)	192.(B)
193.(D)	194.(A)	195.(D)	196.(A)	197.(B)	198.(B)	199.(C)	200.(D)		

201. निम्नलिखित में से कौनसा MS-Word 2019 में एक मान्य मेन्यू आइटम नहीं है?
(A) View (B) Mailings (C) Home (D) Data

202. एम.एस. वर्ड 2016 में निम्नलिखित में से किस key combination को दबाकर पेज ब्रेक इन्सर्ट किया जा सकता है?
(A) Ctrl+F1 (B) Shift+Enter
(C) Shift+F1 (D) Ctrl+Enter

203. MS-वर्ल्ड में, पैराग्राफ इंडेंट को हटाने के लिए निम्न में से किस की–बोर्ड शॉर्टकट का उपयोग किया जाता है?
(A) CTRL + SHIFT + M (B) CTRL + T
(C) CTRL + SHIFT + T (D) CTRL + Q

204. MS-वर्ल्ड में, डॉक्यूमेंट में फाइल ऑब्जेक्ट डालने के लिए, ऑब्जेक्ट डायलॉग प्रदर्शित करने हेतु निम्न में से किस की–बोर्ड शॉर्टकट का उपयोग किया जाता है?
(A) ALT+N, J, J (B) CTRL + SHIFT + C
(C) CTRL + SHIFT + V (D) CTRL + H

205. MS-Word में, वर्तमान स्थिति से स्क्रीन के सबसे ऊपर तक के टेक्स्ट और ग्राफिक्स का चयन करने के लिए निम्नलिखित में से किस की–बोर्ड शॉर्टकट का उपयोग किया जाता है?
(A) Shift + Page up
(B) Ctrl + Shift + Left arrow key
(C) Ctrl + Shift + Right arrow key
(D) Ctrl + A

206. MS-Word में, जूम इन करने पर प्रीव्यू पेज के लिए निम्न में से किस की–बोर्ड शॉर्टकट का उपयोग किया जाता है?
(A) Arrow keys (B) Ctrl + Home
(C) Ctrl + I (D) Ctrl + P

207. MS-Word365 में, निम्न में से किस मेनू में 'Reuse Files' विकल्प शामिल है?
(A) Insert (B) Draw
(C) Design (D) Layout

208. MS-Word में, Zoom Magnification को adjust करने के लिए निम्न में से किस शॉर्टकट कुंजी का उपयोग किया जाता है?
(A) Alt + W + Q (B) Ctrl + Z
(C) Ctrl + Alt + S (D) Alt + Shift + C

209. MS-Word डॉक्यूमेंट में, टेक्स्ट पर आकार का पूर्वनिर्धारित स्वरूपण (फॉर्मेटिंग) सेट करने, रंग इत्यादि का प्रयोग करने के लिए..... का उपयोग किया जा सकता है।
(A) स्मार्ट आर्ट (B) स्टाइल्स
(C) रिबन (D) वर्ड आर्ट

210. माइक्रोसॉफ्ट वर्ड 2016 में, किस प्रकार के मोड का अंग्रेजी भाषा टैक्स्ट एडीटिंग करने के लिए उपयोग किया जाता है, जिसमें नए अक्षरों को टाइप करने पर वह किसी मौजूदा वर्ण (करैक्टर्स) को इंसर्शन पॉइंट के दाईं और रिप्लेस कर देता है? In MS Word 2016, in which type of mode used for editing English language text, typing new characters will replace any existing characters to the right side of the insertion point?
(A) ओवर इन्सर्ट मोड (Over Insert Mode)
(B) इन्सर्ट मोड (Insert Mode)
(C) रीटाइप मोड (Retype Mode)
(D) ओवरटाइप मोड (Overtype Mode)

211. Office 365 (Microsoft 365) में 'AutoSave' फीचर के कार्य करने के लिए अनिवार्य शर्त क्या है?
(A) फाइल को लोकल हार्ड ड्राइव (C: ड्राइव) में सेव होना चाहिए।
(B) फाइल का .docx फॉर्मेट में होना आवश्यक नहीं है।
(C) फाइल को OneDrive पर सेव होना चाहिए।
(D) इंटरनेट कनेक्शन बंद होने पर भी यह काम करता है।

Previous Year Competitive Exam Questions

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC) एवं राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड (RSSB) द्वारा पूछे गए प्रश्न

1. निम्न में से किस शॉर्टकट कुंजी का प्रयोग एम.एस. वर्ड में प्रिन्ट प्रिव्यू के लिए किया जाता है। [राज. पशुधन सहायक 13.06.2025]
(A) Shift+F2 (B) Ctrl+F1
(C) Ctrl+F5 (D) Ctrl+F2

2. एम.एस. वर्ड में वर्तनी जाँचने के लिए आप निम्नलिखित में से कौन सी कुंजी का प्रयोग करते हैं? [CET 10+2 Level, 24.10.24 (IInd Shift)]
(A) F9 (B) F7 (C) F5 (D) F2

3. एम.एस. ऑफिस सॉफ्टवेयर में किसी लाइन या टैक्स्ट के नियंत्रण संरखेण के लिए शार्टकट कुंजी क्या है? [CET 10+2 Level, 24.10.24 (IInd Shift)]
(A) Ctrl + X (B) Ctrl + Alt + S
(C) Ctrl + W (D) Ctrl + E

4. निम्नलिखित में से कौन एम.एस. ऑफिस में ओपन कमांड है? [CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) Tab + O (B) Ctrl + O
(C) Alt + O (D) Shift + O

5. निम्नलिखित में से कौनसा दृश्य (व्यू) हाशिये और रुलर्स (Rulers) को दर्शाता है? [CET 10+2 Level, 23.10.24 (Ist Shift)]
(A) रिव्यू (Review) (B) पेज सेटअप (Page Setup)
(C) नॉर्मल (Normal) (D) पेज लेआउट (Page Layout)

6. एम.एस. वर्ड में व्याकरण और वर्तनी की जांच के लिए निम्नलिखित में से किस कुंजी का उपयोग किया जाता है? [CET 10+2 Level, 23.10.24 (Ist Shift)]
(A) F9 (B) F3 (C) F5 (D) F7

7. माइक्रोसॉफ्ट वर्ड में निम्नलिखित में से कौन चालू दस्तावेज के बारे में जानकारी प्रदान करता है? [CET 10+2 Level, 22.10.24 (IInd Shift)]
(A) स्टेंडर्ड टूलबार (B) टेब स्टॉप
(C) स्टेटस बार (D) व्यू बटन्स

उत्तरमाला

201.(D)	202.(D)	203.(A)	204.(A)	205.(A)	206.(D)	207.(A)	208.(A)	209.(B)	210.(D)
211.(C)			1.(D)	2.(B)	3.(D)	4.(B)	5.(D)	6.(D)	7.(C)

2 Microsoft Excel [माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल]

माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल : परिचय (Microsoft Excel : Introduction)

- माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल Microsoft Office Package का एक भाग है तथा **एक्सेल एक इलेक्ट्रोनिक स्प्रेडशीट प्रोग्राम (Spreadsheet Program)** है।
- स्प्रेडशीट प्रोग्राम का उपयोग **सांख्यिकी (Statistical)** डाटा के विश्लेषण में, गणितीय गणनाओं **(Mathematical Calculations)** में, बजट बनाने में, एकाउन्टिंग वर्कशीट निर्माण में, वित्तीय लेन-देन का रिकॉर्ड रखने हेतु किया जाता है।

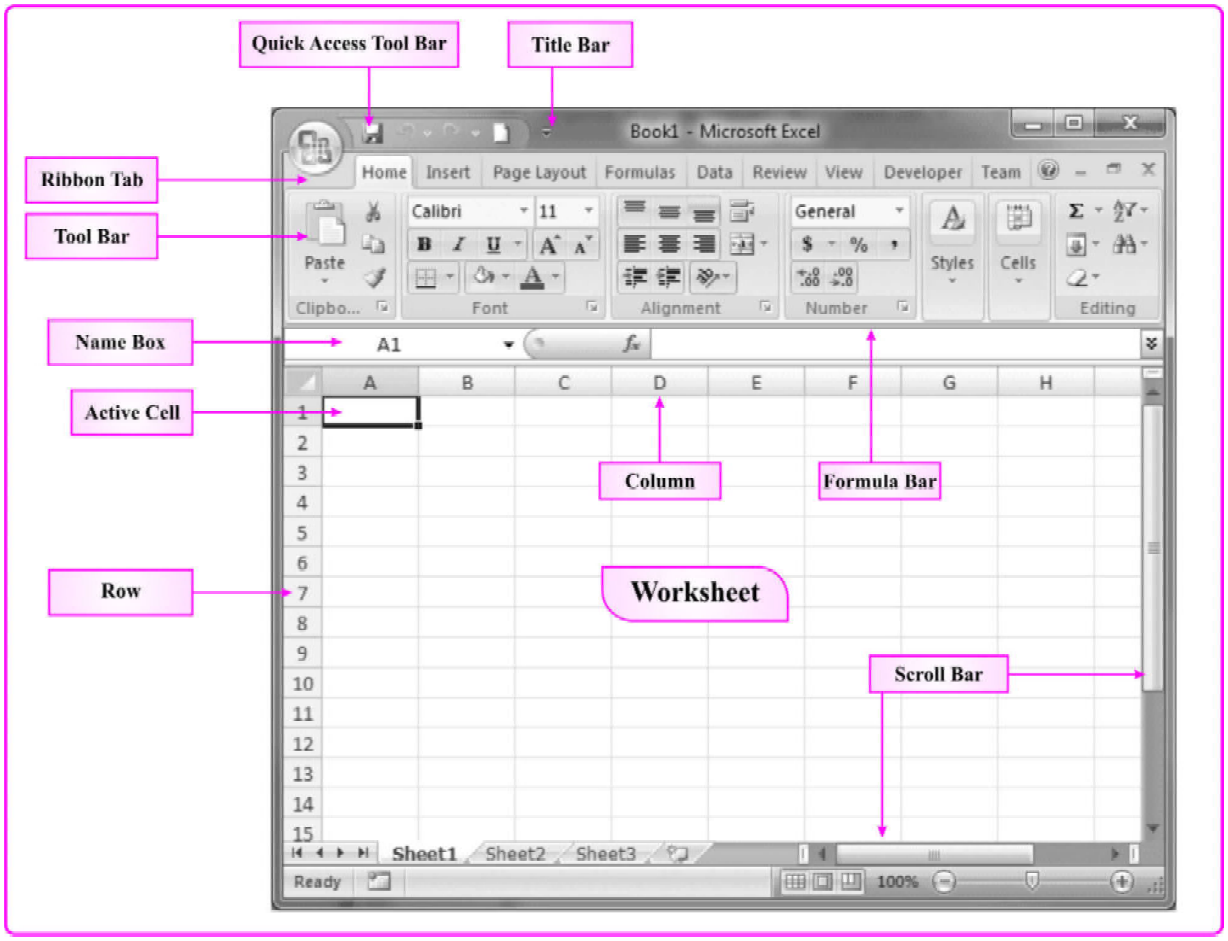


Fig. : MS Excel Window

- **प्रथम इलेक्ट्रॉनिक स्प्रेडशीट प्रोग्राम विजीकल (VisiCalc** है।
- MS Excel **सांख्यिकी गणना करने** एवं **Chart बनाने** के साथ ही डाटा का विश्लेषण करने, डाटा एवं सूचनाओं को व्यवस्थित करने हेतु प्रयुक्त होता है।
- MS Excel के प्रयोग से Accounts related कार्य तथा बड़ी-बड़ी गणनाएँ भी आसानी से की जा सकती हैं।
- Excel के समान और भी अनेक स्प्रेडशीट प्रोग्राम जैसे—**Lotus 123, LibreOffice, Google Sheets,** iwork Numbers, Lotus Symphony, VisiCalc आदि है।
- एक्सेल फाइल का फॉर्मेट या **एक्सटेंशन (Extension) .xls/.xlsx** होता है। Excel 2003 के वर्जन का एक्सटेंशन xls तथा 2007 से 2024 तक के वर्जन का .xlsx होता है।
- MS Excel में **Template File** का एक्सटेंशन **.xltx** होता है।
- लोटस में बनी फाईल का एक्सटेंशन 123 होता है।
- एक्सेल का रन कमाण्ड **Excel/Excel.exe** होता है।

वर्कबुक एवं वर्कशीट (Workbook & Worksheet)

- एक्सेल में **रॉ (Row) एवं कॉलम (Column) के प्रतिच्छेदन (Intersection) बिन्दु** को **सेल** कहा जाता है।

टाइम फंक्शन (Time Function)

❖ इसमें समय से सम्बन्धित गणना करने के function होते हैं।

क्र.सं.	डेट फंक्शन	विवरण	उदाहरण
1.	**TIME ( )**	यह function दिए गए नम्बर को समय के फॉर्मेट में बदलता है।	= TIME (hour, minute, second) = TIME (8, 15, 20) परिणाम = 8:15 AM
2.	**SECOND ( )**	यह function किसी दिए गए समय में Second को प्रदर्शित करता है।	= SECOND (10:25:10) परिणाम = 10
3.	**MINUTE ( )**	यह function किसी दिए गए समय में मिनट को प्रदर्शित करता है।	= MINUTE (10:25:10) परिणाम = 25
4.	**HOUR ( )**	यह function किसी दिए गए समय में घण्टे को प्रदर्शित करता है।	= HOUR (10:25:10) परिणाम = 10

सांख्यिकी फंक्शन (Statistical Function)

❖ **Statistical Function :** इसमें निम्न प्रकार के function होते हैं—

1. SUM ( ) 2. AVERAGE ( )
3. MAX ( ) 4. MIN ( )
5. COUNT ( ) 6. COUNTA ( )

	A	B	C	D	E
1	**9**				
2	**5**				
3	**6**				
4	**4**				
5	**R**				

❖ उपरोक्त सभी फंक्शनों को नीचे दी गई सारणी से मान लेकर परिणाम ज्ञात करते हैं।

❖ **SUM( )**—यह function वर्कशीट में चयनित सेल के मान को जोड़ता है। उदाहरण = SUM(A1:A4)
उपरोक्त उदाहरण में SUM function का प्रयोग किया गया तथा A1 से A4 तक की सैल को सलेक्ट किया गया तथा इसका परिणाम 24 आएगा। अर्थात् A1 से A4 तक की सेल की वेल्यू का योग 24 आएगा।

❖ **AVERAGE( ) :** यह चयनित सेल की वेल्यू का **औसत मान** बताता है।
जैसे = AVERAGE(A1:A4)
परिणाम = 6 अर्थात् औसत मान 6 होगा।
जैसे :—
= AVERAGE (12, 15, 25, 22, 31) [Ans.: 21]

❖ **MAX( ) :** यह चयनित सेल की वेल्यू में से **अधिकतम मान** बताता है।
जैसे = MAX(A1:A4)
परिणाम : 9
जैसे :—
= MAX (17, 23, 18, 11, 9, 13) [Ans.: 23]

❖ **MIN( ) :** यह चयनित Cell की वेल्यू में से न्यूनतम मान बताता है।
वैसे = MIN(A1:A4)
परिणाम = 4
जैसे :—
= MIN (13, 9, 27, 11, 7, 2, 17) [Ans.: 2]

❖ **COUNT( ) :** यह function उन सभी चयनित सेल की संख्या बताता है, जिनमें नम्बर हो अर्थात् जिन Cell में Numbers है, उनकी संख्या बताता है।
जैसे = COUNT(A1:A5)
परिणाम = 4

❖ **COUNTA( ) :** यह function उन सभी चयनित सेल की संख्या बताता है,जिसमें कुछ भी डाटा, Text हो।
= COUNTA(A1:A5)
परिणाम = 5
नोट—COUNTA फंक्शन खाली cells को नहीं गिनता है।

अन्य महत्वपूर्ण फंक्शन (Other Important Function)

❖ **ABS()**⇒यह function नम्बर्स की absolute value return करता है अर्थात् **negative numbers को positive numbers** में बदलता है।
= ABS(–4) + ABS(–1)
= 4 + 1
= 5

❖ **FLOOR()**⇒एम.एस. एक्सेल में FLOOR फंक्शन का उपयोग किसी दी गई संख्या (Number) को दिए गए महत्व (Significance) के निकटतम गुणांक में **राउंड डाउन** करने के लिए किया जाता है।
Floor का सिंटेक्स = FLOOR (Number, Significance)
यह सेल एड्रेस में दिए **वैल्यू के बराबर** या **उससे कम value** देता है।
जैसे —
(i) = FLOOR(14, 4)
= 12 [4 का गुणांक जो 14 के निकटतम हो या तो 14 या 14 से कम]
(ii) = FLOOR(55,5)
= 55 [5 का गुणांक जो 55 के निकटतम हो]

226. निम्नलिखित का मिलान कीजिए।

सेट–1	सेट–2
I. Active cell	(a) Left align
II. First cell	(b) Currently selected cell
III. Text	(c) Right align
IV. Numbers	(d) A1

(A) I–d, II–b, III–c, VI–a
(B) I–b, II–d, III–c, VI–a
(C) I–b, II–d, III–a, VI–c
(D) I–d, II–b, III–a, VI–c

227. MS Excel में प्रयुक्त पिवट टेबल (Pivot Table) के संबंध में सत्य है—
(A) Pivot Table बड़ी मात्रा में डेटा को त्वरित रूप से Summarize करने का Interactive तरीका है।
(B) यह संख्यात्मक डेटा का विस्तार से विश्लेषण कर सकता है।
(C) यह अपने डाटा के बारे में अप्रत्याशित प्रश्नों के उत्तर देने हेतु प्रयुक्त होती है।
(D) उपरोक्त सभी

228. EXCEL 2016 में सेल श्रेणी ..... चिन्ह का उपयोग करके दर्शाया जाता है।
(A) अल्पविराम (कॉमा) (B) अपूर्ण विराम (कोलन)
(C) अर्धविराम (सेमीकोलन) (D) फॉर्वर्ड स्लैश

229. डेटा विजुअलाइजेशन प्रोग्राम जैसे बिजनेस इंटेलिजेंस सॉफ्टवेयर डेटा संक्षेपण के लिए ..... उपकरण का उपयोग करते है।
(A) फंक्शन (B) मैक्रो
(C) चार्ट (D) पाइंट तालिका

230. माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल में निम्न में से कौन कॉम्बिनेशन टेबल के कॉलम का डेटा का चयन करने के लिए उपयोग किया जाता है?
(A) Ctrl + C (B) Ctrl + Arrow key
(C) Ctrl + S (D) Ctrl + Spacebar

231. माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल में मेक्रोज (Macros) लगाने हेतु निम्नलिखित में से कौनसी शॉर्टकट key प्रयुक्त होती है—
(A) Alt + F12 (B) Alt + F5
(C) Ctrl+F5 (D) Alt + F8

232. MS Excel वर्कबुक में एक वर्कशीट से दूसरे में Move करने हेतु किस पर क्लिक किया जाता है?
(A) एक्टिव सेल पर (B) शीट टैब पर
(C) स्क्रॉल बार पर (D) टैब बटन पर

233. MS Excel की कौनसी विशेषता के माध्यम से एक्सेल डाटा से परिणामों की dynamically गणना कर पाता है—
(A) Diagram (B) Chart
(C) Table (D) Formula & Function

234. माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल 2016 में स्वचालित रूप में Auto sum कार्य (फंक्शन) प्रविष्ट करने के लिए शॉर्टकट की ..... है
(A) Ctrl + + (B) Alt + +
(C) Alt + = (D) Alt + S

Previous Year Competitive Exam Questions

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC) एवं राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड (RSSB) द्वारा पूछे गए प्रश्न

1. स्प्रेडशीट में सेल डेटा का कौनसा प्रकार सामान्यतः प्राप्त नहीं होता है? [Raj. Patwar (S-I) 17.08.2025]
(A) न्युमेरिक वेल्यू (B) डेट और टाइम
(C) यूजर ऑथेंटिकेशन (D) लेबल और फॉर्मूला

2. निम्न में से कौनसा स्प्रेडशीट/एम.एस. एक्सेल का गणितीय फंक्शन नहीं है? [Raj. Patwar (S-I) 17.08.2025]
(A) TODAY( ) (B) ROUND
(C) COUNTA( ) (D) SUMIF( )

3. निम्नलिखित में से कौन सा स्प्रेडशीट प्रोग्राम का प्रकार नहीं है? [CET 10+2 Level, 24.10.24 (IInd Shift)]
(A) गूगल शीट (B) रोज सिम्फनी
(C) जोहो शीट (D) माइक्रोसॉफ्ट एक्सल

4. एक्सेल में एक वैलिड फार्मूला किस से शुरू होता है? [CET 10+2 Level, 24.10.24 (Ist Shift)] [CET Gr. Level, 28.09.24 (Ist Shift)]
(A) + (B) = (C) # (D) @

5. किस रेफरेंसिंग में, फॉर्मूला कॉपी करते समय सैल रेफरेन्स नहीं बदलता? [CET 10+2 Level, 24.10.24 (Ist Shift)]
(A) सैल रेफरेंसिग (B) एबासोलुट रेफरेंसिग
(C) रिलेटिव रेफरेंसिग (D) मिक्स्ड रेफरेंसिग

6. .....शॉर्टकट की एक्सेल में चयनित कॉलम को छिपाती है। [CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) Shift + F10 (B) Alt + H
(C) F2 (D) Ctrl + 0 (Zero)

7. निम्न में से किस सॉफ्टवेयर की एक विशेषता 'पिवट टेबल' है? [CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल (B) माइक्रोसॉफ्ट वर्ड
(C) माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस (D) माइक्रोसॉफ्ट पॉवरपॉइंट

8. निम्नलिखित में से कौन सा एक्सेल शीट के नाम के लिए सबसे उपयुक्त है? [CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) न्यूनतम 1 वर्ण, अधिकतम 21 वर्ण
(B) न्यूनतम 1 वर्ण, अधिकतम 31 वर्ण
(C) न्यूनतम 2 वर्ण, अधिकतम 19 वर्ण
(D) न्यूनतम 2 वर्ण, अधिकतम 27 वर्ण

उत्तरमाला

226.(C)	227.(D)	228.(B)	229.(D)	230.(D)	231.(D)	232.(B)	233.(D)	234.(C)	
1.(C)	2.(A)	3.(B)	4.(B)	5.(B)	6.(D)	7.(A)	8.(B)		

3 Microsoft Power Point [माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पाइन्ट]

माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट : परिचय

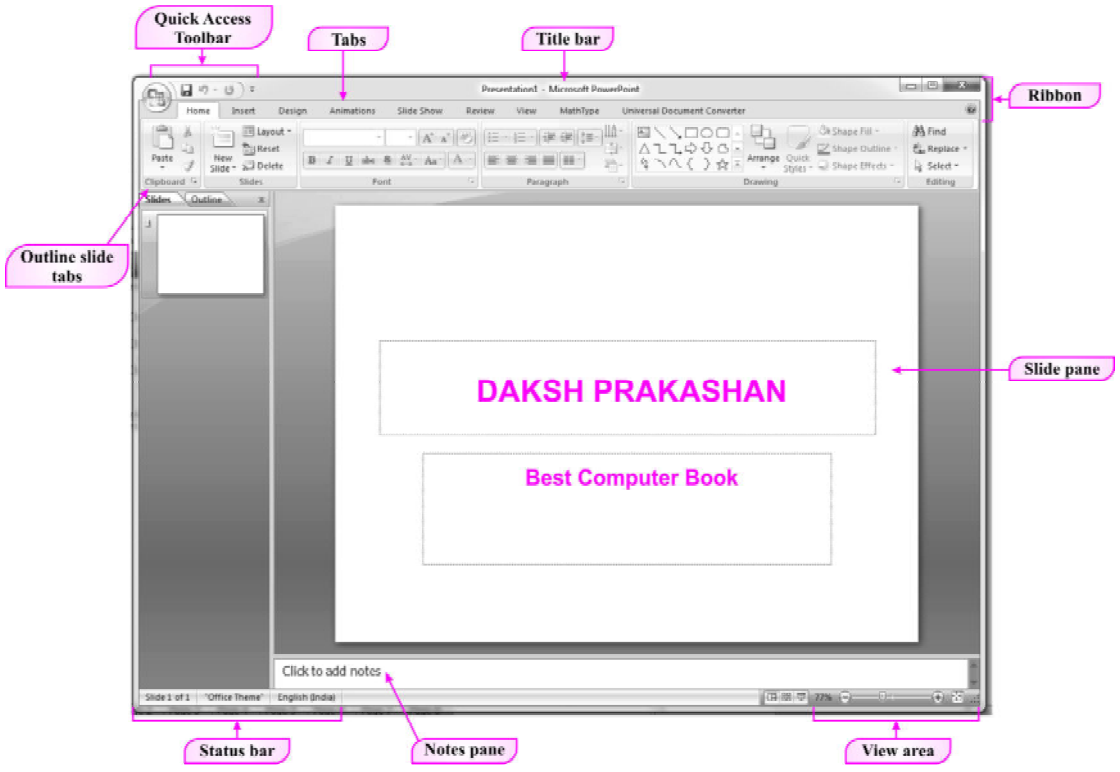


Fig. : Microsoft Power Point Window

- माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट **Microsoft Office Package** का भाग है, जो **माइक्रोसॉफ्ट कम्पनी** के द्वारा बनाया गया।
- माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट **Presentation** बनाने का एक **एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर** है।
- माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट पूर्ण **प्रजेंटेशन ग्राफिक्स प्रोग्राम** है।
- माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट का **रन कमाण्ड 'Powerpnt'** होता है।
- माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट का **फाइल फॉर्मेट/एक्सटेंशन .ppt/.pptx** होता है।
  - ✧ **Power Point 2003** तक एक्सटेंशन – .ppt
  - ✧ **Power Point 2003** के बाद एक्सटेंशन – .pptx

✧ माइक्रोसॉफ्ट पॉवर पॉइन्ट में बनने वाली फाइल को **प्रस्तुतीकरण (Presentation)** कहा जाता है।

- Presentation File को **PPT** भी कहा जाता है।
- पॉवर पॉइन्ट में बनाई गई **फाइल का By Default** नाम **Presentation1** होता है।

✧ पॉवर पॉइन्ट प्रोग्राम में प्रत्येक पृष्ठ (Page) को **स्लाइड (Slide)** कहा जाता है।

- प्रस्तुतीकरण (Presentation) अनेक **स्लाइड्स (Slides)** से मिलकर बना होता है।
- किसी विशेष विषय पर प्रस्तुतीकरण की सभी स्लाइडो को एक फाइल में रखा जाता है, जिसे **प्रस्तुतीकरण फाइल** (Presentation File) कहा जाता है।
- पॉवर पॉइन्ट में **By Default स्लाइड ओरिएंटेशन Landscape** होता है।
- Presentation में **नई स्लाइड लेने के लिए शॉर्ट कट कुंजी Ctrl+M** का प्रयोग किया जाता है।
- पॉवर पॉइन्ट में समस्त सूचनाएँ स्लाइड पर ही प्रदर्शित होती है।

4 DBMS Software (MS Access) [डीबीएमएस सॉफ्टवेयर (एम.एस. एक्सेस)]

DBMS Software [डीबीएमएस सॉफ्टवेयर]

Database Management System (डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम)

- DBMS का पूरा नाम **Database Management System** (डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम) है।
- DBMS, Programs का एक समूह है जिसमें **Users डेटाबेस को create, delete और maintain कर सकते है।** यह user और Database के मध्य interface बनाये रखने का कार्य करता है। इसमें बहुत सारी commands होती है, जिनके द्वारा user आसानी से Database में कार्य कर सकता है।
- Database Management System एक ऐसा Software Program है, जिसका प्रयोग **Digital Data** को **Manipulate** (व्यवस्थित) करने, **Edit** (संपादित) करने, **Update** करने, **Share** करने, पुराने data को delete करके नया डाटा स्टोर करने हेतु होता है।
- **Inter-linked रिकॉर्ड का समूह** ही Database होता है।
- यह **Data** की **Security** (सुरक्षा), **Backup** (बैकअप), **Easy accessibility** (आसानी से एक्सेस) आदि functionality भी उपलब्ध कराता है।
- सामान्य रूप से काम आने वाले Database software **SQL, MySQL, PgSQL, SQL Server** व **Oracle** आदि है।

Microsoft Access [माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस]

- MS Access एक well known database system है जो **Microsoft Corporation** द्वारा बनाया गया।
- MS Access को **Office Access** या **Microsoft access** के नाम से जाना जाता है।
- Microsoft कम्पनी द्वारा **13 नवम्बर 1992** को MS Access का First Version जारी किया। इससे पहले दो Database **Borland** तथा FoxPro बाजार में उपलब्ध थे।
- यह एक **DBMS (Database Management System)** है जिसका उपयोग कर User, Database Create (बना) तथा Manage (संभाल) कर सकता है।
- किसी विषय वस्तु के बारे में दर्शायी गयी पूरी सूचना के संग्रह को **डेटाबेस** कहते हैं।
- M.S. Access में उपस्थित Database से Report भी तैयार कर सकते हैं।
- MS Access में **Database बनाने के लिए** तथा Manage करने के लिए किसी भी प्रकार की **Programming Language की आवश्यकता नहीं** होती है। यह GUI (Graphical User Interface) (ग्राफिकल यूजर इंटरफेस) तथा Software Development Tool पर कार्य करता है।
- MS Access को **Front_end** और **Back_end** दोनों प्रकार से काम में ले सकते हैं। Front-end के रूप में यूजर GUI का इस्तेमाल कर उपयोग में लेते हैं तथा Back-end के रूप में इसका उपयोग Visual Basic और ASP.NET के जरिये किया जाता है।
- MS Access का उपयोग School, College में Students का Data तैयार करने के लिए कर सकते हैं।
- माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस की सहायता से डेटाबेस **क्रिएट (Table, Forms, Query तथा Report)** एवं **मैनिपुलेट** करते हैं।
- माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस एक्सेस 2010 में डेटाबेस को **वेब पर क्रिएट** तथा किसी **शेयर पाइंट साइट पर Publish** कर सकते हैं जिससे डेटाबेस को वेब ब्राऊजर में प्रयोग कर सकते हैं।
- माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस 2003 का डेटाबेस **एक्सटेंशन .mdb** (माऊटेड डेटाबेस) तथा 2007, 2010, 2013, 2016, 2019, 2021 का एक्सटेंशन, **.accdb (Access database)** होता है।
- माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस का प्रयोग **डाटा आर्किटेक्ट,** सॉफ्टवेयर डवलपर द्वारा एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर बनाने में किया जाता है। इसके मुख्य उपयोग निम्न हैं—
  - ✧ Manage accounts and bills (अकाउंट तथा बिल प्रबंधन करना)
  - ✧ To store the data in a tabular manner and make it available as per the requirement of the user. (डेटा को सारणीबद्ध संग्रहित कर यूजर की आवश्यकतानुसार उपलब्ध करवाना)
  - ✧ Use Access to compare data and make relationships among them. (डेटा की तुलना एवं उनमें रिलेशन बनाने के लिये एक्सेस का प्रयोग करते हैं।)
- MS Access के पहले Version 1.0 का उपयोग छोटे Database बनाने में किया जाता था।

Components of MS Access (माइक्रोसॉफ्ट एक्सेस के अवयव)

- **Table (सारणी)**—टेबल में row और column के Intersection (इंटरसेक्शन) से **सेल** बनता है। **टेबल** बहुत सारी **सेलों का समूह**

उदाहरण :
scanf ("%d %d %d", & Num1, & Num2, & Num3);
Num1, Num2 व Num3 पूर्णांक प्रकार के variable हैं।

Unformatted Functions

❖ Unformatted function हर प्रकार के Data को Input या Output के लिए स्वीकार नहीं करते हैं। ये मुख्य रूप से एक Character या एक String को ही Input या Output Data के रूप में accept (स्वीकार) करते हैं।

❖ इसमें उपयोग में आने वाले function निम्न हैं

✧ **getchar ( )**—यह केवल एक ही **character को input के रूप** में ग्रहण करता है। user चाहे input के रूप में पूरी string ही क्यूं ना type करे लेकिन यह function केवल प्रथम character को ग्रहण करता है।
Syntax : ch1 = getchar ( ) ;

✧ **putchar ()**—putchar ( ) function का उपयोग character variable की value को print करने के लिए काम में लिया जाता है।
Syntax : putchar (ch1) ;

✧ **gets ( )**—यह function input device keyboard से एक **string input** के रूप में प्राप्त करने के लिए काम में लिया जाता है।
Syntax : gets (string) ;

✧ **puts ( )**—puts ( ) के द्वारा user से प्राप्त पूरी **string को output** के रूप में screen पर दिखाया जाता है।
Syntax : puts (string) ;

✧ **getch ( )**—यह function keyboard द्वारा दिये गये input में एक character पढ़ता है फिर बिना enter दबाये उसे स्वीकार कर लेता है।

✧ **getche ( )**—यह getch ( ) के समान कार्य करता है लेकिन input किये गये character को screen पर प्रदर्शित करता है।

✧ **putch ( )**—यह function किसी भी **alphanumeric character** को keyboard में read करता है तथा screen पर show करता है।
Syntax : putch (ch1) ;

File & It's Types in C (C में फाइल एवं इसके प्रकार)

❖ data's का समूह जो Secondary memory में store होते हैं (जैसे Computer की hard disk में) file कहलाते हैं।

❖ **Variables** एवं **arrays** में **data temporary** रूप से store होते हैं जिनकी life program के **execution** के दौरान ही होती है। Program खत्म होते ही Store value नष्ट हो जाती है। अतः Data को **permanently store** करने के लिए **file** का प्रयोग किया जाता है।

❖ C Language मुख्यतः दो प्रकार की files को support करती है—
1. Text files (or) ASCII files.
2. Binary files.

1. **Text files (or) ASCII files**—File जो **ASCII Codes** प्रकार के data (जैसे—digits, alphabets और Symbols) को रखती है **Text file** कहलाती है।

2. **Binary files**—File जो **bytes (0's और 1's)** की form में data को store रखती है **Binary file** कहलाती है।

C language में file के Operations

❖ File पर निम्न प्रकार के operation perform होते हैं—
(1) Creating या opening a file.
(2) Reading data from a file.
(3) Writing data into a file.
(4) Closing a file.
(5) Update data's in a file.
उपरोक्त सभी operation C language में उपलब्ध **File handling functions** का उपयोग करके किये जाते हैं।

(1) **Creating या opening a file**—नई file को Create करने या मौजूदा File को **open करने के लिए** file type का file pointer बनाना होता है। File pointer बनाने के लिए Code निम्न हैं :
FILE *f_ptr ;
नयी file बनाने या मौजूदा file open करने के लिए **Pre-defined method "fopen()"** का उपयोग करते हैं।
उदाहरण के लिये—
FILE *f_ptr ;
*f_ptr = fopen ("fileName.txt", "w") ;
उपरोक्त उदाहरण **fileName.txt** प्रकार की नई file बना देगा यदि इस प्रकार की file पहले से मौजूद ना हो तथा अगर मौजूद हो तो इसे writing mode में open कर देगा। यहाँ w एक file mode है।

❖ C programming language में file को open करने के लिए विभिन्न प्रकार के **Mode** उपलब्ध है जो निम्न Table में है—

S.	Mode	Description
1.	r	Open a text file in **reading mode**
2.	w	Open a text file in **writing mode**
3.	a	Open a text file in **append mode**
4.	r +	File को reading और writing दोनों mode में open करेगा।
5.	w +	File को reading और writing दोनों mode में open करेगा। लेकिन अगर file मौजूद है तो यह cursor की position को file के beginning में set कर देगा।
6.	a +	यह भी file को reading और writing दोनों mode में open करेगा व इसमें reading operation file के beginning में तथा writing operation file के अन्त में perform होगा।

यदि हम केवल **binary file** के साथ काम करते हैं तो ये **सभी operation** निम्न प्रकार बदल जाते हैं—**rb, wb, ab, rb+, wb+** और **ab+**

2. **फाइल को पढ़ना (Reading from a file)**
File operation से reading निम्न pre-defined file handing methods का उपयोग करके की जाती है—getc (*file_pointer), getw (* file_pointer), fscanf ( ), fgets ( ), fread ( )

3. **Write into a File**—किसी File में **writing operation** को perform करने के लिए निम्न pre-defined file handling method का उपयोग करते हैं।
putc (), putw (), fprintf (), fputs (), fwrite (). इन सभी

```
    number1 = 10 ;
    number2 = 20 ;
    printf("number1 = %d, number2 = %d",
    number1, number2) ;
    add() ;
    getch() ;
}
void add()
{
    int SUM;
    SUM = number1 + number2 ;
    printf("\n addition = %d", SUM) ;
```

Output of Program

number1 = 10, number2 = 20
addition = 0

उपरोक्त Example में **error show** होगी क्योंकि number1 व number2 दोनों Main() function में declare किये गये हैं तो वे add() function में **उपयोग नहीं लिए** जा सकते हैं।

(3) Formal Parameters (In the function definition parameters)

- Parameter के रूप में function definition में declare variable में **local variable scope** होता है।
- ये variables, function में local variable की तरह व्यवहार करते हैं। इन्हें function के अंदर Access किया जा सकता है लेकिन function के बाहर नहीं।

Recursive Function

- C programming language में function को Call main () function, other function या उसी function से किया जा सकता है। **''एक function जो खुद के द्वारा call किया जाता है recursive function कहलाता है।''**
- Recursive function का उपयोग बहुत ही ध्यानपूर्वक किया जाना चाहिए, क्योंकि जब कोई **function स्वयं के द्वारा call** किया जाता है तो वह **infinite loop** में चला जाता है और जब कोई function, infinite loop में चला जाता है तो function का **execution** कभी **पूरा नहीं होता है।**
- User को **function call से बाहर** निकलने के लिए **Condition को define** करना चाहिए ताकि **recursive function** को समाप्त किया जा सके।
- जब कोई function स्वयं द्वारा call किया जाता है तो **first (पहली) call तब तक execute** की जाती है जब तक कि **Last call लागू** नहीं होती।
- जब कोई function call किया जाता है तो हर बार **function execution control** को पिछले function call पर वापस भेज देता है।

Example के लिए Program

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>

int fact (int) ;
int main ()
{
    int F, n ;
    printf ("Enter any positive integer Number: ") ;
    scanf ("%d", &n) ;
    F = fact ( n ) ;
    printf("\n Factorial of %d is %d\n", n, F) ;
    return 0;
}
int fact ( int n )
{
    int temp ;
    if (n = = 0)
    return 1 ;
    else
    temp = n * fact(n-1) ; // recursive function call
return temp ;
}
```

Output :

Enter any positive integer Number : 5
Factorial of 5 is 120

उपरोक्त Program में fact () function, main ( ) function से **value 5** के साथ **Call** किया गया है fact () function के अंदर **fact (4), fact (3), fact (2), fact (1), fact (0)** आदि function call होते हैं।

Type Qualifiers

- C programming language में type qualifiers **keywords** होते हैं जिनका उपयोग Variables की **properties को modify** करने के लिए किया जाता है।
- Type qualifier का उपयोग करके हम **variables** की **property** को **change** कर सकते हैं।
- C programming language में दो प्रकार के type qualifier उपयोग में लिये जाते हैं जो निम्न हैं—
  (i) **Const** (ii) **Volatile**

(1) Const type qualifier—Const type qualifier का उपयोग Constant variable बनाने के लिए किया जाता है।

- जब एक variable **"Const"** keyword के साथ create किया जाता है तो उस variable की **value को define** होने के बाद **बदला नहीं जा सकता** है। इसका अर्थ है कि एक बार एक Constant variable के लिए एक Value assign कर दिया तो यह मान **fix** हो जायेगा तथा पूरे program में इसे **बदला भी नहीं** जा सकता है।
- **"Const"** keyword का उपयोग variable declaration के समय किया जाता है जिसके लिए निम्न Syntax का उपयोग करते हैं—
  Const datatype variableName ;

Program for Example

```
void main ()
{
int i = 5 ;
const int j = 20 ;
clrscr () ;
i = 10 ;
j = 200 ; // Create an error
printf ("i = %d \n j = %d", i, j) ;
}
```

उपरोक्त program के **output में error** आयेगी क्योंकि Const variable j की value change नहीं कर सकते हैं।

error : assignment of read-only variable 'j'

37. किस qualifier के उपयोग से किसी variable की value को define होने के बाद बदला नहीं जा सकता है।
(A) Const type (B) Volatile type
(C) Executable type (D) Access type

38. "Pointer to pointer" का सही representation कौनसा है?
(A) int * ptr (B) *int * ptr
(C) int ** ptr (D) int *ptr*

39. "malloc ()" function क्या return करता है?
(A) int number (B) Expointer
(C) void pointer (D) call pointer

40. किस standard library function का उपयोग memory block की size को modify करने के लिए use लिया जाता है?
(A) malloc () (B) calloc ()
(C) realloc () (D) free ()

41. निम्न में से कौनसा Non-procedural language का उदाहरण नहीं है?
(A) SQL (B) LISP
(C) ALGOL (D) PROLOG

42. Command Line Arguments में argc क्या दर्शाता है?
(A) Argument Character (B) Argument Count
(C) Array Count (D) Area Code

43. #define का उपयोग किसलिए होता है?
(A) File इम्पॉर्ट करने के लिए
(B) Macro परिभाषित करने के लिए
(C) Function कॉल करने के लिए
(D) Loop चलाने के लिए

44. ftell() Function क्या बताता है?
(A) Name of File (B) Current cursor position
(C) Size of File (D) End of file

45. switch Statement में यदि कोई case मैच नहीं होता, तो कौन सा ब्लॉक चलता है?
(A) break (B) continue
(C) default (D) exit

46. Match the Column - File Handling Modes:

Column A (Mode)	Column B (Description)
(a) "r"	(1) Write mode
(b) "w"	(2) Append mode
(c) "a"	(3) Read mode
(d) "r+"	(4) Read and Write mode

(A) a-3, b-1, c-2, d-4 (B) a-1, b-2, c-3, d-4
(C) a-3, b-2, c-1, d-4 (D) a-4, b-1, c-2, d-3

47. extern Variable का Scope क्या होता है?
(A) Local (B) Global
(C) Function scope (D) Block scope

48. int a[5] = {1, 2, 3, 4, 5}; कोड में 2[a] का Output क्या होगा?
(A) Error (B) 3
(C) Garbage Value (D) Address of 2

Previous Year Competitive Exam Questions

1. The preprocessors in C are defined with ..... character.
C में प्री-प्रोसेसर को ..... संप्रतीक द्वारा परिभाषित किया जाता है। [Raj. Informatics Assistant 21.01.2024]
(A) / (B) # (C) * (D) $

2. In a loop of C program, ... statement immediately exits a loop, skipping the rest of the body of the loop.
C प्रोग्राम के लूप में ..... कथन, लूप से तुरंत निष्कासित होता है तथा शेष लूप को छोड़ देता है। [Raj. Informatics Assistant 21.01.2024]
(A) if (B) else
(C) continue (D) break

3. Each file can be accessed through a filemode. These file modes decide what action can be performed in the file. If the file mode is <r> then we can only _____ the contents of the file.
प्रत्येक फाइल को फाइल मोड द्वारा अभिगम किया जा सकता है। यह फाइल मोड निर्धारण करता है कि उस फाइल में कौन सी क्रिया की जाए। यदि फाइल मोड <r> हो तो हम उस फाइल को केवल _____ सकते हैं। [Raj. Informatics Assistant 21.01.2024]
(A) read (B) write
(C) delete (D) overwrite

4. fact (N)
if (N equals 0)
Return 1
else
Return N * fact (N-1)
The above algorithm is a specific example of _____.
उपरोक्त एलगोरिथम _____ का एक विशिष्ट उदाहरण है। [Raj. Informatics Assistant 21.01.2024]
(A) Selection (B) Sorting
(C) Recursion (D) Displacement

5. C प्रोग्रामिंग में फ्लोटिंग टाईप की वैल्यूज को पढ़ने के लिए निम्न में से कौन से फॉर्मेट स्पेसिफायर्स प्रयुक्त किए जा सकते हैं? [Senior Computer Instructor 19.06.2022]
(A) % e (B) % f
(C) % g (D) सभी विकल्प सही हैं

6. मान लें कि p और q गैर-शून्य सकारात्मक पूर्णांक हैं, निम्न प्रोग्राम खंड प्रदर्शन करेगा—

```
While (p!= 0)
{
If (p>q)
        p=p-q;
else
        q=q-p;
printf("%d",p);
```

[Basic Computer Instructor Exam 18.06.2022]
(A) बड़ी संख्या से छोटी संख्या को घटाएगा
(B) दी गयी संख्याओं के GCD की गणना करेगा
(C) दी गयी संख्याओं के LCM की गणना करेगा
(D) लूप infinite bar चलेगा

उत्तरमाला

37.(A)	38.(C)	39.(C)	40.(C)	41.(C)	42.(B)	43.(B)	44.(B)	45.(C)	46.(A)
47.(B)	48.(B)			1.(B)	2.(D)	3.(A)	4.(C)	5.(D)	6.(D)

```
    }};
class B:public A
{
public:
    void display()
    { cout<<"I am Derived Class";
    }};
int main()
{
    A obj = new B();
    obj.display();
    return 0;
}
```

इसका आउटपुट

I am Derived Class

- Compile time Polymorphism व Runtime Polymorphism में अंतर—

S. No.	Compile time Polymorphism	Runtime Polymorphism
1.	Compile time polymorphism में Call को Compiler द्वारा resolved किया जाता है।	Runtime polymorphism में Call को Compiler द्वारा resolved नहीं किया जाता है।
2.	इसे Static binding, Early binding और Overloading के रूप में भी जाना जाता है।	इसे Dynamic binding, Late binding और overriding के रूप में भी जाना जाता है।
3.	इसे function overloading और operator overloading के द्वारा प्राप्त किया जाता है।	इसे Virtual functions और pointers के द्वारा प्राप्त किया जाता है।
4.	यह fast execution प्रदान करता है।	यह slow execution प्रदान करता है।

7. Message passing

- Objects एक-दूसरे से message के द्वारा Communicate करते हैंअर्थात् object एक-दूसरे को **message, send** और **receive** करते हैं तो उसे **Communication** कहा जाता है।
- Message passing में निम्न बातों का ध्यान रखना होता है—
  - Class को create करना होगा जो object व object के behaviour को define करता है।
  - उसके बाद Class definitions से objects को create करना होगा।
  - Objects के बीच Communication को स्थापित करना होगा।
  - Message की आवश्यकता तब होती है जब object द्वारा किसी Method/function को Call किया जाता है तो उसमें parameter pass किये जाते हैं या return में data receive करते हैं तो यह कार्य message के माध्यम से किया जाता है।
  - यहाँ object को भी message के रूप में pass किया जा सकता है।
  - Basic Example of Message Passing:– (Java Code)

```
Class A
{
public void Method1 (Object obj)
{
// body of Method
}
}
class B
{
Object obj2 = new Object ( );
A a = new A ( ) ;
a.method1(obj2) ;
}
```

उपरोक्त Example में Method1 में obj2 को parameter के रूप में pass करना Message passing कहा जाता है।

OOPS के अन्य महत्त्वपूर्ण Concepts

(1) Member Functions

- Member function वे function होते हैं जिन्हें Class definition के अंदर **declare** किया जाता है ये Class के data member पर work करते हैं।
- Member function की खुद की definition होती है व इन्हें class के अंदर या बाहर कहीं भी **define** किया जा सकता है।
- Member function को यदि class के अंदर define करते हैं तो direct define किया जाता है लेकिन अगर Class के बाहर define करते हैं तो Scope resolution operator **"::"** का उपयोग कर define किया जाता है।

उदाहरण के लिए Program–

(1) Class के बाहर function define करना—

```
class Area
}
public :
int Side ;
int get Area () ;
} ;
// Member function को Class के बाहर define करना
int Area : : getArea ( )
{
return Side * Side ;
} ;
```

- Member function को object के द्वारा Call कराने के लिए dot operator (.) का प्रयोग किया जाता है।
- C++ में Member function के प्रकार—

(1) Simple Functions—बिना किसी Special keyword के साथ basic member function को define किया जाता है—

Syntax :

```
return_type function_Name (parameters)
}
// function body
}
```

(2) Static Member Function—Static member

30. Friend function के लिए कौनसा Operator overloads उपयोग में लिया जाता है (C++ में)—
(A) = (B) – > (C) * (D) ( )

31. यदि Base Class के member protected type specifier है एवं private type inheritance उपयोग लिया जाये तो base class का member किस प्रकार का access किया जायेगा?
(A) Private (B) Public
(C) Protected (D) All of above

32. OOPS में base class के किस प्रकार के member function को derived class द्वारा direct access नहीं किये जा सकते है?
(A) Public (B) Private
(C) Protected (D) All of the above

Previous Year Competitive Exam Questions

1. What does the following code do?
निम्नलिखित code क्या करता है?
```
public class Example {
private int var;
public Example(int var) {
   this.var = var;
}
}
```
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]
(A) Creates a new instance of the class Example.
(B) Throws an error because this cannot be used.
(C) Assigns the parameter var to the instance variable var.
(D) Compilation Error.

2. .....is mechanism by which one class acquires the properties - data fields and methods of another class.
..... एक प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक वर्ग दूसरे वर्ग की विशेषताएँ डाटा क्षेत्र और विधि को ग्रहण करता है।
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Class (B) Encapsulation
(C) Inheritance (D) Polymorphism

3. ..... is the separation of the logical view of data from its implementation.
..... डाटा के तार्किक दृष्टिकोण का उसके क्रियान्वयन से पृथक्कीरण है।
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Control Structure (B) Data Abstraction
(C) Testing (D) Initialisation

4. Class is— [RPSC Programmer Exam 2013]
(A) Collection of objects
(B) Return type
(C) A parameter
(D) A template of object to be created

5. Polymorphism is achieved using—
[RPSC Programmer Exam 2013]
(A) Method overloading (B) Method passing
(C) Aliasing (D) All of the above

6. Object oriented programming tends to achieve—
[RPSC Programmer Exam 2013]
(A) High coupling, Low cohesion
(B) High coupling, High cohesion
(C) Low coupling, High cohesion
(D) Low coupling, Low cohesion

7. What term is used to describe the internal representation of an object that is hidden from view outside the object's definition?
[RPSC Programmer Exam 2013]
(A) Encapsulation (B) Expandable
(C) Polymorphism (D) Inheritance

8. _____ is a blueprint or prototype that defines the variables and the methods common to all objects of a certain kind.
Select the best word to complete this sentence.
[RPSC Programmer Exam 2013]
(A) Class (B) Inheritance
(C) Polymorphism (D) Aggregation

9. Which of the statements is true in a protected derivation of a derived class from a base class?
[RPSC Programmer Exam 2013]
(A) Private members of the base class become protected members of the derived class
(B) Protected members of the base class become public members of the derived class
(C) Public members of the base class become protected members of the derived class
(D) Protected derivation does not affect private and protected members of the derived class

10. The members of a class, by default are—
[RPSC Programmer Exam 2013]
(A) public (B) protected
(C) private (D) mandatory to specify

11. A copy constructor takes— [RPSC Programmer Exam 2013]
(A) no argument
(B) one argument
(C) two arguments
(D) arbitrary no. of arguments

12. In object oriented programming, an object is an instance of :
ऑब्जेक्ट ओरिएन्टेड प्रोग्रामिंग में एक ऑब्जेक्ट ..... का एक इन्सटांस है। [Raj. IA Exam 2018]
(A) Class (B) State
(C) Behaviour (D) Message

13. जब Compiler दो overloaded constructors में अंतर नहीं कर सकता है तो कहलाता है— [Raj. IA Exam 2013]
(A) Overloaded (B) Destructed
(C) Ambiguous (D) Dubious

उत्तरमाला

30.(C)	31.(A)	32.(B)		1.(C)	2.(C)	3.(B)	4.(D)	5.(A)	6.(C)
7.(A)	8.(A)	9.(C)	10.(C)	11.(B)	12.(A)	13.(C)			

Syntax: (type) expression

(ii) static_cast Operator: C++ में type casting करने का static_cast operator एक secure और best process है । यह C-style casting से ज्यादा स्पष्ट और type-safe है। static_cast का उपयोग उन cases में किया जाता है जहां आप एक प्रकार को दूसरे प्रकार में convert करना चाहते हैं, और यह compile-time पर check करता है कि casting valid है या नहीं।

Syntax: static_cast<new_type>(expression)

Example:

```
double x = 9.8;
int y = static_cast<int>(x);
 // static_cast: double to int
cout << "Value of y: " << y << endl;
   // Output: 9
return 0;
}
```

Explanation:

- ✧ यहाँ static_cast<int>(x) द्वारा x को int type में convert किया गया है।
- ✧ static_cast type safety को सुनिश्चित करता है और Compile time errors को रोकता है, जैसा कि C-style casting में हो सकता है।

(iii) dynamic_cast Operator: dynamic_cast का मुख्य उपयोग class hierarchies में downcasting के लिए किया जाता है (यानी, base class pointer/reference को derived class pointer/reference में convert करना)। इसे मुख्य रूप से polymorphic classes (वे classes जिनमें virtual functions होते हैं) के साथ उपयोग किया जाता है, ताकि base और derived types के बीच safely cast किया जा सके।

- ❖ यह runtime पर cast की validity की जाँच करता है, जिससे class hierarchies में type-safe casts को handle करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

Syntax: dynamic_cast<new_type>(expression)

- ❖ dynamic_cast का उपयोग Base class pointer को Derived class pointer में safely convert करने के लिए किया गया है।

(iv) const_cast Operator: const_cast का उपयोग const-ness (whether a variable is constant) को modify करने के लिए किया जाता है। आप const_cast का उपयोग करते हैं जब आप किसी variable की const property को change करना चाहते हों, जैसे कि एक const pointer या const reference को non-const pointer/reference में change करना।

Syntax: const_cast<new_type>(expression)

C++ में Structures, Unions और Enumerations

1. Structures in C++ : Structure (संरचना) C++ में एक user-defined data type होता है, जिसका उपयोग विभिन्न प्रकार के data items को एक साथ store करने के लिए किया जाता है। एक structure में विभिन्न data types के variables (members) हो सकते हैं। इसे एक container के रूप में समझ सकते हैं, जो विभिन्न data types को एक साथ रखता है। structure में Variables के साथ function भी हो सकते हैं।

Structure Example:

```
#include <iostream>
using namespace std;
// Structure definition
struct Person {
    string name;
    int age;
    float height;
};
int main(){
                // Structure initialization
    Person S1 = {"John", 25, 5.9};
    // Accessing structure members
    cout << "Name: " << S1.name << endl;
    cout << "Age: " << S1.age << endl;
    cout << "Height: " << S1.height << endl;
    return 0;
}
```

Explanation:

- ❖ Person नाम के structure में name, age, और height नाम के तीन members हैं।
- ❖ Structure S1 को initialize किया गया है, और फिर उसकी members को access किया गया है।

Output:

Name: John
Age: 25
Height: 5.9

2. Unions in C++

- ❖ Union C++ में एक special user_defined data type होता है, जिसमें एक ही memory location में multiple members हो सकते हैं, लेकिन एक time पर केवल एक ही member valid होता है। इसका मतलब है कि union में सभी members का memory size सबसे बड़े member के बराबर होता है, और सभी members एक ही memory location share करते हैं।

Union Example:

```
#include <iostream>
using namespace std;
// Union definition
union Data{
    int intValue;
    char charValue;
    float floatValue;
};
int main() {
    Data d1;
    // Assigning values to union members
    d1.intValue = 10;
    cout << "intValue: " << d1.intValue << endl;

    d1.charValue = 'A';
    cout << "charValue:" << d1.charValue << endl;
    d1.floatValue = 3.14;
    cout << "floatValue:" << d1.floatValue << endl;
    return 0;
}
```

- ✧ File2.cpp में globalVar को access करने की कोशिश की जाती है, लेकिन यह possible नहीं है क्योंकि globalVar का scope सिर्फ File1.cpp में है।

2. Static Functions

- ❖ Static functions को भी local scope में restrict किया जाता है। जब किसी function को static के साथ define किया जाता है, तो वह function सिर्फ उसी file में accessible होता है जिसमें यह define किया गया है। इसको दूसरे files में access नहीं किया जा सकता।
- ❖ **Scope:** Static function का scope वही file तक सीमित होता है, जिसमें वह define हुआ हो।
- ❖ **Visibility:** Static functions दूसरी files से accessible नहीं होते, और इन्हें सिर्फ उसी file में call किया जा सकता है जिसमें यह define किया गया हो।

Example:

File1.cpp:

```
#include <iostream>
using namespace std;

static void printMessage() {  // Static function
    cout << "This is a static function." << endl;
}

int main() {
    printMessage();  // Static function call within the
     same file
    return 0;
}
```

File2.cpp:

```
#include <iostream>
extern void printMessage(); // Attempting to use static
     function from another file

int main() {
     printMessage();  // Error: printMessage is not
     accessible because it's static in File1.cpp
    return 0;
}
```

Explanation:

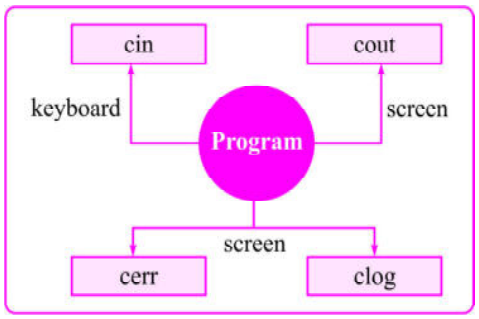
- ❖ printMessage() function को static के साथ define किया गया है, इसका scope सिर्फ File1.cpp में है।
- ❖ File2.cpp में इसे call करने की कोशिश की जाती है, लेकिन यह संभव नहीं है क्योंकि static function का scope केवल उसी file तक सीमित रहता है जिसमें वह define किया गया हो।

C++ में Basic Input/Output (I/O)

- ❖ C++ में input और output operations का उपयोग iostream library के माध्यम से किया जाता है। C++ में standard input और output streams होते हैं, जो डेटा को user से प्राप्त (input) करने और स्क्रीन पर प्रदर्शित (output) करने के लिए use होते हैं।
- ❖ C++ में दो प्रमुख I/O operations होते हैं—

1. Input (डेटा को प्राप्त करना)
2. Output (डेटा को प्रदर्शित करना)

- ❖ इन operations को cin (standard input) और cout (standard output) के माध्यम से किया जाता है। इसके अलावा, cerr और clog का भी उपयोग error और logs के लिए किया जाता है।



1. **Output (डेटा प्रदर्शित करना) :** C++ में output करने के लिए हम cout (character output stream) का उपयोग करते हैं। cout का प्रयोग screen पर किसी भी तरह के data को show करने के लिए किया जाता है।
- ❖ cout के साथ insertion operator (<<) का उपयोग किया जाता है।

Example:

```
int main() {
     int age = 25;
     cout << "Hello, World!" << endl;  // Output
     message
     cout << "Your age is: " << age << endl; // Output
     variable
     return 0;
}
```

- ❖ **endl** new line character को output stream में insert करने के लिए उपयोग होता है।

2. **Input (डेटा प्राप्त करना) :** C++ में input लेने के लिए cin (character input stream) का उपयोग किया जाता है। cin के साथ extraction operator () का प्रयोग किया जाता है, जो user से data प्राप्त करता है और उसे variables में store करता है।

Example:

```
int main() {
    int age;
    cout << "Enter your age: ";  // Prompting the user
                                    to enter age
    cin >> age;  // Taking input from the user
     cout << "Your age is: " << age << endl;  //
     Displaying the entered age
    return 0;
}
```

- ❖ C++ में एक ही line में multiple inputs को भी लिया जा सकता है, जहाँ space या newline द्वारा inputs अलग किए जाते हैं।

```
// Taking multiple inputs in one line
cout << "Enter two numbers separated by space: ";
cin >> num1 >> num2;  // Reading two integer inputs
```

Using getline() for Strings :

- ❖ cin केवल एक शब्द (word) को input के रूप में लेने के लिए उपयुक्त होता है, लेकिन अगर आपको पूरे वाक्य (sentence) या string input करना हो, तो आप **getline() function** का use

Knowledge Capsules

✧ **Exception—**

1. Synchronous Exception—
Error जो "Out-of-range-index" and "over-flow" प्रकार की होती है, Synchronous Exception कहलाती है।

2. Asynchronous Exception—
वो error जो synchronous error के code का fault describe करते हैं या program के control से बाहर के events के कारण होने वाली error को **asynchronous** प्रकार की exception कहलाती है।

✧ **Virtual Function**—Virtual Function का use run time polymorphism को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। अगर user के पास दो class हो एक base class तथा दूसरी derived class और user US pointer का इस्तेमाल करके derived class के object को access करना चाहते हो तो ऐसा नहीं हो पाता है क्योंकि base class का pointer हमेशा base class के function को ही execute करेगा। इस problem को solve करने के लिए virtual function use किया जाता है।

Base class के function को virtual बनाया जाता है जिसके लिए base class के आगे **"Virtual"** keyword लिख दिया जाता है जब कोई function virtual बना दिया जाता है तो C++ Key word base pointer द्वारा point किये गए object से यह निर्धारित करती है कि किस function को चलाना है।

✧ C++ में file को **write व read** करने के लिए **fstream** library function का use लिया जाता है। ये तीन प्रकार के हैं— **ofstream, ifstream, fstream.**

इसको process करने के लिए <iostream> व <fstream> header file को include करने की आवश्यकता है। विभिन्न mode जो इनमें उपयोग में लिए जाते हैं।

1	ios :: app	Append Mode. All output to that file to be appended to the end.
2	ios :: ate	File के output के रूप में open करना और read/write control को file के end में move करना
3	ios :: in	open a file for reading
4	iso :: out	open a file for writing
5	iso :: true	यदि file already उपस्थित है इसके contents, truncate before opening the file

Multiple Choice Questions

1. STL का पूरा नाम क्या है—
(A) Sample Template Library
(B) Standard Template Library
(C) Single Type Library
(D) Simple Template Library

2. निम्नलिखित में से कौनसा Class का member नहीं है—
(A) Static Function (B) Friend Function
(C) Const Function (D) Virtual Function

3. निम्नलिखित में से कौनसा key-word dynamic method resolution को support करता है (C++ में)—
(A) Virtual (B) Dynamic
(C) Abstract (D) Typed

4. Multiple inheritance में निम्नलिखित में से किस symbol उपयोग होता है—
(A) . (डॉट) (B) , (comma)
(C) $ (dollar) (D) None of above

5. निम्न में से कौनसा literal/constant का हिस्सा (part) है—
(A) Integer numerals
(B) Floating point numerals
(C) स्ट्रिंग और Boolean value
(D) उपरोक्त सभी

6. Function overloading का प्रयोग कब करते हैं—
(A) Same function name but different number of argument
(B) Different names but same number of argument
(C) Same function name but same number of arguments
(D) Different function name but different number of argument

7. किन operator को overload नहीं किया जा सकता है—
(A) Sizeof
(B) Scope operator (::)
(C) Member pointer selector (*)
(D) All of above

8. निम्नलिखित में से Classname "fruit" के लिये सही destructor कौनसा है—
(A) Int ~ fruit() (B) ~ fruit()
(C) Int ~ fruit(fruit obj) (D) Void ~ fruit()

9. निम्न में से सत्य व असत्य कथन कौन-सा है—
कथन 1—namespace एक variable, functions और class का समूह होता है।
कथन 2—name space का कोई object नहीं बनाया जाता है।
(A) सत्य, असत्य (B) असत्य, असत्य
(C) सत्य, सत्य (D) असत्य, सत्य

उत्तरमाला

1.(B)	2.(B)	3.(A)	4.(B)	5.(D)	6.(A)	7.(D)	8.(B)	9.(C)

14. Event driven programming में event queue की क्या जिम्मेदारीयाँ हैं? [DSSB-PGT-2021]
(A) Make sequence for event execute
(B) Create new event for program
(C) Delete the event for program
(D) Change the event

15. निम्न में से कौनसा C++ में function prototype द्वारा specified (निर्दिष्ट) है?
I. Retrun type
II. Function name
III. Number and types of argument [DSSB-PGT-2021]
(A) I and II (B) II and III
(C) I, II and III (D) I and III

16. C++ में code का output क्या होगा?
int a = 10, b = 20;
int *p = &a, *q = &b;
p = q;
उपरोक्त code के अनुसार कौनसा statement सत्य होगा। [DSSB-PGT-2018 (Male)]
(A) p व q दोनों a को point करते हैं।
(B) a व b दोनों की value 20 है।
(C) a व b दोनों की value 10 है।
(D) p व q दोनों b को point करते हैं।

17. C++ में, 'out-of-range-index Exception ..... type से संबंधित है। जबकि Keyboard interrupts..... प्रकार के Exceptions कहलाते हैं— [DSSB-PGT-2021]
(A) asynchronous, Synchronous
(B) Synchronous, Synchronous
(C) Synchronous, asynchronous
(D) asynchronous, asynchronous

18. निम्नलिखित में से C++ का खोजकर्ता है— [Exam DSSB PGT 2018]
(A) Dennis Ritchie (B) Bjarne Stroustrup
(C) Microsoft (D) James Gosling

19. C++ में कौनसी header file को include कर letter के case को convert किया जाता है? [DSSB-PGT-2021]
(A) Ctype (B) iostream
(C) filename.h (D) string.h

20. C++ में identifier जो program में used हुए हैं name space उनके लिए एक ..... define करता है। [DSSB-PGT-2021]
(A) Standard (B) Scope
(C) Syntax (D) Size

21. C++ में (assignment operator के) symbol और associativity क्या होगी? [DSSB-PGT-2021]
(A) = =, left to right (B) =, left to right
(C) ®, right to right (D) =, right to left

22. C++ में Static member के लिए कौनसा सत्य कथन है?
I. यह केवल same class में declared static member को access कर सकता है।
II. यह class के name से call नहीं किये जा सकते (इसके object के बजाय) [DSSB-PGT-2021]
(A) केवल I (B) ना तो I ना ही II
(C) केवल II (D) I और II दोनों

23. C++ में class के बाहर private data को access करने पर error आती है इस प्रकार के feature को क्या कहते हैं? [DSSB-PGT-2018 (Male)]
(A) Data encoding (B) Data mining
(C) Data hiding (D) Data abstraction

24. C++ में class के member by default ..... होते हैं जबकि structure के member by default + ... होते हैं। [DSSB-PGT-2021]
(A) public ; private (B) private ; public
(C) private ; private (D) public ; public

25. निम्न में से कौनसा कथन C++ में "void" keyword के लिए सत्य है—
I. किसी function का return type define करता है जब वह कोई value return नहीं करता हो।
II. To indicate an empty argument list to a function [DSSB-PGT-2021]
(A) केवल II (B) I व II दोनों
(C) केवल I (D) ना तो I ना ही II

26. C++ में private inheritance के case में second derived class से data variables की accessibility निम्न में से कैसे represent करेगी? [DSSB-PGT-2018 (Male)]
(A) private variables : No, protected variable : No, public variable : No
(B) private variable : Yes, protected variable : Yes, public variable : yes
(C) private variable : Yes, protected variable : No, public variable : No
(D) private variable : Yes, protected variables : No, public variables : Yes

27. निम्न में से कौन जाना जाता है एक derived class के साथ एक base class का होना? [DSSB-PGT-2018 (Female)]
(A) Single inheritance
(B) Multilevel inheritance
(C) Hierarchical inheritance
(D) Multiple inheritance

28. C++ में यदि कोई function f define है तो निम्न में से data member की कौनसी category function f का उपयोग कर access कर सकता है? [DSSB-PGT-2018 (Male)]
(A) Public, Private and Protected
(B) Only Private
(C) Only Public
(D) Only Protected

उत्तरमाला

14.(A)	15.(C)	16.(D)	17.(C)	18.(B)	19.(A)	20.(B)	21.(D)	22.(A)	23.(C)
24.(B)	25.(B)	26.(A)	27.(A)	28.(A)					

4 Introduction of Java [Java का परिचय]

History of Java (Java का इतिहास):

- Java की शुरुआत 1991 में **James Gosling** और उनकी टीम द्वारा किया गया था, जो **Sun Microsystems** में काम कर रहे थे। इसका मूल उद्देश्य एक ऐसी language बनाना था, जो विभिन्न types के consumer electronic devices (जैसे set-up box, TV आदि) पर आसानी से चल सके। पहले James Gosling ने इसे 'GreenTalk' नाम से पुकार जिसका extension '**.gt**' था।
- Java को officially Sun Microsystems द्वारा 1995 में launch किया गया था। इसे initially **''Oak''** नाम दिया गया था, लेकिन बाद में इसका नाम बदलकर "Java" रख दिया गया। Java के पहले संस्करण को "Java 1.0" कहा गया, और इसका उद्देश्य portable, secure और distributed applications बनाना था।
- Java को 1996 में first public release के बाद, इसे एक platform-independent language के रूप में पहचान मिली, क्योंकि जहाँ Java programs को compile कर के bytecode में बदला जा सकता था, जिसे JVM द्वारा पर कहीं भी run किया जा सकता था।
- 2000 में Sun Microsystems ने **J2EE** (Java 2 Platform, Enterprise Edition), **J2SE** (Java 2 Platform, Standard Edition) और **J2ME** (Java 2 Platform, Micro Edition) versions लॉन्च किए, जो Java के विभिन्न applications को support करते थे - enterprise applications, standard applications और embedded systems के लिए।
- Sun Microsystems ने 2004 में Java को open-source community में जारी किया और OpenJDK (Open Java Development Kit) को विकसित किया, जिससे Java के विकास में पूरी दुनिया की भागीदारी बढ़ी।
- Oracle Corporation ने 2009-10 में Sun Microsystems को acquire किया, और Java अब Oracle के under में विकसित और maintained हो रही है।
- Java को इस तरह से design किया गया था कि यह platform-independent हो, यानी इसे किसी भी operating system पर बिना बदलाव के चलाया जा सके। Java की प्रमुख विशेषता है Write Once, Run Anywhere (WORA), जिसका मतलब है कि एक बार code लिखने के बाद उसे किसी भी platform पर बिना किसी problem के चलाया जा सकता है, बशर्ते उस platform पर Java Runtime Environment (JRE) उपलब्ध हो।

Java की प्रमुख विशेषताएँ:

1. **Platform Independence:** Java के programs bytecode में compile होते हैं, जिसे Java Virtual Machine (JVM) किसी भी platform पर execute कर सकती है। इसका मतलब है कि Java program को एक बार लिखकर किसी भी system पर चलाया जा सकता है।
2. **Object-Oriented:** Java एक object-oriented language है, जिसका अर्थ है कि Java में सब कुछ objects और classes के रूप में होता है। यह principle code reuse और maintainability को बढ़ाता है।
3. **Simple and Easy to Learn:** Java का syntax C और C++ से मिलता-जुलता है, लेकिन इसमें कुछ complexity को हटा दिया गया है, जिससे इसे write करना और use करना आसान हो जाता है।
4. **Security:** Java में built-in security features होते हैं, जैसे bytecode verification, runtime security checks, और secure communication mechanisms।
5. **Multithreading:** Java multithreading को support करता है, जिससे एक समय में कई tasks को parallel रूप से execute किया जा सकता है।
6. **Automatic Memory Management:** Java में **garbage collection** की सुविधा होती है, जो unused objects को automatically memory से हटा देती है, जिससे memory management आसान हो जाता है।

- Java का उपयोग Web, Mobile, Enterprise, Software Tools, Big Data Technology में किया जाता है।

Java Program कैसे Run होता है:

- Java program को run करने की process में कई steps होते हैं। Java के architecture में Java source code को bytecode में compile किया जाता है, जिसे बाद में Java Virtual Machine (JVM) पर execute किया जाता है।

Steps to Run a Java Program:

1. **Java Source Code लिखना :** Java program को **".java"** extension के साथ एक text file में लिखा जाता है। इसमें Java syntax का पालन करते हुए classes और methods define किए जाते हैं।

Example:

// File name = HelloWorld.java

Program:

```
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
      System.out.println(''Hello, World!''); // Prints
     the message
    }
}
```

से अलग होते हैं। ये Java Virtual Machine (JVM) के अंदर occur करते हैं।

Example: OutOfMemoryError, StackOverflowError

Throwable class के दो प्रमुख sub-class **Error class** और **Exception class** होती है।

❖ try-with-resources(java7+) में उपयोग आने लगा है।

Exception Handling Mechanism in Java

❖ Java में exception handling का मुख्य उद्देश्य program को crash होने से बचाना और उसे more user-friendly बनाना होता है। Java exception handling के लिए 5 main components provide करता है—

1. **try block:** यह block उस code को encapsulate (समाहित) करता है जिसमें exception हो सकता है। अगर **'try'** block में exception occur होता है, तो control immediately **'catch'** block में transfer हो जाता है।
2. **catch block:** जब exception occur होता है, तो catch block execute होता है और exception को handle करता है। catch block के parameter में exception type mention किया जाता है।
3. **finally block:** यह block हमेशा execute होता है, चाहे exception occur हो या ना हो। यह block resources को close करने या **clean-up** करने के लिए use किया जाता है।
4. **throw keyword:** यह keyword manually exception को throw करने के लिए use किया जाता है। यह किसी custom exception को manually generate करने के लिए useful होता है।
5. **throws keyword:** यह method signature के साथ use होता है, जिससे method की declaration में यह बताया जाता है कि method exception को throw कर सकता है। Method में exception को handle करने के लिए caller responsible होता है।

final, finally, और finalize() के बीच मुख्य अंतर

Feature	final	finally	finalize()
Type	Keyword	Block	Method (Object क्लास में)
Purpose	Constants को परिभाषित करने, method overriding को रोकने, और class inheritance को रोकने के लिए उपयोग किया जाता है।	Exception handling में try और catch blocks के बाद कोड execute करने के लिए उपयोग किया जाता है, चाहे exception हो या न हो।	Garbage collector द्वारा object को destroy करने से पहले cleanup के लिए call किया जाता है।
Use	Variables, methods, और classes के साथ इस्तेमाल किया जा सकता है।	Exception handling में cleanup code को हमेशा चलाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।	Object destruction से पहले cleanup activities के लिए इस्तेमाल किया जाता है (rarely used)।
Execution Timing	जब program final keyword encounter करता है, तो तुरंत execute होता है।	हमेशा try और catch blocks के बाद execute होता है, चाहे exception हुआ हो या नहीं।	Garbage collector द्वारा destroy करने से पहले cleanup के लिए call किया जाता है।
Guarantee	हमेशा program के code structure के अनुसार execute होता है।	हमेशा try-catch के बाद execute होता है, चाहे exception हो या न हो।	इसे call किए जाने की गारंटी नहीं होती, यह garbage collection पर निर्भर करता है।
Example Use	final int MAX_VALUE = 100; (constant)	Finally {// cleanup}	protected void finalize(){// cleanup code}

Java में Applet :

❖ Applet एक छोटे-sized Java application होते हैं जो वेब browser में embedded होते हैं। यह user interface (UI) elements जैसे **graphics और text** को **interactively display** करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। Java applets Java Applet API का उपयोग करते हुए web pages के साथ integrate होते हैं, और उन्हें HTML या JSP pages में <applet> tag के माध्यम से run किया जाता है। हालांकि, modern web browsers ने Java applets को largely unsupported कर दिया है, क्योंकि सुरक्षा और compatibility issues बढ़ गए हैं, और अब web technologies जैसे HTML5, JavaScript, और CSS का ज्यादा उपयोग किया जा रहा है। फिर भी, Java applets का इतिहास महत्वपूर्ण है, और Java programming में एक महत्वपूर्ण concept रहा है।

Key Features of Java Applet:

1. **Small in Size:** Applet का size छोटा होता है, जिससे उसे तेजी से download और execute किया जा सकता है।
2. **Runs in Web Browser:** Applet को web page में embed किया जा सकता है और यह browser के अंदर execute होता है।
3. **Graphics Support:** Java applets graphical user

5. What is the output of the following code?
निम्नलिखित code का output क्या है?

```
public class Demo {
public static void main(String[] args) {
   int x=5;
System.out.println(++x*2);
}
}
```

[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) 12 (B) 11
(C) 10 (D) Compile time error

6. What is bytecode in Java?
Java में bytecode क्या है?
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) Machine-dependent code in Java.
(B) Source code in Java.
(C) Intermediate machine-independent code generated by Java compiler.
(D) Machine code specified to a processor.

7. Which of the following class in Java is responsible for handling files in Java?
Java में files को handle करने के लिए निम्नलिखित में से कौन सी class responsible है?
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) FileStream (B) FileHandler
(C) File (D) FileManager

8. Which syntax is incorrect to initialize a two-dimensional array in Java?
Java में two-dimensional array को initialize करने के लिए कौन सा syntax incorrect है?
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) int myarr[][] = new int[3][4];
(B) int[][] myarr = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}};
(C) int[][] myarr = new int[3][4];
(D) int myarr = new int[3][4];

9. Which of the following is the correct way to create an abstract class in Java?
Java में abstract class create करने का correct तरीका निम्नलिखित में से कौन सा है?
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) class Demo { abstract void fun(); }
(B) class abstract Demo { void abstract fun(); }
(C) abstract class Demo { abstract void fun(); }
(D) abstract class Demo { void fun() { abstract; } }

10. Which of these classes are the direct subclasses of the Throwable Class?
इनमें से कौन सी classes Throwable Class की direct subclasses हैं? [RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) Exception and VirtualMachineError Class
(B) Error and Exception Class
(C) IOException and VirtualMachineError Class
(D) Runtime Exception and Error Class

11. Which statement is true about an Interface in Java?
Java में Interface के बारे में कौन सा statement true है?
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) An interface cannot extend another interface.
(B) An interface can contain implemented methods.
(C) An interface can contain instance variables.
(D) A class can implement multiple interfaces.

12. What will be the result of following Java code?
निम्नलिखित Java code का result क्या होगा?

```
public class MyString {
public static void main(String[] args) {
   String s1 = "Program";
   String s2 = "Program";
   System.out.println(s1 == s2); }
}
```

[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) True (B) Compilation error
(C) Runtime error (D) False

13. What is the output of following code?
निम्नलिखित code का output क्या है?

```
public class ex {
public static void main(String[] args) {
   int[] a = {1, 2, 3, 4, 5};
   println(a);
}
public static void println(int[] a) {
   for(int n : a) {
      System.out.print(n + " ");
   }
}
}
```

[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) Compilation error (B) 5 4 3 2 1
(C) Runtime error (D) 1 2 3 4 5

14. Size of "int" data type in Java language is—
Java language में "int" data type का Size है–
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) 64-bits (B) 16-bits
(C) 8-bits (D) 32-bits

15. Which of the following code gives error of "outofbounds" in array?
निम्नलिखित में से कौन सा code array में "outofbounds" का error देता है?
[RPSC Programmer Exam 27.10.2024]

(A) int[] a = new int[5]; a[4]=5;
(B) int[] a = {1, 2, 3, 4, 5}; System.out.print(a[2]);
(C) int[] a = new int[10]; for (int i=0; i < a.length; i++) {a[i] = i*2;}
(D) int[] a = new int[3]; a[3] = 9;

उत्तरमाला

5.(A)	6.(C)	7.(C)	8.(D)	9.(C)	10.(B)	11.(D)	12.(A)	13.(D)	14.(D)
15.(D)									

5 .NET (Dot NET) [नेट (डॉट नेट)]

.NET

- .NET एक software framework है जो Microsoft द्वारा develop किया गया है।
- यह एक open-source, cross-platform framework है जो developers को विभिन्न प्रकार के applications बनाने में मदद करता है।
- .NET का मुख्य उद्देश्य है, एक unified platform प्रदान करना जिस पर हम web, mobile, desktop, cloud, और gaming जैसे applications बना सकें।
- Dot Net (.Net) एक ऐसा platform है जिसके अनुसार Microsoft कई भाषाओं को विकसित किया है।
- जो languages (भाषाएँ) इस platform का उपयोग करती है उन्हें **Dot Net programming language** कहा जाता है।
- Dot Net framework, operating system तथा user के लिखे गये program के मध्य intermediate level का कार्य करता है।

.NET की history (इतिहास):

- **1999:** Microsoft ने **.NET** को **Next Generation Windows Services (NGWS)** के रूप में पेश किया। इसका उद्देश्य एक unified platform प्रदान करना था जो विभिन्न applications के निर्माण के लिए उपयोगी हो।
- **2002: .NET Framework 1.0** लॉन्च हुआ, जिसमें CLR (Common Language Runtime) और BCL (Base Class Library) जैसे प्रमुख घटक शामिल थे। यह केवल Windows पर काम करता था।
- **2005: .NET Framework 2.0** को लॉन्च किया गया, जिसमें **Generics** और **ASP.NET 2.0** जैसे नए फीचर्स जोड़े गए।
- **2006-2007: .NET Framework 3.0** और **3.5** को लॉन्च किया गया, जिसमें WPF, WCF, WF जैसे नए फीचर्स थे और LINQ को जोड़ा गया।
- **2016: .NET Core** लॉन्च किया गया, जो **cross-platform** और **open-source** था। यह Windows, Linux, macOS पर काम करता था और हल्का तथा अधिक scalable था।
- **2020: .NET 5** को लॉन्च किया गया, जो .NET Framework और .NET Core को एकीकृत करता था। यह cross-platform और cloud-friendly था।
- **2021: .NET 6** को LTS (Long-Term Support) के साथ लॉन्च किया गया, जिससे यह .NET के लिए एक unified, high-performance platform बन गया।
- Nov.-Dec. 2025 के अनुसार .NET का latest version .NET 10.0.1 उपलब्ध है। यह एक Long-Term Support (LTS) वर्जन है जिसका अर्थ है कि microsoft इसे अगले 3 साल (नवम्बर 2028) तक Security update और support प्रदान करेगा।

Feature of .Net Framework (.Net Framework की विशेषताएँ)

- Dot net framework का प्रयोग करके यूजर mobile, desktop और web applications को create कर सकते हैं। इसके मुख्य feature निम्न हैं

1. **Common Execution Environment (CEE) :** सभी .Net application एक ही environment में execute होती है। इस environment को **Common Language Runtime (CLR)** कहते हैं।
   - CLR अलग-अलग language जैसे - C#, visual basic, visual c++ आदि के code को execute करने के लिए एक common environment प्रदान करता है।
2. **Common Type System (CTS):** .Net framework, **CTS** को follow करता है। जिस कारण अलग-अलग languages की data integrity को maintain किया जा सकता है।
   - CTS के द्वारा विभिन्न programming languages में लिखे गये programs के object आपस में communicate कर सकते हैं जिससे कि data को एक-दूसरे के साथ share किया जा सके।
3. **Multi Language Support :** .Net framework विभिन्न प्रोग्रामिंग लैंग्वेज vb.net, C#, F# आदि को support करता है। इसके लिए compiler अलग-अलग language के code को MSIL Code में बदल देता है। इसमें सभी language के code को एक ही तरह से handle किया जाता है।
4. **Tool Support :** .net framework में CLR विभिन्न tools जैसे visual studio, debugger, profilers आदि के साथ कार्य करता है। इन tools के प्रयोग से developer का काम आसान हो जाता है।
5. **Security :** .net framework में user को आवश्यकतानुसार permission दी जाती हैं जिससे user को restrict किया जा सके। इसमें code की **identity** को भी जाना जाता है।
6. **Automatic Resource Management :** .net frame work में CLR, automatic resource management प्रदान करता है जैसे - memory, network connections, database आदि।
   - CLR, .net object की memory को allocate और de-allocate करने के लिए बहुत सारे built-in functions को invoke अर्थात् call करता है।
7. **Debugging :** इसमें **IDE (Integrated Development Environment)** आसान व शक्तिशाली debugging support

6 Artificial Intelligence (AI) [आर्टिफिशियल इंटेलीजेंन्स (एआई)]

- AI का full form **Artificial Intelligence** या **कृत्रिम दिमाग** होता है।
- AI में मशीनों को **इंसानों की तरह कार्य करने**, इंसानों की तरह सोच सकने आदि कार्य के लिए उपयोग लिया जाता है।
- **AI** एक computer science की branch है जो **machines** और **systems** को human intelligence की तरह सोचने और समझने की क्षमता देती है।
- Artificial Intelligence में कई technologies शामिल हैं, जैसे machine learning, natural language processing, computer vision, और robotics इत्यादि। ये technologies AI systems को complex tasks जैसे **speech recognition** और **face detection** को remarkable accuracy के साथ perform करने में मदद करती हैं।
- **1950** में AI पर research की शुरुआत हुई थी। **1955** में Newell और Simon द्वारा डिजाइन किया गया **''लॉजिक थेओरिस्ट'' First, AI program** माना जा सकता है।
- AI एक ऐसा simulation है जिससे कि machine को इंसानी intelligence दिया जाता है अर्थात् machine को ऐसा upgrade किया जाये की वह इंसानों की तरह सोच सके व काम कर सके।
- इस प्रक्रिया की मुख्यतः तीन process होती है।
  - **First-learning**—इसमें machine के दिमाग में information डाली जाती है। जिससे वह उन rules को follow कर किसी कार्य को कर सके।
  - **Second–Reasoning**—इसमें machine को instruct किया जाता है अर्थात् निर्देश दिया जाता है कि वह बनाये गये **rules को follow** कर उसी प्रकार result देवे।
  - **Third–self correction**—इसमें machine **को खुद से problem** को solve कर finally result देना होता है।

AI की इतिहास (History of AI)

- **प्रारंभ (Early Concepts)**—AI का concept पुरानी Greek mythology में था। 17वीं सदी में, philosophers जैसे Rene Descartes ने **human thinking** और **reasoning** को समझा।
- **1950s : Modern AI की शुरुआत—Alan Turing** ने 1950 में Turing Test दिया, जो machine की intelligence को measure करता है। 1956 में **John McCarthy** ने Dartmouth Conference में AI को एक विषय के रूप में स्थापित किया। **John McCarthy** (जॉन मैकार्थी) को आर्टिफिशियल इन्टेलिजेंस या **कृत्रिम बुद्धि का जनक** कहा जाता है।
- **1960s : पहला AI Programs—ELIZA**, एक chatbot, बनाया गया जो human conversation को simulate करता था।
- **1980s : Expert Systems**—Expert systems का विकास हुआ, जो human experts की तरह decision-making करते थे।
- **1990s : Deep Blue**—IBM का Deep Blue 1997 में world chess champion Garry Kasparov को हराता है, जो AI का major breakthrough था।
- **2000s : Machine Learning और Big Data**—Big data और powerful computing resources से AI systems का विकास हुआ, जैसे computer vision और speech recognition में।
- **2010s : Deep Learning**—Deep learning और neural networks ने AI को नए level तक पहुँचाया, और self-driving cars और virtual assistants जैसे applications का development हुआ।

Core Concepts in AI

- **Artificial Intelligence (AI)** कुछ core concepts और technologies पर काम करता है, जो machines को उन tasks को perform करने में मदद करते हैं जो आमतौर पर human intelligence के लिए ज़रूरी होते हैं। कुछ foundational concepts ये हैं:

1. **Machine Learning (ML):** यह AI का **backbone** है, जहाँ algorithms बिना किसी बाहरी program के data से ही सीखते हैं। इन algorithm को data set पर trained करके improve किया जाता है, जिससे new data के आधार पर prediction या decision लिया जा सकता है।
2. **Neural Networks:** यह human brain से inspired networks होते हैं जो neurons के interaction को mimic करते हैं, जिससे computers patterns को recognize किया जाता हैं और common problems को solve किया जाता हैं। Neural Network में बहुत सारे **nodes** या **units** होते है तथा ये **layers** में जुड़े होते है एवं Data देखकर pattern सीखते है।
3. **Deep Learning:** यह ML का एक subset है, जिसमें complex neural networks का use किया जाता है जो कई layers में data को analyze करते हैं। यह image और speech recognition जैसे tasks के लिए काफी important है।
4. **Natural Language Processing (NLP):** NLP में computers को **large amounts of natural language data** के साथ **process** और **analyze** करने के लिए प्रोग्राम किया जाता है, जिससे human और machine के बीच **interactions**

8 Python [पाइथन]

- Python एक **interpreted, High-level** व **General purpose object oriented programming language** है। जिसका उपयोग Data science, Machine learning, Data analysis, Web Scraping system automation, web development व API development जैसे कई क्षेत्रों में किया जाता है।
- Python को सबसे पहले **1980** के दशक से बनाया गया था और **1991** में **Guido Van Rossum** द्वारा पहली बार रिलीज किया गया इन्हें **Python programming** के निर्माता के रूप में भी जाना जाता है।
- Python एक Object Oriented Programming Language है। यह एक open source अर्थात् free programming language है क्योंकि यह General Public Licence (GPL) के अंतर्गत उपलब्ध है। Python एक portable व platform independent language भी है। इसलिए इसका उपयोग user, windows, mac व linux आदि किसी भी प्रकार के OS पर कर सकता है।
- Van Rossum ने 1991 में सबसे पहले Python का 0.9.0 version launch किया व 1994 में 1.0 version उसके बाद नये version आते गये।
- दिसंबर 2025 तक python का latest stable version python 3.14.2 है।
- Python एक dynamic, high level, free open source और interpreted programming language है।

Python के Key Features :

1. **Simple and Readable Syntax:** Python की syntax बहुत simple और English जैसा होता है, जिससे इसे पढ़ना (read) और समझना (understand) करना आसान हो जाता है।
   Example: `print("Hello, World!")`
2. **Interpreted Language:** Python एक interpreted language है, जिसका मतलब है कि Python code को run-time पर एक-एक करके execute किया जाता है। इसके लिए किसी भी compiler की जरूरत नहीं होती, जिससे developers को **code test** करने का मौका तुरंत मिल जाता है।
   Python में >>> का अर्थ है कि अब Interpreter, instruction लेने के लिए तैयार है। उदाहरण के लिए—
   ```
   >>> print "Hello World"
   Hello World
   ```
3. **Dynamically Typed:** Python एक dynamically typed language है, इसका मतलब है कि data type को explicitly declare करने की आवश्यकता नहीं होती। Python runtime पर data type को अपने आप पहचान लेता है।
   Example:
   ```
   x = 10          # x is an integer
   x = "Hello"     # x is now a string
   ```
4. **Object-Oriented:** Python object-oriented programming (OOP) को support करता है, जिसका मतलब है कि data और functions को objects और classes के रूप में व्यवस्थित किया जा सकता है।
   Example:
   ```
   class Dog:
       def __init__(self, name):
           self.name = name
       def bark(self):
           print(f"{self.name} says Hi!")
   dog1 = Dog("Roxy")
   dog1.bark()
   ```
   Output:
   Roxy says Hi!
5. **Extensive Standard Library:** Python के पास एक विशाल standard library है, जो विभिन्न प्रकार के कार्यों को करने के लिए तैयार की गई है, जैसे file handling, networking, web services, database connection और भी बहुत कुछ।
   Example (File Handling):
   ```
   with open("example.txt", "r") as file:
       content = file.read()
       print(content)
   ```
6. **Cross-Platform:** Python cross-platform है, जिसका मतलब है कि Python program को Windows, macOS, और Linux जैसे विभिन्न operating system पर चलाया जा सकता है।
7. **High-Level Language:** Python एक **high-level language** है, जिसका मतलब है कि इसे hardware या operating system के बारे में कम जानकारी की आवश्यकता होती है। यह developers के लिए ज्यादा abstraction प्रदान करता है, जिससे वे कम प्रयास में अधिक कार्य कर सकते हैं।
8. **Easy Integration:** Python को अन्य languages और techniques के साथ आसानी से integrate किया जा सकता है। इसे **C/C++, Java और .NET** जैसी languages के साथ add किया जा सकता है।
9. **Large Community and Support:** Python का एक large और active community है। अगर user का किसी problem से सामना होता है, तो user आसानी से इसके बारे में ऑनलाइन समाधान प्राप्त कर सकते हैं।
10. **Versatile and Flexible:** Python का उपयोग कई अलग-अलग प्रकार के applications के लिए किया जा सकता है, जैसे Web Development, Data Science, Machine Learning, Automation, Game Development आदि।

Previous Year Competitive Exam Questions

1. निम्नलिखित में से कौनसी घोषणा python language में सही नहीं है? [Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) xyzp = 5,000,000
(B) xyzp = 5000 6000 7000 8000
(C) x, y, z, p = 5000, 6000, 7000, 8000
(D) x_y_z_p = 5,000,000

2. निम्नलिखित में से किसका उपयोग एक तर्क (logical) आधारित कम्प्यूटर प्रोग्राम बनाने के लिए किया जा सकता, जो कम्प्यूटर पर कई कार्य सम्पन्न करता है? [KVS NVS TGT 11.01.2026]
(A) Python (B) Premier
(C) Audacity (D) Edge

3. Python language में >>> का क्या अर्थ है? [DSSB-PGT-2021]
(A) Compiler is ready to take instruction
(B) 3 left shift
(C) 3 right shift
(D) Interpreter is ready to take instruction.

4. निम्न में से कौनसा python language का feature नहीं है? [DSSB-PGT-2021]
(A) Case insensitive (B) High level language
(C) Interpreted language (D) Portable

5. पाइथन है— [RRB JE (14-12-2014,Green Paper)]
(A) एक प्रोग्रामिंग भाषा (B) एक ऑपरेटिंग सिस्टम
(C) ऐप्लीकशन प्रोग्राम (D) एक कम्पाइलर

6. निम्नलिखित विकल्पों में से विषम विकल्प ज्ञात करें— [UPPCLARO 13.09.2018]
(A) Pascal (B) Fortran
(C) Python (D) Basic

7.
```
Start
set num = 0
display "enter the number"
read num
if (remainder (num / 2) = 0)
display "yes"
else
display "no"
end
```
यदि उपर्युक्त एल्गोरिथम का परिणाम "yes" है, तो यह इंगित करता है कि num— [UPP Computer Operator 21.12.2018 (Batch-01)]
(A) सम संख्या है। (B) आर्मस्ट्रांग संख्या है।
(C) विषम संख्या है। (D) अभाज्य संख्या है।

8. यदि आप छद्म कूट (स्यूडो कोड) निष्पादित करने तो क्या होता है—
```
While (1)
/begin
print "Hello"
/end
```
[UPPCLARO-15.09.2018]
(A) आपको सिंटेक्स त्रुटि दृष्टव्य होगी।
(B) Hello शून्य बार मुद्रित होता है।
(C) Hello अनवरत असख्य बार मुद्रित होता है।
(D) Hello केवल एक ही बार मुद्रित होता है।

9. Python language में Code का Output क्या होगा—
```
>>> str1 = "All the Best"
>>> str1 [–3]
```
[DSSB-PGT-2021]
(A) 'e' (B) 'h' (C) 'I' (D) 'B'

10. Python language के output क्या होगा—
```
For num in rang (4):
if num > 0:
Print (num * 100)
```
[DSSB-PGT-2021]
(A) 300, 200, 100 (B) 300, 300, 300
(C) 100, 200, 300 (D) 100, 100, 100

11. निम्न Python expression का मान क्या होगा—
```
2 * * ( 3 *  *2),
(2 * * 3) * * 2,
2 * * 3 * * 2
```
[DSSB PGT 2018]
(A) 512, 64, 512 (B) 512, 512, 512
(C) 64, 512, 64 (D) 64, 64, 64

12. Python language के नियम Code का Output क्या होगा?
```
>>> x = 125
>>> y = 13
>>> x// = y
>>> x
```
[Exam DSSB-PGT-2021]
(A) 9 (B) 125/13
(C) 10 (D) 9.62

13. Python language में variable के लिए कौनसा कथन सत्य नहीं है—
I. Values of every variable can be changed one a variable has been created and assigned.
II. Assignment Statement is used to create a new variable and assign value. [DSSB-PGT-2021]
(A) Only II (B) Both I and II
(C) Only I (D) Neither I nor II

14. दिया गया declaration statement, python language में किस Data type से belong करता है?
```
>>> student = {'SUBJECT' : 'Compiles', 'Marks' : '50', 'Grade' : 'C'}
```
[DSSB-PGT-2021]
(A) Sequence (B) Dictionary
(C) Numbers (D) Sets

15. पाइथन (Python) एक ..... है— [SSC CHSL, 17.10.2020, SHIFT- IIIrd]
(A) असेम्बली भाषा (assembly language)
(B) निम्न स्तरीय भाषा (low level language)
(C) उच्च स्तरीय भाषा (high level language)
(D) मशीनी भाषा (machine language)

उत्तरमाला

1.(B)	2.(A)	3.(D)	4.(A)	5.(A)	6.(C)	7.(A)	8.(C)	9.(A)	10.(C)
11.(A)	12.(A)	13.(C)	14.(B)	15.(C)					

9 Block Chain [ब्लॉक चेन]

Block Chain

- Blockchain एक ऐसी Technology है, जिसके द्वारा Transactions की entries को save करके रखा जाता है अर्थात् यह एक **digital बहीखाता** है। जब भी कोई digital लेन-देन होता है तो उसकी पूरी सूचना एक block में save हो जाती है।
  नोट Blockchain के (प्रथम block को **genesis** कहा जाता है)
- ब्लॉक के अंदर Data को Cryptography **Technology द्वारा Encode** करके रखा जाता है। जिसे **Hash** कहते है।
- यह एक प्रकार की **High Security** है जिसके द्वारा डाटा को सुरक्षित रखा जाता है।
- Transaction बढ़ने के साथ block भी बढ़ते चले जाते है तथा यह सभी Block एक दूसरे से जुड़ जाते है।
- जब सभी Block एक-दूसरे से क्रमबद्ध तरीके से जुड़ते चले जाते है तो ये एक chain का निर्माण करते है जिसे **blockchain** कहा जाता है।
- आमतौर पर public Blockchain में कोई भी **Centralized system** (सेन्ट्रलाइज्ड सिस्टम) नहीं होता है।
- Blockchain technology को digital currency यानि **Bitcoin** के लिए बनाया गया था। जिसमें Bitcoin transactions से जुड़ी सारी जानकारी **public ledger** यानि blockchain द्वारा रखी जाती है।
- Blockchain technology तीन अलग-अलग तकनीकों का समायोजन है। जिसमें internet, personal key की क्रिप्टोग्राफी (अर्थात् जानकारी को गुप्त रखना) और protocol पर नियंत्रण रखना शामिल है।
- Crypto Currency को **Digital Currency** भी कहा जाता है, इसे बनाने हेतु **क्रिप्टोग्राफी** का प्रयोग होता है।
- Blockchain एक ऐसी Technology है जिससे Bitcoin तथा cryptocurrency का संचालन होता है अर्थात् यह एक Digital **''सार्वजनिक बही-खाता'' (Public ledger)** है जिसमें सभी लेन-देन का record दर्ज किया जाता है।
- Blockchain में एक बार किसी Transaction की entry हो जाती है तो उसके बाद उसे न तो हटाया जा सकता है और न ही संशोधन किया जा सकता हैं।
- इसके अंतर्गत network से जुड़े उपकरणों (मुख्यतः कंप्यूटर की श्रृंखलाओं, जिन्हें नोड्स कहा जाता है) के द्वारा सत्यापित होने के बाद प्रत्येक लेन-देन के विवरण को बही-खाते में record किया जाता है।
- **Blockchain** एक decentralized और distributed digital ledger technology है जो data को **record** करने और **securely share** करने के लिए use होती है. यह technology पहले Bitcoin जैसे cryptocurrencies के लिए बनाई गई थी, लेकिन अब यह कई fields में data को secure और transparent तरीके से share करने के लिए use हो रही है.

Block Chain का इतिहास

- **1991-Conceptualization:** Blockchain का concept सबसे पहले **Stuart Haber** और **W. Scott Stornetta** ने दिया था। उन्होंने एक digital timestamping system develop किया था जिसमें documents को tamper-proof बनाया जा सके, जिससे उन्हें immutable (जिसे बदला नही जा सके) बनाया जा सके।
- **2008 – Bitcoin और Blockchain का जन्म: 2008 में Satoshi Nakamoto** (जो एक pseudonym हो सकता है) ने Bitcoin का **'whitepaper'** publish किया, जिसमें blockchain का use करते हुए एक decentralized digital currency system propose किया गया। Bitcoin का objective था, बिना किसी central authority के peer-to-peer transactions को enable करना।
- **2009-Bitcoin की शुरुआत:** January 3, 2009 में Satoshi Nakamoto ने **पहला block** (जिसे genesis block या **block 0** कहा जाता है) को खोजा, और Bitcoin network officially start हुआ। हर नया block previous block के **hash** से linked होता था। इस network में transactions को validate करने और record करने के लिए blockchain का use होने लगा।
- **2014-Smart Contracts और Ethereum:** 2014 में **Vitalik Buterin** ने **Ethereum** launch किया, जो एक blockchain-based platform है जिसमें smart contracts का concept introduce किया गया। Smart contracts automated और self-executing agreements होते हैं जो blockchain पर run करते हैं। यह Ethereum को blockchain के beyond एक broader use case (व्यापक उपयोग) देता है।
- **2017-Blockchain का Expansion:** 2017 में blockchain technology का use काफी बढ़ गया, ना केवल cryptocurrencies में, बल्कि supply chains, healthcare, finance, और voting systems जैसे areas में भी इसका उपयोग बढ़ा था। **ICO (Initial Coin Offerings)** का boom भी आया, जिसमें blockchain-based projects ने funding raise की थी।
- Wanna Cry एक ransomware हमला था (May 2017)। जिसने files को encrypt कर दिया था और डिक्रिप्ट करने के लिए Bit Coin Crypto Currency में फिरौती मांगी थी।
- **वर्तमान में** blockchain technology का use बहुत से sectors में हो रहा है, including finance (DeFi - Decentralized Finance), supply chain, identity verification, and **NFTs** (Non-Fungible Tokens)आदि। यह technology financial

16. **कथन 1:** Debugger एक Tool है जो Program में Bugs (Errors) को खोजने और ठीक करने में मदद करता है।
कथन 2: Breakpoint का उपयोग Program के Execution को किसी विशिष्ट Line पर रोकने के लिए किया जाता है।
(A) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों सही हैं
(B) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों गलत हैं
(C) कथन 1 सही है परन्तु कथन 2 गलत है
(D) कथन 1 गलत है परन्तु कथन 2 सही है

17. **Match the Column (IDE Tools & Function):**

List-I (Tool)	List-II (Function)
(a) Compiler	(1) Source Code को Machine Code में बदलना
(b) Text Editor	(2) Code लिखना और Edit करना
(c) Toolbox	(3) Controls प्रदान करना
(d) Output Window	(4) Compilation Result/Errors दिखाना

(A) a-1, b-2, c-3, d-4 (B) a-2, b-1, c-4, d-3
(C) a-4, b-3, c-2, d-1 (D) a-3, b-4, c-1, d-2

18. **RubyMine IDE किस भाषा के Development के लिए विशिष्ट है?**
(A) Java (B) Python
(C) Ruby (D) C#

19. **Source Code फाइल को Machine Code (Executable) में बदलने की प्रक्रिया क्या कहलाती है?**
(A) Debugging (B) Editing
(C) Compilation (D) Formatting

20. **PhoneGap IDE का उपयोग मुख्य रूप से किसलिए किया जाता है?**
(A) Web Development
(B) Mobile Application Development
(C) Desktop Software
(D) Database Management

21. **NetBeans IDE मूल रूप से (Originally) किस भाषा के लिए बनाया गया था?**
(A) C++ (B) Python
(C) Java (D) PHP

Previous Year Competitive Exam Questions

1. **Without an IDE, a developer has to select, deploy, integrate and manage all of them_____.**
IDE के बिना, किसी डेवलेपर को चुनने, तैनात करने, समाकलित करने तथा उन सबका _____ प्रबंधन करना पड़ता है।
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Virtually (B) Graphically
(C) Separately (D) None of these

2. **Web based IDE's are used to develop interactive websites ..... is an example of web based IDE.**
वेब आधारित IDE का प्रयोग परस्पर संवादात्मक वेबसाई को विकसित करने के लिए किया जाता हैं। ..... वेब आधारित IDE का एक उदाहरण है।
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Microsoft Visual Studio Code
(B) Ruby
(C) Python
(D) HTML

3. **Netbeans have visual components to drag and drop front end components, _____ is an example of it.**
नेटबीन्स में दृश्य घटक होते हैं जो आरंभ से अंत तक के घटकों को खींचकर छोड़ने का कार्य करता है। _____ इसका एक उदाहरण है।
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Debugger (B) Plug ins
(C) Radio buttons (D) Keypad

4. **Development tools like text editors, code libraries, compilers and testing platforms are available in a _____ framework of IDE.**
विकसित उपकरण जैसे टेक्सट एडीटर, कोड लाइब्रेरी, कंपाइलर तथा टेस्टिंग प्लेटफार्म, IDE के _____ फ्रेमवर्क में मौजूद रहते हैं। **[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]**
(A) Multiple (B) Different
(C) Single (D) None of these

5. **IDE stands for Integrated Development _____.**
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
IDE का अर्थ है - इंटीग्रेटेड डेवलेपमेंट _____.
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Enterprises (B) Environment
(C) Evolution (D) Educational

6. **IDE is basically an environment of tools like _____.**
IDE मूलतः _____ उपकरणों का वातावरण है।
[Raj. Informatics Assistant Exam 21.01.2024]
(A) Text Editor (B) Debugger
(C) Compiler (D) All of these

7. **Which property in Visual Basic determines whether a control is displayed to the user?**
विजुअल बेसिक में कौन सी प्रोपर्टी यह निर्धारित करती है कि उपयोगकर्ताओं को कंट्रोल प्रदर्शित किया जाता है या नहीं ?
[Raj. IA Exam 2018]
(A) शो (show) (B) डिसप्ले (display)
(C) विजिबल (visible) (D) एनेब्लड (enabled)

उत्तरमाला

16.(A)	17.(A)	18.(C)	19.(C)	20.(B)	21.(C)				
			1.(C)	2.(A)	3.(C)	4.(C)	5.(B)	6.(D)	7.(C)

UNIT-IV : DATA STRUCTURE AND ALGORITHMS (DSA)

1 Data Structure & Algorithm for Problem Solving [डेटा स्ट्रक्चर एण्ड एल्गोरिथम फॉर प्रोब्लम सॉल्विंग]

Data Structure (डाटा स्ट्रक्चर)

- Data Structure किसी computer system में **Data को store** तथा **organize (व्यवस्थित)** करने का एक तरीका होता है, ताकि user, data का आसानी से उपयोग कर सके अर्थात् Data को इस प्रकार **organize एवं store** किया जाता है ताकि बाद में **आवश्यकतानुसार आसानी से access** किया जा सके।
- Data Structure **Data को collect (एकत्रित) और organize करने का एक तरीका** है, जिससे user प्रभावी तरीके से Data पर operation (संक्रिया) कर सके।
- Data Structure, data को organize करने का तरीका है जिस पर Algorithms कुशलता से काम कर सके। यह कोई **programming** भाषा नहीं है। इसका उपयोग users, programming languages में **Data को structure** प्रदान करने के लिए करते है।
- Data structure **किसी भी organization के data का एक logical** (तार्किक) व mathematical (गणितीय) representation है।

Types of Data Structure (डाटा स्ट्रक्चर के प्रकार)

- मुख्य रूप से Data Structure दो प्रकार के होते हैं—
  1. Primitive डेटा स्ट्रक्चर
  2. Non-primitive डेटा स्ट्रक्चर

Primitive Data Types

Type	Description	Examples
Integer (पूर्णांक)	पूर्णांक मान जैसे 1, 2, -3	int age = 45; // Integer
Float (दशमलव संख्या)	दशमलव मान जैसे 3.14, -0.98	float price = 99.99; // Float
Character (अक्षर)	एकल अक्षर या वर्ण जैसे 'A', 'B', '$'	char grade = 'A'; // Character
Boolean (बूलियन)	केवल दो मान: True (1) या False (0)	bool isPassed = true; // Boolean

Non-Primitive Data Types

Category (श्रेणी)	Type (प्रकार)	Subtypes (उप–प्रकार)	Examples (उदाहरण)	Description (विवरण)
Linear (रेखीय)	Data stored sequentially (अनुक्रमिक रूप से डेटा संग्रहीत होता है)।			
	Array (ऐरे)	—	1, 2, 3, 4	Collection of elements stored in contiguous memory locations.
	Linked List (लिंक्ड लिस्ट)	Singly Linked List, Doubly Linked List, Circular Linked List	10 20 30	A sequence of nodes connected via pointers.
	Stack (स्टैक)	—	Push(10) Pop(10)	Follows LIFO (Last In, First Out) principle.
	Queue (क्यू)	Simple Queue, Circular Queue, Priority Queue	Enqueue(20) → Dequeue(20)	Follows FIFO (First In, First Out) principle.
Non-Linear (गैर–रेखीय)	Tree (ट्री)	Binary Tree, Binary Search Tree, AVL Tree, Heap	Root + Child	Hierarchical structure (जिसमें एक root node के कई child node हो सकते हैं।)
	Graph (ग्राफ)	Directed Graph, Undirected Graph	A→B, A—B	Edges (किनारे) के माध्यम से जुड़े हुए nodes (शीर्ष) (vertices) को दर्शाता है।

62. Hashing Search Technology किस Search में आती है—
(A) Direct Search (B) Linear Search
(C) Tree Search (D) Binary Search

63. किस sorting में दो-दो element को compare करते हैं तथा जो element बड़ा होता है उसे right side में shift करते हैं—
(A) Bubble Sort (B) Insertion Sort
(C) Shell Sort (D) Heap Sort

64. Exchange Sort किसे कहा जाता है—
(A) Insertion Sort (B) Bubble Sort
(C) Heap Sort (D) Shell Sort

65. Hash function को चयन करने के आधार पर सत्य कथन कौनसा है—
कथन 1 : यह गणना करने में कठिन होना चाहिए
कथन 2 : यह एक Unique address (अद्वितीय पता) जुटाने में सक्षम होना चाहिए
(A) केवल कथन 1 (B) केवल कथन 2
(C) ना कथन 1 व ना कथन 2 (D) कथन 1 व कथन 2 दोनों

66. किस प्रकार की searching में sorted array की middle value से search element की तुलना की जाती है match नहीं होने पर फिर array को दो भागों में बांटा जाता है?
(A) Binary search (B) Hashing search
(C) Linear search (D) Cell search

67. Sequential Search किस Search को कहा जाता है—
(A) Linear Search (B) Binary Search
(C) Merge Search (D) Quick Search

68. Sequential Search के द्वारा कितने Comparisons किये जाते हैं—
(A) $\left(\frac{N}{2}\right)+1$ (B) $\frac{(N+1)}{2}$
(C) $\frac{(N-1)}{2}$ (D) $\frac{N}{2}$

Previous Year Competitive Exam Questions

1. इनपुट ऐरे 32, 51, 27, 85, 66, 23, 13, 57 पर बबल सॉर्ट का प्रथम पास पूर्ण करने के उपरान्त आउटपुट लिस्ट क्या होगी?
[Raj. Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) 32, 27, 51, 66, 23, 13, 57, 85
(B) 32, 51, 27, 66, 23, 13, 57, 85
(C) 27, 33, 51, 23, 13, 57, 66, 85
(D) 23, 13, 27, 33, 51, 57, 66, 85

2. सत्य कथन का चयन करें :
I. बाइनरी सर्च, लिनियर सर्च की तुलना में तेज है।
II. बाइनरी सर्च उन सभी इनपुट लिस्ट पर लागू नहीं की जा सकती जिन पर लिनियर सर्च लागू होती है।
[Raj. Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) केवल I (B) केवल II
(C) I तथा II दोनों (D) न तो I ना ही II

3. बेस्ट टाइम कॉम्प्लेक्सिटी को डिफाइन करने के लिए मान लीजिए f(n) = log(n) and $\sqrt{n}$
[Raj. Senior Computer Instructor 19.06.2022]
(A) f(n) ∈ Ω (g(n)), but g(n) ∉ Ω (f (n))
(B) f(n) ∉ Ω (g(n)), but g(n) ∈ Ω (f (n))
(C) f(n) ∉ Ω (g(n)), and g(n) ∉ Ω (f (n))
(D) f(n) ∈ Ω (g(n)), and g(n) ∈ Ω (f (n))

4. जब "SORTED" शब्द के letters को bubble sort का प्रयोग कर sort किया जाये तो कुल कितने interchanges होंगे?
[Exam DSSB-TGT-2021]
(A) 6 (B) 18 (C) 11 (D) 36

5. Binary search algorithm का maximum running time क्या होगा अगर n = 12,000 हो— [DSSB-TGT-2021]
(A) 15 (B) 12 (C) 14 (D) 13

6. Flow chart में कौनसा symbol, start and end को represent करता है? [DSSB-TGT-2021]
(A) (Oval) (B) (Arrows)
(C) (Rectangle) (D) (Diamond)

7. Selection sort algorithms की Complexity क्या होती है?
[DSSB-PGT-2021]
(A) $O(n \log_2 n)$ (B) $O(n)$
(C) $O(n^2)$ (D) $O(2n)$

8. Heap Sort की worst case time complexity क्या है?
[DSSB-PGT-2018 (Male)]
(A) $O(n)$ (B) $O(n^2)$
(C) $O(n^3)$ (D) $O(n \log n)$

9. Bubble sort algorithm को worst case complexity इन option में से क्या है— [DSSB-PGT-2018 (Male)]
(A) $O(\log n)$ (B) $O(n \log n)$
(C) $O(n^2)$ (D) $O(n)$

10. heap sort की worst case form complexity क्या है?
[DSSB-PGT-2018 (Female)]
(A) $O(\log n)$ (B) $O(n \log n)$
(C) $O(n)$ (D) $O(n^2)$

उत्तरमाला

	62.(A)	63.(A)	64.(B)	65.(B)	66.(A)	67.(A)	68.(B)		
1.(A)	2.(C)	3.(B)	4.(C)	5.(C)	6.(A)	7.(C)	8.(D)	9.(C)	10.(B)

5. Accessing Array Elements:

```
int arr[5] = {1, 2, 3, 4, 5};
printf("Element at index 2: %d\n", arr[2]);
 // Output: 3
```

यह index 2 पर स्थित 3 को access करेगा।

6. Memory Representation:

```
int arr[5] = {10, 20, 30, 40, 50};
```

Memory में array का contiguous representation इस प्रकार होगा:

arr[0]	arr[1]	arr[2]	arr[3]	arr[4]
10	20	30	40	50

Memory Address:

arr[0] → Address 2000
arr[1] → Address 2004
arr[2] → Address 2008
arr[3] → Address 2012
arr[4] → Address 2016

7. Using Pointer for Access:

```
int arr[5] = {10, 20, 30, 40, 50};
int *ptr = arr;  // Pointer to the array
printf("%d", *(ptr + 2));  // Output: 30
```

यह pointer arithmetic के जरिए array के third element (arr[2]) को access करेगा।

8. Array as Argument:

```
# include <stdio.h>
void printArray(int arr[], int size) {
for(int i = 0; i < size; i++) {
printf("%d ", arr[i]);
    }
}
int main()  {
  int arr[5] = {10, 20, 30, 40, 50};
printArray(arr, 5);//Passing array to function
return 0;
}
```

यह function array को argument के रूप में लेता है और सभी elements को print करता है।

❖ Array का किस-किस प्रकार initialization किया जा सकता है—

❖ int a[5] = {10}; {10}; →

10	0	0	0	0
0	1	2	3	4

index 0 के अलावा सभी **value zero (0)** होगी।

❖ int a[3]; →

Garbage	Garbage	Garbage

यहाँ Array को declare किया गया है लेकिन initialized नही किया गया इसलिए इसे **Garbage value (random data)** आदि assign होगा। (local variable के संदर्भ में)

❖ int a[5] = {10, 20, 30, 40, 50, } →

10	20	30	40	50
0	1	2	3	4

❖ int a[ ]; → Not valid इसे size या value assign होनी चाहिए थी।

❖ int a[ ] = {10, 20, 30} →

10	20	30
0	1	2

❖ निम्न में array का कौनसा तरीका गलत या सही है।

(1) int a[5];	✓	(2) int a[5.25];	×
(3) int a[ ];	×	(4) int a['A'];	✓
(5) int a[–5];	×	(6) int a[d];	×
(7) int a[0];	×	(8) int a = 5;	×
(9) int a[3+3];	✓		

❖ Array की size value हमेशा positive होती है।

Example:

```
void main ()
{
     int a [ ] = {5};
int * p = a;
     clrscr ( );
printf ("%d %d %d %d %d %d", a, *P, *[P+0], *[0+P],
P[0], 0[P]);
```

Output = 5 5 5 5 5 5

	Array	Linked List
1.	Array के elements के मध्य linear relation memory **location** की सहायता से दिया जाता है।	Linked list के nodes के मध्य linear relation **pointer** की सहायता से दिया जाता है।
2.	Array में elements को store करने के लिए कोई **अतिरिक्त memory** की **आवश्यकता नहीं** होती है।	Linked list में प्रत्येक nodes को store करने के लिए **अतिरिक्त memory की आवश्यकता** होती है।
3.	Array के किसी भी element को **direct access** किया जा सकता है।	Linked list के किसी भी nodes को **direct access** नहीं किया जा सकता है।
4.	Array के element successive या consecutive memory location में store होते है।	Linked list के nodes successive या consecutive memory location में store नहीं होता है।
5.	Array में element का index होता है।	Linked list में nodes का index नहीं होता है।
6.	Array का size पहले से ही fix होता है जिसे run time में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है। इसमें **static memory allocation** होता है।	Linked list का size पहले से ही fix नहीं होता है जिससे run time में आवश्यकता के अनुसार परिवर्तित किया जा सकता है। इसमें **dynamic memory allocation** होता है।
7.	Array में insertion एवं deletion करने के लिए बहुत अधिक elements को move करना पड़ता है जिससे समय खर्च होता है।	Linked list में insertion एवं deletion करने के लिए बहुत अधिक node को move नहीं करना पड़ता है जिससे समय की बचत होती है।

Previous Year Competitive Exam Questions

Array (ऐरे)

1. एक लिनियर ऐरे LA की लोअर बाउण्ड LB तथा अपर बाउण्ड UB है। निम्न एल्गोरिथम पर विचार करें—
1. Repeat for K = LB to UB apply PROCESS to LA [K]
2. Exit

यह एल्गोरिथम ऐरे LA को ..... करती है। [Raj. Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) सार्ट (B) सर्च (C) ट्रेवर्स (D) मर्ज

2. एक 2D Array A[5][5] है जिसका Base Address 100 है और प्रत्येक Element 4 Bytes लेता है। यदि इसे Row Major Order में स्टोर किया गया है, तो A[2][3] का Address क्या होगा? (Index 0 से शुरू) [UGC NET 2014]
(A) 144 (B) 152 (C) 140 (D) 124

3. Locality of Reference का मुख्य उपयोग क्या है? [ISRO CS 2013]
(A) Hard Disk Space बचाना
(B) CPU Cache Performance बढ़ाना
(C) Recursion को रोकना
(D) Array का Size बढ़ाना

4. Time Complexity के संदर्भ में Array में किसी Index i पर Access करने में कितना समय लगता है? [DSSSB PGT 2018]
(A) O(n) (B) O(1)
(C) O(log n) (D) $O(n^2)$

5. निम्न statement को मानते हुए—
int val [2] [4] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8};
4 किसका मान होगा? [DSSB-TGT-CS-2017]
(A) val [1] [4] (B) val [1] [1]
(C) val [0] [4] (D) none of these

6. यदि एक 1-D Array A का Lower Bound (LB) = –5 और Upper Bound (UB) = 10 है, तो Array का Size क्या होगा? [UGC NET 2004 / KVS PGT CS 2017]
(A) 15 (B) 16 (C) 5 (D) 10

7. कथन 1: Row Major Order में Elements को पंक्ति-दर-पंक्ति (Row by Row) स्टोर किया जाता है।
कथन 2: C और C++ भाषा Default रूप से Column Major Order का उपयोग करती है। [KVS PGT 2021]
(A) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों सही हैं
(B) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों गलत हैं
(C) कथन 1 सही है परन्तु कथन 2 गलत है
(D) कथन 1 गलत है परन्तु कथन 2 सही है

8. Array Access Formula Address = B + W * (I - LB) में W क्या दर्शाता है? [UGC NET 2010 / HTET PGT CS]
(A) Array की Length (B) Lower Bound
(C) Window Size (D) एक Element का Size

9. यदि Base Address = 100 है, W = 4 bytes है। A[2][2] का पता Column Major System में क्या होगा, यदि Array A[3][3] है? (Index 0 से शुरू) [GATE CS 2005]
(A) 124 (B) 132 (C) 116 (D) 128

10. एक Array float data[10]; का Base Address 2000 है। data के 5th Element (data[4]) का Memory Address क्या होगा? (Float = 4 bytes) [SSC Scientific Assistant 2013]
(A) 2004 (B) 2016 (C) 2020 (D) 2005

11. Sparse Matrix क्या है? [UGC NET June 2012]
(A) एक Matrix जिसमें सभी elements शून्य (zero) हों
(B) एक Matrix जिसमें अधिकतर elements शून्य (zero) हों
(C) एक Matrix जिसमें कोई शून्य (zero) न हो
(D) एक Identity Matrix

12. कौन सा Operation Array में O(n) समय लेता है (Worst Case)? [GATE CS 2011 / KVS PGT 2017]
(A) Index Accessing (B) Inserting at beginning
(C) Getting Base Address (D) Checking size

13. Array का उपयोग इनमें से किसको Implement करने के लिए किया जा सकता है? [SSC JE CS 2018]
(A) Stack (B) Queue
(C) Heap (D) उपरोक्त सभी

14. एक 2D Array M[R][C] में (i, j) तत्व का Offset (दूरी) Base Address से कितनी होगी (Row Major)? [ISRO CS 2017 / UGC NET Dec 2005]
(A) (i * C) + j (B) (j * R) + i
(C) (i * R) + j (D) (i * j) * Size

15. Jagged Array क्या होता है? [HTET PGT CS 2016]
(A) एक Array जिसमें Elements Sorted नहीं होते
(B) एक Array जिसमें Rows की लंबाई अलग-अलग होती है
(C) एक Array जो केवल Strings स्टोर करता है
(D) एक Broken Array

16. एक ऐरे का indexing (अनुक्रमण) कहाँ से शुरू होता है— [UPP Computer Operator 21.12.2018 (Batch-04)]
(A) –1 (B) 0 (C) 1 (D) 100

17. समान डाटा किस्मों वाले भिन्न-भिन्न अवयवों का संग्रहण कहलाता है— [UPPCL RO / ARO-2014]
(A) Matrix (आव्यूह) (B) Structure (संरचना)
(C) Union (यूनियन) (D) Pointer (प्वाइंटर)

18. Identify the CORRECT declaration of double dimensioned array— [UPP Computer Operator 21.12.2018 (Batch-01)]
(A) int arr [2, 2]; (B) int arr [2] [2];
(C) int arr [2] [3] [4]; (D) int * arr [10];

19. एक Array को Other Array में Copy कैसे किया जा सकता है— [Exam DSSB-PGT-2021]
(A) Using "For Loop"
(B) Using "Arrays.copyof ( )" method
(C) Using "system.arraycopy( )" method
(D) All of above

उत्तरमाला

1.(C)	2.(B)	3.(B)	4.(B)	5.(D)	6.(B)	7.(C)	8.(D)	9.(B)	10.(B)
11.(B)	12.(B)	13.(D)	14.(A)	15.(B)	16.(B)	17.(A)	18.(B)	19.(D)	

Enqueue Operation (50 insert करते हैं):
Enqueue(50) Front = 1, Rear = 4
Queue: [, 20, 30, 40, 50]

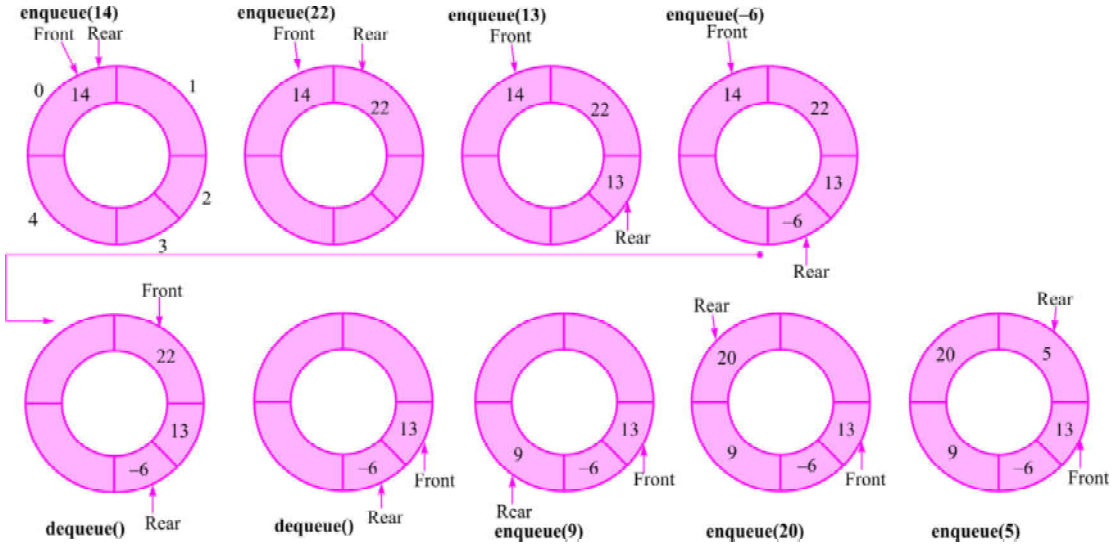
Dequeue Operation (20 remove करते हैं):
Dequeue() Front = 2, Rear = 4
Queue: [, , 30, 40, 50]

Enqueue Operation (60 insert करते हैं):
अब rear pointer MAX-1 तक पहुँच चुका है, और जब हम enqueue करेंगे, तो यह rear = (rear + 1) % MAX के रूप में 0 पर वापस जाएगा।
Enqueue(60) Front = 2, Rear = 0
Queue: [60, , 30, 40, 50]

Condition for Overflow:
(Rear + 1) % MAX == Front

Overflow Condition in Circular Queue:

❖ Overflow तब होता है जब rear pointer एक position आगे बढ़ता है और front pointer से मिल जाता है। इसका मतलब है कि queue पूरी तरह से full हो चुकी है, और अब कोई नया element insert नही किया जा सकता।



(3) Priority queue–Priority Queue एक queue होता है जिसमें प्रत्येक element के साथ एक **priority** जुड़ी होती है।

❖ Max-Priority Queue में सबसे अधिक priority वाला element पहले remove किया जाता है, जबकि Min-Priority Queue में सबसे कम priority वाला element पहले remove किया जाता है।

❖ Priority Queue का उपयोग task scheduling, shortest path algorithms, Huffman coding जैसी कई महत्वपूर्ण जगहों पर किया जाता है।

❖ अगर items की priority समान है तो फिर **FIFO (first in first out)** सिद्धान्त को follow किया जाता है।

नोट—इस queue के implementation के लिए **कम से कम 2 queue** की आवश्यकता होती है।

Priority Queue की दो प्रमुख प्रकार:

1. **Max-Priority Queue:** इस प्रकार के queue में, maximum priority वाला element पहले remove किया जाता है। यानी, जो element सबसे अधिक priority रखता है, वह सबसे पहले remove किया जाएगा।
2. **Min-Priority Queue:** इस प्रकार के queue में, minimum priority वाला element पहले remove किया जाता है। यानी, जो element सबसे कम priority रखता है, वह सबसे पहले remove किया जाएगा।

Priority Queue का उदाहरण (Max-Priority Queue):

❖ मान लीजिए, एक Max-Priority Queue हैं, जिसमें प्रत्येक element को priority दी गई है। हम enqueuing और dequeuing operation को apply करते है।

Example:
हमारे पास निम्नलिखित element हैं, तथा इनकी priority दी गई है:

✧ (10, 1)
✧ (20, 3)
✧ (30, 2)

❖ यहां पर पहली value (e.g., 10, 20, 30) **element** है, और दूसरी value (e.g., 1, 2, 3) **priority** है।

Step-by-Step Example:

1. Initial Queue (empty): Queue: []
2. Insert (10, priority 1): Queue: [(10, 1)]
3. Insert (20, priority 3):
   क्योंकि 20 का priority 3 है (जो सबसे अधिक है), यह सबसे पहले आएगा। Queue: (20, 3), (10, 1)
4. **Insert (30, priority 2):**
   अब 30 की priority 2 है, जो 20 से कम है, लेकिन 10 से अधिक है। तो इसे 10 के बाद insert किया जाएगा।
   Queue: (20, 3), (30, 2), (10, 1)

Previous Year Competitive Exam Questions

Stack (स्टेक)

1. स्टैक का उपयोग करके कार्यान्वित निम्नलिखित स्टैक पर विचार करें—

```
# define SIZE 11
Struct STACK
{
int arr [SIZE];
int top = -1;
}
```

शीर्ष का अधिकतम मूल्य क्या होगा जो स्टैक के अतिप्रवाह का कारण नहीं बनता है?

[Raj. Basic Computer Instructor 18.06.2022]

(A) 8 (B) 9 (C) 11 (D) 10

2. निम्नलिखित में से कौन सी स्टैक में तत्व डालने की प्रक्रिया है?

[Raj. Senior Computer Instructor 19.06.2022]

(A) Insert (B) Add
(C) Push (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. कौनसे प्रकार का Data Structure का उपयोग recursive call को implement करने के लिए किया जाता है?

[Exam DSSB-PGT-2018 (Male)]

(A) Queue (B) Hash Table
(C) Binary Tree (D) Stack

4. Stack का उपयोग करके Infix Expression को Postfix Expression में बदलते समय, ऑपरेटर की Precedence (प्राथमिकता) और Associativity का ध्यान रखा जाता है। ^ (Exponentiation) की Associativity क्या होती है?

[GATE CS 1998 / UGC NET 2012]

(A) Left to Right (B) Right to Left
(C) No Associativity (D) Random

5. Two Stacks in One Array: यदि हम एक ही Array A[Size] में दो Stacks (Stack1, Stack2) Implement करना चाहते हैं ताकि Space का Efficient Use हो, तो सबसे अच्छा तरीका क्या है? [GATE CS 2008]

(A) Stack1 को 0 से Size/2 और Stack2 को Size/2 से Size तक रखें
(B) Stack1 को 0 से शुरू करें और Stack2 को Size-1 से पीछे की ओर (Inwards)
(C) एक के बाद एक Element रखें
(D) यह संभव नहीं है

6. निम्न में से कौन सा एलिमेंट स्टैक में से पहले डिलीट होगा—

[UPPComputer Operator 21.12.2018 (Batch-01)]

(A) स्टैक के बीच का एलिमेंट (B) कोई निर्दिष्ट एलिमेंट
(C) स्टैक के नीचे का एलिमेंट (D) स्टैक के शीर्ष का एलिमेंट

7. एक Stack S शुरुआत में खाली है। ऑपरेशन्स: Push(a), Push(b), Pop(), Push(c), Push(d), Pop(), Pop(), Push(e)। अंतिम Pop() क्या रिटर्न करेगा यदि हम अंत में Pop() करें? [ISRO CS 2017]

(A) a (B) b
(C) c (D) e

8. कथन 1: Postfix expression को evaluate करने के लिए हमें Operator Precedence Rules की आवश्यकता नहीं होती।
कथन 2: Postfix evaluation में बायां (Left) और दायां (Right) Parentheses ढूँढने की आवश्यकता होती है।

[GATE CS Concept / ISRO CS 2011]

(A) कथन 1 सही है परन्तु कथन 2 गलत है
(B) कथन 1 गलत है परन्तु कथन 2 सही है
(C) दोनों सही हैं
(D) दोनों गलत हैं

9. Queue को Implement करने के लिए कम से कम कितने Stacks की आवश्यकता होती है? [GATE CS 1987]

(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

10. एक Recursion जो कभी terminate नहीं होता (Infinite Recursion), अंततः किस Error की ओर ले जाएगा?

[Operating System Concept]

(A) Stack Underflow (B) Stack Overflow
(C) Heap Full (D) Segmentation Fault

11. Expression A * B + C / D का Prefix रूप क्या है?

[KVS PGT CS / UGC NET June 2015]

(A) + * A B / C D (B) * A B + / C D
(C) + * A B C D / (D) + * / A B C D

Queue (क्यू)

12. निम्नलिखित में से कौनसा statement circular queue में overflow condition के लिए true है?
I. Front = 1 and Rear = N
II. Front = Rear + 1

[Exam DSSB-PGT-2021]

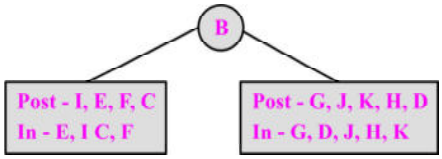
(A) Only II (B) Both I and II
(C) Neither I nor II (D) Only I

उत्तरमाला

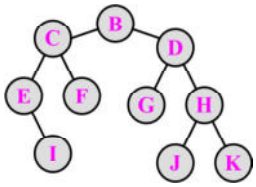
1.(D)	2.(C)	3.(D)	4.(B)	5.(B)	6.(D)	7.(D)	8.(A)	9.(B)	10.(B)
11.(A)	12.(B)								

Infix expression = A*B–C/D+E
Expression में * व / same priority के operator है, तो expression को L→R पढ़ेंगे तथा prefix में convert करते हैं तो expression होगा
than
(*AB) – (/CD) + E
[–(*AB)(/CD)] + E
+ – (*AB) (/CD)E
+ – *AB / CDE Prefix expression
उपरोक्त expression को postfix expression में convert करते हैं।
Infix expression = A*B – C/D + E
Expression में * व / same priority के operator है तो expression को L→R (Left to Right) पढ़ेंगे।
than (AB*) – (CD/) + E
[(AB*) (CD/) –] + E
[(AB+*) (CD/)–] E +
Postfix expression = AB * CD/– E +

उदाहरण 3. यदि एक Binary tree का inorder व Postorder traversal दिया गया है—
In = E, I, C, F, B, G, D, J, H, K
Post = I, E, F, C, G, J, K, H, D, B
तो Binary tree का preorder traversal होगा—
मुख्य रूप से **post order** में **root Node सबसे last में** होती है इसीलिए 'B' root node होगी व inorder के अनुसार E, I, C, F left sub tree होगा व G, D, J, H, K right sub tree होगा। इसीलिए—



यह प्रक्रिया left Subtree व Right Sub tree पर पुनः दोहराते हैं तो final Binary tree निम्न होगा—

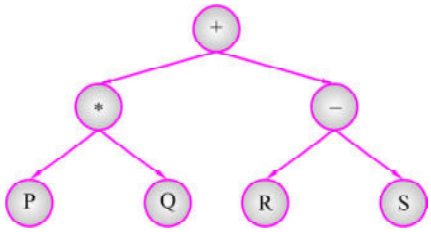


अतः उपरोक्त Binary tree का **Pre order** होगा—
B, C, E, I, F, D, G, H, J, K

❖ **'n' item के Sequential Search में Successful Search करने के लिए Average number of comparison की आवश्यकता होगी—**
प्रायकता यदि number **प्रथम** number ही हो
= 1/n
प्रायकता यदि number **प्रथम दो** में हो
= 1/n + 1/n
प्रायकता यदि number **प्रथम तीन** में हो
2/n + 1/n
इसीलिए expected number of comparisons होंगे—

$$1/n + 2/n + 3/n \ldots\ldots n/n = \frac{(n+1)}{2}$$

❖ एक tree का prefix, postfix व infix, expression ज्ञात करना—



उपरोक्त expression tree का
Infix expression → P*Q+R–S [left–root–right]
Prefix expression → +*PQ+RS [root–left–right]
Postfix expression → PQ*RS–+ [left–right–root] होगा।
Example—यदि
Prefix: *–AB+CD
Infix: A-B*C+D है तो Postfix
ज्ञात करना—Prefix से देखेंगे जो Root है वो '*' है।
अब infix में * को Root मानते है तो left sub tree में A-B एवं right subtree C+D है।
अब इस process को repeat करते है। तो –AB में root node '–' होगी तथा +CD में root node '+' होगी। जो root → left → Right है तो First Subtree में postfix के लिए left → Right → root करेंगे इसलिए इसका Postfix (AB–) होगा एवं right subtree का (CD+) होगा अब main root node '*' थी तो वही rule left → Right → root
तो Postfix होगा ⇒ AB–CD+*
Note: अगर यहाँ केवल Infix = A–B*C+D दिया होता तो postfix operator की precedence के अनुसार process किया जाता है।
पहले * process होगा फिर - & + left to Right process होगा तो postfix होगा—ABC*–D+

AVL tree

❖ AVL Tree (Adelson-Velsky and Landis Tree) एक **self-balancing binary search tree (BST)** है, जिसमें हर node का left subtree और right subtree की height difference (balance factor) **1 से ज्यादा नहीं** होता। AVL tree का उद्देश्य tree को balanced रखना है, ताकि searching, insertion, और deletion operations **O(log n)** में perform हो सकें।

Key Properties of AVL Tree:

1. **Balance Factor:** AVL tree का balance factor एक node के left subtree और right subtree की height difference होता है।
Balance Factor = Height of Left Subtree–Height of Right Subtree
✧ Balance Factor को –1, 0, या 1 होना चाहिए।
✧ Balance Factor > 1 होने पर tree left heavy हो जाता है।
✧ Balance Factor < –1 होने पर tree right heavy हो जाता है।

Knowledge Capsules

✧ **Binary Tree Formulas (Must Remember)**
- Max Nodes at Level l : 2^l (Root is Level 0).
- Max Nodes in Tree of Height h : $2^{h+1}-1$.
- Min Height with N Nodes: $[\log_2 N]$ (Complete Binary Tree के लिए) या $-[\log_2(N+1)-1]$.
- Number of Edges: Nodes (n) - 1.
- Number of NULL Pointers: n + 1.
- Strictly Binary Tree Relation: Leaf Nodes (L) = Internal Nodes (I) + 1.

✧ **BST vs Heap**
- BST: Left < Root < Right. (Searching के लिए अच्छा है)। Inorder Sorted होता है।
- Min-Heap: Root < Children.(Left और Right में कोई बड़ा-छोटा रिलेशन नहीं होता)। Root सबसे छोटा होता है। Priority Queue के लिए बेस्ट है।

✧ **Number of Possible Trees**
- **Distinct BSTs with N nodes:** Catalan Number $= \frac{1}{n+1}{}^{2n}C_n = \frac{(2n)!}{(n+1)!\times n!}$
  $N = 3 \rightarrow 5$ trees.
- Distinct Binary Trees (Structure + Value): N! × Catalan Number (C_n)

✧ **Types of Binary Trees**
- Strictly/Full: हर Node के 0 या 2 childs हों। (1 child allowed नहीं)।
- Complete: आखिरी लेवल को छोड़कर सब भरे हों, और आखिरी लेवल में Nodes Left तरफ हों।
- Perfect: सभी लेवल पूरी तरह भरे हों।

Multiple Choice Questions

1. Tree Data Structure में सबसे ऊपरी Node को क्या कहा जाता है?
(A) Leaf Node (B) Child Node
(C) Root Node (D) Parent Node

2. कथन 1: Binary Search Tree (BST) का Inorder Traversal हमेशा Sorted (आरोही क्रम) में होता है।
कथन 2: Preorder Traversal का उपयोग Tree की Copy बनाने (Cloning) के लिए किया जाता है।
(A) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों सही हैं
(B) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों गलत हैं
(C) कथन 1 सही है परन्तु कथन 2 गलत है
(D) कथन 1 गलत है परन्तु कथन 2 सही है

3. (Match the Column) - Traversals:

Column A (Traversal)	Column B (Order)
(a) Inorder	(1) Root→ Left → Right
(b) Preorder	(2) Left → Right → Root
(c) Postorder	(3) Left → Root → Right
(d) Level Order	(4) Breadth First (Queue based)

(A) a-2, b-1, c-4, d-3 (B) a-1, b-2, c-3, d-4
(C) a-3, b-4, c-1, d-2 (D) a-3, b-1, c-2, d-4

4. वह Node जिसका कोई Child नहीं होता, उसे क्या कहते हैं?
(A) Root Node (B) Internal Node
(C) Leaf Node (D) Sibling

5. यदि Tree के Postorder Traversal में अंतिम Node A है, तो A क्या है?
(A) Left Child (B) Right Child
(C) Root Node (D) Leaf Node

6. कथन 1: AVL Tree एक Self-Balancing Binary Search Tree है।
कथन 2: AVL Tree में किसी भी Node का Balance Factor केवल -2, 0, या 2 हो सकता है।
(A) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों सही हैं
(B) कथन 1 एवं कथन 2 दोनों गलत हैं
(C) कथन 1 सही है परन्तु कथन 2 गलत है
(D) कथन 1 गलत है परन्तु कथन 2 सही है

7. (Match the Column) - Tree Properties:

Column A	Column B
(a) Height of Tree	(1) Root से Node तक Edges की संख्या
(b) Depth of Node	(2) Root से Deepest Leaf तक Edges की संख्या
(c) Degree of Node	(3) Node केSubtrees Children की संख्या
(d) Sibling	(4) समान Parent वाले Nodes

(A) a-2, b-1, c-4, d-3 (B) a-1, b-2, c-3, d-4
(C) a-3, b-4, c-1, d-2 (D) a-2, b-1, c-3, d-4

8. Binary Tree के हर Node के अधिकतम कितने Children हो सकते हैं?
(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) असीमित

9. Expression Tree में Leaves हमेशा क्या होती हैं?
(A) Operators (+, -, *) (B) Operands (A, B, 1, 2)
(C) Parentheses (D) Null

उत्तरमाला

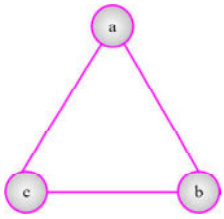
1.(C)	2.(A)	3.(D)	4.(C)	5.(C)	6.(C)	7.(D)	8.(B)	9.(B)

5 Graph and Table [ग्राफ एण्ड टेबल]

Graph (ग्राफ)

- Graph एक **non-primitive, non-linear** प्रकार का data type है।
- Graph, Vertices और Edges के समूह से मिलकर बना होता है।
- इसमें vertex, **edge के द्वारा** एक दूसरे से जुड़े रहते है।
- Graph को **G(V, E) या ग्राफ (V, E)** के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। जहां V का अर्थ vertex का समूह है तथा E का अर्थ edge का समूह है।

उदाहरण- ग्राफ (V, E)



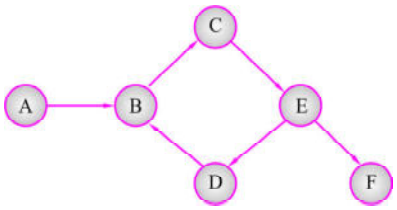
यहाँ $V = \{a, b, c\}$

तथा $E = \{(a, b), (b, c), (c, a)\}$

Graph के प्रकार

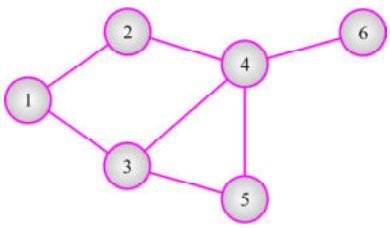
1. Directed graph

- वह graph जिसमें **edges की कोई direction (दिशा)** होती है। उसे directed graph कहते है।
- Directed graph की edges को arrow (तीर) के निशान द्वारा दर्शाया जाता है। इन edges को **directed edges** या **arcs** भी कहा जाता है।



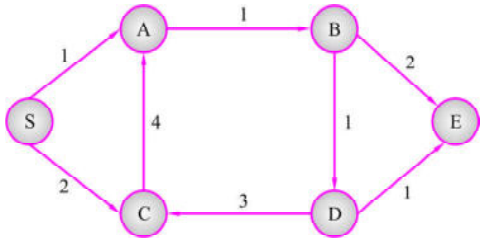
2. Undirected graph

- इस प्रकार के graph में edges की कोई दिशा नहीं होती है।
- अर्थात इसमें edge को एक रेखा द्वारा दर्शाया जाता है व इसमें arrow का निशान नहीं बना होता है।



3. Weighted and non-weighted graph

- जिन ग्राफ (Graph) में edge, का कुछ **weight** होता है जो एक real number होता है। इस प्रकार के ग्राफ को **weighted graph** कहा जाता है।
- directed व undirected दोनों प्रकार के graph weighted ग्राफ हो सकते है।
- जिस प्रकार के directed या undirected ग्राफ में edges का कोई weight नहीं होता है। उसे **non-weighted graph** कहा जाता है।



weighted directed graph

- जिस graph में edge की direction के साथ weight होता है उसे **weighted directed graph** कहा जाता है।
- Acyclic graph वह graph होता है जिसमें कोई cycle नही होता है। इसमें directed और undirected दोनों प्रकार के graphs होते है।
- n vertices वाले acyclic undirected graph में max no. of edges = (n – 1) होती है।
- Adjacency matrix में graph अगर directed है तो प्रत्येक (i, j) matrix में i से j तक की edge को represent करेगा एवं वह non-zero value होगी।
- लेकिन अगर undirected graph हो तो i व j के बीच की edge के लिए (i, j) व (j, i) दोनों non-zero value होगी।
- undirected graph with no loops (simple graph) के लिए adjacency matrix में maximum non-zero value = $\frac{n(n-1)}{2}$ (max no. of Edges)
- directed graph with no loops (simple graph) के लिए adjacency matrix में maximum non-zero values = **n(n–1)** होगी।
- एक Tree एक graph है लेकिन हर graph एक tree नही हो सकता।
- एक simple graph में, vertices की degree का योग, edges की संख्या के दोगुने के बराबर होता है।

$$\sum \text{degree}(v) = 2 \times \text{number of edges}$$

8. (Match the Column) - Graph Types:

Column A	Column B
(a) Weighted Graph	(1) Edges पर Cost/Value दी गई हो
(b) Bipartite Graph	(2) Vertices को दो Disjoint Sets में बांटा जा सके
(c) Complete Graph	(3) हर Node हर दूसरे Node से जुड़ा हो
(d) Cyclic Graph	(4) कम से कम एक Loop (Cycle) मौजूद हो

(A) a-1, b-2, c-3, d-4 (B) a-2, b-1, c-3, d-4
(C) a-4, b-3, c-1, d-2 (D) a-3, b-4, c-2, d-1

9. Forest क्या है?
(A) Directed Cyclic Graph
(B) Collection of Disjoint Trees (असंयुक्त पेड़ों का संग्रह)
(C) Complete Graph
(D) Bipartite Graph

10. कथन 1: Set Data Structure में Duplicate Elements की अनुमति (Allow) होती है।
कथन 2: Map में प्रत्येक Key Unique (अद्वितीय) होनी चाहिए।
(A) कथन 1 सही है (B) कथन 2 सही है
(C) दोनों सही हैं (D) दोनों गलत हैं

11. (Match the Column) - Data Structures (Page 260):

Column A	Column B
(a) Set	(1) Unordered & Unique Elements
(b) Map	(2) Key-Value Pair Storage
(c) Tree	(3) Hierarchical & Acyclic Graph
(d) Adjacency Matrix	(4) 2D Array Representation(

(A) a-2, b-1, c-4, d-3 (B) a-1, b-2, c-3, d-4
(C) a-3, b-4, c-1, d-2 (D) a-4, b-3, c-2, d-1

12. Space Complexity के संदर्भ में, यदि V Vertices हैं, तो Adjacency Matrix को स्टोर करने के लिए कितनी मेमोरी की आवश्यकता होती है?
(A) O(V) (B) O(E)
(C) $O(V^2)$ (D) O(V + E)

13. Undirected Graph में Vertex की Degree क्या दर्शाती है?
(A) Vertex की Value (B) Connected Edges की संख्या
(C) Graph का कुल Weight (D) Vertex का Color

14. Adjacency List में n Vertices वाले Graph के लिए Array का Size क्या होता है?
(A) n x n (B) 2n
(C) n (D) n–1

15. Graph Traversal का क्या अर्थ है?
(A) Graph के Edges को गिनना
(B) All node को Visit करना
(C) Shortest Path खोजना
(D) Graph को Delete करना

16. Set पर कौन सा ऑपरेशन दो Sets के Common Elements को निकालता है?
(A) Union (B) Difference
(C) Intersection (D) Insert

17. Weighted Graph का दूसरा नाम क्या हो सकता है?
(A) Cost Graph (B) Labeled Graph
(C) Null Graph (D) Multi Graph

18. Adjacency Matrix में A[i][j] = 0 का क्या अर्थ है (Unweighted Graph में)?
(A) i और j के बीच Edge मौजूद है
(B) i और j के बीच Edge मौजूद नहीं है
(C) i और j समान Node हैं
(D) Path की लंबाई 0 है

19. Set S = {1, 2, 2, 3} को कंप्यूटर में स्टोर करने पर S में कितने Elements होंगे?
(A) 4 (B) Error
(C) 2 (D) 3

20. एक ग्राफ, Node का समूह है..... कहलाता है तथा line segment के समूह को arcs तथा ..... कहा जाता है—
(A) Vertices, path (B) Vertices, edges
(C) Graph node, edges (D) Edges, vertices

Previous Year Competitive Exam Questions

1. Division method [n(K) = K mod m)] का उपयोग करते हुए 57 Size की Hash table में 177 व 197 Key value को Store कराया जायेगा तो वे कौनसी Position पर Store होगी? [DSSB-PGT-2021]
(A) 6, 26 (B) 26, 6
(C) 27, 7 (D) 7, 27

2. यदि एक complete graph n nodes रखता है तो इसकी कितनी edges होगी? [DSSB-PGT-2021]
(A) n/2 (B) n (n – 1)/2
(C) (n – 1) (D) n/2 + 1

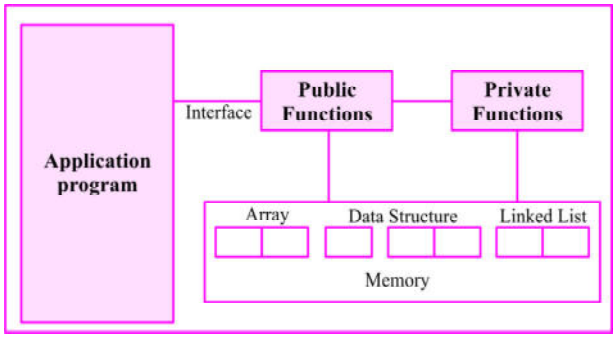
उत्तरमाला

8.(A)	9.(B)	10.(B)	11.(B)	12.(A)	13.(B)	14.(C)	15.(B)	16.(C)	17.(A)
18.(B)	19.(D)	20.(B)						1.(A)	2.(B)

6 Abstract Data Type and Symbol Table [एबस्ट्रक्ट डाटा टाइप एण्ड सिम्बल टेबल]

Abstract Data Type (एबस्ट्रक्ट डाटा टाइप)

- Abstract data type (ADT) किसी भी object के Behavior या type of operation के संचालन के रूप में define किया जाता है।
- ADT की परिभाषा में यह उल्लेख किया गया है कि **कौनसे operation किए जाने** हैं, लेकिन यह नहीं कि इन ऑपरेशनों को कैसे लागू किया जाएगा। इसकी परिभाषा ये भी नहीं बताती की मेमोरी में डेटा कैसे व्यवस्थित किया जाएगा और operation को लागू करने के लिए कौनसे algorithm का उपयोग किया जाएगा। इसे ही "abstract" कहा जाता है क्योंकि इससे हमें implementation-independent view मिलता है।



- केवल essentials प्रदान करने और information hide process को abstract data के रूप में जाना जाता है।
- सामान्य Data type के user को यह जानने की आवश्यकता नहीं है कि उस data type को कैसे काम में लिया जाता है, उदाहरण के लिए user int, float, char आदि data types है।
- जिस तरह से किसी भी ब्लैक बॉक्स में उससे सम्बन्धित information छुपी होती है ठीक उसी तरह से **ADT भी DATA की internal structure और design को छुपाता** है।
- Structure के आधार पर ADT तीन प्रकार के होते हैं—
  (i) List ADT (ii) Stack ADT (iii) Queue ADT

List ADT क्या है?

- **List ADT** एक **Ordered Collection** (क्रमबद्ध समूह) है। इसमें **Elements** एक के बाद एक (Sequence में) स्टोर होते हैं।

इसकी मुख्य विशेषताएँ (Features):

1. **Ordered Sequence:** इसमें हर **Element** की एक **Position** (या **Index**) होती है। (जैसे पहला, दूसरा, तीसरा)।
2. **Duplicates Allowed:** एक ही **Value** बार-बार आ सकती है (जैसे 10, 20, 10 मान्य है)।
3. **Dynamic:** इसमें हम कभी भी **Element** जोड़ या हटा सकते हैं, इसका **Size** फिक्स नहीं होता।

List ADT के मुख्य Operations:

- जब **List ADT** define करते हैं, तो हम यह तय करते हैं कि यूजर उस लिस्ट के साथ कौन-कौन से **Functions** perform कर सकता है—
  - **create ( ):** एक खाली List बनाना।
  - **insert(element, position):** किसी खास Position पर नया Data डालना। अगर बीच में डाला, तो बाकी Elements शिफ्ट हो जाएंगे।
  - **append(element):** List के आखिर (End) में Data जोड़ना।
  - **remove(position):** किसी खास Position से Element को Delete करना। इससे बाकी Elements अपनी जगह बदल लेंगे (Shift हो जाएंगे)।
  - **get(position):** किसी Position पर रखे Data को पढ़ना (Access करना)।
  - **update(element, position):** किसी Position की पुरानी Value को नई Value से बदलना।
  - **size( ):** यह बताना कि List में कुल कितने Elements हैं।
  - **isEmpty( ):** यह चेक करना कि List खाली है या नहीं।

Real World Example

- सोचिए आपके फ़ोन में एक **Music Playlist** है—
  - Songs एक **Order** में हैं (Song 1, Song 2...)।
  - आप नया गाना बीच में डाल सकते हैं (**Insert**)।
  - आप कोई गाना हटा सकते हैं (**Remove**)।
  - आप देख सकते हैं कि 5वें नंबर पर कौन सा गाना है (**Get**)।
- यह **Music Playlist** एक **List ADT** का उदाहरण है।

Stack का उपयोग

- **कंप्यूटर साइंस में** Stack **का इस्तेमाल बहुत जगह होता है**—

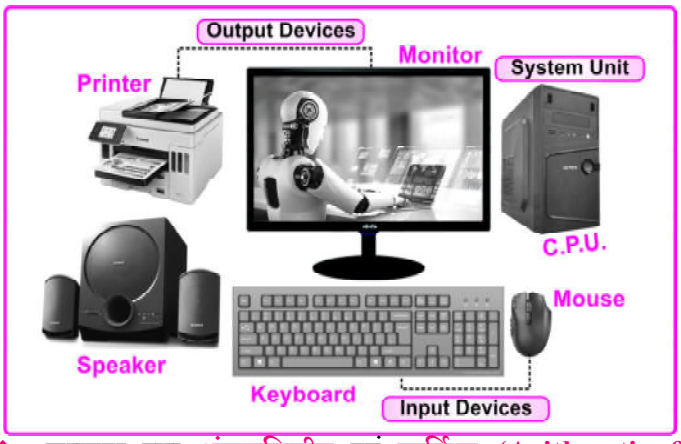
1. **Function Calls (Recursion):** जब एक फंक्शन दूसरे फंक्शन को call करता है, तो कंप्यूटर पुराने फंक्शन की स्थिति (state) को Stack में save करता है।
2. **Undo Feature (Ctrl + Z):** जब आप MS Word या किसी Editor में type करते हैं, तो हर action Stack में push होता है। जब आप Undo करते हैं, तो पिछला action pop हो जाता है।
3. **Browser History (Back Button):** जब आप नए पेज पर जाते हैं, तो पुराना पेज Stack में save होता है। Back दबाने पर वही पेज pop होकर वापस दिखता है।

UNIT-V : COMPUTER ORGANIZATION AND OPERATING SYSTEM

1 Basic Introduction & Development of Computer [कम्प्यूटर का सामान्य परिचय एवं विकास]

कम्प्यूटर का परिचय (Introduction of Computer)

- Computer का शाब्दिक अर्थ 'गणना करने वाला' है।
- कम्प्यूटर (Computer) शब्द की उत्पत्ति अंग्रेजी भाषा के 'कम्प्यूट' (Compute) एवं लैटिन भाषा के 'कम्प्यूटेयर' (Computare) शब्द से हुई है।
- कम्प्यूटर को हिन्दी में संगणक या परिकलक अथवा अभिकलित्र कहा जाता है। इन सभी नामों का संबंध गणना करने से है।
- कम्प्यूटर (Computer) तीव्र रूप से गणना करने वाली स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक मशीन है, जो यूजर द्वारा दिए गए इनपुट को प्रोसेस कर आउटपुट प्रदान करती है और परिणामों को भविष्य के लिए स्टोर करता है।



- कम्प्यूटर द्वारा अंकगणितीय एवं तार्किक (Arithmetic & Logical) गणनाएँ की जाती है। कम्प्यूटर में गणना करने की क्षमता के साथ तार्किक शक्ति एवं मैमोरी (स्टोरेज) होती है।
- एक कम्प्यूटर में डेटा या सूचना बाईनरी (Binary) रूप में स्टोर होते हैं, बाइनरी में दो अंक 0 एवं 1 होते हैं।

कम्प्यूटर संबंधी दिवस (Computer Related Day)

- एक व्यक्ति को कम्प्यूटर साक्षर कहा जाता है जब वह कम्प्यूटर संबंधी आवश्यक एप्लिकेशन्स को चलाने में सक्षम हो।

✧ **विश्व कम्प्यूटर साक्षरता दिवस (World Computer Literacy Day)** प्रत्येक वर्ष **2 दिसम्बर** को मनाया जाता है। इस दिवस की शुरुआत **2 दिसम्बर 2001** से हुई।

- यह दिवस डिजिटल साक्षरता (Digital Literacy) एवं कम्प्यूटर कौशल (Computer skills) को बढ़ावा देने हेतु मनाया जाता है।

✧ **30 नवम्बर** को **अन्तर्राष्ट्रीय कम्प्यूटर सुरक्षा दिवस** मनाया जाता है। इस दिवस को **अन्तर्राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा दिवस** भी कहा जाता है।

- सुरक्षित इंटरनेट दिवस (Safer Internet Day) प्रत्येक वर्ष फरवरी के दूसरे मंगलवार को मनाया जाता है।

कम्प्यूटर का इतिहास एवं विकास (History & Development of Computer)

- वर्तमान में प्रयुक्त कम्प्यूटर को आधुनिक स्वरूप प्रदान करने में निम्नलिखित डिवाइसों एवं मशीनों का प्रयोग किया गया था—

अबेकस (Abacus)

- अबेकस डिजिटल कम्प्यूटर की तरह गणना के सिद्धान्त पर कार्य करने वाला दुनिया का प्रथम गणक यन्त्र है अर्थात् विश्व का प्रथम गणक यन्त्र अबेकस है।
- अबेकस को Counting Frame या अबेकस कम्प्यूटर, गिनतारा, गणकपट्ट भी कहा जाता है। इसकी खोज बेबीलोन में हुई।
- अबेकस को प्रथम युग का कम्प्यूटर भी कहा जाता है।

नेपियर बोन्स (Napier's Bones)

- इसकी खोज 1617 में जॉन नेपियर द्वारा की गई।
- इसके द्वारा किसी गणना (Calculation) के परिणाम को ग्राफिकल (Graphical) फॉर्मेट में व्यक्त किया जा सकता था।
- नेपियर बोन्स को रैबॉलॉजी कहा जाता है।
- जॉन नेपियर ने लघुगणक प्रणाली (Logarithm) का आविष्कार 1614 में किया।

स्लाइड रूल एवं लूम (Slide Rule & Loom)

- लघुगणक (Logarithm) गणनाएँ करने हेतु स्लाइड रूल का विकास जर्मनी के विलियम ऑटरेड द्वारा किया गया।
- जैक्वार्ड लूम को 1801 में 'जोसेफ मेरी जैक्वार्ड' द्वारा विकसित किया गया।
- जोसेफ मेरी जैक्वार्ड ने सबसे पहले टेक्सटाइल डिजाइन में पंच कार्ड का इस्तेमाल किया था।

पास्कलाइन (Pascaline)

- विश्व का प्रथम मैकेनिकल कैलकुलेटर (First Mechanical Calculator) फ्रांस के गणितज्ञ, भौतिकज्ञ ब्लेज पास्कल द्वारा 1642 से 1644 के मध्य विकसित किया गया।
- इस कैलकुलेटर को पास्कलाइन (Pascaline) या अंकगणित मशीन (Arithmetic Machine) या एडिंग मशीन अथवा पास्कल का कैलकुलेटर कहा जाता है।
- पास्कलाइन को प्रथम मैकेनिकल एंडिग मशीन भी कहा जाता है।
- पास्कलाइन, ओडोमीटर के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

108. सुपर कम्प्यूटर की परम शृंखला को ..... द्वारा बनाया गया तथा असेंबल किया गया।
(A) C-DAC (B) ISRO
(C) DRDO (D) TIFRAC

109. IBM द्वारा विकसित वह सुपर कंप्यूटर कौन सा है जो Artificial Intelligence का उपयोग करके मानव की तरह 'प्रश्नों का उत्तर' देने में सक्षम है?
(A) Deep Blue (B) Watson
(C) Summit (D) Sierra

110. **Assertion (A):** कंप्यूटर GIGO (Garbage In Garbage Out) के सिद्धांत पर कार्य करता है।
Reason (R): यह सिद्धांत कंप्यूटर की Accuracy (शुद्धता) विशेषता से संबंधित है, जिसका अर्थ है कि आउटपुट की गुणवत्ता पूरी तरह से इनपुट की गुणवत्ता पर निर्भर करती है।
(A) Both A and R are true, and R is the correct explanation of A.
(B) Both A and R are true, but R is NOT the correct explanation of A.
(C) A is true, but R is false.
(D) A is false, but R is true.

111. C-DAC का पूर्ण रूप क्या है?
(A) सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कम्प्यूटिंग
(B) सिरामिक डिजाइन एंड कंपनी
(C) कंपनी फॉर डायमंड एंड कोबाल्ट
(D) कंबाइंड डिफेंस आर्टिलरी कमांडर

112. भारत में प्रथम सुपर कम्प्यूटर कब बना था?
(A) 1990 ई. (B) 1991 ई. (C) 1980 ई. (D) 1981 ई.

113. निम्नलिखित में से कौन सी श्रेणी, पुणे में विकसित भारत की सर्वप्रथम सुपर कम्प्यूटर श्रेणी हैं?
(A) विज्ञान (B) परम (C) धनुष (D) शक्ति

114. वर्तमान (2026) में दुनिया का सबसे तेज गति वाला सुपर कम्प्यूटर है—
(A) फूगाकू (B) फ्रन्टियर (C) परम प्रवेगा (D) कैपिटन

115. भारत में प्रथम डिजिटल कम्प्यूटर का आगमन कब हुआ था?
(A) 1925 ई. (B) 1935 ई. (C) 1945 ई. (D) 1955 ई.

116. मेमोरी आकार और प्रदर्शन के आधार पर, किस प्रकार के कम्प्यूटर को 'बिग आयरन (Big iron)' के रूप में जाना जाता है?
(A) Micro Computer (B) Mini Computer
(C) Mainframe (D) Super Computer

117. भारत में आयातित प्रथम डिजिटल कम्प्यूटर का क्या नाम था?
(A) ABC–1 (B) CD II
(C) HEC–2M (D) HEC–1M

118. निम्नलिखित में से कौनसा कम्प्यूटर भारत में निर्मित प्रथम डिजिटल द्विभाषिक कम्प्यूटर है?
(A) सिद्धार्थ (B) परम (C) महावीर (D) साइबर

119. किस एजेन्सी ने कम्प्यूटर का भारत में सबसे पहले प्रयोग किया?
(A) नेशनल लाइब्रेरी, कलकत्ता (B) आई.एस.आई., कोलकाता
(C) इन्सडोक (D) डी.आर.टी.सी.

120. भारत का प्रथम कम्प्यूटरीकृत डाकघर कहाँ है?
(A) नई दिल्ली (B) कोलकाता
(C) मुम्बई (D) चेन्नई

121. माइक्रो कम्प्यूटर हार्डवेयर (microcomputer hardware) में फिजिकल इक्विपमेंट की तीन बेसिक कैटेगरी होती हैं—
(A) की–बोर्ड, मॉनीटर, हार्डड्राइव
(B) सिस्टम यूनिट, इनपुट–आउटपुट, सेकेडरी स्टोरेज
(C) सिस्टम, यूनिट, की–बोर्ड, सेकेडरी स्टोरेज
(D) उपरोक्त सभी

122. भारत का प्रथम AI (Artificial Intelligence) कम्प्यूटर कहाँ लगाया गया?
(A) जोधपुर (B) जयपुर (C) दिल्ली (D) पुणे

123. कम्प्यूटर के विकास में सर्वाधिक योगदान किसका है?
(A) हरमन होलेरिथ (B) जैकार्ड लूम
(C) ब्लेज पास्कल (D) जॉन वॉन न्यूमन

124. सर्वप्रथम आधुनिक कम्प्यूटर की खोज कब हुई?
(A) 1946 ई. (B) 1950 ई. (C) 1960 ई. (D) 1965 ई.

125. भारत के सुपर कंप्यूटरों और उनके निर्माता संस्थानों का सही मिलान करें:

List-I (Super Computer)	List-II (Institute)
(a) Flosolver	(i) C-DAC, Pune
(b) Anupam	(ii) DRDO, Hyderabad
(c) Param	(iii) BARC, Mumbai
(d) PACE	(iv) NAL, Bengaluru

Codes:
(A) a-iv, b-iii, c-i, d-ii (B) a-ii, b-iii, c-i, d-iv
(C) a-iv, b-i, c-iii, d-ii (D) a-iii, b-iv, c-i, d-ii

126. Super Computers की आर्किटेक्चर में, Word Length आमतौर पर कितनी होती है, जो इसकी Precision और Speed को परिभाषित करती है?
(A) 16 Bit (B) 32 Bit
(C) 64 Bit (D) 128 Bit

127. सूची–I का सूची–II से मिलान कीजिए और नीचे दिये गये कूट में से सही उत्तर का चयन कीजिए—

सूची–I	सूची–II
(a) अबेकस (Abacus)	I. भारत का प्रथम सुपर कम्प्यूटर
(b) ENIAC	II. विश्व का प्रथम सुपर कम्प्यूटर
(c) परम	III. प्रथम गणक यंत्र
(d) क्रे (Cray)	IV. प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर

कूट:	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	III	II	I	IV
(B)	IV	II	I	III
(C)	III	IV	I	II
(D)	III	IV	II	I

उत्तरमाला

108.(A)	109.(B)	110.(A)	111.(A)	112.(B)	113.(B)	114.(D)	115.(D)	116.(C)	117.(C)
118.(A)	119.(B)	120.(A)	121.(B)	122.(A)	123.(D)	124.(A)	125.(A)	126.(C)	127.(C)

Computer Architecture के विभिन्न प्रकार

❖ आर्किटेक्चर को मुख्य रूप से Instruction Set Architecture (ISA) और Flynn's Classification के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।

ISA के आधार पर Computer Architecture

❖ **CISC (Complex Instruction Set Computer):**
- ✧ इसमें एक Single Instruction कई Low-level Operations को एक साथ Perform कर सकती है।
- ✧ इंस्ट्रक्शंस Complex होती हैं और उनकी Length Variable होती है। इसमें Execution के लिए Microcode का उपयोग होता है, जिससे Design Complex हो जाता है।
- ✧ Intel x86 Processors इसके मुख्य उदाहरण हैं।

❖ **RISC (Reduced Instruction Set Computer):**
- ✧ यह **Simple** और **Fixed-length Instructions** के एक छोटे सेट का उपयोग करता है।
- ✧ अधिकांश इंस्ट्रक्शंस को **Single Clock Cycle** में Execute किया जा सकता है।
- ✧ यह **Pipelining और Superscalar** Techniques के लिए बहुत Efficient है।

✧ **ARM Processors** (Smartphones में) इसके प्रमुख उदाहरण हैं।

Flynn's Classification के आधार पर Computer Architecture

❖ **SISD (Single Instruction, Single Data):**
- ✧ एक **Single Processor** एक **Single Instruction Stream** को **Execute** करता है और एक समय में Data के एक Single Stream पर काम करता है।
- ✧ यह Traditional Serial Computing का मॉडल है।

❖ **SIMD (Single Instruction, Multiple Data):**
- ✧ एक **Single Instruction** को **एक ही समय में Data के कई Separate Streams पर Execute** किया जाता है।
- ✧ यह Parallelism के लिए Useful है और इसका उपयोग GPU (Graphics Processing Unit) में होता है।

❖ **MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data):**
- ✧ **कई Processors एक साथ Multiple Instruction Streams को Execute** करते हैं और प्रत्येक Processor अपने Independent Data Stream पर काम करता है।
- ✧ Modern Multicore Processors और Parallel Computing Clusters इसी श्रेणी में आते हैं, जो सबसे Flexible हैं।

❖ **MISD (Multiple Instruction, Single Data):**
- ✧ **Multiple Processors** एक **Single Data Stream पर काम** करते हैं, लेकिन हर कोई अपनी Individual Instruction का पालन करता है।
- ✧ यह Architecture व्यवहार में कम उपयोग होती है।

नोट:—वर्तमान में **आधुनिक सुपर कम्प्यूटर** और मल्टी-कोर प्रोसेसर **MIMD आर्किटेक्चर** पर ही आधारित है।

CPU Registers की तकनीकी विशिष्टताएँ (Technical Specifications of CPU Registers)

Register	Full Form	Functionality	No. of Bits	Other Important Specification
PC	**Program Counter**	यह उस Instruction के **Address को Store** करता है जिसे **Execution के लिए Next Fetch** किया जाना है।	12 से 32/64 bits (यह Address Bus की Width पर निर्भर करता है)	Sequential Instruction Execution और Control Flow को Manage करने के लिए यह Crucial होता है। Branch Instructions इसे Modify करते हैं।
MAR	Memory Address Register	यह Main Memory में किसी Operation (Read या Write) के लिए Required Memory Location का Address Store करता है।	12 से 32/64 bits (यह Address Bus की Width पर निर्भर करता है)	यह सीधे Address Bus से Connected होता है और Maximum Addressable Memory Space को निर्धारित करता है।
MBR	Memory Buffer Register	यह Main Memory से Read किए गए Data या Write किए जाने वाले Data को **Temporarily Hold** करता है।	8 से 64 bits (यह Data Bus की Width और Word Size पर निर्भर करता है)	यह CPU और Memory के बीच Data Transfer के लिए Buffer के रूप में कार्य करता है और सीधे Data Bus से Connected होता है।
IR	Instruction Register	यह Main Memory से Fetch की गई **Current Instruction को Store** करता है, जिसे Control Unit द्वारा Decode किया जाना होता है।	8 से 64 bits (यह Instruction Format Size पर निर्भर करता है)	यह सीधे Control Unit से Connected होता है और Control Signals उत्पन्न करने के लिए Instruction Opcode को Decode करता है।
AR	Address Register	इसका उपयोग Memory Reference Instructions के Effective Address को Temporarily Store करने के लिए किया जाता है।	12 से 32/64 bits (Address Width)	इसकी Function Architecture पर निर्भर करती है, और यह Addressing Modes में सहायक होता है।

CPU द्वारा Process Execution के Steps (Instruction Cycle)

❖ **Execution Cycle** वह मूलभूत प्रक्रिया है जिसका पालन **CPU Instructions** को **Sequential** रूप से **Process** करने के लिए करता है, जिसे **Fetch-Decode-Execute Cycle** कहते हैं।

66. SMPS का पूर्ण रूप बताएँ—
(A) Simple Mode Power Supply
(B) Switched Mode Power Supply
(C) Simple Multiple Power Supply
(D) Switched Multiple Power Supply

67. बूटिंग प्रोसेस के बाद मेमोरी डिस्कड्राइव आदि में Error सम्बन्धी Test किए जाने की प्रक्रिया है—
(A) ROM (B) POST
(C) TEST (D) None of these

68. एक Computer Terminal है—
(A) एक Operating System
(B) Computer में Power Supply Device
(C) Computer की Virtual Memory
(D) Computer में Data Enter/Data Display डिवाइस

69. निम्नलिखित में से कौन सा सर्किट बोर्ड सीपीयू, रैम (RAM) और अन्य हार्डवेयर उपकरणों के बीच संपर्क बनाता है?
(A) चिप (B) प्रोसेसर
(C) कंट्रोल यूनिट (D) मदरबोर्ड

70. USB को पोर्ट्स के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया है। इसका प्रयोग किया जाता है—
(A) कम्प्यूटर की आंतरिक डिवाइसों को कनेक्ट करने के लिए
(B) डेटा संग्रहण के लिए
(C) कम्प्यूटर को बाह्य उपकरणों से कनेक्ट करने के लिए
(D) छवि संपादन के लिए

71. एक कम्प्यूटर का ..... डेट और टाइम बनाए रखने के लिए रियल-टाइम क्लॉक का नियंत्रण करता है।
(A) BIOS (B) CMOS चिप
(C) SCSI (D) IDE

72. एक कम्प्यूटर सिस्टम की वैचारिक डिजाइन (conceptual design) और मौलिक परिचालन (fundamental operation) में संरचना (structure) है—
(A) Computer organisation (B) Computer architecture
(C) Computer working (D) Component design

73. निम्नलिखित में से कौनसा क्लाउड कम्प्यूटिंग प्लेटफॉर्म और इंफ्रास्ट्रक्चर माइक्रोसॉफ्ट द्वारा बनाया गया है—
(A) एटॉमस (B) ओपस स्टैक्स स्विफ्ट
(C) ओशन स्टोर (D) Azure

74. कम्प्यूटर के System Unit (कैबिनेट) का वह मुख्य भाग क्या कहलाता है जहाँ अधिकांश इंटरनल कंपोनेंट्स (जैसे RAM, Processor) जुड़े होते हैं?
(A) Power Supply (B) Motherboard
(C) HDD (D) Expansion Board

75. ALU में गणनाओं के दौरान, मध्यवर्ती परिणामों को अस्थायी रूप से स्टोर करने के लिए किस विशेष रजिस्टर का उपयोग किया जाता है?
(A) Program Counter (B) Memory Buffer Register
(C) Accumulator (D) Instruction Register

76. VGA पोर्ट और HDMI पोर्ट में मुख्य तकनीकी अंतर क्या है?
(A) VGA डिजिटल सिग्नल भेजता है, जबकि HDMI एनालॉग।
(B) VGA केवल एनालॉग जबकि HDMI एनालॉग एवं डिजिटल दोनों भेजता है।
(C) VGA में 25 पिन होते हैं।
(D) HDMI पुराना तकनीक है। VGA सिग्नल नहीं भेजता है।

77. Firmware (फर्मवेयर) सॉफ्टवेयर का एक विशिष्ट रूप है। कंप्यूटर सिस्टम में BIOS को फर्मवेयर क्यों माना जाता है?
(A) क्योंकि यह हार्ड डिस्क में स्टोर होता है।
(B) क्योंकि यह ROM में स्थायी एम्बेडेड सॉफ्टवेयर है।
(C) क्योंकि इसे आसानी से डिलीट किया जा सकता है।
(D) क्योंकि यह RAM में रन करता है।

78. कंप्यूटर की Internal Bus (सिस्टम बस) और External Bus के बीच गति (Speed) के संबंध में क्या सत्य है?
(A) External Bus, Internal Bus से तेज होती है।
(B) Internal Bus, External Bus से तेज होती है।
(C) दोनों की गति समान होती है।
(D) External Bus में डेटा लॉस नहीं होता।

79. Instruction Cycle के संदर्भ में, जब CPU मेमोरी से निर्देश (Instruction) प्राप्त करता है, तो उस चरण को क्या कहते हैं?
(A) Decoding (B) Fetching
(C) Executing (D) Storing

80. Parallel Port (समानांतर पोर्ट) में डेटा ट्रांसमिशन के लिए आमतौर पर कितने छिद्र (Holes/Pins) होते हैं?
(A) 9 Pins (B) 15 Pins (C) 25 Holes (D) 4 Pins

81. Virtual Desktop Access (VDA) लाइसेंसिंग मॉडल का संबंध किस कंपनी के आर्किटेक्चर से है?
(A) IBM (B) Apple (C) Microsoft (D) Intel

82. Assertion (A): कम्प्यूटर आर्किटेक्चर (Computer Architecture) यह तय करता है कि सिस्टम "क्या" करेगा।
Reason (R): कम्प्यूटर ऑर्गेनाइजेशन यह तय करता है कि सिस्टम के हिस्से आपस में जुड़कर उस कार्य को "कैसे" करेंगे।
(A) Both A and R are true.
(B) Both A and R are false.
(C) A is true, but R is false.
(D) A is false, but R is true.

83. बस (Bus) के प्रकार और उनके कार्य का मिलान करें:

List-I (Bus Type)	List-II (Function)
(a) Data Bus	(i) Carries command signals from CU
(b) Address Bus	(ii) Carries actual data (Bidirectional)
(c) Control Bus	(iii) Carries destination location (Unidirectional)
(d) Expansion Bus	(iv) Connects Peripheral devices

Codes:
(A) a-ii, b-iii, c-i, d-iv (B) a-ii, b-i, c-iii, d-iv
(C) a-iii, b-ii, c-i, d-iv (D) a-i, b-ii, c-iii, d-iv

उत्तरमाला

66.(B)	67.(B)	68.(D)	69.(D)	70.(C)	71.(B)	72.(B)	73.(D)	74.(B)	75.(C)
76.(B)	77.(B)	78.(B)	79.(B)	80.(C)	81.(C)	82.(A)	83.(A)		

- Application Software को **End User Software** भी कहा जाता है।
- Application Software बनाने के लिए उच्चस्तरीय भाषा का प्रयोग किया जाता है।
- विभिन्न प्रकार के वेब ब्राउजर (Web Browser) जैसे—Google Chrome, Mozila Firefox, Opera, Safari आदि भी एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर ही है।
- Application Software के उदाहरण—**वर्डप्रोसेसर (MS Word), फोटोशॉप, कोरल ड्रा, स्प्रेडशीट (MS Excel), टेली अकाउंटिंग सॉफ्टवेयर, वेब ब्राउजर, मीडिया प्लेयर सॉफ्टवेयर आदि हैं** जिनका संक्षिप्त विवरण निम्नानुसार है—

नोट:–कैड का सम्बन्ध **डिजाइनिंग** से है, **ऑटोकैड** सॉफ्टवेयर का प्रयोग नक्शा बनाने हेतु आर्किटेक्ट करते हैं।

1. **वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर (Word Processing Software)**—कम्प्यूटर में टेक्स्ट दस्तावेज को तैयार करने संशोधित करने एवं प्रिन्ट करने हेतु प्रयुक्त होता है।
2. **स्प्रेडशीट सॉफ्टवेयर (Spreadsheet Software)**—इसका प्रयोग गणितीय एवं सांख्यिकी कार्य करने हेतु होता है। मुख्य रूप से इसे बैंकों एवं व्यापारिक प्रतिष्ठानों में लेजर (Ledger) बनाने हेतु प्रयुक्त किया जाता है।
3. **प्रेजेन्टेशन सॉफ्टवेयर (Presentation Software)**—इस सॉफ्टवेयर का प्रयोग किसी बड़ी मीटिंग, सम्मेलन या बड़ी संख्या में उपस्थित श्रोताओं के सामने सूचनाओं के प्रस्तुतीकरण हेतु होता है।
4. **एकाउन्टिंग सॉफ्टवेयर (Accounting Software)**—ये सॉफ्टवेयर वित्तीय लेखांकन एवं व्यापारिक लेन-देन को आसान बनाने हेतु प्रयुक्त होते है।

   नोट :–टैली (Tally) भारत में बना लोकप्रिय एकाउन्टिंग सॉफ्टवेयर है।
5. **डाटा बेस सॉफ्टवेयर (Data Base Software)**—डाटा बेस सॉफ्टवेयर का प्रयोग डाटा के सही प्रबन्धन हेतु होता है। डाटा को स्टोर करना, डाटा को संशोधित करना डाटा बेस सॉफ्टवेयर का ही भाग है।
6. **ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर (Graphics Software)**—ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर द्वारा ग्राफ, चित्र और रेखाचित्र का निर्माण करना, उनमें संशोधन करना एवं प्रिन्ट करना शामिल है।

   नोट :–Adobe Photoshop एक लोकप्रिय ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर है।
7. **डेस्कटॉप पब्लिशिंग (Desktop Publishing)**—डेस्कटॉप पब्लिशिंग को संक्षिप्त रूप से **DTP** कहा जाता है। इसके द्वारा **टेक्स्ट डाटा को कम्प्यूटर में एन्टर करके प्रकाशन कार्य** हेतु प्रयुक्त किया जा सकता है।

   नोट :–पेज मेकर (Page Maker), कोरल ड्रा (Corel Draw) एवं वेंनचूरा (Ventura) DTP सॉफ्टवेयर है।
8. **कैड सॉफ्टवेयर (Cad Software)**—CAD का पूर्ण नाम Computer Aided Design होता है, इसके द्वारा इंजीनियरिंग, वैज्ञानिक डिजाइन एवं नक्शे तैयार किए जाते है।

   नोट—Auto CAD एवं Auto Desk कैड सॉफ्टवेयर के उदाहरण है। इनका संबंध डिजाइनिंग से है।

यूटिलिटि सॉफ्टवेयर (Utility Software)

- ऐसे सॉफ्टवेयर जो **कम्प्यूटर सिस्टम के रखरखाव** व **मरम्मत** के उद्देश्य से बनाये जाते हैं उन्हें **यूटिलिटी सॉफ्टवेयर** कहा जाता है।
- यूटिलिटी सॉफ्टवेयर कम्प्यूटर सिस्टम की रिपेयरिंग एवं मैन्टेनेन्स हेतु बनाये जाते हैं।
- यूटिलिटि सॉफ्टवेयर का प्रयोग कम्प्यूटर के कार्य को सरल बनाने एवं कम्प्यूटर के विभिन्न सुरक्षा कार्यों हेतु किया जाता है।
- यूटिलिटी सॉफ्टवेयर छोटे-छोटे प्रोग्राम होते हैं जो कम्प्यूटर की **कार्यक्षमता** (Performance) में **वृद्धि** करते हैं।
- यूटिलिटि सॉफ्टवेयर कम्प्यूटर को उचित ढंग से Configure करने, एनालाइज एवं मैन्टेन करने तथा ट्रबलशूटिंग करने हेतु प्रयुक्त होता है। जैसे—एन्टीवायरस, बैकअप, फाइल मैनेजट आदि यूटिलिटि सॉफ्टवेयर है।

ऑपरेटिंग सिस्टम में मैमोरी मैनेजमेंट (Memory Management in Operating System)

मैमोरी (Memory)

- Memory (मैमोरी) कम्प्यूटर सिस्टम में स्टोरेज को संदर्भित करता है। अर्थात् मेमोरी **कम्प्यूटर सिस्टम में Data को Store** करने हेतु प्रयुक्त होती है।
- कम्प्यूटर उस डाटा को बदल सकता है जो Main Memory में है, इसलिए ही यूजर द्वारा एक्जिक्यूट किया गया प्रत्येक प्रोग्राम और यूजर द्वारा एक्सेस की जाने वाली प्रत्येक फाइल को स्टोरेज डिवाइस (Storage device) से Main memory में कॉपी किया जाता है।

  नोट—मुख्य मेमोरी (Main Memory) प्रोसेसर से जुड़ी होती है, इसलिए निर्देशों और सूचनाओं को प्रोसेसर के अंदर और बाहर ले जाना बहुत तेज होता है।

मैमोरी मैनेजमेंट (Memory Management)

- Memory Management आपरेटिंग सिस्टम का एक फंक्शन होती है। मेमोरी मैनेजमेंट द्वारा सिस्टम की प्राइमरी मैमोरी या Main Memory को हैंडल किया जाता है-
- मैमोरी मैनेजमेंट एक ऐसी प्रोसेस होती है जिसके द्वारा Memory को कंट्रोल एवं कॉर्डिनेट **(Control and coordinate)** किया जाता है।
- मैमोरी एक्जिक्यूशन (Memory execution) के दौरान किसी भी Process को Main Memory एवं disc के बीच back word एवं Forward Move करने का कार्य मैमोरी मैनेजमेंट द्वारा ही होता है।

Memory Management यह निर्धारित (decide) करता है कि—

1. किस प्रोसेस को कितने समय पर कितनी मैमोरी देने (Allocate) करने की आवश्यकता है।
2. मैमोरी मैनेजमेंट किसी मैमोरी लोकेशन को ट्रेक करता है चाहे फिर वह किसी Process को allocate किया गया हो या free हो।
3. यह नियमित रूप से विभिन्न एप्लिकेशन्स हेतु स्थान आवंटित करने में मदद करता है।
4. यह तकनीक मैमोरी Inventory का ट्रेक रखती है जब भी मेमोरी मुक्त (free) या आवंटित (Allocate) होती है तो यह स्थिति को अपडेट करता है।
5. मैमोरी मैनेजमेंट किसी मैमोरी को इस प्रकार रखने में मदद करता है कि उस मेमोरी का भरपुर उपयोग (Proper Utilization) हो सके।

8. बिना किसी लागत के इन्टरनेट से डाउनलोड किये जा सकने वाले सॉफ्टवेयर कहलाते हैं—
(A) फ्रीवेयर (B) शेयरवेयर
(C) डाटावेयर (D) एण्टीवायरस

9. निश्चित समयावधि तक नि:शुल्क एवं उसके बाद भुगतान करके प्रयोग में लिये जा सकने वाले सॉफ्टवेयर कहलाते हैं—
(A) फ्रीवेयर (B) शेयरवेयर
(C) ट्रंकी सॉफ्टवेयर (D) उपरोक्त में कोई नहीं

10. निम्नलिखित का मिलान करें।

सेट–1	सेट–2
(I) Control Panel	(a) क्लॉक और अन्य आइकन को Display करता है।
(II) START Button	(b) विंडोज के दिखने और काम करने के तरीके को कस्टमाइज करता है।
(III) System Tray	(c) Start Menu खोलता है।

(A) I – (b), II – (c), III – (a)
(B) I – (b), II – (a), III – (c)
(C) I – (c), II – (b), III – (a)
(D) 1 – (a), II – (c), III – (b)

11. ऑपरेटिंग सिस्टम निम्नलिखित में से क्या है?
(A) एक्टिव सॉफ्टवेयर (B) एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर
(C) इन्टरेक्टिव सॉफ्टवेयर (D) सिस्टम सॉफ्टवेयर

12. 'ऑपरेटिंग सिस्टम' का तात्पर्य है—
(A) वह तरीका, जिससे फ्लॉपी डिस्क ड्राइव कार्य करती है।
(C) उच्च स्तरीय लैंग्वेज से मशीन स्तरीय लैंग्वेज में रूपांतरण।
(D) प्रोग्राम का एक सेट, जो कम्प्यूटर के कार्य को नियंत्रित करता है।
(B) निर्देशों का समूह जो यूजर को दिया जाता है।

13. निम्न में से क्या यूजर के प्रोग्राम तथा हार्डवेयर के मध्य मध्यस्थ के रूप में कार्य करता है?
(A) ऑपरेटिंग सिस्टम (B) कम्पाइलर
(C) ब्राउजर (D) एडीटर

14. ऑपरेटिंग सिस्टम के बारे में सत्य कथन है—
1. ऑपरेटिंग सिस्टम हार्डवेयर एवं यूजर के बीच इंटरफेस उपलब्ध कराता है।
2. किसी कम्प्यूटर सिस्टम को शुरू करने से पहले ऑपरेटिंग सिस्टम होना आवश्यक है।
3. ऑपरेटिंग सिस्टम, एक प्रकार का सिस्टम सॉफ्टवेयर है।

(A) 1, 2 सत्य है। (B) 1, 2, 3 सत्य है।
(C) 2, 3 सत्य है। (D) 1, 3 सत्य हैं।

15. नीचे दिए गए कथनों से निष्कर्ष प्राप्त होता है कि कथन—
1. ऑपरेटिंग सिस्टम एक मानव और मशीन के बीच इंटरफेस हैं
2. ऑपरेटिंग सिस्टम एक एप्लीकेशन प्रोग्राम है।
3. ऑपरेटिंग सिस्टम कम्प्यूटर का एक आवश्यक सॉफ्टवेयर है।

(A) सभी सत्य (B) केवल 1 सत्य
(C) 1 व 3 सत्य (D) सभी असत्य

16. ऑपरेटिंग सिस्टम के लोड होने की प्रक्रिया क्या कहलाती है?
(A) लोडिंग (B) बूटिंग (C) अपलोडिंग (D) बगिंग

17. जब कम्प्यूटर प्रारम्भ होता है व मुख्यत: जब डिस्क से ऑपरेटिंग सिस्टम को लोड करता है, कहलाता है—
(A) डाटा लोडिंग (B) बूट स्ट्रेप
(C) फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल (D) स्टार्ट रिमोट

18. कौनसी प्रक्रिया यह सुनिश्चित करती है कि कम्प्यूटर के सभी भाग कार्य कर रहे हैं तथा ठीक से जुड़े हुए हैं?
(A) बूटिंग (B) प्रोसेसिंग (C) सेविंग (D) एडिटिंग

19. बूटिंग कम्प्यूटर सिस्टम की वह प्रक्रिया है, जिसमें—
(A) मुख्य मैमोरी से हार्ड डिस्क में सभी उपयोगी डाटा लाया जाता है।
(B) मुख्य मैमोरी से हार्ड डिस्क में ऑपरेटिंग सिस्टम को लाया जाता है।
(C) हार्ड डिस्क से मुख्य मैमोरी में सभी उपयोगी डाटा लाया जाता है।
(D) हार्ड डिस्क से मुख्य मैमोरी में ऑपरेटिंग सिस्टम को लाया जाता है।

20. एक कम्प्यूटर को री–बूट करने की प्रक्रिया जो मेन्यू ऑप्शन या की–स्ट्रोक कॉम्बिनेशन के माध्यम से, क्रियान्वित होती है, को कहा जाता है—
(A) डीफ्रैग्मेंटेशन (B) हार्ड बूट
(C) कोल्ड बूट (D) वार्म बूट

21. विण्डो–7 एक प्रकार का ऑपरेटिंग सिस्टम है—
(A) Multi user (B) Single user
(C) No user (D) None of these

22. यूनिक्स एक प्रकार का ऑपरेटिंग सिस्टम है—
(A) Multi user (B) Single user
(C) No user (D) None of these

23. मैकिन्टोश ऑपरेटिंग सिस्टम ..... कम्पनी का प्रोपराइटरी उत्पाद है।
(A) Google (B) Apple
(C) Microsoft (D) Wipro

24. निम्नलिखित का मिलान करें।

सेट–1	सेट–2
(I) BIOS	(a) केवल वर्तमान यूजर सेशन को बंद करता है।
(II) Log-off	(b) मुख्यतः लैपटॉप के लिए डिजाइन किया है।
(III) Hibernate	(c) फर्मवेयर (firmware)

(A) I – (a), II – (b), III – (c)
(B) I – (c), II – (b), III – (a)
(C) I – (c), II – (a), III – (b)
(D) 1 – (b), II – (c), III – (a)

25. तर्क संगत त्रुटियों के विलोपन की प्रक्रिया को कहा जाता है—
(A) टेस्ट (B) पोस्ट
(C) डीबगिंग (D) इनमें से कोई नहीं

उत्तरमाला

8.(A)	9.(B)	10.(A)	11.(D)	12.(C)	13.(A)	14.(B)	15.(C)	16.(B)	17.(B)
18.(A)	19.(B)	20.(D)	21.(A)	22.(A)	23.(B)	24.(C)	25.(C)		

Previous Year Competitive Exam Questions

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC) एवं राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड (RSSB) द्वारा पूछे गए प्रश्न

1. निम्नलिखित में से कौन ऑपरेटिंग सिस्टम का वर्गीकरण नहीं है?
[Raj. Patwar (S-1) 17.08.2025]
(1) मल्टीथ्रेडिंग OS (2) टाइम-बैच प्रोसेसिंग OS
(3) मल्टी-प्रोग्रामिंग OS (4) मल्टीटास्किंग OS

2. लिनक्स (Linux) ..... ऑपरेटिंग सिस्टम का एक परिवार है?
[Raj. Patwar (S-1) 17.08.2025]
[पटवार परीक्षा 23.10.2021]
[राज. सूचना सहायक 2013, 2011]
(A) Adware (B) Open Source
(C) Compiler (D) Application

3. किसी कार्य को पूरा करने के लिए चरणबद्ध (स्टेप बाय स्टेप) प्रक्रम के समुच्चय को कहते हैं .....।
[CET 10+2 Level, 23.10.24 (IInd Shift)]
(A) फर्मवेयर प्रोग्राम (B) सॉफ्टवेयर बग
(C) हार्डवेयर प्रोग्राम (D) एल्गोरिदम

4. निम्नलिखित में से कौनसा सिस्टम सॉफ्टवेयर है?
[CET 10+2 Level, 23.10.24 (Ist Shift)]
(A) एक्सल (B) पॉवर पाइंट
(C) एम.एस. वर्ड (D) लिनक्स

5. निम्नलिखित में से कौन सा ऑडियो फ़ाइल के वैध विस्तार (valid extension) के अनुरूप नहीं है?
[CET Gr. Level, 28.09.24 (Ist Shift)]
(A) .mid (B) .wav (C) .rar (D) .mp3

6. उपयोगकर्ता द्वारा कंप्यूटर पर निष्पादित किए जाने वाले विशिष्ट कार्यों में प्रयोग किए जाने वाले सॉफ्टवेयर का नाम क्या है?
[CET Gr. Level, 28.09.24 (Ist Shift)]
(A) ऑपरेटिंग सिस्टम (B) युटिलिटी सॉफ़्टवेयर
(C) आर्टिफिशियल इंटैलिजेंस (D) एप्लीकेशन सॉफ़्टवेयर

7. निम्नलिखित में से कौन सी भाषा प्रक्रियात्मक नहीं है?
[CET Gr. Level, 28.09.24 (Ist Shift)]
(A) फॉरट्रान (B) कोबोल (C) पास्कल (D) प्रोलॉग

8. निम्नलिखित में से कौनसा एक एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर है?
[छात्रावास अधीक्षक परीक्षा, 28.08.2024]
(A) सेन्टोस (Centos) (B) मैक (MAC)
(C) फायरफॉक्स (Firefox) (D) लिनक्स (Linux)

9. निर्देशों का समूह (सेट) जो कम्प्यूटर को दिया जाता है, ... कहलाता है।
[छात्रावास अधीक्षक परीक्षा, 28.08.2024]
(A) सी.यू. (B) स्टोरेज
(C) प्रोग्राम (D) ए.एल.यू.

10. निम्न में से कौन सा कार्य (फंक्शन) फाइल को आकार को कम करके भण्डारण जगह (स्टोरेज स्पेस) को संरक्षित करता है?
[छात्रावास अधीक्षक परीक्षा, 28.08.2024]
(A) फाइल स्कैनिंग (B) फाइल सिन्थेसाइजिंग
(C) फाइल डिफ्रगमेन्टेशन (D) फाइल कम्प्रेशन

11. ..... एक प्रोग्राम का नाम है जो डिवाइस और ऑपरेटिंग सिस्टम के बीच इंटरफेस के रूप में कार्य करता है।
[छात्रावास अधीक्षक परीक्षा, 28.08.2024]
(A) रैम (RAM) (B) एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर
(C) डिवाइस ड्राईवर्स (D) सॉफ्टवेयर पैकेजेज

12. निम्नलिखित में से कौन-सा हार्डवेयर नहीं है?
[Raj. Jr. Accountant-11.02.2024]
(A) प्रिंटर (B) स्कैनर (C) ब्राउसर (D) मॉनिटर

13. प्रचालन तंत्र के क्या कार्य हैं? [Raj. Jr. Accountant-11.02.2024]
1. मैमोरी को नियंत्रित करता है।
2. परिकलन को नियंत्रित करता है।
3. प्रक्रिया-समय को नियंत्रित करता है।
4. फाइल/फोल्डर की रचना करने और समाप्त करने को नियंत्रित करता है।
नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर का चयन कीजिए—
(A) केवल 1, 2 और 3 (B) केवल 2 और 3
(C) केवल 1, 3 और 4 (D) केवल 1 और 4

14. C भाषा का विकास किसने किया?
[Raj. Jr. Accountant-11.02.2024]
(A) डेनिस रिची (B) गाइडो वन रोजम
(C) टिम बर्केल (D) वॉन न्यूमैन

15. ऑपरेटिंग सिस्टम, फाइल सिस्टम को किसके लिए अधिकृत करता है— [राज. सूचना सहायक -21.01.2024]
(A) फाइल के गुण के आधार पर पुनः क्रम में लगाना।
(B) डायरेक्टरी का निर्माण, अभिगमन को कायम रखना तथा फाइल को अनधिकृत अभिगमन से बचाना।
(C) फाइल के एक्सटेंशन को बदलना।
(D) फाइल का एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर में स्थानांतरण।

16. सोहम ने G20 विषय पर एक वर्ड डॉक्यूमेंट बनाया। उसने शब्द, चित्र तथा सारिणी जिसमें G20 के दौरान अलग-अलग देशों से आए मेहमानों के नाम शामिल थे। उसका मित्र उसे कम्प्यूटर की एक शब्दावली के बारे में बताता है जो आमतौर पर प्रिंटर द्वारा इस्तेमाल किया जाता है, जो WYSIWYG है। इस शब्द का पूर्ण रूप है— [राज. सूचना सहायक -21.01.2024]
(A) व्हाट यू सेट इज व्हाट यू गेट
(B) व्हाट यू सी इज व्हाट यू गेट
(C) व्हाट यू सिम्पलीफाई इज व्हाट यू जेनरेट
(D) व्हाट यू सेंड इज व्हाट यू जेनरेट

17. GUI का पूरा नाम है— [Raj. CET 10+2, 11.02.2023]
[JRA Accountant Oct 2016, Patwar Mains - 2015]
(A) ग्राफ यूजर इंटरफेस (B) ग्राफिकल यूनिवर्सल इंटरफेस
(C) ग्राफिकल यूजर इंटरनेट (D) ग्राफिकल यूजर इंटरफेस

उत्तरमाला

1.(A)	2.(A)	3.(D)	4.(D)	5.(C)	6.(D)	7.(D)	8.(C)	9.(C)	10.(D)
11.(C)	12.(C)	13.(C)	14.(A)	15.(B)	16.(B)	17.(D)			

- 1 हेक्साडेसीमल डिजिट भी 4 बिट्स के बराबर होती है
- बिट का एकल बाइनरी मान 0 या 1 होता है।
- मेमोरी मापने की सबसे छोटी इकाई बिट होती है।
- कम्प्यूटर में एक शब्द का आकार अलग-अलग कम्प्यूटर्स में अलग-अलग होता है, ये पूर्णतया CPU पर निर्भर करता है।
- शाब्दिक data storage की सबसे छोटी इकाई byte होती है।
- आठ 0s एवं 1s की स्ट्रिंग बाइट होता है।
- आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान में दो मापन प्रणालियाँ हैं:

1. **Decimal (SI Standard):** 1 KB (Kilobyte) = 1000Bytes (10^3) – अक्सर हार्ड डिस्क निर्माता इसका उपयोग करते हैं।
2. **Binary (IEC Standard):** 1 KiB (Kibibyte) = 1024 Bytes (2^{10})–ऑपरेटिंग सिस्टम (Windows) इसका उपयोग करता है।

1. कम्प्यूटर की भाषा में एक मेगाबाइट में कितने बाइट होते हैं?

[Raj. Patwar 24.10.2021, Shift-I]

(A) 1,00,000 (B) 10,00,000
(C) 10,24,000 (D) 10,48,576 **[D]**

हल (1-2)— 1 Bit = 0, 1
1 Nibble = 4 Bit
1 Byte = 8 Bit
1 MB = 1024 KB
1 MB = 1024 × 1024 Bytes
1 MB = 1048576 Bytes

2. 1 गीगाबाइट = ...मेगाबाइट = ... किलोबाइट [Raj. Junior Accountant Re-Exam-2016]

(A) 1024, 1024 × 1024 (B) 1024, 1024
(C) 512, 1024 (D) 1024, 512 **[A]**

हल— 1 GB = 1024 MB
= 1024 × 1024 KB
[1 MB = 1024 KB]

3. 2 GB निम्नलिखित में से कितना होता है?

[Rajasthan Police Exam 7.11.2020]

(A) 2 × 1024 × 1024 × 1024 Bytes
(B) 2 × 1024 × 1024 Bytes
(C) 2 × 1022 × 1022 × 1022 Bytes
(D) 2 × 1022 × 1022 Bytes **[A]**

हल— 2 GB = 2 × 1024 MB
[1 GB = 1024 MB]
= 2 × 1024 × 1024 KB
[1 MB = 1024 KB]
= 2 × 1024 × 1024 × 1024 Bytes
[1 KB = 1024 Bytes]

4. 768 किलोबाइट्स और 1.5 मेगाबाइट्स का योग होगा—

[UPPSC TG2 2019]

(A) 2 मेगाबाइट्स (B) 2.25 मेगाबाइट्स
(C) 2.5 मेगाबाइट्स (D) 2.75 मेगाबाइट्स **[B]**

हल—768 KB + 1.5 MB
1024 KB = 1 MB

$$1\ KB = \frac{1}{1024} MB$$

$$\left(768 \times \frac{1}{1024} MB + 1.5 MB\right)$$

= .75 + 1.5
= 2.25 MB

Memory Management Table
Approximate/Actual Values

Unit	Abbreviation	Approximate	Actual
Bit	b (common 'b')		0 or 1
Byte	B (Capital 'B')		8 bits
Kilobyte	KB	1000 bytes (10^3)	1024 bytes
Megabyte	MB	1 million bytes (10^6)	1024 KB
Gigabyte	GB	1 billion bytes (10^9)	1024 MB
Terabyte	TB	1 trillion bytes (10^{12})	1024 GB
Petabyte	PB	10^{15} bytes	1024 TB
Exabyte	EB	10^{18} bytes	1024 PB
Zettabyte	ZB	10^{21} bytes	1024 EB
Yottabyte	YB	10^{24} bytes	1024 ZB
Brontabyte	BB	—	1024 YB

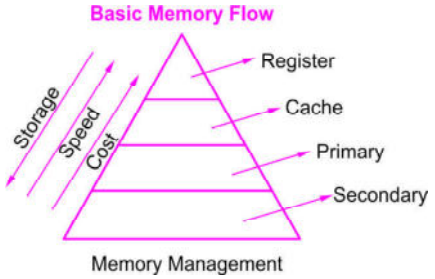
5. .....लगभग एक बिलियन बाइट्स होता है—

(A) किलोबाइट (Kilobyte) (B) बिट (Bit)
(C) गीगाबाइट (Gigabyte) (D) मेगाबाइट (Megabyte)**[C]**

हल— 1 GB = 1024 MB
= 1024 × 1024 KB
= 1024 × 1024 × 1024 Byte
= $10^3 \times 10^3 \times 10^3$ [लगभग]
= $10^9 \Rightarrow$ 1 Billion

- कम्प्यूटर की मेमोरी में डाटा/सूचना या किसी भी एक अक्षर को स्टोर करने की सबसे छोटी इकाई को बाइट कहा जाता है।
- आठ Os एवं 1s का स्ट्रिंग बाइट कहलाता है।
- कम्प्यूटर में शाब्दिक डाटा स्टोरेज की सबसे छोटी इकाई बाइट होती है।
- मेमोरी की सबसे बड़ी इकाई को जियोप बाइट (Geop Byte) कहा जाता है।

मेमोरी मैनेजमेंट फ्लो (Memory Management Flow)



- उपरोक्त चित्र में दिखाए अनुसार मेमोरी की स्टोरेज कैपिसिटी जैसे-जैसे बढ़ती जाती है, उसकी गति कम होती जाती है।

मेमोरी की भण्डारण क्षमता (Storage Capacity)
Register < Cache < Primary < Secondary

मेमोरी की गति (Speed) का क्रम
Register > Cache > Primary > Secondary

किया जाता है।

- **NAND Flash Memory** में कन्टेन्ट/कोड RAM में copy करके execute होता है।
- **NOR Flash Memory** में कन्टेन्ट/कोड RAM में copy किये बिना execute होता है।

नोट:—EEPROM और Flash Memory में मुख्य अंतर "Erase" प्रोसेस का है। EEPROM में डेटा को Byte-level (धीमा) मिटाया जाता है जबकि Flash में डेटा को Block level (तेज) मिटाया जाता है। इसलिए पेन ड्राइव तेज होती है।

DMA Controller

- यह एक विशेष चिप है जो I/O डिवाइस (जैसे:–हार्ड डिस्क) को CPU को Interrupt किए बिना सीधे RAM (मेमोरी) में डेटा ट्रांसफर करने की अनुमति देती है |

इससे CPU का लोड कम होता है और सिस्टम की स्पीड बढ़ती है |

डाटा ट्रांसफर बस (Data Transfer Bus)

- डाटा ट्रांसफर बस एक संचार प्रणाली है जिसके द्वारा कम्प्यूटर सिस्टम में डिवाइसो के मध्य डाटा ट्रांसफर किया जाता है।
- बस लाइन्स (Bus Lines) ऐसे पाथवेज है जो सिस्टम बोर्ड पर विभिन्न घटकों के साथ कम्युनिकेशन को सपोर्ट करते है। बस लाइन्स इस प्रकार का कम्यूनिकेशन सिस्टम है जो कम्प्यूटर के अंदर घटकों के मध्य कम्यूनिकेशन करने एवं डाटा ट्रांसफर करने हेतु प्रयुक्त होती है।
- बस तीन प्रकार की होती है—
  - **(i) एड्रेस बस (Address Bus)**—एड्रेस बस एक या एक से अधिक पैरेलेल सिग्नल लाइन्स के द्वारा बनी होती है। CPU के द्वारा यह लाइन मेमोरी लोकेशन के उस एड्रेस को भेजने के काम आती है, जहाँ की डाटा लिखा पढ़ा जाना होता है। ये एड्रेस हमेशा CPU के द्वारा दिए जाते हैं।
    - माइक्रोप्रोसेसर मेमोरी और माइक्रो कम्प्यूटर (Micro Computer) के अन्य भागों के मध्य Physical Connection को Address Bus के रूप में जाना जाता है। एड्रेस बस में Memory के टुकड़े एवं I/O डिवाइस का एड्रेस होता है, जिसे पढ़ा या लिखा जाता है।
    - यह **Undirectional** है, जिसका अर्थ है कि डाटा केवल एक ही direction में जा सकता है जो कि CPU से Memory तक होता है।
  - **(ii) कंट्रोल बस (Control Bus)**—कंट्रोल बस पर कंट्रोल सिग्नल CPU के द्वारा जरूरत के अनुसार डाटा पढ़ने या फिर लिखने के लिए मेमोरी अथवा I/O पोर्ट से एड्रेस बस द्वारा उस लोकेशन को एड्रेस भेजा जाता है। एक कंट्रोल सिग्नल भी कंट्रोल बस द्वारा भेजा जाता है।
  - **(iii) डेटा बस (Data Bus)**—यह एक संचार प्रणाली है जो कम्प्यूटर में विभिन्न घटको के बीच या विभिन्न कम्प्यूटरो के बीच डाटा ट्रांसफर करती है।

मेमोरी बफर (Memory Buffer)

- मेमोरी बफर कम्प्यूटर मेमोरी का एक ऐसा हिस्सा है, जिसे डाटा के लिए एक अस्थायी होल्डिंग स्थान **(Temporary holding place)** के रूप में अलग रखा जाता है तथा बाहरी डिवाइस जैसे हार्डडिस्क ड्राइव (HDD), Keyboard से भेजा या प्राप्त किया जा रहा है।
- मेमोरी बफर को **बफर (Buffer)** भी कहा जाता है।

निमोनिक्स मेमोरी (Mnemonics Memory)

- निमोनिक्स मेमोरी ट्रिक का उपयोग **असेम्बली भाषा** में किया जाता है। Assembly भाषा को मशीनी भाषा की कमिया दूर करने हेतु बनाया गया, इस भाषा में कुछ **अल्फान्यूमेरिक कोड** का प्रयोग किया जाता है, जिन्हें **निमोनिक्स** कहा जाता है। इन निमोनिक्स के कारण ही असेम्बली भाषा को सांकेतिक भाषा (सिम्बोलिक लैंग्वेज) कहा जाता है।

ऐसोशिएटिव मेमोरी (Associative Memory)

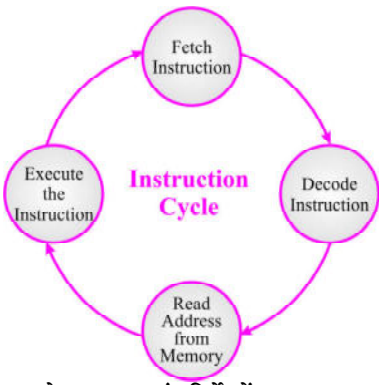
- ऐसोशिएटिव मेमोरी का प्रयोग तब किया जाता है जब मेमोरी को स्पेसिफिक एड्रेस द्वारा एक्सेस करने की बजाय इसे **कन्टेन्ट द्वारा एक्सेस** किया जाता है। ऐसोशिएटिव मेमोरी कम्प्यूटर हार्ड ड्राइव पर पाई जाती है और इसका उपयोग स्पेसिफिक **हाई–स्पीड सर्चिंग एप्लीकेशन** में किया जाता है।

शिफ्ट रजिस्टर (Shift Register)

- कम्प्यूटिंग में प्रयुक्त शिफ्ट रजिस्टर एक डिजिटल मेमोरी सर्किट (Digital Memory Circuit) है जो कैलकुलेटर, कम्प्यूटर और डाटा–प्रोसेसिंग सिस्टम में पाया जाता है।
- बाइनरी डिजिट एक छोर से रजिस्टर में Enter होते है एवं दूसरे छोर से रजिस्टर से बाहर निकलते है इन छोरों को दाएँ एवं बाएँ छोर कहा जाता हैं तथा Flip-Flop डाटा को Store और प्रोसेस करता है।
- **स्क्रैच पैड मेमोरी (Scratch Pad Memory)**—एक **हाई–स्पीड मेमोरी** होती है, जिसका प्रयोग **Calculation** हेतु किया जाता है।

इंस्ट्रक्शन साइकिल (Instruction Cycle)

- Instruction cycle एक **फेच एक्जिक्यूट साइकल** होती है इसे **Fetch-decode-execute-cycle** भी कहा जाता है।
- यह कम्प्यूटर की एक operational process है जो **कम्प्यूटर के स्टार्ट होने से लेकर shutdown होने तक** CPU के द्वारा लगातार Repeat होती है।
- एक Instruction के Execute होने में बहुत सारे phase होते है और CPU प्रत्येक Instruction के लिए इन phase को Repeat करता रहता है तथा एक के बाद एक Instruction को Execute करता रहता है।



- इस साइकिल में प्रोसेसर Main Memory (RAM) से डाटा एवं निर्देशों (Data & Instructions) को Fetch करता है तथा इसके बाद इन डाटा एवं निर्देशों को अपने खुद के temporary memory area में store करता है, इन memory area को registers कहते हैं।
- इस प्रोसेस में सबसे महत्वपूर्ण Register **PC (Program Counter)** होता है। PC हमेशा **Main Memory में उपस्थित अगले निर्देश के एड्रेस को Contain** किए रहता है।

131. निम्नलिखित में से कम्प्यूटर का कौनसा भण्डारण उपकरण अब अप्रचलित (Obsolete) हो चुका है?
(A) फ्लॉपी (B) सीडी रोम (C) पेन ड्राइव (D) हार्ड डिस्क

132. इंडेक्स होल (Index hole) संबंधित है—
(A) हार्ड डिस्क से (B) फ्लॉपी डिस्क से
(C) मैन्युअल (D) इम्पैक्ट

133. सैंनडिस्क और एम-सिस्टम का एक संयुक्त उद्यम जो विशेष USB फ्लैश ड्राइव से विण्डोज सॉफ्टवेयर लॉन्च करने की एक मालिकाना पद्धति का उत्पादन करता था—
(A) U1 (B) U2 (C) U3 (D) U4

134. कम्प्यूटर को जब चालू किया जाता है तो कम्प्यूटर जो स्थाई निर्देशों (Standing Instructions) का प्रयोग करता है एवं जो दूसरे निर्देशों द्वारा परिवर्तित नहीं किया जा सकता, वह किसमें स्टोर होता है?
(A) ROM (B) Cache (C) RAM (D) DVD

135. कम्प्यूटर सिस्टम में सूचना निम्नलिखित में से किसमें जमा होती है—
(A) मेमोरी डाटा रजिस्टर (B) मेमोरी एक्रोस रजिस्टर
(C) मेमोरी अर्थमेटिक रजिस्टर (D) उपर्युक्त सभी

136. बाइनरी लैंग्वेज (binary language) में वर्णमाला का प्रत्येक अक्षर, प्रत्येक नम्बर और प्रत्येक विशेष कैरेक्टर ..... के यूनिक काम्बिनेशन (unique combination) का बना होता है?
(A) आठ बाइट्स (8 bits)
(B) आठ किलोबाइट्स (8 KB)
(C) आठ कैरेक्टर्स (8 Characters)
(D) आठ बिट्स (8 Bits)

137. रिमूवेबल मैग्नेटिक डिस्क को (Removable Magnetic Disk) जिसमें सूचना को स्टोर किया जाता है, कहलाती है—
(A) Hard Drive (B) Unique Drive
(C) Portable Drive (D) Floppy Disk

138. निम्नलिखित में से कौनसा/से कथन सही है/हैं?
(i) प्राइमरी मेमोरी का एक्सेस टाइम सेकेंडरी मेमोरी के एक्सेस टाइम से ज्यादा होता है।
(ii) समान संग्रहण क्षमता के लिए, DRAM, SRAM की तुलना में सस्ती है।
(A) न तो (i) और न ही (ii) (B) केवल (i)
(C) दोनों (i) और (ii) (D) केवल (ii)

139. एक ऐसे प्रकार का कम्प्यूटर डाटा स्टोरेज जो सिस्टम की सामान्य गति को बढ़ाने के लिए अक्सर इस्तेमाल किए जाने वाले प्रोग्राम निर्देशों को स्टोर करता है—
(A) अरिथमेटिक लॉजिक यूनिट (B) इंटीग्रेटेड सर्किट
(C) रैंडम एक्सेस मेमोरी (D) पोर्टेबल डॉक्यूमेंट फॉर्मेट

140. निम्न में से कौनसी एक प्रकार फ्लैश मेमोरी कहलाता है?
(A) वर्चुअल मेमोरी (B) कैश मेमोरी
(C) इंईप्रॉम (D) रैम

141. कार्यक्रम काउण्टर (पीसी) रजिस्टर में क्या स्टोर रहता है—
(A) Address of the first memory block
(B) Address of the last memory block)
(C) Address of the next instruction to be executed
(D) Size of the primary memory

142. निम्नलिखित का मिलान करें।

सेट-1	सेट-2
(I) एमआईसीआर	(a) ऑप्टिकल डिस्क
(II) ब्लू-रे	(b) फुजियो मासुओका
(III) फ्लैश मेमोरी	(c) इनपुट डिवाइस

(A) I - c, II - a, III - b (B) I - c, II - b, III - a
(C) I - b, II - a, III - c (D) 1 - b, II - c, III - a

143. निम्नलिखित का मिलान करें—

सेट-1	सेट-2
(I) कैश मेमोरी	(a) संदर्भ का स्थान (लोकैलिटी ऑफ रिफरेंस)
(II) मैग्नेटिक टेप	(b) डिजिटल वीडियो डिस्क
(III) ब्लू-रे	(c) सिक्वेंशियल एक्सेस मेमोरी

(A) I - c, II - b, III - a (B) I - a, II - b, III - c
(C) I - c, II - a, III - b (D) I - a, II - c, III - b

144. मेमोरी के मामले में इसकी सबसे तेज से लेकर सबसे धीमी गति के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौनसा अनुक्रम सही है?
(A) प्राइमरी मेमोरी → सेकेंडरी मेमोरी → कैश मेमोरी
(B) सेकेंडरी मेमोरी → प्राइमरी मेमोरी → कैश मेमोरी
(C) कैश मेमोरी → प्राइमरी मेमोरी → सेकेंडरी मेमोरी
(D) कैश मेमोरी → सेकेंडरी मेमोरी → प्राइमरी मेमोरी

145. ऑप्टिकल डिस्क का नया फॉर्मेट, जो ब्लू-रे डिस्क (BD) के नाम से जाना जाता है, लोकप्रिय हो रहा है। यह परम्परागत DVD से किस प्रकार भिन्न है?
1. DVD मानक परिभाषा विडियो (स्टैंडर्ड डेफिनेशन विडियो) को समर्थित करता है, जबकि BD उच्च परिभाषा विडियो (हाई डेफिनेशन विडियो) को समर्थित करता है।
2. DVD की तुलना में BD फॉर्मेट की भंडारण क्षमता कई गुना अधिक है।
3. BD की मोटाई 2.4 mm है, जबकि DVD की मोटाई 1.2 mm है।
उपर्युक्त में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं?
(A) केवल 1 (B) केवल 1 और 2
(C) केवल 2 और 3 (D) 1, 2 और 3

146. निम्नलिखित में से कौनसा सेकेंडरी स्टोरेज डिवाइस है?
I. हार्ड डिस्क II. फ्लॉपी डिस्क
III. RAM IV. कॉम्पैक्ट डिस्क
(A) केवल I, II और IV (B) केवल II, III और IV
(C) केवल I, III और IV (D) केवल I, II और III

उत्तरमाला

131.(A)	132.(B)	133.(C)	134.(A)	135.(A)	136.(D)	137.(C)	138.(D)	139.(C)	140.(C)
141.(C)	142.(A)	143.(D)	144.(C)	145.(B)	146.(A)				

4. **ब्लॉक या वेट (Block या Wait)**—जब कोई प्रोसेस running state में होती है और उसके **behaviour में change** होता है तो Process को Block state में डाला जा सकता है।
5. **टर्मिनेशन (Termination or Completion)**—यह state तब आती है जब किसी प्रोसेस का **एक्जिक्यूशन पूरा** हो जाता है अर्थात् जब किसी प्रोसेस का **एक्जिक्यूशन पूरा** हो जाता है तो वो प्रोसेस Termination state में आ जाती है।
   नोट—जब कोई **प्रोसेस टर्मिनेट** (Terminate) होती है तो उसका पूरा content ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा **Delete** कर दिया जाता है।
6. **सस्पेंड रेडी (Suspend Ready)**—जब **Main Memory (RAM) पूरी तरह भर** जाती है तो नए प्रोसेस के लिए जगह बनाने हेतु OS कुछ प्रोसेस को अस्थायी रूप से **हार्ड डिस्क (Secondary Memory) में भेज** देता है, जिसे Swapping कहते हैं। आमतौर पर **हार्ड डिस्क में भेजने हेतु कम प्राथमिकता (Low Priority) वाली प्रोसेस** को चुना जाता है। **Main memory खाली** होने के बाद **low priority वाली Process को पुन:** Main Memory में डाल दिया जाता है।
7. **सस्पेंड वेट/ब्लॉक्ड (Suspend Wait/Blocked)**—ये ऐसी स्टेट होती है जब Main Memory में ऐसी Block process होती है जो किसी **Resource का Wait** कर रही होती है, उस **प्रोसेस को Secondary मेमोरी में Move** कर दिया जाता है ताकि **Main Memory में अन्य प्रोसेस के लिए खाली जगह** उपलब्ध हो जाएँ।

विशेष शब्दावली (Special Terminology):

- **ऑर्फ़न प्रोसेस (Orphan Process):** जब किसी प्रोसेस का **पेरेंट प्रोसेस समाप्त** (Terminate) हो जाता है, लेकिन **चाइल्ड प्रोसेस** अभी भी रन कर रहा होता है, तो उसे 'ऑर्फ़न प्रोसेस' कहते हैं। (ऐसे प्रोसेस को बाद में 'init' प्रोसेस गोद ले लेता है)।
- **ज़ॉम्बी प्रोसेस (Zombie Process):** वह प्रोसेस जिसका अपना एक्जिक्यूशन (Execution) पूरा कर चुका है, लेकिन **अभी भी प्रोसेस टेबल में मौजूद** है क्योंकि उसके पेरेंट ने अभी तक उसका 'Exit Status' नहीं पढ़ा है।
- **कैस्केडिंग टर्मिनेशन (Cascading Termination):** कई ऑपरेटिंग सिस्टम में यदि **पेरेंट प्रोसेस को समाप्त** किया जाता है, तो उसके द्वारा बनाए गए सभी **चाइल्ड प्रोसेस** को भी अपने आप **समाप्त** कर दिया जाता है। इसे कैस्केडिंग टर्मिनेशन कहते हैं।

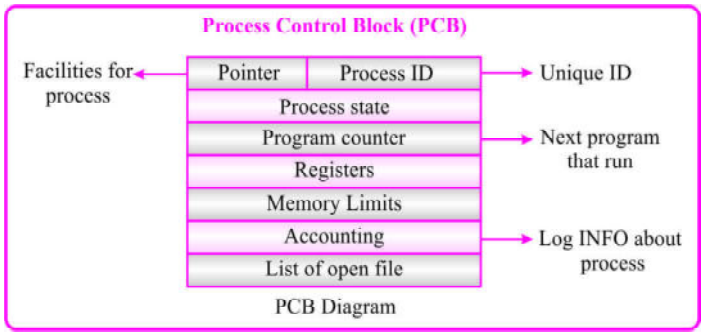
प्रोसेस पर ऑपरेशन (Operation on Process)

1. **क्रिएशन (Creation) :** जब कोई प्रोसेस create होती है तो इसे ready queue (main memory) में Move का दिया जाता है और प्रोसेस एक्जिक्यूशन के लिए तैयार होती है।
2. **एक्जिक्यूशन (Execution) :** ऑपरेटिंग सिस्टम जब किसी प्रोसेस को select कर लेता है तो इसके बाद CPU में इस प्रोसेस का एक्जिक्यूशन किया जाता है।
3. **डिलिशन (Deletion) :** जब कोई **प्रोसेस Complete** हो जाती है तो ऑपरेटिंग सिस्टम इस प्रोसेस के **content को delete** करके **process को Terminate** कर देता है।

- किसी भी प्रोसेस को track रखने हेतु O.S. निम्नलिखित सूचनाएँ रखता है—
  - **Process State (प्रोसेस स्टेट)**—यह किसी भी प्रोसेस की वर्तमान स्टेट **(Current State)** को बताता है, प्रोसेस की स्टेट न्यू, रेडी, रनिंग, वैटिंग, एक्जिट आदि हो सकती है।
  - **Pointer (पाइंटर)**—पाइन्टर में **Run की जाने वाली Next Process की PCB** के एड्रेस को रखा जाता है।
  - **Process ID (प्रोसेस ID)**—प्रत्येक प्रोसेस को पहचानने हेतु उस प्रोसेस के प्रोसेस नम्बर का प्रयोग किया जाता है, यह **प्रोसेस नम्बर** ही प्रोसेस ID होता है। इसे **PID (Process Identification Number)** कहते है।
    नोट—प्रोसेस ID प्रत्येक प्रोसेस की **Unique Identification** होती है।
  - **प्रायोरिटी (Priority)**—प्रत्येक प्रोसेस को एक्जिक्यूट होने resources को access करने को allow/disallow करने के लिए एक प्रायिकता (priority) निर्धारित होती है—
    नोट—प्रोसेस उसकी priority के अनुसार ही Execute होगा।

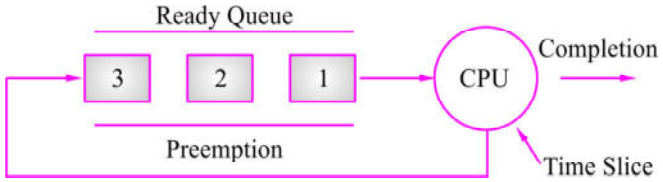
प्रोसेस कन्ट्रोल ब्लॉक (PCB) Process Control Block

- PCB (Process Control Block) एक ऐसा डाटा स्ट्रक्चर (Data Structure) होता है जो किसी भी **प्रोसेस को ट्रेक (track) करने के लिए सभी Information को Maintain** रखता है। यह सभी Process के लिए ऑपरेटिंग सिस्टम के द्वारा मैन्टेन किया जाता है।
- प्रोसेस कन्ट्रोल ब्लॉक (PCB) को Identify करने के लिए **Integer Process ID** का प्रयोग किया जाता है।
- एक Process Control Block में एक विशिष्ट प्रोसेस से संबंधित इन्फॉर्मेशन के कई भाग समाहित होते है।
- जब एक प्रोसेस (Process) का निर्माण किया जाता है तो ऑपरेटिंग सिस्टम एक संबंधित PCB का निर्माण करता है एवं जब यह समाप्त होता है तो PCB को इसकी फ्री मेमोरी लोकेशन के क्षेत्र से मुक्त कर दिया जाता है।
  - **प्रोग्राम काउण्टर (Program Counter)**—प्रोग्राम काउण्टर किसी **एक्जिक्यूट होने वाली प्रोसेस के अगले इंस्ट्रक्शन (Next Instruction) के एड्रेस** को Point करता है।
  - **सीपीयू रजिस्टर्स (CPU registers)**—किसी भी प्रोसेस को Running state में execution के लिए store करने हेतु CPU registers प्रयुक्त होते है। CPU Register संख्या एवं प्रकार में भिन्न-भिन्न हो सकते है जो कम्प्यूटर के आर्किटेक्चर पर निर्भर करता है।



PCB Diagram

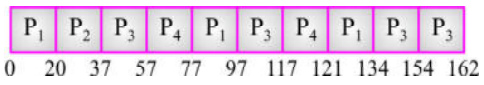
- इस प्रकार की शेडयूलिंग में प्रोसेसेस को **FCFS के अनुसार** भेजा जाता है।
- यदि कोई प्रोसेस उसे दिए गए टाइम स्लाइस से पहले पूर्ण नहीं होती है तो इसे पीछे की ओर रेडी क्यू (Ready Queue) में भेज दिया जाता है एवं लाइन में अगली प्रोसेस को CPU के लिए भेज दिया जाता है।
- राउण्ड रॉबिन शेडयूलिंग की परफॉर्मेंस पूर्णतया टाइम स्लाइस या क्वांटम टाइम पर निर्भर करती है।
- Round Robin Scheduling **Shortest Job First** का **Preemptive Version** है।
- यह scheduling FCFS की तरह ही समान है परन्तु round-robin में time-sharing कांसेप्ट का प्रयोग किया जाता है।
- **स्टार्वेशन (Starvation):** इसे 'अनिश्चितकालीन प्रतीक्षा' भी कहते हैं। SJF, SRTF और प्रायोरिटी शेड्यूलिंग में यदि छोटी या हाई-प्रायोरिटी प्रोसेस लगातार आती रहें, तो लंबी या लो-प्रायोरिटी प्रोसेस को CPU के लिए अंतहीन इंतजार करना पड़ता है। इसे स्टार्वेशन कहते हैं। (इसका समाधान 'Aging' तकनीक है)।
- **तुलना (Comparison):** रिस्पॉन्स टाइम (Response Time) के मामले में **राउंड रॉबिन (RR)** एल्गोरिदम, **FCFS** से कहीं बेहतर होता है, क्योंकि RR में प्रत्येक प्रोसेस को एक निश्चित 'टाइम स्लाइस' के बाद CPU पर आने का मौका मिलता है।



Example: RR with Time Quantum = 20

Process	Burst Time	Waiting Time of each Process
P_1	53	0 + (77–20) + (121–97) = 81
P_2	17	20
P_3	68	37 + (97–57) + (134–117) = 94
P_4	24	57 + (117–77) = 97

The Gantt chart is:



Average waiting time = (81 + 20 + 94 + 97) / 4 = 73

प्रायोरिटी शेड्यूलिंग (Priority Scheduling)

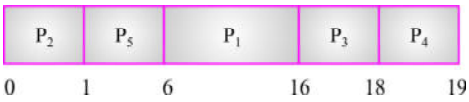
- इस scheduling में, सभी process को एक priority दी जाती है तथा **highest priority वाले process को सबसे पहले CPU allocate** किया जाता है।
- अगर दो process की priority समान होगी तो तब उनके मध्य FCFS scheduling की जाती है।

नोट:— लो-प्रायोरिटी प्रोसेस में **स्टार्वेशन (Starvation)** की समस्या होती है जिसे एजिंग (Aging) तकनीक (धीरे-धीरे प्रायोरिटी बढ़ाना) से हल किया जाता है।

Example:

Process	Burst Time	Priority
P_1	10	3
P_2	1	1
P_3	2	3
P_4	1	4
P_5	5	2

Gantt Chart:



Average waiting time = (0 + 1 + 6 + 16 + 18)/5 = 8.2

नॉन प्रिएम्पटिव शेड्यूलिंग (Non-Preemptive Scheduling)

- नॉन प्रिएम्पटिव शेड्यूलिंग में CPU को कोई specific process allocate कर दी जाती है।
- यह प्रोसेस CPU को तब तक busy रखती है जब तक या तो process को terminate ना कर दिया जाए।
- इस method के लिए special hardware की आवश्यकता नहीं होती है, इसलिए इस method को विभिन्न हार्डवेयर platform में इस्तेमाल किया जाता है।
- शेड्यूलिंग एल्गोरिथम की तुलना करने हेतु निम्नलिखित मापदण्ड शामिल होता है—
  - ✧ **CPU Utilization**
  - ✧ **Throughput**
  - ✧ **Turn around time**
  - ✧ **Waiting time**
  - ✧ **Response time**

प्रोसेस मैनेजमेन्ट में Challenges

रेस कंडीशन (Race Condition)

- **रेस कंडीशन (Race Condition):** जब एक ही **शेयर डेटा (Shared Data)** को **दो थ्रेड्स** एक साथ बदलने की कोशिश करें, जिससे परिणाम गलत हो सकता है। डेडलॉग के अलावा यह भी **प्रोसेस मैनेजमेंट** की एक बड़ी चुनौती है।
- रेस कंडीशन में साझा डेटा का अंतिम परिणाम पूरी तरह से प्रोसेस या थ्रेड्स के **निष्पादन के क्रम (Order of Execution)** पर निर्भर करता है।
- यह स्थिति तब उत्पन्न होती है जब एक से अधिक प्रोसेस एक साथ अपने **"क्रिटिकल सेक्शन" (Critical Section)** में साझा संसाधनों को एक्सेस और अपडेट करने की कोशिश करती हैं।
- इसे रोकने के लिए **"सिंक्रोनाइज़ेशन" (Synchronization)** और **"म्युचुअल एक्सक्लूजन" (Mutual Exclusion)** का पालन करना अनिवार्य है।
- रेस कंडीशन के प्रबंधन के लिए **सेमाफोर (Semaphores)** या **म्युटेक्स (Mutex)** जैसी **लॉकिंग तकनीकों (Locking Techniques)** का प्रयोग किया जाता है।
- यदि इस स्थिति को समय पर न संभाला जाए, तो डेटा की **'कंसिस्टेंसी' (Consistency)** खत्म हो जाती है और सिस्टम **गलत परिणाम (Incorrect Output)** देता है।

डैडलॉक (Deadlock)

- ऑपरेटिंग सिस्टम के अन्तर्गत डैडलॉक (Deadlock) वो condition है, जिसमें दो या दो से अधिक process को अपना execution पूरा

11. Assertion (A): SJF (Shortest Job First) शेड्यूलिंग एल्गोरिदम Average Waiting Time को न्यूनतम (Minimum) करने के लिए सबसे अच्छा (Optimal) माना जाता है।
Reason (R): SJF को प्रैक्टिकल ओएस में लागू करना कठिन है क्योंकि अगले CPU Burst Time का पहले से पता लगाना (Predict करना) संभव नहीं होता।
(A) Both A and R are true, and R is the correct explanation of A.
(B) Both A and R are true, but R is NOT the correct explanation of A.
(C) A is true, but R is false.
(D) A is false, but R is true.

12. शेड्यूलिंग एल्गोरिदम और उनकी विशेषताओं का मिलान करें:

List-I (Algorithm)	List-II (Characteristic)
(a) FCFS	(i) Starvation of low priority processes
(b) Round Robin	(ii) Minimal Average Waiting Time (Optimal)
(c) Priority Scheduling	(iii) Convoy Effect (Slow process holding CPU)
(d) SJF	(iv) Designed for Time Sharing (Time Quantum)

Codes:
(A) a-iii, b-iv, c-i, d-ii (B) a-ii, b-iv, c-i, d-iii
(C) a-iii, b-i, c-iv, d-ii (D) a-i, b-ii, c-iii, d-iv

13. दिए गए कथन पर विचार करें—
I. ऐसे चाइल्ड प्रोसेस जो अपने पेरेन्ट प्रोसेस के बिना तब भी रन होते रहते हैं, जबकि पेरेन्ट प्रोसेस अपने चाइल्ड प्रोसेस के एक्जीक्यूशन के लिए इंतजार किए बिना ही टर्मिनेट अथवा पूर्ण हो जाते हैं, ऑरफन कहलाते हैं।
II. ऐसे प्रोसेस जो अपनी टास्क खत्म कर चुके हैं, परन्तु फिर भी प्रोसेस टेबल में दिखाई देते हैं, ज़ॉम्बी प्रोसेस कहलाते हैं।
(A) दोनों सत्य हैं (B) दोनों असत्य हैं
(C) केवल I सत्य है (D) केवल II सत्य है

14. जब कोई प्रक्रिया एक ब्लॉक अवस्था में होती है, तो वह कुछ इनपुट और आउटपुट सेवा की प्रतीक्षा करती है। जब सेवा पूरी हो जाती है, तो वह कहाँ जाती है?
(A) टर्मिनेटेड अवस्था (B) सस्पेंडेड अवस्था
(C) रनिंग अवस्था (D) रेडी अवस्था

15. निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य हैं?
I. सबसे कम शेष समय पहले (SRTF) शेड्यूलिंग से स्टार्वेशन हो सकती है।
II. प्रीएम्पटिव शेड्यूलिंग से स्टार्वेशन हो सकती है।
III. प्रतिक्रिया समय के मामले में राउंड रॉबिन FCFS से बेहतर है।
(A) केवल I (B) केवल I और III
(C) केवल II और III (D) I, II और III

16. कैस्केडिंग टर्मिनेशन सभी चाइल्ड प्रोसेस की समाप्ति को संदर्भित करता है, यदि पैरेंट प्रोसेस खत्म हो जाती है—
(A) सामान्य या असामान्य रूप से (B) असामान्य रूप से
(C) सामान्य रूप से (D) उपरोक्त कोई नहीं

17. ..... एनकोडिंग योजना में, प्रत्येक 24 बिट चार 6 बिट खंड बन जाते हैं और अंततः 32 बिट के रूप में भेजे जाते हैं।
(A) 8 bit (B) binary
(C) base 64 (D) quoted – printable

18. 'Semaphores' (सेमाफोर) का उपयोग मुख्य रूप से किसलिए होता है?
(A) मेमोरी मैनेजमेंट (B) डेडलॉक रिकवरी
(C) प्रोसेस सिंक्रोनाइज़ेशन (D) फाइल सिस्टम मैनेजमेंट

19. ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा प्रत्येक प्रोसेस को पहचानने के लिए किस यूनिक आईडी का उपयोग किया जाता है?
(A) PCB ID (B) PID
(C) CPU ID (D) MEM ID

20. FCFS (First Come First Serve) शेड्यूलिंग किस श्रेणी में आती है?
(A) प्रीएम्पटिव (B) नॉन-प्रीएम्पटिव
(C) राउंड रॉबिन (D) रियल-टाइम

21. डेडलॉक (Deadlock) होने के लिए कुल कितनी आवश्यक शर्तें (Necessary Conditions) होती हैं?
(A) 2 शर्तें (B) 3 शर्तें
(C) 4 शर्तें (D) 5 शर्तें

22. Process Control Block में 'Program Counter' क्या जानकारी रखता है?
(A) प्रोसेस की वर्तमान स्थिति (B) अगले निर्देश का पता
(C) रजिस्टर्स का डेटा (D) मेमोरी की सीमाएँ

23. 'Short-term Scheduler' का कार्य क्या है?
(A) डिस्क से मेमोरी में प्रोसेस लाना
(B) मेमोरी से डिस्क पर प्रोसेस भेजना
(C) रेडी क्यू से CPU को प्रोसेस देना
(D) I/O रिक्वेस्ट को हैंडल करना

24. 'Round Robin' शेड्यूलिंग का प्राथमिक उपयोग किस प्रकार के सिस्टम में होता है?
(A) रियल टाइम सिस्टम (B) बैच सिस्टम
(C) टाइम शेयरिंग सिस्टम (D) डिस्ट्रीब्यूटेड सिस्टम

25. प्रोसेस शेड्यूलिंग में 'Starvation' की समस्या को हल करने की तकनीक क्या है?
(A) Paging (B) Aging
(C) Swapping (D) Caching

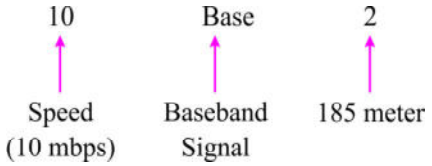
26. यदि कोई रनिंग प्रोसेस I/O का इंतजार करती है, तो वह किस स्टेट में जाती है?
(A) Ready (B) New
(C) Blocked (D) Terminated

उत्तरमाला

11.(B)	12.(A)	13.(A)	14.(D)	15.(D)	16.(A)	17.(C)	18.(C)	19.(B)	20.(B)
21.(C)	22.(B)	23.(C)	24.(C)	25.(B)	26.(C)				

- ✧ इस तकनिक की Data Transfer की गति 10Mbps होती है एवं इसकी **अधिकतम Range 500 meter** होती है
- ✧ इस तकनीक को **IEEE 802.3** के रूप में Standardized किया गया था।
- ✧ 10 Base 5 का Code **RG-11** (Radio Guide/ Government) होता है

(2) 10BASE2:-



- ✧ इसे **Thinnet/Thin Ethernet** भी कहा जाता है।
- ✧ इसमें BNC Connector (Bayonet Neill-Concelman) का Use किया जाता है एवं सभी device एक Single Coaxial Cable से जुड़े होते है।
- ✧ इस तकनीक में डाटा ट्रांसफर की गति 10Mbps होती है एवं **अधिकतम Range 185/200 meter** होती है।
- ✧ इस केबल को आसानी से मोड़ा जाता है, इसलिए इसे Networking में Use किया जाता है।

❖ Coaxial Cable का उपयोग **मध्यम दूरी** के संचरण में होता है।

❖ Coaxial केबल की Category RG-11, RG-58, RG-59 होती है। जिसमें **RG-11 (Thick Ethernet), RG-58 (Thin Ethernet)** एवं **RG-59 (Cable TV Network)** & CCTV कैमरा नेटवर्क में use होती है

नोट:—Ethernet IEEE 802.3 है।

802.3 – **Standard Ethernet**

802.3u – **Fast Ethernet**

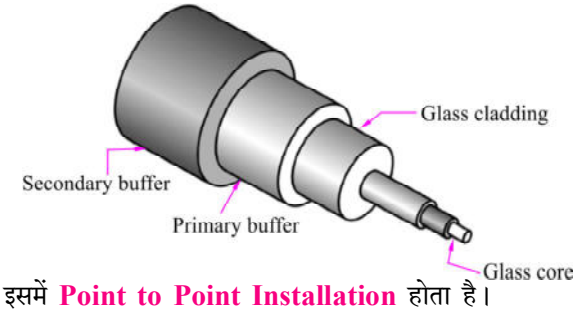
802.3ab – **Gigabit Ethernet**

(C) Optical Fiber Cable (ऑप्टिकल फाइबर केबल)

❖ यह एक नई प्रकार की तकनीक है। इसमें Signals (सिग्नलो) का ट्रांसमिशन **Light Wave** (प्रकाश तरंगो) के रूप में होता है। इसमें केवल Digital Signal का ही transmission होता है।

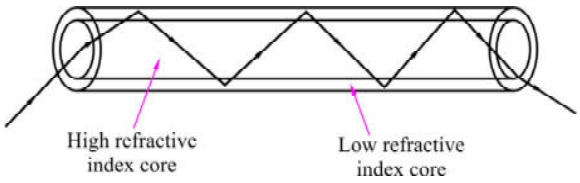
❖ यह Cable बहुत पतली व लचीली होती है। इसमें एक अकेली ऑप्टिक फाइबर केबल का व्यास लगभग **2 से 125 माइक्रोमीटर** (Cladding सहित) होता है जो कि एक आदमी के बाल से भी पतला होता है।

❖ इसमें लंबी **दूरी होने पर भी Signal की तीव्रता कम नहीं** होती है। इसलिए इसका प्रयोग **long distance communication** (लम्बी दूरी संचार) एवं गुप्त संकेतों के Transmission हेतु होता है।



❖ इसमें **Point to Point Installation** होता है।

❖ इसका सबसे भीतरी भाग **Core (कोर)** काँच या प्लास्टिक का बना होता है। उनके चारों ओर काँच की पतली परत चढ़ी होती है। इस परत का अपवर्तनांक Core की तुलना में कम होता है। OFC की आन्तरिक कोर पर चढ़े काँच की परत को **Cladding (क्लेडिंग)** कहा जाता है।



❖ अपवर्तनांक कम होने के कारण प्रकाशीय किरणें या प्रकाशीय संकेत अपवर्तन के बजाय परावर्तित हो जाते हैं। इस कारण ऑप्टिकल फाइबर केबल **Total Internal Reflection (पूर्ण आंतरिक परावर्तन)** पर आधारित है।

❖ इस परावर्तन के कारण प्रकाशीय संकेत Core में ही transmit होते हुए आगे बढ़ते रहते हैं। इसलिए **signal की Speed अधिक** होती है एवं ये weak नहीं पड़ते हैं।

❖ Optic Fibre **अधिक पतला** होने के कारण हजारों प्रकाशीय तंतु एक ही केबल में फिट हो जाते हैं। यह केबल विद्युत संकेतों को प्रकाशीय संकेतों में (converter की सहायता से) Convert कर भेजता है जिससे उनकी Fast Speed and Data Security (गति तीव्र तथा डाटा की सुरक्षा अधिक) होती है।

❖ OFC द्वारा भेजे जाने वाले संकेतों पर किसी प्रकार के **Interference का कोई प्रभाव नहीं** पड़ता है तथा इसमें Signal या Data के transmission (ट्रांसमिशन) में त्रुटि न के बराबर होती है।

Fiber Optic Connectors:

❖ **SC (Subscriber Connector):** चौकोर (Square) आकार का, 'Push-Pull' मैकेनिज्म।

❖ **ST (Straight Tip):** गोल (Round) आकार का, पुराना कनेक्टर (BNC जैसा लॉक)।

❖ **LC (Lucent Connector):** छोटा आकार (Small Form factor), RJ-45 जैसा दिखता है।

❖ **ऑप्टिकल फाइबर के प्रकार:–**

(1) Single - Mode Fiber (SMF):

- ✧ Data Transmission Speed
  - – 1 Gbps से 100 Gbps (सामान्य गति)
  - – 200 Gbps से 800 Gbps (हाई-स्पीड गति)
- ✧ **लम्बी दूरी** तक & High Quality Signal भेज सकता है।

(2) Multi - Mode Fiber (MMF)

- ✧ Data Transmission Speed
  - – 100 Mbps से 10 Gbps (सामान्य गति)
  - – 40 Gbps तक (हाई स्पीड)
- ✧ यह **छोटी दूरी** (Short distance) Communication हेतु प्रयुक्त होती है।

Wireless Transmission Media (वायरलेस ट्रांसमिशन मीडिया)

❖ इस Transmission Media में किसी Physical Contact (तार/ केबल) की आवश्यकता नहीं होती है अर्थात **कम्युनिकेशन बिना Wire** होता है।

20. निम्न में से कौन सा फाइबर ऑप्टिक केबल का कनेक्टर नहीं है?
(A) SC Connector (B) ST Connector
(C) BNC Connector (D) LC Connector

21. ट्विस्टेड पेयर केबल में RJ45 कनेक्टर को कनेक्ट करने के लिए किन दो मानक वायरिंग पैटर्न का उपयोग किया जाता है?
(A) RG-58 और RG-11
(B) T568A और T568B
(C) IEEE 802.3 और IEEE 802.5
(D) CAT-5 और CAT-6

22. कौन सा ट्रांसमिशन मीडिया 'Electronic Interference' से सबसे अधिक सुरक्षित है?
(A) Twisted Pair Cable (B) Coaxial Cable
(C) Optical Fiber Cable (D) Radio Waves

23. नीचे दिए गए कथनों पर विचार करें:
कथन 1: Propagation Delay (Tp) पैकेट की लंबाई और बैंडविड्थ पर निर्भर करता है।
कथन 2: 10BASE5 ईथरनेट मानक में '5' का अर्थ 500 मीटर की अधिकतम सेगमेंट दूरी है।
सही विकल्प चुनें—
(A) केवल कथन 1 सही है। (B) केवल कथन 2 सही है।
(C) दोनों कथन 1 और 2 सही हैं। (D) दोनों कथन गलत हैं।

24. फाइबर ऑप्टिक केबल के प्रकारों के संबंध में कथनों पर विचार करें:
कथन A: Multi-Mode Fiber (MMF) का उपयोग छोटी दूरी (Short Distance) के संचार के लिए किया जाता है।
कथन B: Single-Mode Fiber (SMF) में डेटा ट्रांसमिशन स्पीड MMF की तुलना में कम होती है।
सही विकल्प चुनें:
(A) कथन A सत्य है, लेकिन B असत्य है।
(B) कथन A असत्य है, लेकिन B सत्य है।
(C) दोनों कथन सत्य हैं।
(D) दोनों कथन असत्य हैं।

25. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची–I (Frequency Band)	सूची–II (Application)
(a) VLF (Very Low Frequency)	(i) FM Radio, TV
(b) MF (Medium Frequency)	(ii) Satellite, Radar
(c) VHF (Very High Frequency)	(iii) Submarines Communication
(d) SHF (Super High Frequency)	(iv) AM Radio

(A) a-iii, b-iv, c-i, d-ii (B) a-ii, b-i, c-iv, d-iii
(C) a-iii, b-i, c-iv, d-ii (D) a-iv, b-iii, c-i, d-ii

26. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची–I (Cable Type)	सूची–II (Feature)
(a) Coaxial Cable	(i) RJ-45 Connector
(b) Fiber Optic	(ii) BNC Connector
(c) UTP Cable	(iii) Glass Core/Cladding
(d) STP Cable	(iv) Foil Shielding

(A) a-ii, b-iii, c-i, d-iv (B) a-iii, b-ii, c-iv, d-i
(C) a-ii, b-iii, c-iv, d-i (D) a-i, b-iv, c-iii, d-ii

27. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची–I (Category)	सूची–II (Max Frequency)
(a) CAT 5	(i) 500 MHz
(b) CAT 6	(ii) 100 MHz
(c) CAT 6a	(iii) 2000 MHz
(d) CAT 8	(iv) 250 MHz

(A) a-ii, b-iv, c-i, d-iii (B) a-i, b-ii, c-iii, d-iv
(C) a-ii, b-i, c-iv, d-iii (D) a-iv, b-ii, c-i, d-iii

28. माइक्रोवेव ट्रांसमिशन में पृथ्वी की वक्रता (Curvature) के कारण सिग्नल बाधा से बचने के लिए कितनी दूरी पर Repeaters लगाए जाते हैं?
(A) 10-15 किलोमीटर (B) 25-30 किलोमीटर
(C) 50-60 किलोमीटर (D) 80-100 किलोमीटर

29. Coaxial Cable नेटवर्क के दोनों सिरों पर 'Terminator' क्यों लगाया जाता है?
(A) वोल्टेज को बढ़ाने के लिए
(B) अर्थिंग प्रदान करने के लिए
(C) सिग्नल रिफ्लेक्शन को रोकने के लिए
(D) नेटवर्क की स्पीड बढ़ाने के लिए

30. IEEE 802.3 Standard किस तकनीक से संबंधित है?
(A) Wireless LAN (B) Bluetooth
(C) Ethernet (D) Broadband

31. 'Infrared Waves' (अवरक्त तरंगें) किस आवृत्ति रेंज (Frequency Range) में आती हैं?
(A) 3 kHz - 300 kHz (B) 30 MHz - 300 MHz
(C) 1 GHz - 300 GHz (D) 300 GHz - 400 THz

32. Satellite Communication में Uplink और Downlink आवृत्तियों के बारे में क्या सत्य है?
(A) अपलिंक और डाउनलिंक समान होते हैं।
(B) डाउनलिंक आवृत्ति, अपलिंक से अधिक होती है।
(C) माइक्रोवेव संकेतों से इनकी आवृत्ति अधिक होती है।
(D) इनका उपयोग केवल AM रेडियो के लिए होता है।

33. RG-58 कोएक्सियल केबल का उपयोग किस नेटवर्क प्रकार में किया जाता है?
(A) Thick Ethernet (B) Thin Ethernet
(C) Cable TV (D) Broadband

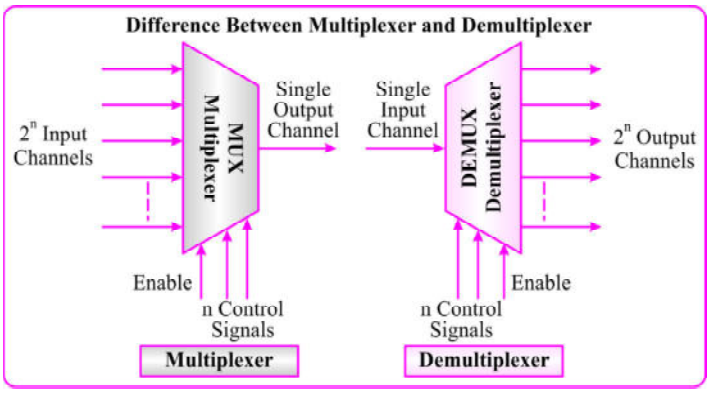
34. कौन सा 'Guided Media' (Wired) का उदाहरण नहीं है?
(A) Twisted Pair (B) Optical Fiber
(C) Coaxial Cable (D) Microwave

35. 5G Networks (mmWave) मुख्य रूप से किस फ्रीक्वेंसी बैंड में आते हैं?
(A) VHF (Very High Frequency)
(B) UHF (Ultra High Frequency)
(C) EHF (Extremely High Frequency)
(D) MF (Medium Frequency)

उत्तरमाला

20.(C)	**21.**(B)	**22.**(C)	**23.**(B)	**24.**(A)	**25.**(A)	**26.**(A)	**27.**(A)	**28.**(B)	**29.**(C)
30.(C)	**31.**(D)	**32.**(C)	**33.**(B)	**34.**(D)	**35.**(C)				

Multiplexing and Demultiplexing



Multiplexing (मल्टीप्लेक्सिंग)

- Multiplexing एक ऐसी तकनीक है जिसके माध्यम से कई **स्वतंत्र सिग्नल्स (Independent Signals)** को एक साथ जोड़कर एक ही **साझा संचार माध्यम (Shared Link)** पर भेजा जाता है।
- यह उपलब्ध बैंडविड्थ का **अधिकतम उपयोग (Maximum Bandwidth Utilization)** सुनिश्चित करने के लिए प्रयोग की जाने वाली एक **Physical Layer** तकनीक है।
- सेण्डर एंड (Sender end) पर **Multiplexer (MUX)** डिवाइस का प्रयोग होता है जो **'n' इनपुट लाइनों** के डेटा को **1 आउटपुट लाइन** में समाहित करता है।
- इसे तकनीकी रूप से **Many-to-One** डिजिटल या **एनालॉग स्विचिंग प्रक्रिया** कहा जाता है।
- यह संचार की **कुल लागत (Total Cost)** को कम करती है क्योंकि कई यूजर्स के लिए अलग-अलग भौतिक तार बिछाने की आवश्यकता नहीं होती।
- मल्टीप्लेक्सिंग के दौरान सिग्नल्स को आपस में टकराने (Interference) से बचाने के लिए **Guard Bands** या **Synchronization** का प्रयोग किया जाता है।

Demultiplexing (डी-मल्टीप्लेक्सिंग)

- Demultiplexing **प्राप्त संयुक्त सिग्नल को वापस** उसकी **मूल अलग-अलग डेटा धाराओं (Original Streams)** में विभाजित करने की प्रक्रिया है।
- रिसीवर एंड पर **Demultiplexer (DEMUX)** डिवाइस का प्रयोग होता है जो साझा माध्यम से प्राप्त **1 इनपुट** को वापस **'n' आउटपुट लाइनों** में वितरित करता है।
- तकनीकी रूप से इसे **One-to-Many** प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है जो मल्टीप्लेक्सिंग के ठीक विपरीत कार्य करती है।
- रिसीवर एंड पर यह सुनिश्चित किया जाता है कि विशिष्ट इनपुट से आया डेटा उसी **विशिष्ट आउटपुट चैनल (Specific Channel)** पर ही पहुँचे।
- सिग्नल्स को अलग करने के लिए यह **आवृत्ति (Frequency)**, **समय (Time)** या **तरंगदैर्ध्य (Wavelength)** के पैटर्न को आधार बनाता है।

Compare Chart of Multiplexing Types

Basis of Comparison (तुलना का आधार)	FDM (Frequency Division Multiplexing)	TDM (Time Division Multiplexing)	WDM (Wavelength Division Multiplexing)
मूल सिद्धांत (Basic Principle)	चैनल की बैंडविड्थ को अलग-अलग आवृत्ति बैंड **(Frequency Bands)** में बांटा जाता है।	चैनल के समय को अलग-अलग टाइम स्लॉट (**Time Slots**) में बांटा जाता है।	चैनल की बैंडविड्थ को प्रकाश के अलग-अलग रंगों/तरंगदैर्ध्य (**Wavelengths**) में बांटा जाता है।
सिग्नल की प्रकृति (Nature of Signal)	एनालॉग (**Analog**) सिग्नल्स के लिए उपयोग होता है।	डिजिटल (**Digital**) सिग्नल्स के लिए मुख्य रूप से उपयोग होता है।	**ऑप्टिकल** (Optical)।
डिविजन पैरामीटर (Division Parameter)	आवृत्ति **(Frequency - Hz)**	समय **(Time - Sec)**	तरंगदैर्ध्य **(Wavelength)**
सिग्नल फ्लो (Signal Flow)	सभी सिग्नल्स एक ही समय (Simultaneously) पर यात्रा करते हैं।	सिग्नल्स बारी-बारी से (Sequentially) अलग-अलग समय पर यात्रा करते हैं।	सभी प्रकाश तरंगें एक ही समय पर यात्रा करती हैं (परस्पर भिन्न रंगों में)।
इन्टरफेरेन्स से बचाव (Interference Prevention)	**Guard Bands** (खाली फ्रिक्वेंसी) का उपयोग किया जाता है।	**Synchronization** (समय तालमेल) और Guard Time का उपयोग होता है।	**Guard Bands** (वेवलेंथ के बीच अंतर) का उपयोग होता है।
जटिलता (Circuit Complexity)	जटिल (Complex) - मॉड्यूलेशन की आवश्यकता होती है।	सरल (Simple) - केवल डिजिटल स्विचिंग की आवश्यकता होती है।	मध्यम - प्रिज्म या ग्रेटिंग की आवश्यकता होती है।
क्षमता/दक्षता (Efficiency)	कम (Low) - गार्ड बैंड्स बैंडविड्थ बर्बाद करते हैं।	उच्च (High) - पूरी बैंडविड्थ का उपयोग होता है।	अत्यधिक उच्च (Very High) - Terabits में डेटा भेजा जा सकता है।
उपयोग (Applications)	**Radio (AM/FM), TV broadcasting, 1G फोन्स**।	**GSM (2G), Telephone Networks (PCM), ISDN**.	**Fiber Optic Internet Backbones (SONET).**

SDM

- SDM का पूर्ण नाम **Space Division Multiplexing** है।
- SDM एक ऐसी तकनीक है जिसमें एक ही समय पर कई अलग-अलग डेटा सिग्नल भेजने के लिए अलग-अलग Physical Path या तारों का उपयोग किया जाता है।
- SDM का आधुनिक रूप MIMO (Multiple Input Multiple Output) है। इसमें एक साथ कई एंटेना का उपयोग करके Data की Speed और Coverage को बढाया जाता है। यह 4G, 5G और आधुनिक WiFi का मुख्य आधार है।

Combinational Logic Circuit

❖ ये डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स (Digital Electronics) के हिस्से हैं लेकिन इसका प्रयोग डाटा ट्रांसमिशन प्रोसेस में होता है।। ये **कम्प्यूटर चिप या प्रोसेसर के अंदर बने छोटे सर्किट** होते हैं **जो 0 और 1 (Binary) को प्रोसेस** करते हैं।

उदाहरण : Multiplexer (MUX), De-multiplexer (DEMUX), Encoder, Decoder.

1. Multiplexing and Multiplexer (MUX)

❖ **Multiplexing** एक ऐसी तकनीक है जिसमें एक ही संचार माध्यम (**Single Communication Medium**) या लिंक पर **एक साथ कई सिग्नल्स को भेजा** जाता है। इससे बैंडविड्थ का कुशल उपयोग होता है।

Multiplexer (डिवाइस/सर्किट):

❖ यह एक **Combinational Logic Circuit** है जो कई इनपुट सिग्नल्स में से किसी **एक** को चुनता है और उसे आउटपुट लाइन पर भेजता है। इसे **"Data Selector"** (डेटा सिलेक्टर) या **"Many-to-One"** सर्किट कहते हैं।

❖ **Select Lines** (S) के आधार पर **इनपुट का चयन** करता है।

सूत्र (Formula):

✧ Inputs = 2^n ✧ Select Lines = n

✧ Output = 1

✧ (उदाहरण - 4 : 1 MUX में 4 इनपुट, 2 सेलेक्ट लाइन्स और 1 आउटपुट होगा)।

2. De-multiplexing & De-multiplexer (DEMUX)

❖ **De-multiplexing** मल्टीप्लेक्सिंग की **विपरीत (Reverse)** प्रक्रिया है। इसमें एक कॉमन माध्यम से आ रहे **मिश्रित सिग्नल को अलग-अलग करके उनके सही गंतव्य (Destination) तक पहुँचाया** जाता है।

De-multiplexer (डिवाइस/सर्किट):

❖ यह एक ऐसा सर्किट है जो **एक इनपुट** लेता है और उसे कई आउटपुट लाइनों में से किसी **एक** पर भेजता है। इसे **"Data Distributor"** (डेटा वितरक) या **"One-to-Many"** सर्किट कहते हैं।

❖ यह भी **Select Lines** का उपयोग करके तय करता है कि डेटा किस आउटपुट लाइन पर जाएगा।

सूत्र (Formula):

✧ Inputs = 1 ✧ Select Lines = n

✧ Output = 2^n

✧ (उदाहरण - 1 : 4 MUX में 1 इनपुट, 2 सेलेक्ट लाइन्स और 4 आउटपुट होगा)।

3. Encoding & Encoder

(A) Encoding किसी **Active Data** (जैसे कीस्ट्रोक या डेसीमल नंबर) को कंप्यूटर द्वारा समझने योग्य **Coded Format** (बाइनरी) में बदलने की प्रक्रिया है।

(B) Encoder (डिवाइस/सर्किट)

✧ यह एक कॉम्बिनेशनल सर्किट है जो 2^n इनपुट लाइनों में से सक्रिय लाइन को n बिट के Binary Code में बदलता है। इसे **"Binary Code Generator"** कहा जा सकता है।

सूत्र (Formula):

✧ Inputs = 2^n (Maximum)

✧ Outputs = n

✧ (उदाहरण - Octal to Binary Encoder (8 इनपुट → 3 आउटपुट)

उदाहरण—कंप्यूटर का कीबोर्ड (Keyboard)। जब आप 'A' दबाते हैं, तो एनकोडर उसे ASCII बाइनरी कोड में बदलता है।

4. Decoding & Decoder

❖ **Decoding** एन्कोडेड (बाइनरी) डेटा को वापस **Original/User Readable** फॉर्मेट में बदलने की प्रक्रिया है।

❖ **Decoder** (डिवाइस/सर्किट): यह एक सर्किट है जो n इनपुट लाइनों (Binary Data) को लेता है और उससे संबंधित 2^n आउटपुट लाइनों में से किसी **एक** को सक्रिय (Activate) करता है। इसे **Minterm Generator** भी कहा जाता है (Digital Logic में)।

सूत्र Formula):

✧ Inputs = n

✧ Outputs = 2^n

✧ (उदाहरण - Binary to Octal Decoder (3 इनपुट → 8 आउटपुट)

उपयोग—कंप्यूटर मेमोरी में **Address Decoding** (CPU जब एड्रेस भेजता है, तो डिकोडर सही मेमोरी लोकेशन को चुनता है)।

Device	Function Name	Input : Output Ratio	Select Lines	मुख्य उपयोग
Multiplexer	Data Selector	**Many : 1** (2^n:1)	**Yes** (n)	Communication, Parallel to Serial Converter
De-multiplexer	Data Distributor	**1 : Many** (1:2^n)	**Yes** (n)	Serial to Parallel Converter
Encoder	Code Generator	**Many : Few** (2^n:n)	**No**	Keyboard, Input Devices
Decoder	Code Translator	**Few : Many** (n:2^n)	**No**	Memory Addressing, LED Display

Note for Exam:

✧ MUX और DEMUX में **Select Lines** होती हैं।

✧ Encoder और Decoder में **Select Lines नहीं** होती हैं।

Types of Computer Network (कम्प्यूटर नेटवर्क के प्रकार)

❖ Computer Network एक छोटे से कमरे से शुरू होकर पूरे World (विश्व) को Connect करता है। छोटे व बड़े area को Connect करने के लिए अलग-अलग Network बनाये जाते हैं जैसे LAN, MAN WAN WLAN, PAN, CAN, SAN आदि।

नोट—नेटवर्क के सभी प्रकारों (LAN, MAN WAN WLAN, PAN, CAN, SAN) **का विस्तृत विवरण इसी पुस्तक की** 'Unit X : Chapter-2 : LAN, MAN, WAN' **के पेज नम्बर 688-695 में दिया गया है।**

26. नीचे दिए गए कथनों पर विचार करें:

कथन 1: Circuit Switching में डेटा ट्रांसफर के दौरान बैंडविड्थ रिजर्व रहती है, जिससे डेटा लॉस कम होता है।

कथन 2: Packet Switching में बैंडविड्थ का उपयोग अधिक कुशलता से होता है क्योंकि यह समर्पित (Dedicated) नहीं होती।

सही विकल्प चुनें:

(A) केवल कथन 1 सही है। (B) केवल कथन 2 सही है।
(C) कथन 1 और 2 सही हैं। (D) दोनों कथन गलत हैं।

27. बिट रेट और बॉड रेट के संबंध में कथनों पर विचार करें:

कथन A: यदि एक सिग्नल एलिमेन्ट एक से अधिक बिट्स कैरी करता हे तो बिट रेट बॉड रेट से अधिक होती है।

कथन B: यदि प्रत्येक सिग्नल यूनिट केवल 1 बिट कैरी करती है, तो बिट रेट और बॉड रेट समान होते हैं।

सही विकल्प चुनें:

(A) कथन A सत्य है, B असत्य है।
(B) कथन A असत्य है, B सत्य है।
(C) दोनों कथन सत्य हैं।
(D) दोनों कथन असत्य हैं।

28. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची-I (Type)	सूची-II (Base Parameter)
(a) FDM	(i) Time Slots
(b) TDM	(ii) Frequency Bands
(c) WDM	(iii) Light Color/Wavelength

(A) a-ii, b-i, c-iii (B) a-i, b-ii, c-iii
(C) a-iii, b-i, c-ii (D) a-ii, b-iii, c-i

29. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची-I (Modulation)	सूची-II (Variable)
(a) AM	(i) Frequency
(b) FM	(ii) Phase
(c) PM	(iii) Amplitude

(A) a-i, b-ii, c-iii (B) a-iii, b-i, c-ii
(C) a-ii, b-iii, c-i (D) a-iii, b-ii, c-i

30. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची-I (Technique)	सूची-II (Feature)
(a) Circuit Switching	(i) Out of order delivery
(b) Datagram Switching	(ii) Store and Forward
(c) Message Switching	(iii) Dedicated Path

(A) a-iii, b-i, c-ii (B) a-ii, b-iii, c-i
(C) a-i, b-ii, c-iii (D) a-iii, b-ii, c-i

31. यदि SNR (Signal-to-Noise Ratio) का मान बहुत अधिक हो जाए, तो Shannon Capacity पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(A) क्षमता शून्य हो जाएगी (B) क्षमता घट जाएगी
(C) क्षमता बढ़ जाएगी (D) क्षमता स्थिर रहेगी

32. Virtual Circuit Packet Switching और Circuit Switching में मुख्य अंतर क्या है?

(A) VC में पथ तय होता है पर संसाधन रिजर्व नहीं होते
(B) Circuit Switching में पैकेट स्वतंत्र होते हैं
(C) VC में डेटा स्टोर नहीं किया जाता
(D) दोनों में कोई अंतर नहीं है

33. एक चैनल की बैंडविड्थ 3000 Hz है और SNR 31 है। चैनल की अधिकतम क्षमता (Capacity) क्या होगी?

(A) 6000 bps (B) 12000 bps
(C) 15000 bps (D) 18000 bps

34. डिजिटल-टू-एनालॉग कन्वर्शन में 'ASK' की सबसे बड़ी कमी क्या है?

(A) जटिल सर्किट (B) शोर के प्रति संवेदनशीलता
(C) धीमी डेटा दर (D) उच्च बिजली खपत

35. PSK (Phase Shift Keying) में 0 और 1 को अलग करने के लिए कितना फेज शिफ्ट दिया जाता है?

(A) 45 डिग्री (B) 90 डिग्री
(C) 180 डिग्री (D) 270 डिग्री

36. यदि बॉड रेट 1000 है और प्रत्येक सिग्नल यूनिट 8 अवस्थाओं (Levels) का प्रतिनिधित्व करती है, तो बिट रेट क्या होगी?

(A) 1000 bps (B) 2000 bps
(C) 3000 bps (D) 8000 bps

37. टेलीफोन लाइनों पर कंप्यूटर डेटा भेजने के लिए 'Modem' की आवश्यकता क्यों होती है?

(A) सिग्नल को एम्पलीफाई करने हेतु
(B) मल्टीप्लेक्सिंग करने हेतु
(C) डेटा को पैकेट में तोड़ने हेतु
(D) डिजिटल को एनालॉग में बदलने हेतु

38. Synchronous TDM में यदि किसी यूजर के पास भेजने के लिए डेटा नहीं है, तो क्या होता है?

(A) स्लॉट किसी और को दे दिया जाता है
(B) स्लॉट खाली रहता है और बर्बाद होता है
(C) स्लॉट का आकार छोटा हो जाता है
(D) ट्रांसमिशन रुक जाता है

39. Pulse Code Modulation का प्राथमिक उपयोग क्या है?

(A) डिजिटल डेटा को एनालॉग में बदलना
(B) ऑप्टिकल सिग्नल भेजना
(C) वायरलेस डेटा भेजना
(D) एनालॉग सिग्नल को डिजिटल में बदलना

40. Transmission Delay (Tt) ज्ञात करने का सही सूत्र क्या है?

(A) Distance/Velocity
(B) Packet Length/Bandwidth
(C) Bandwidth/Packet Length
(D) Velocity/Distance

41. यदि पैकेट की लंबाई 1000 bits है और बैंडविड्थ 1 kbps है, तो Transmission Delay क्या होगा?

(A) 1 मिलीसेकंड (B) 10 मिलीसेकंड
(C) 1 सेकंड (D) 0.1 सेकंड

42. एक लिंक की लंबाई 2000 km है और सिग्नल की गति 2 × 108 m/s है। Propagation Delay की गणना करें:

(A) 10 ms (B) 1 ms (C) 20 ms (D) 100 ms

उत्तरमाला

26.(C)	**27.**(C)	**28.**(A)	**29.**(B)	**30.**(A)	**31.**(C)	**32.**(A)	**33.**(C)	**34.**(B)	**35.**(C)
36.(C)	**37.**(D)	**38.**(B)	**39.**(D)	**40.**(B)	**41.**(C)	**42.**(A)			

नेटवर्क में कुल I/O Ports की संख्या
$= n(n-1)$
$= 6(6-1) \Rightarrow 30$

कुल Cables की संख्या $= \frac{n(n-1)}{2}$

$= \frac{6(6-1)}{2} \Rightarrow 15$

प्रत्येक Node पर I/O पोर्ट्स की संख्या
$= (n-1)$
$= (6-1) \Rightarrow 5$

- इस Topology में Data destination तक किसी भी पाथ से होकर जा सकता है।
- इस Topology में कोई Host या Central Computer नहीं होता है।
- इस topology में कोई नोड या Device खराब हो जाता है या त्रुटि आ जाती है तो भी Data transfer जारी रहता है।
- इसमें एक से अधिक Node या Device एक साथ Data transfer कर सकते हैं। इसलिए इस topology द्वारा भारी मात्रा में Data Transfer किया जा सकता है।
- Mesh topology में Network बनाने में बहुत सारी Cables की आवश्यकता होती है।

Hybrid Topology:

- जब दो या दो से अधिक विभिन्न नेटवर्क टोपोलॉजी आपस में जुड़कर एक नेटवर्क का निर्माण करती है तो इसे Hybrid Topology कहा जाता है।
- यह सबसे Complex Topology है।

वास्तविक उदाहरण:

- **Star-Bus:** आधुनिक ऑफिस बिल्डिंग्स में जहाँ अलग-अलग कमरों के 'Star' नेटवर्क एक 'Bus' बैकबोन केबल से जुड़े होते हैं।
- **Star-Ring:** IBM के टोकन रिंग नेटवर्क में इसका उपयोग औद्योगिक डेटा सेंटर्स में किया जाता है।

Sr No.	Feature (विशेषता)	Bus Topology	Star Topology	Ring Topology	Mesh Topology (Full)	Tree Topology
1.	**Structure**	**Multipoint:** एक मुख्य तार (Backbone) से सब जुड़े होते हैं।	**Centralized:** सभी डिवाइस Central Hub/ Switch से जुड़े होते हैं।	**Loop:** हर डिवाइस अपने पड़ोसी से जुड़ा होता है (Circle में)।	**Point-to-Point:** हर डिवाइस, हर दूसरे डिवाइस से सीधा जुड़ा होता है।	**Hierarchical:** यह Star + Bus का कॉम्बिनेशन है (Parent-Child)।
2.	**Total No. of Cables**	**N + 1** (N drop lines + 1 Backbone cable)	**N** (Nodes की संख्या के बराबर)	**N** (Nodes की संख्या के बराबर)	**N(N-1) / 2** (सबसे ज्यादा केबल्स)	**N - 1** (Graph Theory के अनुसार)
3.	**Ports Per Device**	**1 Port**	**1 Port**	**2 Ports** (1 आने के लिए, 1 जाने के लिए)	**N - 1 Ports** (सबसे ज्यादा हार्डवेयर चाहिए)	**1 Port** (End Nodes के लिए)
4.	**Total ports in Network**	**N**	**2N**	**2N**	**N(N-1)**	**2(N-1)**
5.	**Failure Impact**	**Total Network Down** (अगर Backbone फेलियर	**No Effect on Network** (केवल खराब PC बंद होगा)।	**Total Network Down** (अगर एक भी तार टूटा)।	**No Effect** (Reliability सबसे ज्यादा है)।	**Segment Down** (Parent node फेल तो उसके नीचे के सब बंद)।
6.	**Access Protocol**	**CSMA/CD** (Collision होता है)।	**Central Control** (Switch में Collision नहीं होता)।	**Token Passing** (Collision नहीं होता)।	**Dedicated Links** (No Collision)।	**Parent Priority**
7.	**Other Specification**	**Terminators**, Backbone Cable, Tap.	**Hub/Switch**, Most Popular (LAN).	**Unidirectional**, Token Ring.	**Redundancy**, Most Expensive, Highest Security.	**Root Node**, Branching.

उदाहरण—माना एक Network में 5 Node है।
अर्थात $N = 5$
तो सभी nodes को अलग-अलग topology के अनुसार Set करने पर Cables की संख्या निम्नानुसार होगी—

(i) Bus Topology
$\Rightarrow N + 1 \Rightarrow 5 + 1 = 6$ Cables

(ii) Star Topology
$\Rightarrow N \Rightarrow 5$ Cables $= 5$

(iii) Ring Topology
$\Rightarrow N \Rightarrow 5$ Cables $= 5$

(iv) Mesh Topology
$= \frac{N(N-1)}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$ Cables

(v) Tree topology $= N - 1 = 5 - 1 = 4$ Cables

नोट:—टोपोलॉजी का Selection Criteria:

- **Star: छोटे ऑफिस या होम नेटवर्क के लिए सर्वश्रेष्ठ** (आसान मेंटेनेंस)।
- **Tree: कैंपस या मल्टी-स्टोरी बिल्डिंग** नेटवर्क के लिए (hierarchical स्ट्रक्चर)।
- **Mesh:** मिलिट्री या इंटरनेट बैकबोन जैसे 'Mission Critical' कार्यों के लिए **(उच्चतम विश्वसनीयता)**।

20. Daisy Chaining का संबंध मुख्य रूप से किन टोपोलॉजी से है?

(A) Star और Mesh (B) Bus और Ring
(C) Tree और Hybrid (D) Mesh और Tree

21. **कथन 1:** Ring Topology में डेटा का प्रवाह (Data Flow) हमेशा द्विदिशात्मक (Bi-directional) होता है, जिससे एक लिंक फेल होने पर भी नेटवर्क चलता रहता है।

कथन 2: Bus Topology में CSMA/CD का उपयोग किया जाता है क्योंकि इसमें एक समय में एक से अधिक स्टेशन डेटा भेज सकते हैं जिससे टकराव (Collision) होता है।

सही विकल्प चुनें:

(A) केवल कथन 1 सही है।
(B) केवल कथन 2 सही है।
(C) दोनों कथन 1 और 2 सही हैं।
(D) दोनों कथन गलत हैं।

22. **कथन A:** Mesh Topology में प्रत्येक डिवाइस को नेटवर्क में मौजूद अन्य सभी डिवाइसेज (n – 1) से कनेक्ट करने के लिए अलग-अलग I/O पोर्ट्स की आवश्यकता होती है।

कथन B: Star Topology, Mesh की तुलना में अधिक केबलिंग (Cabling) की मांग करती है।

सही विकल्प चुनें:

(A) कथन A सत्य है, B असत्य है।
(B) कथन A असत्य है, B सत्य है।
(C) दोनों कथन सत्य हैं।
(D) दोनों कथन असत्य हैं।

23. (Match the Following)

सूची–I (Topology)	सूची–II (Feature/Protocol)
(a) Bus	(i) Token Passing
(b) Ring	(ii) Coaxial Cable Backbone
(c) Mesh	(iii) Central Controller
(d) Star	(iv) Dedicated Point-to-Point Links

(A) a-ii, b-i, c-iv, d-iii (B) a-i, b-ii, c-iii, d-iv
(C) a-ii, b-i, c-iii, d-iv (D) a-iii, b-iv, c-i, d-ii

24. (Match the Following)

सूची–I (Characteristic)	सूची–II (Topology)
(a) Most Reliable	(i) Star
(b) Least Secure	(ii) Mesh
(c) Easy to Troubleshoot	(iii) Tree
(d) Parent-Child Hierarchy	(iv) Bus

(A) a-ii, b-i, c-iv, d-iii (B) a-i, b-iii, c-ii, d-iv
(C) a-iii, b-ii, c-i, d-iv (D) a-ii, b-iv, c-i, d-iii

25. एक पूर्ण रूप से जुड़े Mesh Network में 10 नोड्स हैं। पूरे नेटवर्क में कुल कितने लिंक (Links) होंगे?

(A) 45 (B) 90 (C) 100 (D) 50

26. Star Topology के संदर्भ में 'Hub' और 'Switch' के उपयोग में मुख्य अंतर क्या है?

(A) Hub यूनिकास्ट करता है, Switch ब्रॉडकास्ट करता है।
(B) Hub ब्रॉडकास्ट करता है, Switch यूनिकास्ट करता है।
(C) दोनों समान रूप से कार्य करते हैं।
(D) Switch केवल वायरलेस नेटवर्क में उपयोग होता है।

27. यदि एक Ring Topology में 50 वर्कस्टेशन हैं और डेटा एक ही दिशा में बहता है, तो एक स्टेशन के फेल होने का क्या प्रभाव होगा?

(A) केवल वह स्टेशन नेटवर्क से बाहर होगा।
(B) डेटा विपरीत दिशा में बहने लगेगा।
(C) पूरा नेटवर्क ठप्प (Collapse) हो जाएगा।
(D) सर्वर लोड संभाल लेगा।

28. निम्नलिखित में से कौन सा टोपोलॉजी संयोजन (Combination) 'Tree Topology' का सबसे अच्छा वर्णन करता है?

(A) Star + Ring (B) Star + Bus
(C) Mesh + Bus (D) Ring + Mesh

29. 'Drop Line' और 'Tap' का उपयोग किस टोपोलॉजी के निर्माण में किया जाता है?

(A) Star (B) Mesh
(C) Bus (D) Ring

30. "Active Topology" किसे कहा जाता है जिसमें प्रत्येक नोड एक रिपीटर की तरह कार्य करता है?

(A) Bus (B) Ring
(C) Star (D) Mesh

31. 6 नोड्स वाले Star Topology नेटवर्क में कितने केबल सेगमेंट की आवश्यकता होगी?

(A) 5 (B) 12 (C) 15 (D) 6

32. किस नेटवर्क टोपोलॉजी में सबसे अधिक केबलिंग लागत (Cost) आती है?

(A) Star (B) Tree
(C) Mesh (D) Ring

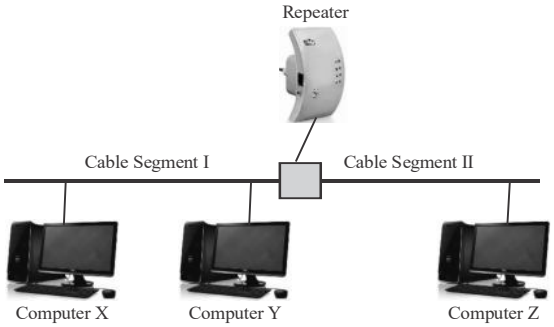
33. (Match the Following)

सूची–I (Parameter)	सूची–II (Topology Formula)
(a) Cables in Star	(i) n(n – 1)/2
(b) Cables in Mesh	(ii) n
(c) Cables in Bus	(iii) n + 1
(d) Ports per device in Mesh	(iv) n – 1

(A) a-ii, b-i, c-iii, d-iv (B) a-iii, b-ii, c-iv, d-i
(C) a-ii, b-iv, c-i, d-iii (D) a-i, b-iii, c-ii, d-iv

उत्तरमाला

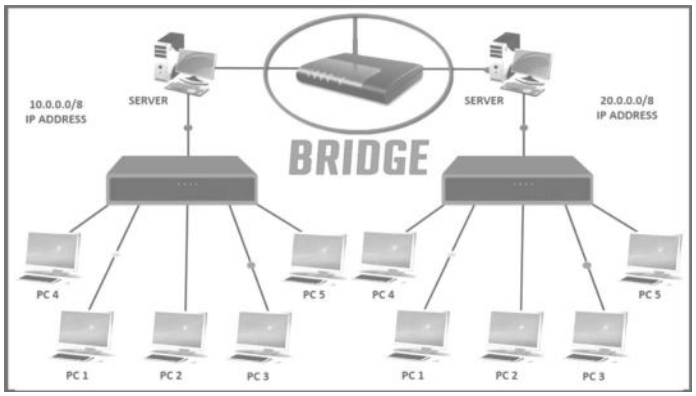
20.(B)	21.(B)	22.(A)	23.(A)	24.(D)	25.(A)	26.(B)	27.(C)	28.(B)	29.(C)
30.(B)	31.(D)	32.(C)	33.(A)						



- इनका प्रयोग नेटवर्क में कम्प्यूटरों को एक दूसरे से जोड़ने वाली केबल की लम्बाई बढ़ाने हेतु किया जाता है।
- रिपीटर **केवल Forwarding** करता है, यह **Filtering नही** करता है।
- रिपीटर (Repeater) एक **Dumb device** या **No-Intelligent device** होती है।
- **Amplifier (एम्पलीफायर):** यह **सिग्नल की शक्ति (Amplitude) को बढ़ाता** है, परन्तु यह सिग्नल के साथ मौजूद Noise (शोर) को भी Amplify कर देता है। मुख्यतः Analog सिग्नल में use होता है।
- **Repeater (रिपीटर):** यह कमजोर सिग्नल को प्राप्त करके उसे Regenerate (पुनर्निर्माण) करता है। यह Noise को पूरी तरह हटा देता है और शुद्ध सिग्नल को आगे भेजता है। यह मुख्यतः Digital सिग्नल में use होता है।

3. Bridge (ब्रिज)

- यह एक Hardware Device है जो **दो समान protocol या Transmission media** का प्रयोग कर नेटवर्क या LAN को आपस में जोड़ने का कार्य करता है।
- एक LAN में Node की संख्या बढ़ने पर उसमें Data transfer की Speed कम हो जाती है। इसका समाधान यह है कि अलग-अलग LAN को आपस में जोड़ दिया जाये तो Network में Node की संख्या भी बढ़ जाती है तथा Network की भौगोलिक सीमा का भी विस्तार होगा। इस प्रयोजन के लिए ही Bridge का उपयोग दो LAN को आपस में जोड़ने के लिए किया जाता है।



- ब्रिज मुख्यतः OSI मॉडल की डाटा लिंक लेयर पर कार्य करता है। हालांकि यह Physical Layer से विद्युत संकेत प्राप्त करता है लेकिन इसका मुख्य कार्य **MAC Address को पढना** और **उसके आधार पर डेटा को फिल्टर** करना है यह दो समान LAN Segments को जोड़कर एक बड़ा नेटवर्क (Broadcast Domain) बनाने का कार्य करता है।
- सामान्यतया ब्रिज Two Port device है लेकिन ब्रिज में पोर्ट 2 से ज्यादा भी हो सकते हैं तथा इसके पास **Forwarding & Filtering की क्षमता** भी होती है
- Repeater की तरह Bridge भी Signals को Regenerate (रिजनरेट) भी करता है।
- Bridge प्रत्येक Data packet की जाँच कर उन्हें उसी LAN में भेजता है जिसके उपयोग के लिए डाटा बना है। इस प्रकार यह Network में **Data traffic को भी Control** करता है।
- Bridge किसी फ्रेम (Frame) में Contained **MAC एड्रेस को check** कर सकता है। Bridge दो प्रकार का होता है—
  - ✧ Transparent/Dynamic Bridge
  - ✧ Static/Source Routing Bridge

4. Router (राउटर)

- राउटर का प्रयोग Data Packet को एक नेटवर्क से अन्य नेटवर्क में Receive, विश्लेषण (Analysis) एवं Forward करने हेतु किया जाता है
- Router, Data के जो Packets होते हैं उन्हें सबसे Shortest or Fastest मार्ग द्वारा निर्धारित Address पर पहुँचने का कार्य करता है। इसके लिए **Router, Routing table (राउटिंग टेबल)** का प्रयोग करता है।

राउटिंग टेबल के मुख्य Component

1. Destination IP: डेस्टिनेशन नेटवर्क का पता।
2. Next Hop: अगले राउटर का पता जहाँ पैकेट फॉरवर्ड करना है।
3. Metric: रास्ते की cost या दूरी (जिससे Best path चुना जाता है)।
4. Interface: वह पोर्ट जिससे डेटा बाहर जाएगा।

नोट:—राउटिंग टेबल में Source MAC address स्टोर नहीं होता है।

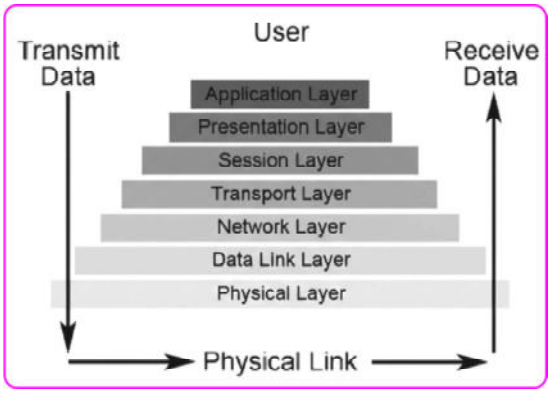
Routing Protocols (राऊटिंग प्रोटोकॉल):

- राऊटर डेटा पैकेट को सही रास्ते (Path) से भेजने के लिए प्रोटोकॉल का उपयोग करता है—
  1. **Static Routing:** नेटवर्क एडमिनिस्ट्रेटर द्वारा पाथ (Path) को मैन्युअली सेट किया जाता है।
  2. **Dynamic Routing:** राऊटर प्रोटोकॉल का उपयोग करके अपने आप 'Best Path' का चुनाव करता है।

  Examples: **RIP, OSPF, EIGRP, BGP** आदि।
- राउटर सामान्यतः **OSI Reference** मॉडल की **3rd Layer** पर कार्य करता है। यह IP Address पर आधारित होता है

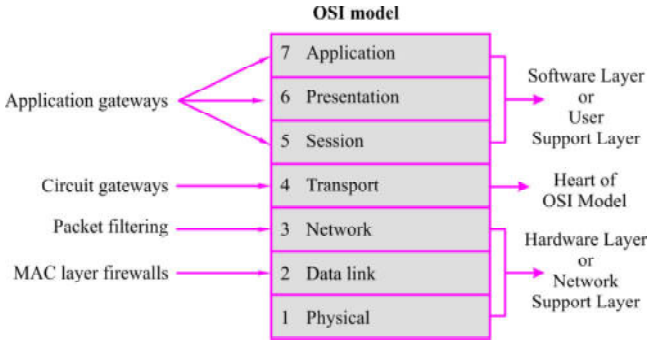
5 OSI Model [ओएसआई मॉडल]

- OSI Model का पूरा नाम **Open System Inter-connection Model** है।
- OSI model एक ऐसा reference model है जो किसी Network में Users के मध्य Communication स्थापित करता है।
- इस Model की सभी layer एक-दूसरे पर निर्भर नहीं रहती है। लेकिन एक layer से दूसरे layer में data transfer होता है।



Seven Layers of OSI

- OSI model यह बताता है कि Network में Information या Data कैसे Send या Receive होती है।
- OSI model यह भी बताता है कि Network hardware तथा software एक-दूसरे के साथ layer में कैसे कार्य करते हैं।
- OSI 1984 में **ISO (International Organization for Standardization)** के द्वारा विकसित किया गया था।
- OSI Model में कुल **7 परत (Layer)** होती है।



Layer Name (नाम)	Network Devices (डिवाइसेज़)	Protocols (प्रोटोकॉल)
Application Layer	Gateway (कभी-कभी), Proxy Server, Application Servers	HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, Telnet, SSH
Presentation Layer	कोई विशेष hardware device नहीं (Gateway)	JPEG, MPEG, GIF, SSL/TLS, Encryption/Decryption, Compression
Session Layer	(Gateway)	NetBIOS, RPC (Remote Procedure Call), PPTP, SIP
Transport Layer	Load Balancer, Firewall (Partly), Gateway	TCP, UDP, SCTP
Network Layer	Router, Layer-3 Switch, Gateway	IP, ICMP, IGMP, ARP, BGP, IPsec, OSPF
Data Link Layer	Switch, Bridge, NIC, Layer-2 Switch	Ethernet, PPP, Frame Relay, ATM, HDLC, MAC, LLC
Physical Layer	Hub, Repeater, Modem, Cables, Connectors, Media Converter	बिट/सिग्नल level standards (IEEE 802.3), DSL, ATM, Frame Relay

नोट:—गेटवे (Gateway) एक प्रोटोकॉल कन्वर्टर है जो OSI मॉडल की **सभी 7 Layers** (Physical से Application तक) पर कार्य कर सकता है।

- **Host Layer/Upper Layer** ⇒ Application layer, Presentation layer, Session layer
- **Media Layer/Lower Layer** ⇒ Physical Layer, Data link layer, Network Layer

1. Physical Layer (फिजिकल लेयर)

- यह सबसे निम्न स्तर की layer है। यह layer physical तथा electronic connection के लिए प्रयुक्त रहता है। जैसे—Voltage, Data Rates आदि।
- इस layer में Digital Signals को electronic signals में बदला जाता है।
- इस layer में Network की Topology अर्थात् **Layout of Network** (नेटवर्क का ज्यामितीय विन्यास) का कार्य होता है।
- नेटवर्क में Data या Information का आदान-प्रदान करने हेतु connection wired होगा या wireless यह physical layer द्वारा ही identify किया जाता है।

29. निम्नलिखित में से कौन सा उपकरण (Device) डेटा लिंक लेयर पर कार्य करता है?
(A) Repeater (B) Hub
(C) Switch (D) Router

30. ट्रांसपोर्ट लेयर डेटा को छोटे टुकड़ों में तोड़ती है और प्रत्येक को एक सीक्वेंस नंबर देती है। इस प्रक्रिया को क्या कहते हैं?
(A) Encapsulation (B) Segmentation
(C) Fragmentation (D) Modulation

31. कथन 1: नेटवर्क लेयर 'Host-to-Host' डिलीवरी के लिए जिम्मेदार है, जबकि ट्रांसपोर्ट लेयर 'End-to-End' (Process-to-Process) डिलीवरी सुनिश्चित करती है।
कथन 2: डेटा लिंक लेयर 'Hop-to-Hop' डिलीवरी के लिए जिम्मेदार है और यह फिजिकल एड्रेसिंग (MAC) का उपयोग करती है।
सही विकल्प चुनें:
(A) केवल कथन 1 सही है।
(B) केवल कथन 2 सही है।
(C) दोनों कथन 1 और 2 सही हैं।
(D) दोनों कथन गलत हैं।

32. कथन A: TCP) एक कनेक्शन-रहित (Connection-less) प्रोटोकॉल है जो तेज गति प्रदान करता है लेकिन विश्वसनीयता नहीं।
कथन B: UDP (User Datagram Protocol) एक कनेक्शन-ओरिएंटेड (Connection-oriented) प्रोटोकॉल है जो डेटा की गारंटीड डिलीवरी प्रदान करता है।
सही विकल्प चुनें:
(A) कथन A सत्य है, B असत्य है।
(B) कथन A असत्य है, B सत्य है।
(C) दोनों कथन सत्य हैं।
(D) दोनों कथन असत्य हैं।

33. यदि किसी पैकेट का आकार नेटवर्क की Maximum Transmission Unit क्षमता से बड़ा है, तो नेटवर्क लेयर पर क्या प्रक्रिया अपनाई जाती है?
(A) Error Correction (B) Flow Control
(C) Fragmentation (D) Retransmission

34. डेटा लिंक लेयर का कौन सा उप-भाग (Sublayer) फिजिकल लेयर और डेटा लिंक लेयर के बीच इंटरफेस का कार्य करता है?
(A) LLC (Logical Link Control)
(B) MAC (Media Access Control)
(C) CRC (Cyclic Redundancy Check)
(D) NIC (Network Interface Card)

35. 'Flow Control' OSI मॉडल की किन दो लेयर्स का मुख्य कार्य है?
(A) Physical और Data Link
(B) Application और Presentation
(C) Network और Session
(D) Data Link और Transport

36. OSI मॉडल में 'Header' और 'Trailer' दोनों जोड़ने वाली एकमात्र लेयर कौन सी है?
(A) Network Layer (B) Transport Layer
(C) Data Link Layer (D) Physical Layer

37. 'Network Virtual Terminal' (NVT) जो रिमोट लॉगइन की सुविधा देता है, किस लेयर का फंक्शन है?
(A) Application Layer (B) Session Layer
(C) Transport Layer (D) Presentation Layer

38. निम्नलिखित में से किस लेयर को 'Hardware Layer' कहा जाता है?
(A) Network Layer (B) Data Link Layer
(C) Physical Layer (D) Session Layer

39. प्रेजेंटेशन लेयर डेटा को कंप्रेस (Compress) क्यों करती है?
(A) डेटा सुरक्षा बढ़ाने के लिए
(B) डेटा का आकार कम करने के लिए
(C) त्रुटियों को हटाने के लिए
(D) सिंटैक्स बदलने के लिए

40. सुमेलित कीजिए (Match the Following):

सूची-I (Protocol)	सूची-II (OSI Layer)
(a) HTTP/FTP	(i) Transport Layer
(b) IP/ICMP	(ii) Data Link Layer
(c) TCP/UDP	(iii) Application Layer
(d) Ethernet/MAC	(iv) Network Layer

(A) a-iii, b-iv, c-i, d-ii (B) a-iii, b-iv, c-ii, d-i
(C) a-i, b-ii, c-iii, d-iv (D) a-ii, b-iii, c-iv, d-i

41. यदि दो अलग-अलग नेटवर्क को जोड़ना हो, तो 'Gateway' किस लेयर पर कार्य करेगा?
(A) केवल नेटवर्क लेयर (B) केवल फिजिकल लेयर
(C) सभी 7 लेयर्स (D) केवल डेटा लिंक लेयर

उत्तरमाला

29.(C)	30.(B)	31.(C)	32.(D)	33.(C)	34.(B)	35.(D)	36.(C)	37.(A)	38.(C)
39.(B)	40.(A)	41.(C)							

6 Mobile Communication [मोबाइल संचार]

Mobile Communication (मोबाईल कम्युनिकेशन)

- Mobile Communication एक Technology है जो Users को **Physical Connection (wires) के बिना Data और Voice का Exchange** करने की Permission देती है, भले ही वे Motion में हों। यह Communication पूरी तरह से Radio Waves और Electromagnetic Spectrum पर आधारित होता है।
- Cellular Network पर call करना एवं call receive करने की प्रक्रिया **cellular telephony** कहलाती है।

Mobile Communication के मुख्य सिद्धांत

- Mobile Communication मुख्य रूप से Cellular Concept पर आधारित है, जिसके कारण यह **Large Geographic Area** को Cover कर पाता है।
  - **Cellular Concept (सैल्यूलर कॉन्सेप्ट):**
    - इसमें पूरे Service Area को छोटे-छोटे Geographical Regions में बाँटा जाता है जिन्हें Cells कहा जाता है। ये Cells आमतौर पर Hexagonal Shape (षटकोणीय आकार) के होते हैं।
    - प्रत्येक Cell में एक Base Transceiver Station (BTS) या Base Station होता है जो उस Cell के Mobile Devices के साथ Wireless Communication स्थापित करता है।
  - **Frequency Reuse (फ्रिक्वेंसी रियूज):**
    - **यह Cellular Network की सबसे महत्वपूर्ण Technique है।** इसमें एक ही Frequency Band का उपयोग नॉन-एडजेसेन्ट (Non-Adjacent) Cells में बार-बार किया जाता है।
    - यह Technique सीमित Radio Spectrum का Efficiently उपयोग करने और Network Capacity को बढ़ाने में मदद करती है, जबकि Interference को न्यूनतम रखती है।
  - **Handover/Hand-off:** जब कोई Mobile User एक Cell की सीमा से दूसरे Cell की सीमा में जाता है, तो Call को बिना Drop किए एक Base Station से दूसरे Base Station पर Transfer किया जाता है। इस प्रक्रिया को **Handover या Hand-off** कहते हैं।

हैंडओवर के मुख्य प्रकार

1. **Hard Handover (Break-before-make)**
   - इसमें नए बेस स्टेशन से जुड़ने से पहले पुराने बेस स्टेशन से संपर्क पूरी तरह तोड़ दिया जाता है। यह मुख्य रूप से **2G (GSM)** नेटवर्क में उपयोग होता है। इसमें कॉल ड्रॉप की संभावना अधिक होती है।
2. **Soft Handover (Make-before-break)**
   - इसमें नए बेस स्टेशन से संपर्क स्थापित होने के बाद ही पुराने बेस स्टेशन से संपर्क तोड़ा जाता है। यह **3G (CDMA)** नेटवर्क में उपयोग होता है। इससे कॉल की निरंतरता बनी रहती है।

मुख्य अवयव (Key Components)

1. **Mobile Station (MS)/User Equipment (UE):** यह User के पास मौजूद Device (जैसे Smartphone) होता है।
2. **Base Station Subsystem (BSS):** इसमें BTS और Base Station Controller (BSC) शामिल होते हैं। यह Radio Interface को Manage करता है।
3. **Network Switching Subsystem (NSS)/Core Network:** इसमें Mobile Switching Center (MSC) होता है। यह Call Routing, Mobility Management, और PSTN (Public Switched Telephone Network) के साथ Interface को Handle करता है।

Mobile Communication की History

1. **Analog Era और First Public Call**
   - Motorola के Engineer, Martin Cooper ने 3 April 1973 को **दुनिया का पहला Public Mobile Telephone Call** किया।
   - **Motorola DynaTAC 8000x पहला Commercially Available Mobile Phone** था। इसका Launch 1983 में हुआ। यह First Generation (1G) Analog Network पर Operate होता था।
   - 1980s की शुरुआत में Introduced हुए, **1G Networks** पूरी तरह से **Analog Signaling** पर आधारित थे। इनका Primary Focus सिर्फ Voice Calls पर था और इनमें Data Transfer Capabilities नहीं थीं।
2. **Digital Shift और Data Services**
   - **Second Generation (2G) Networks:** 1991 में Finland में Launch हुए 2G Networks ने Analog Signaling से Digital Signaling की ओर Shift किया। मुख्य Standard GSM (Global System for Mobile) था।
   - Digital Encryption के कारण Security में Improvement आया। इसने पहली बार SMS (Short Message Service)

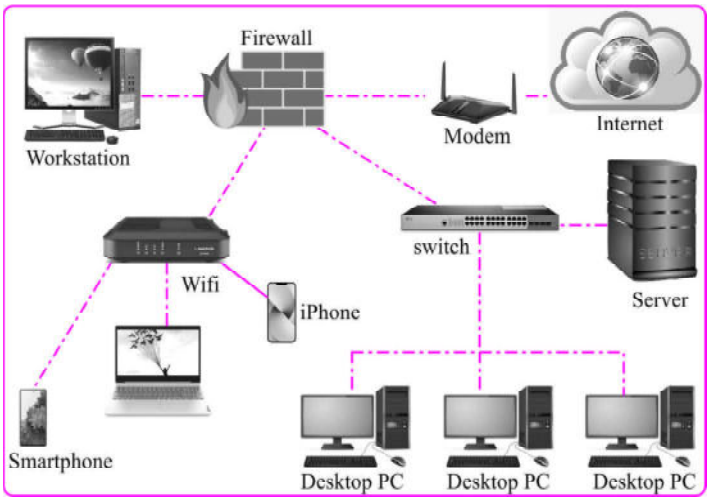
UNIT-VII : NETWORKING SECURITY

1 Protecting Computer System from Viruses & Malicious Attack [प्रोटेक्टिंग कम्प्यूटर सिस्टम फ्रॉम वायरसेज एण्ड मेलिसियस अटैक]

Computer Network & Security (कम्प्यूटर नेटवर्क और सिक्योरिटी)

❖ Computer Network दो या दो से अधिक कम्प्यूटर्स और डिवाइसेज (जैसे- Printers, Scanners, Servers, Routers) का एक ऐसा समूह है जो **आपस में जुड़कर Data Communication** (सूचनाओं का संचार) और **Resource Sharing** (संसाधनों का साझाकरण) करते हैं।

❖ **Resource Sharing** का अर्थ है नेटवर्क पर उपलब्ध Hardware (जैसे प्रिंटर) और Software (फाइल्स/एप्लीकेशन) को सभी कनेक्टेड यूजर्स द्वारा उपयोग करना।



❖ डिवाइसेज को आपस में जोड़ने के लिए **Communication Channels** या **Transmission Media** का प्रयोग किया जाता है, जो दो प्रकार के होते हैं—

✧ **Wired/Guided Media:** इसमें कनेक्टिविटी के लिए **Physical Cables का प्रयोग** होता है। उदाहरण: Twisted Pair Cable, Coaxial Cable, Optical Fiber Cable.

✧ **Wireless/Unguided Media:** इसमें **हवा या स्पेस** के माध्यम से **डाटा ट्रेवल** करता है। उदाहरण: Bluetooth, Radio Waves, Micro Waves, Satellite Communication.

✧ विभिन्न प्रकार की सूचनाओं एवं डाटा का संचरण डाटा संचार (Data Communication) कहलाता है। डेटा संचार हेतु कम्प्यूटर नेटवर्क प्रयुक्त होता है।

जैसे किसी Institution या ऑफिस में अनेक पदों पर कर्मचारी कार्यरत होते हैं। उक्त Institution या ऑफिस के सुचारू संचालन हेतु कम्प्यूटरों का प्रयोग होता है। ये सारे कम्प्यूटर सूचनाओं के आदान-प्रदान हेतु कम्प्यूटर नेटवर्क द्वारा ही एक-दूसरे से जुड़े होते हैं।

नोट:—

1. सम्पूर्ण विश्व में कम्प्यूटर नेटवर्क का प्रारम्भ 1969 में अमेरिका के रक्षा विभाग द्वारा किया गया। इस कम्प्यूटर नेटवर्क का नाम ARPANET **(Advanced Research Project Agency Network)** था।
2. यह नेटवर्क अर्पानेट (ARPANET) दुनिया का ऐसा प्रथम नेटवर्क था, जो पैकेट स्पिचिंग (Packet Switching) पर आधारित था।

Network Attack (नेटवर्क अटैक)

❖ सूचनाएँ एवं डाटा चुराने, डाटा नष्ट करने या Malicious activity के लिए एक organisation के नेटवर्क में **Unauthorised access** (अनाधिकृत रूप से प्रवेश) करना **Network attack** कहलाता है।

❖ इससे सिस्टम के सभी कार्यों में Interruption Create होता है।

❖ नेटवर्क attack दो प्रकार से किया जा सकता है—

(i) Passive Attack :

⌑ इसमें Attacker केवल नेटवर्क को **Monitor** करता है और डाटा को सुनता/चुराता है (Eavesdropping), लेकिन **डाटा में कोई Modification (बदलाव) नहीं** करता है।

⌑ इसका उद्देश्य **Information Gathering** होता है।

⌑ इसका पता लगाना (Detection) मुश्किल होता है क्योंकि डाटा में कोई बदलाव नहीं होता है।

⌑ **Examples:** Traffic Analysis, Packet Sniffing.

(ii) Active Attack : इस प्रकार के नेटवर्क attack में अटैक करने वाला व्यक्ति नेटवर्क को एक्सेस करके **डाटा को modify** कर सकता है या **डाटा को delete/corrupt** कर देता है एवं डाटा को नुकसान पहुँचा देता है।

✧ नेटवर्क अटैक में Active attack डेटा को बदलकर उसे गलत कर देता है। इसमें Attacker न केवल नेटवर्क में प्रवेश करता है बल्कि Data को **Modify** (परिवर्तित), **Delete** या **Corrupt** भी करता है।

✧ **Active attack के प्रकार:**

1. **Masquerade:** किसी और की पहचान (Identity) का उपयोग करना।
2. **Replay Attack:** पुराना डाटा कैप्चर करके दोबारा भेजना।
3. **Modification of Message:** असली मैसेज को बदल देना।
4. **Denial of Service (DoS):** सर्विस को बंद कर देना।

- एक कम्प्यूटर user Office Document, File, Scan Copy, Personal Document, Photos और Videos को अपने कम्प्यूटर या लैपटॉप में Save (सुरक्षित) रखते हैं। ऐसे में अगर आप कोई Virus Infected Pen Drive या USB को अपने PC या लैपटॉप में लगाते हैं तो उसमें मौजूद Virus आपके जरूरी data को corrupt कर देता है जिसके बाद आपका डाटा Open नहीं होता है या File Delete हो जाती है।
- अगर आपके Computer या Laptop में पहले से ही antivirus install होता तो वह तुरंत Virus Infected Pen Drive या USB को Scan करके उसमें मौजूद वायरस को delete कर देता और आपका महत्वपूर्ण Data को सुरक्षित रखता है। इसलिए किसी भी PC या Laptop में Antivirus का होना बहुत जरूरी है।

Cryptography

- Crypto का अर्थ है **Secret** या **hidden.**
- Cryptography (क्रिप्टोग्राफी) data को secret रखने के इरादे से **Secret writing** का विज्ञान है।
- क्रिप्टोग्राफी सिक्रेट कोड, मैथमेटिकल एल्गोरिथम पर आधारित तकनिक है जो डेटा को **रिफॉर्मेट** एवं **रिट्रांसफॉर्म** करती है ताकि डेटा नेटवर्क में सुरक्षित तरह से ट्रेवल कर सके।

Cryptography की Techniques

1. Encryption (एन्क्रिप्शन)

- यह **Plain Text** को **Cipher Text** में बदलने की प्रक्रिया है।
- **Plain Text:** वह **ओरिजिनल डेटा** जिसे इंसान आसानी से पढ़ सकता है, यह Readable Format में होता है।
- **Cipher Text:** वह डेटा जो **कोडेड (Encoded)** होता है और जिसे **पढ़ा नहीं** जा सकता, यह Unreadable/Scrambled Format) में होता है।
- इसमें एक विशेष गणितीय फॉर्मूला (Algorithm) और एक **Key** (कुंजी) का उपयोग किया जाता है।
- इसका उद्देश्य डेटा की **Confidentiality** (गोपनीयता) बनाए रखना है ताकि अनधिकृत व्यक्ति (Hacker) इसे पढ़ न सके।

2. Decryption (डिक्रिप्शन)

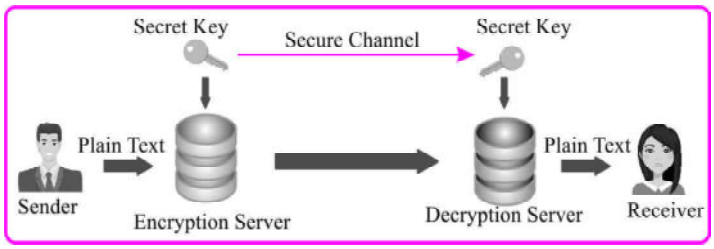
- यह **Cipher Text** को वापस **Plain Text** में बदलने की प्रक्रिया है।
- यह Encryption की **Reverse Process** (विपरीत प्रक्रिया) है।
- इसमें **Encrypted डेटा** को एक **Key** (Secret Code) का उपयोग करके वापस ओरिजिनल रूप में लाया जाता है।
- इसका उद्देश्य Authorized User को डेटा पढ़ने की अनुमति देना है।

Cryptography के प्रकार

- Cryptography को दो भागों में **Symmetric Cryptography** और **asymmetric cryptography** में बाँटा गया है—

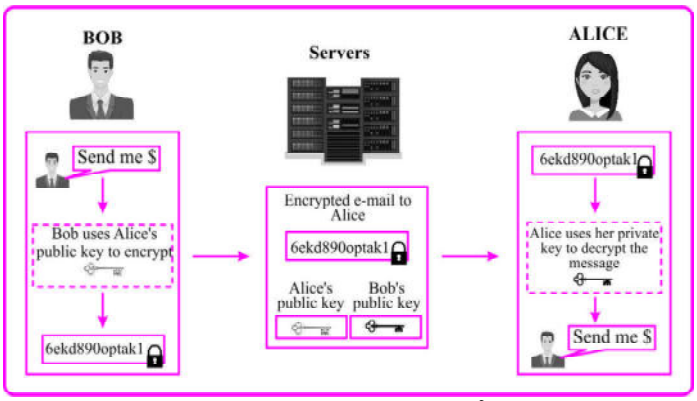
(i) Symmetric Key Cryptography (सममित कुँजी क्रिप्टोग्राफी)—Symmetric Key Cryptography वह तकनीक है जिसमें **डेटा के Encryption और Decryption दोनों के लिए एक ही Shared Secret Key** का उपयोग किया जाता है।

- इसमें Sender और Receiver दोनों के पास **समान Key** होती है, और इसी Key से plaintext को ciphertext तथा ciphertext को plaintext में परिवर्तित किया जाता है।
- Symmetric key Cryptography **'Key bits'** की संख्या पर निर्भर करती है।

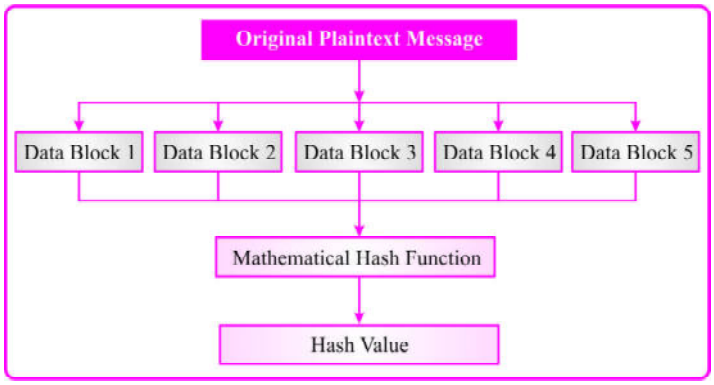


(ii) Asymmetric Key Cryptography (असममित कुँजी क्रिप्टोग्राफी)—इसे **public-key Cryptography** के रूप में भी जाना जाता है Asymmetric Key Cryptography वह तकनीक है जिसमें **Encryption और Decryption के लिए दो अलग-अलग Keys** प्रयोग होती हैं **– एक Public Key और एक Private Key।**

- Public Key सभी को उपलब्ध होती है, जबकि **Private Key** केवल **Owner Receiver** के पास रहती है। **Encryption** सामान्यतः **Public Key** से और **Decryption Private Key** से किया जाता है।
- **Bulk (बल्क) messages** को डिक्रिप्ट करने के लिए इसका उपयोग करना **संभव नहीं** है क्योंकि यह Symmetric key Cryptography की तुलना में बहुत धीमी है।



(iii) Hashing—Hashing Technique एक ऐसी Cryptographic प्रक्रिया है जिसमें किसी भी Input Data को एक Fixed-Length Hash Value या Digest में परिवर्तित किया जाता है, जो एक **One-Way Function पर आधारित होता है।**



Harmful Attacks से फ्री रखने के लिए एंटीवायरस में **Scheduled Scan** को Configure करें ताकि नियमित अंतराल पर सिस्टम की जांच होती रहे।

Network Security related Terms

1. TOCTOU (Time-of-Check to Time-of-Use)

❖ यह एक प्रकार की सॉफ्टवेयर त्रुटि (**Race Condition**) है। यह तब होती है जब सिस्टम द्वारा किसी रिसोर्स (जैसे फाइल) की सुरक्षा 'जांचने' (Check) और उसे 'इस्तेमाल' (Use) करने के बीच के सूक्ष्म समय अंतराल में हैकर उस रिसोर्स को बदल देता है।

2. DES Effective Key Length

❖ **DES** (Data Encryption Standard) में कुल key की लंबाई **64-bit** होती है। लेकिन इसमें हर 8वां बिट 'पैरिटी' (Parity/Checking) के लिए आरक्षित होता है, इसलिए वास्तविक एन्क्रिप्शन के लिए **प्रभावी कुंजी (Effective Key) केवल 56-bit** ही होती है।

नोट:—वर्तमान में DES की जगह अब अधिक सुरक्षित एवं एडवांस वर्जन **AES** (Advanced Encryption Standard) प्रयुक्त होता है।

3. FRR & FAR

❖ **False Rejection Rate (FRR):** बायोमेट्रिक का काम यूजर को पहचानना है। यह **Something You Are** है।

❖ यह बायोमेट्रिक सुरक्षा की वह त्रुटि जब सिस्टम एक **वैध (सही) उपयोगकर्ता को पहचानने से मना कर देता है।**

❖ **False Acceptance Rate (FAR):** जब सिस्टम किसी **अनाधिकृत (गलत) व्यक्ति को गलती से एक्सेस दे देता है।**

4. SQL Slammer

❖ यह इतिहास का एक प्रसिद्ध **Worm** (वर्म) है। इसने माइक्रोसॉफ्ट के SQL सर्वर की कमजोरी (Buffer Overflow) का फायदा उठाया और केवल 10 मिनट में दुनिया भर के इंटरनेट ट्रैफिक को धीमा करके **DoS (Denial of Service)** स्थिति पैदा कर दी थी।

5. Whaling

❖ यह **Phishing** का एक विशिष्ट रूप है जो आम लोगों के बजाय केवल **उच्च पदस्थ अधिकारियों** (जैसे CEO, CFO, Managers) को निशाना बनाता है। इसे अक्सर **'CEO Fraud'** भी कहा जाता है क्योंकि इसका उद्देश्य बड़ी वित्तीय धोखाधड़ी होता है।

6. Salting

❖ यह पासवर्ड को हैक होने (Rainbow Table Attack) से बचाने के लिए, पासवर्ड के साथ यादृच्छिक डेटा (Random Characters) जोड़कर हैश (Hash) बनाया जाता है। इस अतिरिक्त डेटा को **Salt** कहते हैं।

7. Zero-Day Vulnerability

❖ यह सॉफ्टवेयर में मौजूद ऐसी सुरक्षा कमी (Flaw) है जिसका पता सॉफ्टवेयर निर्माता (Vendor) को नहीं होता और **जिसका कोई पैच (Patch/Fix) उपलब्ध नहीं होता**। हैकर्स इसका फायदा पैच आने से पहले ही उठा लेते हैं।

8. IIS Default Authentication Mode

❖ **IIS (Internet Information Services)** माइक्रोसॉफ्ट का एक **Web Server** सॉफ्टवेयर है जिसका उपयोग विंडोज सिस्टम पर वेब एप्लिकेशन को होस्ट करने के लिए किया जाता है।

❖ **Default Authentication Mode:** IIS वेब सर्वर का डिफ़ॉल्ट प्रमाणीकरण (Authentication) मोड आमतौर पर **Anonymous Authentication** होता है, जहाँ यूजर को क्रेडेंशियल देने की आवश्यकता नहीं होती है।

9. Hashing Function

❖ **Hashing Function** का मुख्य कार्य इनपुट डेटा से एक **Fixed-Length** (निश्चित लंबाई) का संदेश डाइजेस्ट (**Message Digest**) बनाना है।

❖ **SHA-1 (Secure Hash Algorithm 1):** यह भी एक क्रिप्टोग्राफ़िक हैश फंक्शन है, जिसे MD5 से अधिक सुरक्षित माना जाता था। यह किसी भी इनपुट डेटा के लिए **160-बिट** का एक निश्चित आकार का हैश मान उत्पन्न करता है।

❖ **MD5 (Message Digest 5):** यह एक क्रिप्टोग्राफ़िक हैश फंक्शन है जिसका उपयोग डेटा की अखंडता (integrity) की जाँच के लिए किया जाता है। यह किसी भी इनपुट डेटा के लिए हमेशा **128-बिट** का एक निश्चित आकार का हैश मान (hash value) उत्पन्न करता है।

नोट:– (i) SHA-256 256-bits और **SHA-512** 512-bits का डाइजेस्ट बनाता है।

(ii) SHA-1 एवं **MD5** के स्थान पर अब **SHA-2** एवं **SHA-3** प्रयुक्त किये जाते हैं।

Knowledge Capsules

- VIRUS का पूर्ण रूप **Vital Information Resources Under Siege** है।
- दुनिया का **पहला कंप्यूटर वायरस Creeper** (1971) था, जबकि पर्सनल कंप्यूटर (PC) के लिए पहला बूट सेक्टर वायरस Brain (1986) था।
- **Worm** एक **सेल्फ–रेप्लिकेटिंग (Self-Replicating) मालवेयर** है जो बिना मानव हस्तक्षेप के नेटवर्क में फैलता है और नेटवर्क की Bandwidth को जाम (Choke) कर देता है।
- **Trojan Horse** एक ऐसा मालवेयर है जो **वैध (Legitimate) सॉफ्टवेयर होने का दिखावा** करता है और यह वायरस की तरह अपनी कॉपी (Replicate) नहीं बनाता।
- **Ransomware** यूजर की **फाइलों को Encrypt (Lock)** कर देता है और फाइलों को वापस देने के बदले में **Bitcoin या पैसों (फिरौती)** की मांग करता है (उदा. WannaCry)।
- **Keylogger** एक प्रकार का स्पाइवेयर है जो यूजर द्वारा **की–बोर्ड पर दबाए गए बटनों (Keystrokes) को रिकॉर्ड** करता है, जिसका उपयोग अक्सर **बैंकिंग पासवर्ड चुराने** में होता है।
- **Logic Bomb** कोड का वह हिस्सा है जो तुरंत सक्रिय नहीं होता, बल्कि किसी विशिष्ट समय या शर्त **(Event/Condition)** के **पूरा होने पर ही एग्जीक्यूट** होता है।
- **Phishing** एक सोशल इंजीनियरिंग तकनीक है जिसमें ईमेल या लिंक के जरिए खुद को विश्वसनीय संस्था (जैसे बैंक) बताकर यूजर से **Sensitive Information (पासवर्ड/OTP)** मांगी जाती है।

Multiple Choice Questions

1. एक हमलावर (Attacker) टीसीपी (TCP) कनेक्शन स्थापना (Handshake) के दौरान 'SYN' पैकेट भेजता है लेकिन 'ACK' पैकेट वापस नहीं भेजता। इससे सर्वर के संसाधन (Resources) भर जाते हैं। यह किस प्रकार का हमला है?
(A) Tear Drop Attack (B) SYN Flood Attack
(C) Smurf Attack (D) IP Spoofing

2. यदि एक क्रिप्टोग्राफिक सिस्टम में Public Key का उपयोग एन्क्रिप्शन (Encryption) के लिए और Private Key का उपयोग डिक्रिप्शन (Decryption) के लिए किया जाता है, तो यह क्या सुनिश्चित करता है?
(A) Authentication (प्रमाणीकरण)
(B) Integrity (अखंडता)
(C) Confidentiality (गोपनीयता)
(D) Non-Repudiation (अस्वीकरण नहीं)

3. Digital Signature (डिजिटल हस्ताक्षर) के निर्माण में, Message Digest (हैश वैल्यू) को किस Key के साथ एन्क्रिप्ट किया जाता है?
(A) Sender's Public Key
(B) Sender's Private Key
(C) Receiver's Public Key
(D) Receiver's Private Key

4. Polymorphic Virus को पारंपरिक एंटीवायरस (Signature-based) द्वारा पकड़ना मुश्किल क्यों होता है?
(A) यह मेमोरी में नहीं रहता है।
(B) यह प्रत्येक संक्रमण पर अपना कोड बदलता है।
(C) यह बूट सेक्टर में छिप जाता है।
(D) यह इंटरनेट का उपयोग नहीं करता है।

5. निम्नलिखित में से कौन सा हमला (Attack) "Time-of-Check to Time-of-Use" (TOCTOU) श्रेणी में आता है—
(A) File Access vulnerability
(B) SQL Injection
(C) Phishing
(D) DDoS

6. MiTM हमले में, हमलावर अक्सर किस प्रोटोकॉल की कमजोरी का फायदा उठाकर Session Hijacking करता है?
(A) ARP (B) ICMP
(C) SMTP (D) POP3

7. Data Encryption Standard में, प्रभावी कुंजी की लंबाई कितनी होती है?
(A) 64 bits (B) 56 bits
(C) 128 bits (D) 256 bits

8. Hash Function की वह विशेषता क्या कहलाती है, जिसके अनुसार दो अलग-अलग इनपुट का समान हैश वैल्यू नहीं होना चाहिए?
(A) Pre-image resistance (B) Collision Resistance
(C) Avalanche Effect (D) Confusion

9. Botnet कमांड और कंट्रोल (C&C) आर्किटेक्चर का उपयोग मुख्य रूप से किसके लिए किया जाता है?
(A) DDoS अटैक के कॉर्डिनेशन के लिए
(B) डेटाबेस एनक्रिप्शन के लिए।
(C) फायरवॉल कॉन्फ़िगरेशन के लिए।
(D) यूजर के valid सॉफ़्टवेयर अपडेट के लिए।

10. नीचे दो कथन दिए गए हैं—
अभिकथन (A): Asymmetric Encryption (असममित एन्क्रिप्शन) का उपयोग बड़ी मात्रा में डेटा को एन्क्रिप्ट करने के लिए नहीं किया जाता है।
तर्क (R): Asymmetric Encryption एल्गोरिदम गणितीय रूप से जटिल होते हैं और Symmetric Encryption की तुलना में बहुत धीमे होते हैं।
(A) (A) और (R) दोनों सही हैं और (R), (A) की सही व्याख्या है।
(B) (A) और (R) दोनों सही हैं परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है।
(C) (A) सही है परन्तु (R) गलत है।
(D) (A) गलत है परन्तु (R) सही है।

11. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें—
कथन-I: Phishing (फिशिंग) में, हमलावर एक प्रतिष्ठित संस्था होने का नाटक करके ईमेल के माध्यम से संवेदनशील जानकारी प्राप्त करने का प्रयास करता है।
कथन-II: Pharming (फार्मिंग) में, हमलावर DNS को करप्ट कर देता है, जिससे उपयोगकर्ता सही URL टाइप करने के बावजूद नकली वेबसाइट पर पहुँच जाता है।
(A) कथन I और II दोनों सही हैं।
(B) कथन I और II दोनों गलत हैं।
(C) केवल कथन I सही है।
(D) केवल कथन II सही है।

12. मैलवेयर (Malware) के प्रसार के संदर्भ में:
कथन-I: Virus (वायरस) को एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर में फैलने के लिए मानव क्रिया (Human Action) जैसे फाइल शेयरिंग या प्रोग्राम एग्जीक्यूशन की आवश्यकता नहीं होती है।
कथन-II: Worm (वर्म) एक स्टैंडअलोन प्रोग्राम है जो नेटवर्क पर स्वचालित रूप से (Automatically) फैलता है और इसे किसी होस्ट फाइल की आवश्यकता नहीं होती है।
(A) दोनों कथन सही हैं। (B) दोनों कथन गलत हैं।
(C) केवल कथन I सही है। (D) केवल कथन II सही है।

13. क्रिप्टोग्राफी के संदर्भ में:
कथन-I: Symmetric Key Cryptography में Sender और Receiver अलग-अलग कुंजियों (Keys) का उपयोग करते हैं।
कथन-II: AES एक Asymmetric Key एल्गोरिदम का उदाहरण है।
(A) दोनों कथन सही हैं। (B) दोनों कथन गलत हैं।
(C) केवल कथन I सही है। (D) केवल कथन II सही है।

उत्तरमाला

1.(B)	2.(C)	3.(B)	4.(B)	5.(A)	6.(A)	7.(B)	8.(B)	9.(A)	10.(A)
11.(A)	12.(D)	13.(B)							

53. Tailgating (टेलगेटिंग) किस प्रकार का सुरक्षा उल्लंघन है?
(A) Physical Security Breach
(B) Software Virus
(C) Network Protocol Error
(D) Firewall Failure

54. Software Piracy (सॉफ्टवेयर पायरेसी) क्या है?
(A) सॉफ्टवेयर का मुफ्त वितरण करना।
(B) सॉफ्टवेयर की अनाधिकृत कॉपी बनाना।
(C) ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर का उपयोग।
(D) सॉफ्टवेयर का वैध लाइसेंस खरीदना।

55. Biometric Authentication में "False Rejection Rate" (FRR) क्या है?
(A) अनाधिकृत व्यक्ति को एक्सेस देना।
(B) यूज़र द्वारा पासवर्ड भूल जाना।
(C) बायोमेट्रिक मशीन का खराब होना।
(D) वैध यूज़र को एक्सेस न देना।

56. Network Layer Firewall किस आधार पर निर्णय लेता है?
(A) यूजरनेम और पासवर्ड।
(B) सोर्स और डेस्टिनेशन आईपी एड्रेस।
(C) वेब पेज की सामग्री।
(D) ईमेल का विषय।

57. Non-Resident Virus को और किस नाम से जाना जाता है?
(A) Direct Action Virus (B) Boot Sector Virus
(C) Macro Virus (D) Logic Bomb

58. Digital Certificate में निम्नलिखित में से क्या शामिल नहीं होता?
(A) ओनर की पब्लिक की (Owner's Public Key)।
(B) जारीकर्ता के हस्ताक्षर (Issuer's Signature)।
(C) ओनर की प्राइवेट की (Owner's Private Key)।
(D) समाप्ति तिथि (Expiration Date)।

59. SQL Slammer किसका एक उदाहरण है?
(A) Worm (B) Virus
(C) Trojan (D) Spyware

60. Confidentiality (गोपनीयता) का उल्लंघन (Loss) कब होता है?
(A) जब डेटा गलती से डिलीट हो जाए।
(B) जब अनाधिकृत व्यक्ति डेटा पढ़ ले।
(C) जब डेटा का फॉर्मेट बदल जाए।
(D) जब सर्वर अचानक डाउन हो जाए।

61. Computer Forensics का मुख्य नियम क्या है?
(A) ओरिजिनल एविडेंस को सुरक्षित रखना।
(B) कंप्यूटर को तुरंत फॉर्मेट करना।
(C) केवल यूजर पासवर्ड को ढूंढना।
(D) हैकर को पकड़कर सजा देना।

Previous Year Competitive Exam Questions

1. मई 2017 के दौरान, एक बेहद लोकप्रिय मालवेयर ने पूरे विश्व में लगभग 2 लाख कंप्यूटरों को संक्रमित किया। यह बिट-क्वाईन क्रिप्टो करेंसी में भुगतान मांग रहा था। इसने प्रभावित व्यक्तियों को रुलाया। इसे कहा जाता है _____.
[Raj. Informatics Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Wanna Cry (B) Baby Cry
(C) Crypto Cry (D) Node Cry

2. An unauthorised real time interception or monitoring of private communication between two entities over a network is called—
एक नेटवर्क पर दो संस्थाओं के बीच निजी संचार की अनधिकृत वास्तविक समय अवरोधन या निगरानी को कहा जाता है—
[Raj. Informatics Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Eavesdropping (B) Snooping
(C) Phishing (D) Virus

3. इनमें से क्या किसी सिस्टम को मालवेयर से सुरक्षित करने का तरीका नहीं है? [Raj. Informatics Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) पॉप-अप को खोलना
(B) फॉयरवॉल सुरक्षा
(C) पब्लिक Wi-Fi के उपयोग से बचना
(D) नियमित बैक-अप लेना

4. Which of the following are used to generate a message digest by the network security protocols?
[Sr. Computer Instructor 19.06.2022]
निम्नलिखित में से कौन सा मैसेज डाईजेस्ट बनाने के काम आता है, नेटवर्क सिक्यूरिटी प्रोटोकॉल द्वारा?
(P) RSA (Q) SHA-1 (R) DES (S) MD5
(A) केवल P और R (B) केवल Q और R
(C) केवल Q और S (D) केवल R और S

5. पासवर्ड क्रैकिंग तकनीक के रूप क्या हैं?
[Basic Computer Instructor Exam 18.06.2022]
(A) अटैकसिलेबल (B) अटैकब्रूट फोर्सिंग
(C) अटैकहाइब्रिड (D) उपरोक्त सभी

6. कौनसी एक स्टेट वायरस लाइफ साइकिल में सम्मिलित नहीं है?
[Basic Computer Instructor Exam 18.06.2022]
(A) Dormant (B) Execution
(C) Start (D) Triggering

7. What does DDos stand for?
DDoS से क्या तात्पर्य है?
[Sr. Computer Instructor Exam 19.06.2022]
(A) Data Denial-of-Service
(B) Distributed Denial-of-Service
(C) Distributed Data of Sever
(D) Distribution of Data Service

उत्तरमाला

53.(A)	54.(B)	55.(D)	56.(B)	57.(A)	58.(C)	59.(A)	60.(B)	61.(A)	
1.(A)	2.(A)	3.(A)	4.(C)	5.(D)	6.(C)	7.(B)			

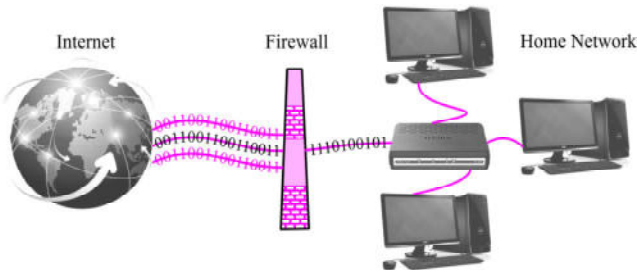
2 Introduction to Firewalls and its Utility [फायरवॉल परिचय एवं उसके उपयोग]

Introduction to Firewall (फायरवॉल का परिचय)

- Firewall एक hardware या software प्रकार की Network Security device है जो किसी नेटवर्क **device पर आने वाले या बाहर जाने वाले ट्रैफिक पर नजर** रखता है और Security rules के एक define set के आधार पर उस specific traffic को accepts (स्वीकार), reject (अस्वीकार) या drops (छोड़) देता है।
- **Accept/Allow:** इसका अर्थ है ट्रैफिक को **नेटवर्क में प्रवेश** करने की अनुमति देना।
- **Reject:** इसका अर्थ है ट्रैफिक को **Block** कर देना, लेकिन साथ ही सेंडर (Sender) को एक **"Unreachable Error" मैसेज** (ICMP response) भेजना कि उनका कनेक्शन अस्वीकार कर दिया गया है।
- **Ping कमाण्ड** भी **ICMP प्रोटोकॉल** का ही उपयोग करता है।
- **Drop:** इसका अर्थ है ट्रैफिक को **बिना किसी सूचना** या रिप्लाई के Block कर देना (सेंडर को पता नहीं चलता कि पैकेट पहुँचा या नहीं)।

नोट:—सुरक्षा की दृष्टि से **'Drop'** को 'Reject' से बेहतर माना जाता है क्योंकि यह हैकर को नेटवर्क की स्थिति का पता नहीं चलने देता।

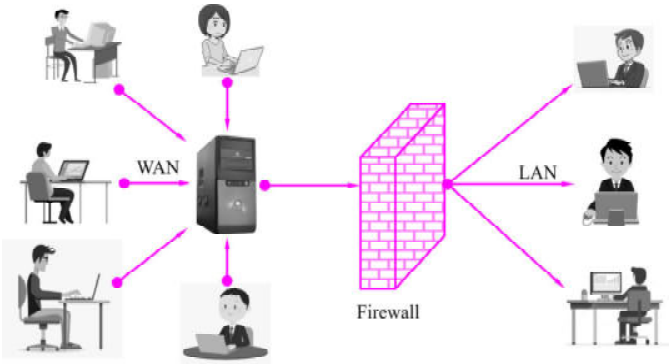
- एक firewall, **Secured internal network** और **बाहर के Untrusted Network** जैसे internet के बीच अवरोध स्थापित करता है।
- Firewall से पहले, Network Security Router पर स्थित **Access Control Lists (ACLs)** द्वारा की जाती थी।
- ACL ऐसे नियम है जो निर्धारित करते हैं कि Specific IP address को Network **एक्सेस** प्रदान किया जाना चाहिए या **अस्वीकार** किया जाना चाहिए। लेकिन ACL उस पैकेट की प्रकृति का निर्धारण नहीं कर सकता है जिस पर वह block कर रहा है।
- आंतरिक Network को **Unauthorized** (अनाधिकृत) traffic से सुरक्षित करने के लिए हमें **Firewall** की आवश्यकता होती है।



- Firewall एक ऐसी तकनीक है, जिसके द्वारा किसी नेटवर्क को सुरक्षित एवं Secure रखा जाता है। अर्थात् **फॉयरवॉल एक नेटवर्क सिक्योरिटी सिस्टम** (Network Security System) है जो किसी नेटवर्क के **Incoming एवं Outgoing Network Traffic को निर्धारित सुरक्षा मानकों के अनुसार Monitor एवं कंट्रोल** करता है।
- फॉयरवॉल **Authorized एवं Unauthorized Network के बीच एक Security Wall** (सुरक्षा की दीवार) है या दूसरे शब्दों में कहें तो Firewall **trusted एवं Untrusted Network के मध्य एक Barrier है।**
- फॉयरवॉल नियमों के एक ऐसे समूह को लागू करता है जो यह बताता है कि किसी नेटवर्क में **किस डाटा Packet को प्रवेश करने की अनुमति दे एवं किस data packet को प्रवेश करने से रोका जायें।**
- Firewall Software एवं Hardware दोनों प्रकार में उपलब्ध हैं।
- फॉयरवॉल के Software प्रोग्राम जैसे—Antivirus आदि को install कर इस्तेमाल किया जाता है।
- किसी भी Network में Hardware डिवाइस खरीदकर इसको भी हार्डवेयर Firewall के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

Working of Firewall (फॉयरवॉल की कार्यप्रणाली)

- फॉयरवॉल की कार्यप्रणाली निम्न प्रकार से समझी जा सकती है—माना आप एक Organisation में कार्य करते हैं। इस Organisation के ऑफिस के अनेक कम्प्यूटर एक-दूसरे से Wi-Fi से जुड़े हैं, ऐसा नेटवर्क प्राइवेट नेटवर्क (Private Network) कहलाता है। अब इस ऑफिस के कम्प्यूटर के माध्यम से जब कोई यूजर किसी पब्लिक नेटवर्क जैसे — इंटरनेट से जुड़ता है, तो उसके कम्प्यूटर में इंटरनेट पर फैले हुए विभिन्न Harmful Software के पहुँचने की संभावना बनी रहती है। इन Harmful Software को उस कम्प्यूटर में पहुँचने से firewall रोकता है अर्थात् firewall **पब्लिक नेटवर्क एवं Private Network के मध्य Security Wall** का कार्य कर रहा है।



ऊपर बताए गए उदाहरण के अनुसार फॉयरवॉल दोनों Networks को Security प्रदान कर रहा है। क्योंकि यह—

- यूजर के **कम्प्यूटर से कोई Virus या Suspicious Content** को इंटरनेट पर जाने से रोकता है।
- इंटरनेट पर उपलब्ध किसी **Harmful Content को यूजर के कम्प्यूटर** में आने से रोकता है।

❖ उपरोक्त टेबल में rules निम्नानुसार कार्य करेंगे।

1. Network 192.168.21.3 से आने वाले packets blocked है।
2. Internal TELNET Server के लिए आने वाले Packets blocked (अवरुद्ध) है।
3. Host 192.168.21.4 के लिए आने वाले packets blocked है।
4. Network 192.168.21.5 के लिए सभी Services allowed है।

Application Gateways

❖ Application gateway firewalls प्रत्येक इन्टरनेट सेवा के लिए packets को अलग-अलग handle करती हैं। सामान्यतया यह कार्य एक विशेष program के द्वारा किया जाता है, जिसे proxy server कहते हैं। Proxy server किसी intranet के कम्प्यूटरों द्वारा भेजे जाने वाले e-mail, web, चैट, newsgroup तथा अन्य packets को लेता है, packet में से उस भेजने वाले कम्प्यूटर की पहचान दर्शाने वाली सूचना को हटाता है, स्वयं के कम्प्यूटर की पहचान दर्शाने वाली सूचना को जोड़ता है तथा उसे इन्टरनेट पर भेज देता है।

❖ जब इन्टरनेट से कोई प्रत्युत्तर आता है तो proxy server प्रत्युत्तर को उस कम्प्यूटर के पास भेज देता है जिसने वास्तविक message भेजा था। इन्टरनेट पर सारे packets उस proxy server से आते हुए प्रतीत होते हैं। अतः intranet के किसी भी कम्प्यूटर के बारे में कोई भी सूचना leak नहीं होती है। आप अपने proxy server को इन्टरनेट सेवाओं को सीमित access करवाने के लिए configure कर सकते हैं।

उदाहरण के लिए—आपको अपने कम्प्यूटर से telnet करने की अनुमति तो मिल सकती है जिससे आप बाहर के कम्प्यूटरों को अपने intranet के द्वारा access कर लें मगर इन्टरनेट से आपके पास आने वाले telnet packet को रोका जा सकता है ताकि कोई भी बाहरी व्यक्ति Internet के द्वारा आपके intranet के कम्प्यूटरों तक न पहुँच सके।

❖ इसके अतिरिक्त proxy server अपने अंदर से गुजरने वाले समस्त packets के बारे में जानकारी रखता है जिससे आपके पास यह record रहे कि आपके intranet को कौन Internet के द्वारा access कर रहा है या इसका विपरीत भी संभव है।

Deployment Types of Firewall

(i) Host-based firewall (ii) Network-based-firewall

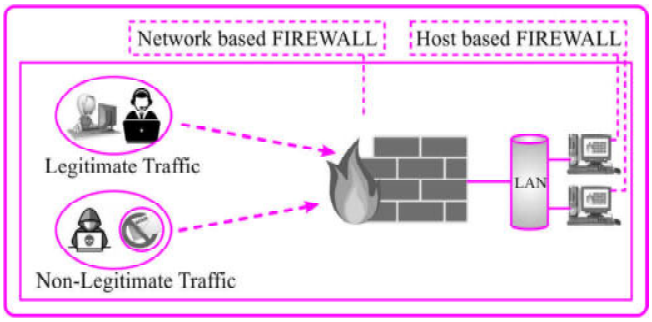
(i) Host-based Firewall

❖ Host-based firewall प्रत्येक Network node पर installed (स्थापित) है जो प्रत्येक आने वाले और जाने वाले packet को control (नियंत्रित) करता है।

❖ यह एक Software application या Application का समूह है, जो operating system के एक भाग के रूप में आता है।

❖ Host-based firewalls की आवश्यकता इसलिए होती है क्योंकि Network firewall एक trusted Network के अंदर सुरक्षा प्रदान नहीं कर सकता है।

❖ Host firewall प्रत्येक host को attacks और Unauthorised access से बचाता है।



(ii) Network-based Firewall

❖ नेटवर्क फायरवॉल नेटवर्क स्तर पर कार्य करता है अर्थात् ये firewall पूरे Network में आने वाले और बाहर जाने वाले traffic को filter करते हैं।

❖ यह Firewall पर परिभाषित नियमों का उपयोग करके ट्रैफिक को फिल्टर करके Internal Network की सुरक्षा करते हैं।

❖ एक नेटवर्क firewall में दो या अधिक network Interface Card (NIC) हो सकते हैं।

❖ एक नेटवर्क-based firewall आमतौर पर एक dedicated system होता है जिसमें proprietary software installed होता है।

AAA कॉन्सेप्ट

❖ यदि हम Internet का उपयोग व्यवसायिक आदान-प्रदान के लिए कर रहे हैं, फिर तो इन्टरनेट सुरक्षा और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाती है। हमें यह सुनिश्चित करना होगा कि संदेश पूर्णतया निजी हों तथा वित्तीय लेन-देन सुरक्षित हो। इन्टरनेट सुरक्षा के तरीके नीचे बताए गए हैं। इन्हें "तीन A" या AAA भी कहा जाता है। AAA का पूर्ण रूप है—Authenticating (प्रमाणित करना), Authorizing (अधिकृत करना) तथा Accounting (लेखांकन)।

❖ Authentication—वह प्रक्रिया है जिसमें कम्प्यूटर या नेटवर्क से जुड़ने वाले user से उसकी पहचान माँगी जाती है। अतः authentication के द्वारा user की पहचान के उस दावे को जाँचा जाता है जिसमें वह passwords response calculators या random password generator के द्वारा system को access करने की चेष्टा करता है।

❖ Authorization—वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा यह निर्धारित किया जाता है कि एक प्रमाणित user विशेष संसाधनों का उपयोग कैसे कर सकता है। Authorization security administrator (सुरक्षा प्रशासक) को नेटवर्क के भागों, उदाहरण स्वरूप server पर स्थित files तथा folders को नियंत्रित करने की अनुमति देता है।

❖ Accounting—Accounting में यूजर की गतिविधियों का रिकॉर्ड रखा जाता है कि यूजर ने कब लॉग-इन किया, कब लॉग-आउट किया एवं नेटवर्क पर कौन-कौनसे कार्य किये। जबकि Auditing data को एकत्रित करके तथा उसका analysis करने की प्रक्रिया है जो प्रशासकों तथा अन्य लोगों, जैसे IT auditors, को यह अनुमति देता है कि वे इस बात को सुनिश्चित कर सकें कि users तथा authorization rules चाहे गए परिणाम देने में सक्षम हैं या नहीं।

❖ वे नेटवर्क जिनमें कठोर सुरक्षा policies होती हैं, यह अत्यधिक आवश्यक है कि public servers में anonymous या guest access का विवरण file में store किया जाए। यदि कोई user अपने access rights को परिवर्तित करने की चेष्टा करता है तो यह

43. NGFW द्वारा उपयोग की जाने वाली "Application Awareness" तकनीक का मुख्य उद्देश्य क्या है?

(A) Hardware Components को मॉनिटर करना।
(B) Ports और Protocols के बिना traffic पहचानना।
(C) केवल TCP Traffic को फ़िल्टर करना।
(D) NAT के लिए IP Address Map करना।

44. एक फ़ायरवॉल द्वारा FTP और Telnet जैसी असुरक्षित सेवाओं को Block करने का कारण क्या है?

(A) वे Layer 7 पर काम नहीं करते हैं।
(B) असुरक्षित ports और plain text passwords।
(C) वे केवल UDP का उपयोग करते हैं।
(D) वे Stateful Inspection का समर्थन नहीं करते हैं।

45. Statement/Conclusion:

कथन (Statement): Circuit-level Gateway Incoming Traffic को Allow करने से पहले TCP Handshake को वेरीफाई करता है।

निष्कर्ष (Conclusion): Circuit-level Gateway को Application Layer Gateway से कम सुरक्षित माना जाता है क्योंकि यह Data Payload की सामग्री की जाँच नहीं करता है।

(A) कथन सत्य है, निष्कर्ष असत्य है।
(B) कथन असत्य है, निष्कर्ष सत्य है।
(C) कथन और निष्कर्ष दोनों सत्य हैं, और निष्कर्ष कथन की सही व्याख्या करता है।
(D) कथन और निष्कर्ष दोनों असत्य हैं।

46. Match the Following:

List-I (Firewall Type)	List-II (Key Feature)
P. Packet Filtering Firewall	1. Monitors Connection State
Q. Stateful Inspection Firewall	2. Blocks Encrypted Traffic
R. Application Gateway	3. Filters based on IP Header only

(A) P-1, Q-2, R-3 (B) P-2, Q-1, R-3
(C) P-3, Q-1, R-2 (D) P-3, Q-2, R-1

47. कथन (Statement): Network-based Firewall Network Layer पर Incoming और Outgoing Traffic को Filter करता है।

निष्कर्ष (Conclusion): इसलिए, यह फ़ायरवॉल Malicious Activity को रोकने के लिए Trusted Internal Network के अंदर सुरक्षा प्रदान करने में सक्षम है।

(A) कथन सत्य है, निष्कर्ष सत्य है, और निष्कर्ष कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) कथन सत्य है, निष्कर्ष सत्य है, लेकिन निष्कर्ष कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) कथन सत्य है, निष्कर्ष असत्य है।
(D) कथन असत्य है, निष्कर्ष असत्य है।

48. फ़ायरवॉल की कार्यप्रणाली के संबंध में निम्नलिखित पर विचार करें—

1. Reject एक्शन, Drop एक्शन की तुलना में हैकर को नेटवर्क की स्थिति का अधिक संकेत देता है।
2. Hardware Firewall, Software Firewall की तुलना में कम Latency पर कार्य करता है।
3. NAT का उपयोग IP Address Masking के माध्यम से गोपनीयता (Privacy) बढ़ाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1 और 2 (B) केवल 2 और 3
(C) केवल 1 और 3 (D) 1, 2 और 3 सभी

49. Next-Generation Firewall में Intrusion Prevention System (IPS) के Integration का प्राथमिक लाभ क्या है?

(A) केवल Antivirus को एकीकृत करना।
(B) Real-time में Malicious Traffic को Detect और Block करना।
(C) Stateful Inspection से पूरी तरह छुटकारा पाना।
(D) External Network से Internal IP छिपाना।

50. Match the Following (Firewall Generation & Layer):

List-I (Generation)	List-II (OSI Layer)
P. First Generation	1. Application Layer (L7)
Q. Second Generation	2. Session Layer (L5)
R. Third Generation	3. Network Layer (L3)

(A) P-1, Q-2, R-3 (B) P-2, Q-3, R-1
(C) P-3, Q-2, R-1 (D) P-3, Q-1, R-2

51. फ़ायरवॉल में NAT (Network Address Translation) के उपयोग के संबंध में कौन सा कथन सत्य है?

(A) NAT Internal Network की Latency को बढ़ाता है।
(B) Private IP address को internet पर mask करना।
(C) NAT Encrypted Traffic को Decrypt करता है।
(D) NAT केवल Inbound Traffic पर लागू होता है।

52. निम्न Packet filter table को ध्यान से पढ़ें—

Sr.	Source IP	Destination IP	Source port	Dest port	Action
1.	192.168.21.3	.....	.....	.....	deny
2.	.....	.....	.....	23	deny
3.	.....	192.168.21.4	.....	.....	deny
4.	.....	192.168.21.5	.....	> 1023	Allow

उपरोक्त table में Network 192.168.21.3 से आने वाले packets ..... है तथा Network 192.168.21.5 के लिए सभी Services ..... है।

(A) Blocked, blocked
(B) Allowed, Blocked
(C) Allowed, Allowed
(D) Blocked, Allowed

उत्तरमाला

43.(B)	44.(B)	45.(C)	46.(C)	47.(C)	48.(D)	49.(B)	50.(C)	51.(B)	52.(D)

3 Backup & Restoring Data [बैकअप एण्ड रिस्टोरिंग डाटा]

Backup

- बैकअप (Backup) का सामान्य अर्थ **डाटा की प्रतिलिपियों (copies) का निर्माण करना** है अर्थात् Data Backup की प्रक्रिया द्वारा **data की copy बना ली जाती** है ताकि भविष्य में **Original data** lost या destroy या unusable होने पर इन्हीं प्रतिलिपियों **(copies) का उपयोग कर data को पुनः उपयोग** में लिया जा सके।
- यूजर अपने data को system की Hard drive में store रखता है, चूंकि हार्ड ड्राइव भी electronic device है, जब यह Crash हो जाती है तो data भी lost हो जाता है एवं यूजर का महत्वपूर्ण डाटा नहीं मिलता है। इस समस्या से बचने हेतु data की copy बना लेते हैं, जिसमें हार्डडिस्क crash भी हो जाये तो backup द्वारा डाटा पुनः Restore (रिस्टोर) किया जा सके।
- User जब कम्प्यूटर पर कार्य करता है, तो कम्प्यूटर में किसी भी task की एक file तैयार होती है जो Data (डाटा) कहलाती है।
- इस डाटा को इसकी मुख्य जगह के साथ दूसरी जगह कॉपी करके save रखते हैं अर्थात् Computer data की copy जो एक या अधिक जगह पर save रखी जाती है **Data Backup** कहलाती है।
- जब कभी System में रखा डाटा Corrupt हो जाए या delete हो जाए तो Backup डाटा को Restore करके प्रयोग में लिया जाता है, इसमें Data loss से बचा जा सकता है।
- डाटा बैकअप डिवाइस का चयन निम्नलिखित Facts पर निर्भर करता है—
  - डाटा की मात्रा जिसे यूजर store करना चाहता है।
  - डाटा बैकअप की स्पीड (Speed)
  - डाटा बैकअप की Cost
  - डाटा की Security
  - Backup की Reliability
  - डाटा की उपलब्धता (Availability of data)
- उपरोक्त सभी Parameters को ध्यान में रखते हुए ही डेटा बैकअप डिवाइसों का चयन किया जाता है।
- किसी भी डाटाबेस का बैकअप लेते समय दो महत्त्वपूर्ण Objective होते हैं—

1. RPO (Recovery Point Objective)
2. RTO (Recovery Time Objective)

1. RPO (Recovery Point Objective):

- इसका संबंध **"Maximum Allowable Data Loss"** (अधिकतम डेटा हानि) से है।
- यह वह समय सीमा है जो बताती है कि डिजास्टर होने पर हम **कितना पुराना डेटा खोना** सहन कर सकते हैं।
- RPO यह तय करता है कि **Backup Frequency** क्या होनी चाहिए (यानी बैकअप कितनी बार लिया जाना चाहिए)। यदि RPO कम है, तो बैकअप बार-बार लेना पड़ेगा।

2. RTO (Recovery Time Objective):

- इसका संबंध **"Maximum Allowable Downtime"** (अधिकतम बंद रहने का समय) से है।
- यह वह लक्ष्य समय है जिसके भीतर सिस्टम या सर्विस को खराब होने के बाद **दोबारा चालू (Restore)** करना अनिवार्य है।
- RTO यह तय करता है कि आपकी **Recovery Speed** कितनी तेज होनी चाहिए।

Data Backup and Data Copy (डाटा बैकअप एवं डाटा कॉपी)

- डाटा का जब बैकअप लेते हैं तो बैकअप में किसी डाटा को इन्क्रिप्ट (Encrypt) करके सुरक्षित जगह पर स्टोर कर दिया जाता है ताकि जब आवश्यकता पड़े तब इस Original data को रीस्टोर किया जा सके। इस डाटा को बैकअप के रूप में केवल Save किया जा सकता है। इसे Open/edit नहीं किया जा सकता।
- **डाटा Copy** करने का अर्थ है किसी भी फाइल, फोल्डर या डाटा की प्रतिलिपि बनाना। जब डाटा को copy किया जाता है उसके बाद पुराने सोर्स से उस copy किए गए डेटा को कोई मतलब नहीं होता है, Copy करने के बाद डेटा सुरक्षित (Safe/Backed Up) रहता है।
- User अपने डाटा एवं information का securely backup करने हेतु **CD-R, DVD-R, Floppy disk, Optical disk, SD card, Flash drive, USB thumb drives, External Drives** और Cloud Storage आदि का प्रयोग करता है। इनका अगर सही इस्तेमाल किया जाये तो बड़ी आसानी से महत्वपूर्ण Data को backup कर सकते हैं और जरूरत पड़ने पर इस Data के Backup का इस्तेमाल कर सकते हैं।

Backup Devices

- यूजर अपने data का backup निम्न में से किसी भी device पर ले सकता हैं—

1. Optical Discs (CD / DVD / Blu-ray)

- यह Laser-based media है जो long-term offline archival backup के लिए सुरक्षित माना जाता है।
- WORM और rewritable दोनों प्रकार उपलब्ध हैं और virus-resistant storage प्रदान करते हैं।

2. External Hard Disk Drive (HDD)

- यह सबसे common backup device है जिसमें high-capacity (1TB-10TB) data store किया जाता है।
- USB 3.0/3.2 interface के कारण fast transfer और full system backup आसानी से होता है।

(iii) डाउनटाइम कॉस्ट को घटाना (Reducing Downtime Costs): सर्वर डाउन रहने के हर मिनट से कंपनी को आर्थिक नुकसान होता है। DR Plan का उद्देश्य **RTO (Recovery Time Objective)** को कम करना है ताकि सेवाएं जल्दी बहाल (Restore) हो सकें।

(iv) अनुपालन और सुरक्षा (Compliance & Security): बैंकिंग, मेडिकल और सरकारी क्षेत्रों में डेटा सुरक्षा के लिए **Regulatory Compliance** (कानूनी नियम) होते हैं। DR Plan यह सुनिश्चित करता है कि डेटा सुरक्षित है और नियमों का पालन हो रहा है।

(v) प्रतिष्ठा प्रबंधन (Reputation Management): यदि किसी कंपनी की सर्विस लंबे समय तक ठप रहती है, तो ग्राहकों का भरोसा टूट जाता है। एक प्रभावी DR Plan **Brand Reputation** को बचाने में मदद करता है।

Types of DR Sites - Exam Important
(डिजास्टर रिकवरी साइट्स के प्रकार)

❖ जब मुख्य डेटा सेंटर (Primary Site) फेल हो जाता है, तो इन DR साइट्स का उपयोग किया जाता है। बैकअप साइट्स निम्न प्रकार की होती है—

(A) हॉट साइट (Hot Site)

✧ यह एक **Fully Equipped** डेटा सेंटर होता है जिसमें हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर मुख्य साइट की तरह ही होते हैं।

✧ **Real-time Synchronization:** यहाँ डेटा लगातार (Real-time) मिरर (Mirror) होता रहता है।

✧ **Recovery Time:** बहुत कम (लगभग शून्य)। डिजास्टर के समय तुरंत इस पर स्विच (**Failover**) किया जा सकता है।

✧ **Cost:** यह सबसे **महंगा (Most Expensive)** होता है।

(B) कोल्ड साइट (Cold Site)

✧ यह केवल एक खाली जगह (Physical Space) होती है जहाँ बिजली और कूलिंग उपलब्ध होती है, लेकिन वहां **Server** या **Hardware** पहले से इंस्टॉल नहीं होते।

✧ डिजास्टर के बाद वहाँ हार्डवेयर ले जाना पड़ता है और डेटा रिस्टोर करना पड़ता है।

✧ **Recovery Time:** बहुत अधिक (कई दिन या सप्ताह लग सकते हैं)।

✧ **Cost:** यह सबसे **सस्ता (Cheapest)** विकल्प है।

(C) वार्म साइट (Warm Site)

✧ यह Hot और Cold साइट के बीच का विकल्प है।

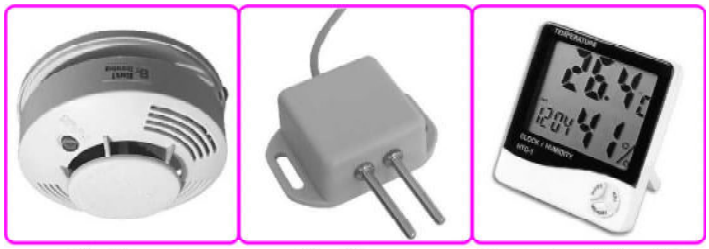
✧ यहाँ हार्डवेयर और नेटवर्क कनेक्टिविटी उपलब्ध होती है, लेकिन **डेटा Real-time में अपडेट नहीं** होता। बैकअप टेप या क्लाउड से डेटा को **Restore** करने की आवश्यकता होती है।

✧ **Recovery Time:** कुछ घंटे या 1-2 दिन।

Disaster Recovery के लिए उठाए जाने वाले निवारक कदम

❖ Server room में authorized level होना चाहिए। उदाहरण के लिए—किसी भी समय केवल IT कार्मिकों को ही Server Room में प्रवेश करने की अनुमति होनी चाहिए।

❖ Server Room में Fire alarm, humidity sensor, flood sensor और temperature (तापमान) sensor होना चाहिए।



Fire Sensor | Flood Sensor | Temperature & Humidity

❖ सर्वर लेबल पर, RAID System का हमेशा उपयोग किया जाना चाहिए और Server room में हमेशा एक **spare hard disk** होनी चाहिए।

❖ आपके पास Backup होना चाहिए। यह आमतौर पर स्थानीय और **off-site backup** के लिए अनुशंसित है। इसलिए आपके Server room में एक **NAS** होना चाहिए।

❖ Backup **समय-समय** पर होना चाहिए।

❖ मुख्यालय में **एक** या **अधिक इंटरनेट लाइनें** होनी चाहिए। एक primary और एक secondary device के साथ जो **redundancy** प्रदान करता है।

❖ यदि आप एक enterprise है, तो आपके पास एक Disaster recovery site होनी चाहिए जो आमतौर पर मुख्य साइट के शहर से बाहर स्थित होती है या अन्य भूकम्पित क्षेत्र में होनी चाहिए इसका मुख्य उद्देश्य stand-by के रूप में होना है, क्योंकि disaster के किसी भी मामले में यह डेटा की replicates (प्रतिकृति) और Backup (बैकअप) लेता है।

Important Technical Key-terms
(महत्वपूर्ण तकनीकी शब्दावली)

1. Failover (फेलओवर):

✧ जब प्राइमरी सिस्टम फेल हो जाता है, तो ऑटोमैटिक या मैनुअल तरीके से **Secondary (Backup) System** पर शिफ्ट होने की प्रक्रिया को **Failover** कहते हैं।

2. Failback (फेलबैक):

✧ जब प्राइमरी सिस्टम ठीक हो जाता है, तो सेकेंडरी सिस्टम से वापस प्राइमरी सिस्टम पर शिफ्ट होने की प्रक्रिया को **Failback** कहते हैं।

3. Redundancy (रिडंडेंसी):

✧ सिस्टम के फेल होने से बचने के लिए एक जैसे (Duplicate) कंपोनेंट्स (जैसे- Power Supply, Hard Disk, Server) का उपयोग करना। उदाहरण: **RAID** का प्रयोग करना।

4. Backup vs Disaster Recovery:

✧ **Backup:** डेटा की कॉपी बनाना।

✧ **DR:** उस कॉपी का उपयोग करके सर्वर और सर्विस को दोबारा चालू करना।

RAID (Redundant Array of Independent Disks):

❖ RAID कई सारी **हार्डडिस्क को एक साथ** जोड़कर एक 'टीम' बनाने की तकनीक है, ताकि डेटा सुरक्षित रहे और कम्प्यूटर तेजी से काम करें।

17. RAID का उपयोग बैकअप सिस्टम में क्यों किया जाता है?
(A) केवल स्टोरेज क्षमता बढ़ाने के लिए।
(B) डिस्क फेलियर से सुरक्षा हेतु।
(C) डेटा को वायरस मुक्त रखने के लिए।
(D) इसे पोर्टेबल बनाने के लिए।

18. Disaster Recovery Plan में "Failback" का क्या अर्थ है?
(A) प्राइमरी सिस्टम फेल होने पर सेकेंडरी पर जाना।
(B) Workload को वापस Primary system पर भेजना।
(C) बैकअप डेटा को डिलीट करना।
(D) हॉट साइट को बंद करना।

19. Offsite Backup का मुख्य उद्देश्य क्या है?
(A) इंटरनेट का उपयोग बढ़ाना।
(B) डेटा एक्सेस को धीमा करना।
(C) लोकल हार्ड डिस्क की जगह भरना।
(D) भौगोलिक आपदा से सुरक्षा।

20. "Data Carving" तकनीक का उपयोग रिकवरी में कब किया जाता है?
(A) Raw बाईट द्वारा डाटा रिकवर हेतु।
(B) जब फाइल सिर्फ रिसाइकिल बिन में हो।
(C) जब हार्ड डिस्क में हेड क्रैश हो गया हो।
(D) जब पासवर्ड भूल गए हों।

21. एक कंपनी रविवार (Sunday) को Full Backup लेती है और बाकी दिन Incremental Backup लेती है। यदि गुरुवार (Thursday) को सिस्टम क्रैश हो जाता है, तो रिस्टोर करने के लिए किन फाइलों की आवश्यकता होगी?
(A) Sunday Full + Wednesday Incremental
(B) Sunday Full + Thursday Incremental
(C) Sunday Full + Mon से Thu के Incremental Backups
(D) केवल Sunday Full Backup

22. "Differential Backup" के संदर्भ में Restore Process के लिए सही कथन चुनें:
(A) रिस्टोर करने के लिए Full Backup और उसके बाद के सभी Differential Backups की आवश्यकता होती है।
(B) रिस्टोर करने के लिए केवल Last Full Backup और Latest (Last) Differential Backup की आवश्यकता होती है।
(C) यह Incremental Backup की तुलना में रिस्टोर करने में धीमा (Slower) होता है।
(D) इसमें डेटा रिस्टोर करना संभव नहीं है।

23. "Bare Metal Recovery" एक महत्वपूर्ण DR तकनीक है। इसका क्या अर्थ है?
(A) केवल OS को रिस्टोर करना।
(B) Empty hardware पर Full system restore करना।
(C) मेटल डिस्क से डेटा रिकवर करना।
(D) केवल एप्लीकेशन डेटा को रिकवर करना।

24. Disaster Recovery में MTTR मीट्रिक क्या दर्शाता है?
(A) दो फेलियर के बीच का औसत समय।
(B) हार्ड डिस्क की लाइफस्पैन।
(C) डेटा बैकअप लेने में लगने वाला समय।
(D) सिस्टम रिकवरी में लगने वाला औसत समय।

25. "Hot Site" सबसे महंगी DR साइट होती है, इसका मुख्य तकनीकी कारण क्या है?
(A) यह शहर के बीच में होती है।
(B) Real-time sync और immediate failover सुविधा।
(C) इसमें अधिक कर्मचारी काम करते हैं।
(D) इसमें केवल SSD स्टोरेज का उपयोग होता है।

26. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए—

सूची-I (Backup Type)	सूची-II (Property)
(a) Full Backup	(i) रिस्टोर सबसे धीमा (Slowest Restore)
(b) Incremental Backup	(ii) सबसे ज्यादा स्टोरेज स्पेस लेता है
(c) Differential Backup	(iii) Full Backup + Last Changes का बैकअप
(d) Mirror Backup	(iv) Exact Replica (डिलीट होने पर रिस्क)

कूट (Code):
(A) a-ii, b-i, c-iii, d-iv (B) a-i, b-ii, c-iii, d-iv
(C) a-ii, b-iii, c-i, d-iv (D) a-iii, b-i, c-ii, d-iv

27. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें(True/False)—
1. **SSD** में HDD की तुलना में Backup और Restore तेज होता है।
2. **Cloning/Imaging** का उपयोग हार्ड ड्राइव के फेल होने पर उसके डेटा की बिट-बाय-बिट कॉपी (Bit-by-bit Copy) बनाने के लिए किया जाता है।

सही विकल्प चुनें—
(A) केवल 1 सही है। (B) केवल 2 सही है।
(C) 1 और 2 दोनों सही हैं। (D) दोनों गलत हैं।

28. अभिकथन (Assertion A): Incremental Backup सबसे तेज बैकअप मेथड है और सबसे कम स्टोरेज स्पेस लेता है।
कारण (Reason R): क्योंकि यह केवल उन फाइलों का बैकअप लेता है जो पिछले बैकअप (चाहे Full हो या Incremental) के बाद बदली गई हैं।
(A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
(B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
(C) A सही है, लेकिन R गलत है।
(D) A गलत है, लेकिन R सही है।

29. SAN का उपयोग Enterprise Level पर बैकअप के लिए किया जाता है क्योंकि—
(A) Block-level access और तेज बैकअप
(B) यह सस्ता है।
(C) यह केवल पेन ड्राइव को सपोर्ट करता है।
(D) यह वायरस प्रूफ है।

उत्तरमाला

17.(B)	18.(B)	19.(D)	20.(A)	21.(C)	22.(B)	23.(B)	24.(D)	25.(B)	26.(A)
27.(C)	28.(A)	29.(A)							

4 Hacking and Ethical Hacking [हैकिंग एवं एथिकल हैकिंग]

- **Hacking** एक तकनीकी प्रक्रिया है जिसका उद्देश्य किसी **Computer System**, **Network** या **Application** की सुरक्षा खामियों **(Security Vulnerabilities)** या **Loop Holes** की पहचान करना और उनका फायदा उठाकर उस **सिस्टम में Unauthorized Access** (अनाधिकृत प्रवेश) प्राप्त करना है।
- इसका उद्देश्य डेटा चोरी करना **(Data Theft)**, सिस्टम को नुकसान पहुँचाना **(Damage)**, या सिस्टम की सुरक्षा को मजबूत करना **(Security Hardening)** हो सकता है।
- सिस्टम पर **Control** (नियंत्रण) स्थापित करने के बाद हैकर उस सिस्टम को लॉक कर सकता है, डेटा को **Modify** (बदल) सकता है, या संवेदनशील जानकारी **(Sensitive Information)** चुरा सकता है।

हैकिंग के चरण (Phases of Hacking)

- एक हैकर (चाहे एथिकल हो या मैलिशियस) आमतौर पर सिस्टम को हैक करने के लिए एक व्यवस्थित प्रक्रिया (**Systematic Process**) का पालन करता है उसके Steps निम्नानुसार हैं—
  - **Reconnaissance (फुटप्रिंटिंग/रेकी):** यह First Step चरण है जिसे **Information Gathering** भी कहा जाता है। इसमें हैकर टारगेट के बारे में जानकारी (IP Address, Domain Details, Employee Info) इकट्ठी करता है। यह **Active** (सीधे इंटरैक्ट करना) या **Passive** (बिना पता चले जानकारी जुटाना) हो सकती है।
  - **Scanning (स्कैनिंग):** इसमें तकनीकी टूल्स (जैसे **Nmap**, **Zenmap**) का उपयोग करके नेटवर्क को स्कैन किया जाता है ताकि **Open Ports**, **Live Systems** और **Operating System (OS)** का पता लगाया जा सके।
  - **Gaining Access (एक्सेस प्राप्त करना):** यह वास्तविक हैकिंग का चरण है। स्कैनिंग में मिली Vulnerabilities का उपयोग करके हैकर सिस्टम में **Entry** करता है और **Unauthorized Access** प्राप्त करता है।
  - **Maintaining Access (एक्सेस बनाए रखना):** सिस्टम में घुसने के बाद, हैकर वहां अपनी पकड़ मजबूत करता है। वह **Backdoors**, **Trojans** या **Rootkits** इंस्टॉल कर देता है, ताकि यूजर द्वारा सिस्टम रीस्टार्ट करने पर भी हैकर का कनेक्शन बना रहे।
  - **Clearing Tracks (सबूत मिटाना):** पकड़े जाने से बचने के लिए हैकर अपनी गतिविधियों के निशान मिटाता है। इसमें **Log Files** को डिलीट करना, **Registry** को मॉडिफाई करना या **Timestamp** बदलना शामिल है।
- **Hacker: Hacker** वह व्यक्ति है जो computer systems और networks की **vulnerabilities**, **security flaws**, और **protocol weaknesses** को समझने और analyze करने में expert होता है तथा इनका उपयोग authorized या unauthorized उद्देश्यों के लिए कर सकता है।
- **Cracker: Cracker** वह व्यक्ति है जो किसी system, software या security mechanism को **breach / bypass** करके illegal access प्राप्त करता है और malicious कार्य करता है, जैसे software cracking, password breaking, और unauthorized intrusion।
- हैकिंग करने वाले व्यक्ति को **हैकर** (Hacker) कहा जाता है। ये हैकर कम्प्यूटर के दक्ष जानकार होते है क्योंकि ये दूसरे के कम्प्यूटर से आसानी से डाटा चुरा लेते हैं। हैकर निम्नलिखित प्रकार के होते हैं—

1. **ब्लैक हैट हैकर्स (Black Hat Hackers)**
   - इन्हें तकनीकी दुनिया में **Crackers** भी कहा जाता है।
   - ये वे हैकर्स होते हैं जो सिस्टम के मालिक की अनुमति के बिना **(Without Permission)** सिस्टम में **Enter** करते हैं।
   - इनका उद्देश्य हमेशा **Malicious** (बुरा) होता है। ये अपने फायदे के लिए काम करते हैं और दूसरों का नुकसान करते हैं।
   - ये आपके **Personal Data** (जैसे Corporate Data, Fund Transaction Details, ATM/Credit Card Details) को चुरा लेते हैं।
   - अक्सर ये डाटा चोरी करने या सिस्टम को लॉक करने के बाद यूजर की मजबूरी का फायदा उठाकर **Ransom (फिरौती)** मांगते हैं।
2. **व्हाइट हैट हैकर्स (White Hat Hackers)**
   - इन्हें **Ethical Hackers** के नाम से जाना जाता है।
   - ये **Black Hat Hackers** के बिल्कुल विपरीत काम करते हैं और **सिस्टम को सुरक्षित बनाने** में मदद करते हैं।
   - ये सिस्टम के मालिक से लिखित अनुमति (**Permission**) लेकर सिस्टम की **Security** को चेक करते हैं।
   - इनका मुख्य काम यह पता लगाना होता है कि सिस्टम या नेटवर्क की सिक्योरिटी कितनी मजबूत है और क्या उसे आसानी से तोड़ा जा सकता है या नहीं।
   - ये सिस्टम में मौजूद कमियों (Loop Holes) को ढूंढकर उन्हें ठीक (**Patch**) करते हैं ताकि कोई बाहरी व्यक्ति नुकसान न पहुँचा सके।
3. **ग्रे हैट हैकर्स (Grey Hat Hackers)**
   - ये **Black Hat** और **White Hat** दोनों का मिश्रण (Combination) होते हैं।

40. अभिकथन (Assertion A): "Worm" वायरस की तुलना में नेटवर्क के लिए अधिक खतरनाक हो सकता है।
कारण (Reason R): क्योंकि Worm को फैलने के लिए किसी यूजर एक्शन (Human Interaction) या होस्ट फाइल की जरूरत नहीं होती, यह नेटवर्क बैंडविड्थ को बहुत तेजी से कंज्यूम (Consume) करता है।
(A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
(B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
(C) A सही है, लेकिन R गलत है।
(D) A गलत है, लेकिन R सही है।

41. "Penetration Testing" और "Vulnerability Assessment" में क्या अंतर है?
(A) Vulnerability Assessment केवल कमियों की पहचान करता है, जबकि Penetration Testing उन कमियों का फायदा उठाकर (Exploit करके) वास्तविक रिस्क को मापता है।
(B) दोनों एक ही प्रक्रिया के दो नाम हैं।
(C) Vulnerability Assessment में हैकिंग की अनुमति नहीं होती।
(D) Penetration Testing केवल हार्डवेयर पर होती है।

42. कथन 1: "Hacking" का अर्थ हमेशा डेटा चोरी करना या नुकसान पहुँचाना ही होता है।
कथन 2: "Ethical Hacking" का उद्देश्य सिस्टम की सुरक्षा को मजबूत (Security Hardening) करना है।
(A) केवल कथन 1 सही है। (B) केवल कथन 2 सही है।
(C) दोनों कथन सही हैं। (D) दोनों कथन गलत हैं।

43. "Blue Box" डिवाइस का संबंध किस प्रकार की हैकिंग से था?
(A) WiFi Hacking (B) Server Hacking
(C) Phreaking (D) Credit Card Cloning

44. हैकर "IP Spoofing" का उपयोग "DDoS Attack" में क्यों करता है?
(A) असली सोर्स लोकेशन को छुपाने हेतु।
(B) नेटवर्क बैंडविड्थ को बढ़ाने हेतु।
(C) डेटा को एन्क्रिप्ट करने हेतु।
(D) सिस्टम को रीबूट करने हेतु।

45. "Logical Bomb" किस प्रकार की सुरक्षा घटना (Security Incident) का उदाहरण है?
(A) बाहरी नेटवर्क अटैक (External Attack)
(B) आंतरिक सुरक्षा खतरा (Insider Threat)
(C) सोशल इंजीनियरिंग (Social Engineering)
(D) फिजिकल डिवाइस चोरी (Physical Theft)

Previous Year Competitive Exam Questions

1. Hacktivism is— [Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) a process of break into systems and dig out its information and make it public.
(B) gaining access to systems with an intention to fix the identified weaknesses.
(C) a test technique for an existing internet infrastructure and to find its loopholes.
(D) the act of hacking a computer system, for politically or socially motivated purpose.
हैक्टिविजम ..... है।
(A) सिस्टम में सेंध लगाने और इसकी जानकारी प्राप्त कर सार्वजनिक करने की एक प्रक्रिया।
(B) पहचानी गई कमजोरियों को ठीक करने के इरादे से सिस्टम तक पहुँच प्राप्त करना।
(C) मौजूद इंटरनेट ढाँचे एवं इसकी खामियों को खोजने की एक परीक्षण तकनीक है।
(D) राजनीतिक या सामाजिक उद्देश्य से प्रेरित कम्प्यूटर सिस्टम को हैक करने का कार्य है।

2. Identify the oldest phone hacking technique used by hackers to make free calls? [Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) Spamming (B) Phreaking
(C) Cracking (D) Phishing
सबसे पुरानी फोन हैकिंग तकनीक की पहचान करें, जिसका उपयोग हैकर्स मुफ्त कॉल करने के लिए करते हैं—
(A) स्पैमिंग (B) फ्रीकिंग (C) क्रेकिंग (D) फिशिंग

3. Which one of the following is usually used in the process of Wi-Fi hacking?
निम्नलिखित में से कौनसा Wi-Fi hacking की प्रक्रिया में उपयोग होता है? [Basic Computer Instructor 18.06.2022]
(A) Aircrack - ng (B) Wireshark
(C) Norton (D) उपरोक्त सभी

4. निम्न में से कौनसी रिकवरी तकनीक नहीं है ? [Raj. IA Exam 2018]
(A) डैफर्ड अपडेट (B) इमिजिएट अपडेट
(C) टू-फेस कमिट (D) रिकवरी मैनेजमेंट

5. सिस्टम पर पड़ने वाला थ्रेट का अत्यधिक प्रभाव इसके ..... के रूप में जाना जाता है। [IBPS RRB Officer Scale–I 2015]
(A) डैंजर पोटेंशियल (B) डिग्री ऑफ हार्म
(C) सस्सेटिबिलिटी (D) वल्नरेबिलिटी

उत्तरमाला

40.(A)	41.(A)	42.(B)	43.(C)	44.(A)	45.(B)				
					1.(D)	2.(B)	3.(A)	4.(C)	5.(A)

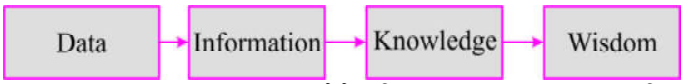
UNIT-VIII : DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

1 Database Management System [डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम]

An Overview of Database Management System

Data (डाटा)

- Data एक प्रकार की **जानकारी या तथ्य** (fact) होते हैं, जिन्हें संग्रहित (Store), प्रोसेस (Process) एवं विश्लेषण (Analysis) किया जा सकता है। डेटा एक ऐसी इकाई है जो Raw material के रूप में होता है। डेटा संख्यात्मक (Numerical), शाब्दिक (Texture), ऑडियो (audio), दृश्य (Visual) आदि प्रकार का होता है।
  उदाहरण – 500 kg, PANKAJ, RAM आदि।
- डेटा हमेशा **अर्थहीन (Meaningless), अव्यवस्थित (unorganised)** एवं **अनप्रोसेस्ड (Unprocessed)** होता है।
  नोट :—डेटा प्रोसेस होने के बाद सूचना (Information) में बदल जाता है।
- डेटा को प्रोसेस करके सूचना (Information) में बदला जाता है।
- डेटा की प्रोसेसिंग निम्नानुसार होती है :-
  DIKW:-



- **सूचना (Information):-** प्रोसेस किए गए (Processed) व्यवस्थित डेटा (organized data) को सूचना कहा जाता है।
  जैसे—

Name	Address	Mob. No.
Bhumika	Bikaner	10203040

- **ज्ञान (Knowledge) :** प्रोसेस की गई सूचना का प्रयोग करके Knowledge प्राप्त किया जाता है।

Database (डेटाबेस)

- डेटाबेस किसी भी **संबंधित Data का store** है। डेटाबेस डेटा का एक संगठित संग्रह (organised collection) है, जिसमें डेटा को इस प्रकार से स्टोर (store) किया जाता है कि उस Data को **आसानी से एक्सेस (access), प्रबंधित (Manage)** एवं **संशोधित (Modify)** किया जा सकता है।
- डेटाबेस व्यवस्थित डेटा (Organised data) या जानकारी का एक संगठित संग्रह (organised collection) है, जिसे **स्ट्रक्चर्ड डेटा** (Structured data) भी कहा जाता है।
- Database डेटा को table में organise करता है जो rows और column के रूप में होती है।
- डेटाबेस का उपयोग बड़े पैमाने पर डेटा को व्यवस्थित एवं सुरक्षित रखने हेतु किया जाता है।
- एक Database Consolidate (समेकित), logical रूप से Manage, स्वाभाविक सार्थक Data और Real data का संग्रह है।

डेटाबेस के प्रकार (Types of Database):

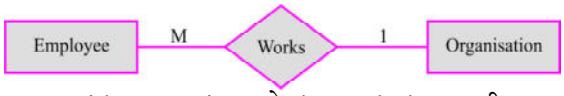
1. **Relational Database (रिलेशनल डेटाबेस)**
   - रिलेशनल डेटाबेस में डेटा tables के रूप में स्टोर होता है और टेबल्स के बीच संबंध (relationships) बनाए जाते हैं।
     उदाहरण - **MySQL, PostgreSQL, Oracle**
2. **Non-Relational Database (नॉन-रिलेशनल डेटाबेस)**
   - नॉन रिलेशनल डेटाबेस में डेटा को टेबल्स के बजाय अन्य फॉर्मेट्स (जैसे– JSON, ग्राफ, डॉक्यूमेंट) में स्टोर किया जाता है।
     उदाहरण - **MongoDB, Cassandra**
3. **Hybrid Database (हाइब्रिड डेटाबेस)**
   - हाइब्रिड डेटाबेस रिलेशनल और नॉन-रिलेशनल दोनों प्रकार के डेटाबेस की विशेषताओं को मिलाकर काम करता है।
4. **Cloud Database (क्लाउड डेटाबेस)**
   - यह डेटाबेस इंटरनेट पर आधारित होता है और क्लाउड सर्विस प्रोवाइडर्स द्वारा होस्ट किया जाता है।
     उदाहरण - **Amazon RDS, Google Cloud SQL**

File System (फाइल सिस्टम)

- फाइल सिस्टम कम्प्यूटर में फाइलों को मैनेज करने हेतु प्रयुक्त होता है।
- फाइल सिस्टम ऑपरेटिंग सिस्टम के फाइल मैनेजमेंट मॉड्यूल का उपयोग करके डेटाबेस को Create और Maintain करता है, इसमें डेटाबेस मैनेजमेंट हेतु यूजर को प्रोग्राम लिखने होते थे।
- फाइल सिस्टम छोटी साईज की Files (जैसे - KB, MB) को स्टोर करने हेतु अच्छा होता है लेकिन बडी साईज की Files को मैनेज करना कठिन होता है, इस हेतु DBMS का use होता है।
- फाइल सिस्टम की निम्नलिखित कमियाँ है—
  1. **Redundancy (data duplication) :** फाइल System में जब यूजर डेटा को अलग-अलग फाइलों में मैनेज करता है तो जो कॉमन डेटा होता है जैसे - Name, Address को सभी Files में स्टोर करना पड़ता है जिससे समान डाटा कई लोकेशन पर होने से वो duplicate या redundant हो जाता है।

❖ **One to Many Relationship (1:M) :** यह रिलेशनशिप तब होती है जब **entity A का एक instance, entity B के बहुत सारे instance के साथ जुड़ा** होता है अर्थात् जब एक entity का single element दूसरी entity के एक से अधिक elements के साथ associated है। जैसे – Tree

उदाहरण—एक Employee एक organisation में कार्य करता है, एक organisation के पास अनेक employee हो सकते हैं।



❖ Many Side Mapping को * Symbol द्वारा भी Represent किया जाता है।

❖ **Many to One Relationship (M:1):** इस रिलेशनशिप में **entity A के बहुत सारे instance, entity B के केवल instance** के साथ जुड़ा होता है। जब एक entity के एक से अधिक element दूसरी entity के single element से related हो तब Many to one Relationship होती है।

उदाहरण—Real world में, एक student एक course का चयन कर सकता है और वह एक साथ किसी दूसरे कॉलेज में नहीं पढ़ सकता है जबकि एक कॉलेज में बहुत सारे students पढ़ते हैं तो इसे हम many to one कहेंगे।

❖ **Many to Many Relationship (M:M) :** यह रिलेशनशिप तब होती है जब Entity A के बहुत सारे instance, Entity B के बहुत सारे instance के साथ जुड़ा होता है अर्थात् एक entity के एक से अधिक Element दूसरी Entity के एक से अधिक Elements के साथ associated हो।

DBMS के विभिन्न Elements एवं component के Symbol-

E-R Diagram को represent करने हेतु symbol

Sr. No.	Name	Symbol	Representation in DBMS
1.	Rectangle		Entity
2.	Double Rectangle		Weak Entity
3.	Diamond		Relationship
4.	Lines	या	Entity to Relationship Entity to Attribute
5.	Ellipse		Attribute
6.	Double Ellipse		Multivalued Attribute
7.	Dashed Ellipse		Derived Attribute
8.	Double Diamond		Identifying Relationship
9.	Ellipse with Line		Key Attribute (Primary Key)
10.	Ellipse with Dashed Line		Partial Key (Weak entity के लिए बनती है)
11.	Double Line		Total Participation
12.	Ellipse connect with another Ellipse		Composite Attribute

नोट:–

(i) [Derived Attribute] के लिए [ ] bracket (कोष्ठक) का प्रयोग textual schema लिखते समय किया जाता है।

(ii) [Multivalued Attribute] के लिए { } bracket (कोष्ठक) का प्रयोग भी textual Schema लिखते समय किया जाता है।

Degree of Relationship in DBMS
(DBMS में रिलेशनशिप की डिग्री)

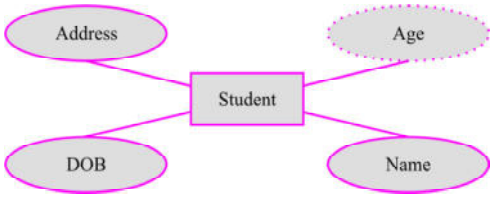
❖ DBMS में Degree of Relationship किसी रिलेशन (Relationship) में शामिल एंटिटी टाइप्स (Entity Types) की संख्या को दर्शाती है। यह बताता है कि डेटाबेस में टेबल्स (Entities) के बीच संबंध (Relationship) कैसे और कितने प्रकार से जुड़े हुए हैं।

Relationship की डिग्री के प्रकार
(Types of Degree of Relationship):

1. Unary Relationship:

✧ यह एक ही एंटिटी (Entity) का खुद के साथ संबंध दर्शाता है।

✧ इसे Recursive Relationship भी कहा जाता है।



Simple Attribute

- वह attribute जिसे **और छोटे भागों में break नहीं किया जा सकता**, उसे simple attribute कहते हैं।
  Example: Age, Salary, RollNo
- ये एक ही single value हैं → break नहीं होते है।

Stored Attribute

- वह attribute जिसकी **value database** में **सीधे stored होती है**, उसे stored attribute कहा जाता है।
  Example: Date of Birth, Basic Salary, Marks obtained
  इनसे ही derived attributes calculate होते हैं।

Non-Key Attribute

- वह attribute जो **किसी भी candidate key का हिस्सा नहीं** होता है।
  Example: Student Name, City, Gender, Department Name
- नाम unique नहीं होता → non-key attribute

Null Attribute

- वह attribute जिसकी value **अज्ञात (unknown), उपलब्ध नहीं (not available), या लागू नहीं (not applicable)** हो।
  Example:
  - Middle Name (कुछ लोगों के पास नहीं होता)
  - Apartment No (गाँव में नहीं होता)
  - Passport Number (हर किसी के पास नहीं)
- NULL का मतलब zero या blank नहीं है। DBMS NULL एक मार्कर है जो यह दर्शाता है कि **डाटा उपलब्ध** नहीं है या अज्ञात **(unknown)** है।

Composite Key Attribute

- Composite key के भागों में आने वाले सभी attributes composite key attributes कहलाते हैं।
  Example:
  Order Table: (OrderID + ProductID)
  दोनों attributes मिलकर composite key बनाते हैं।
  Example:
  R एक relation है R (A, B, C, D, E, F)
  Candidate key = (A, DE, F)
  Prime attributes = (A, D, E, F)
  Non-prime attributes = (B, C)
  Simple Candidate key = (A, F)
  Compound Candidate key = (D, E)

Advantage of ER Model

- इस मॉडल को create करना बहुत ही आसान होता है। अगर आप entity और attributes के मध्य की relationship को जानते हैं तो आप ER diagram को आसानी से create कर सकते हैं।
- इस मॉडल के द्वारा database के structure को diagram में प्रस्तुत किया जाता है इसलिए इसमें relationship को समझना आसान है।
- यह database designers के लिए बहुत ही प्रभावी communication tool है।
- इस model को दूसरे models में convert करना बहुत ही easy है। इसे हम दूसरे models में आसानी से बदल सकते हैं।

Disadvantages of ER Model

- इस मॉडल को विकसित करने का कोई भी industry standard नहीं है। इसलिए एक developer के notation को दूसरा developer समझ नहीं सकता।
- इस model में कुछ information या data का loss या hide हो जाता है।
- इसमें data manipulation को show करना मुश्किल होता है।

Architecture of Database System

Database Management System Architecture (डेटाबेस मैनेजमेन्ट सिस्टम आर्किटेक्चर)

- Database System Architecture (डेटाबेस सिस्टम आर्किटेक्चर) वो ढांचा (Structure) है जो यह निर्धारित करता है कि डेटाबेस सिस्टम कैसे डिजाइन किया गया है, कैसे कार्य करता है और उपयोगकर्ताओं (Users) एवं डेटाबेस के बीच जानकारी का आदान-प्रदान कैसे होता है।
- DBMS Architecture डेटाबेस को परमानेन्ट स्टोर करने एवं user द्वारा डेटा को fetch करने के लिए use किया जाता है।
- DBMS Level आर्किटेक्चर **Level of Abstraction** के सिद्धांत पर आधारित होता है।
- DBMS Architecture इस बात पर निर्भर करता है कि user अपने request को प्राप्त करने के लिए Database से कैसे जुड़े हैं।
- Database Size, Number of Users एवं Users Relationship जैसे विभिन्न Factors के आधार पर Database Architecture चुना जाता है।

Types of DBMS Architecture

Tier Architecture (टियर आर्किटेक्चर)

- टियर आर्किटेक्चर DBMS की उस structure का वर्णन करता है जिसमें यूजर एवं डेटाबेस के बीच कई परतें (Levels) होती हैं।

किसी नये field को add किया जाता है। Field की size को change किया जाता है या किसी field को delete किया जा सकता है। Database operation और maintenance में निम्न कार्य किया जाता है—

(a) Monitor Database Performance.
(b) Tune and Recognize Database DBA.
(c) Enforce Standard and Procedure.
(d) Support User.

(6) Testing and Evaluation:

इसमें यूजर के द्वारा दिए गये डेटाबेस को Validate करना, Error testing एवं routine maintenance activity शामिल है। Maintenance activity निम्नानुसार होती है—

- ✧ Preventive Maintenance (backup)
- ✧ Corrective Maintenance (recovery)
- ✧ Adaptive Maintenance (enhancing performance adding entities and attributes)

(7) Growth and Change :

किसी organization में जब किसी प्रकार का परिवर्तन किया जाता है। तब इसे database में change करना होता है। इस प्रकार का Change Database Administrator के through किया जाता है। किसी प्रकार के change के लिए एक plan prepare किया जाता है। इसके निम्न कार्य होते हैं—

(a) Implement Change Control Procedure.
(b) Plan Growth and Change.
(c) Evaluate New Technology.

Manipulating Data

- ❖ Database में उपस्थित data को **user की आवश्यकतानुसार तैयार** करना data manipulating कहलाता है।
- ❖ डाटा मैन्यूप्लेशन डाटा में बदलाव करने की प्रोसेस है।
- ❖ Data को manipulate करने के लिए user द्वारा जिस language को उपयोग में लिया जाता है उसे DML (Data Manipulation Language) कहा जाता है।
- ❖ DML का उद्देश्य डेटा के structure पर काम करने के बजाय केवल Table के अंदर मौजूद Process (डेटा) पर काम करना है।
- ❖ Data Manipulation हेतु प्रयुक्त विभिन्न कमाण्ड्स का description आगे इसी unit में SQL में दिया गया है। उन्हीं कमाण्ड्स का use करके डेटा को Manupulate किया जाता है।
- ❖ SQL, Relational Algebra का ही एक Implementation है Relational Algebra में निम्न Symbol उपयोग किए जाते है—
  1. **Select (σ-सिग्मा):** Row को चुनने के लिए (SQL में WHERE)
  2. **Project (π-पाई):** Columns को चुनने के लिए (SQL में SELECT)
  3. **Union (⋃):** दो tables का data मिलाने के लिए (जो दोनों में हो)
  4. **Set difference (–):** जो पहली table में है पर दूसरी में नहीं
  5. **Cartesian Product (×):** दो tables का गुणा (Cross Join)
  6. **Rename (ρ-रो):** table का नाम बदलने के लिए
  7. **⋂ (Intersection):** दो tables का Common data
  8. **/, % (Division):** first table के उस result को display करता है जो कि second table में fully participate हो।
- ❖ ये Symbol निम्न प्रकार के operator के under आते है:
  1. Unary operators = Select (σ), Project (π) केवल एक table पर काम करते है
  2. Binary operators = Union (⋃), Set Difference (–), Cartesian product (×), Rename (ρ)
  3. Join operators = Natural Join (⋈), Outer Joins.
- ❖ इस सभी operation का उपयोग relational database को manipulate (हेरफेर) करने के लिए किया जाता है।

  Example–Table X = 4 Rows
  Table Y = 3 Rows
  तो Cartesian product (×) होगा
  Total Rows = Rows Table 1 × Rows Table 2
  Total Rows = 3 × 4 = 12
- ❖ **Intersection (⋂):** जो दो table में Common हो
- ❖ **Union (⋃) :** दो table का सारा data (बिना डुप्लीकेट के)
- ❖ **Set difference (–):** table 1 में से वो हटा दो जो table 2 में भी है।
  (i) R-S ≠ S-R (Commutative Property Follow नहीं होती है।)
  (ii) (R-S)-T ≠ R-(S-T) (Associative Property Follow नहीं होती है।)
- ❖ R-ϕ = R [यहाँ पर ϕ Empty Set है।]
- ❖ ϕ-R = ϕ
- ❖ R-S = R ∩ S' [S' (S-complement) वो element जो S में नहीं है।]
- ❖ **Distributive Law:**
  R-(S⋃T) = (R-S) ⋃(R-T)
  R-(S⋂ T) = (R-S) ⋂ (R-T)
- ❖ यदि $R \subseteq S$ तो R-S = ϕ अन्यथा $(R - S) \subseteq R$
- ❖ **Natural Join (⋈):** यह दो table को Common Attribute के आधार पर जोड़ता है। केवल वही Row आती है जिनकी Value दोनों table में match (मैच) करती है।

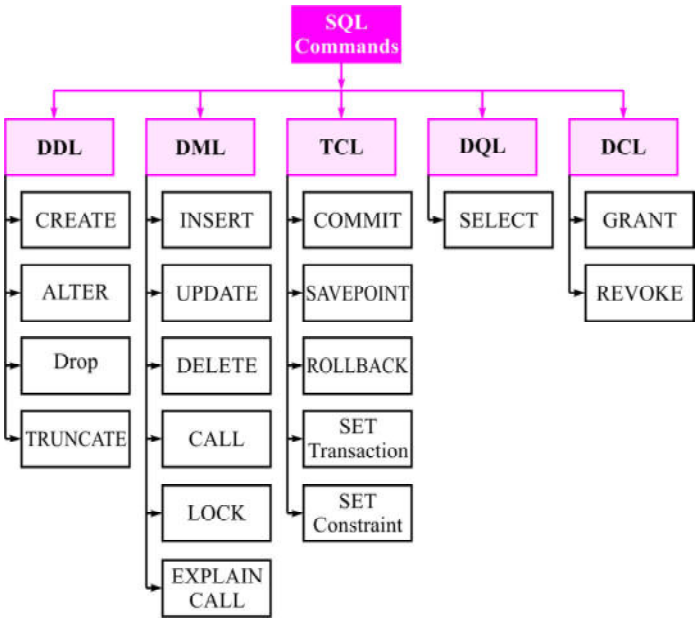
SQL

SQL (Structured Query Language)

- ❖ SQL का पूरा नाम **Structured Query Language** (स्ट्रक्चर्ड क्वैरी लैंग्वेज) है। यह एक ANSI (American National Standards Institute) Standard language है।
- ❖ SQL एक Computer programming भाषा है, जिसके द्वारा RDMS (Relational Database) में Structured Data को मैनेज किया जाता है।
- ❖ SQL एक मानक भाषा है, जिसका उपयोग DBMS में डेटा को Store, Edit और Manage करने हेतु किया जाता है, SQL का उपयोग Relational database में Data को carry, अपडेट, delete और access करने के लिए किया जाता है।
- ❖ SQL, RDBMS की एक स्टैण्डर्ड लैंग्वेज है जो किसी Relational

database को ऑर्गेनाइज करने, उसमें उपस्थित डाटा को मैनेज करने एवं रिलेशनल डाटा बेस में से डाटा रिट्राइवल हेतु प्रयुक्त होती है।

- SQL Programming language को पहली बार IBM के शोधकर्ताओं Raymond Boyce and Donald Chaberlin द्वारा डेवलप किया गया था। पहले इसे SEQUEL कहा जाता था, जिसे बाद में बदल कर SQL रख दिया गया।
- IBM ने SQL का original version 1970 में विकसित किया जिसका नाम SEQUEL था। SEQUEL का पूरा नाम **Structure English Query Language** था। Dr. E.F. Codd के relational algebra paper के base पर ही IBM ने SEQUEL को विकसित किया।
- SQL एक **Non-Procedural Language** है, जो कि Predefine SQL की Fix Command पर काम करती है। Non-Procedural language का मतलब इसको यह नहीं बताना होता है कि हमें क्या करना है, कैसे करना है?
- SQL एक **डिक्लिरेटिव लैंग्वेज (Declarative language)** है।
- SQL एक Domain Specific Language है, जो कि सिर्फ Relational DB पर काम करती है अन्य किसी Domain पर काम नहीं करती है।
- SQL एक Case-In-Sensitive Language है। मतलब इसमें Small या Capital letter में कोई difference नहीं होता है।
- MY SQL में Table का नाम Case-Sensitive होता है जबकि ORACLE में Table का नाम Case-Insensitive होता है।
- 1986 में SQL का पहला version SQL-86 विकसित किया गया।
- SQL के विभिन्न संस्करण SQL-86, SQL-89, SQL-92 एवं SQL-2003 आदि हैं।



- SQL केवल एक डाटाबेस query लैंग्वेज नहीं है, बल्कि अपने आप में एक स्टैण्डर्ड है। इसकी भाषाएं निम्नानुसार है–

(i) DDL (Data Definition Language)
(ii) DML (Data Manipulation Language)
(iii) DCL (Data Control Language)

अधिकांशत Commercial database (कॉमर्शियल डाटाबेस) जैसे Oracle, IBM, Microsoft भी SQL का प्रयोग ही करते हैं। SQL ऑयन सॉर्स जैसे MySQL, Postgres आदि के लिए भी उपयोगी है।

- वर्तमान में सभी Relational Database जैसे—
MS Access, Oracle तथा Microsoft SQL Server आदि SQL का ही उपयोग करते हैं।
- SQL का मुख्य उपयोग बहुत बड़े **Database को manage** (मैनेज) करने एवं उसमें **Information डालना निकालना** या **Delete करना** आदि कार्य हेतु किया जाता है।

(1) डेटाबेस भाषा (Database Language)

- किसी भी System में Database बनाने या maintain (सम्भालना) करने के लिए एक भाषा की आवश्यकता होती है, जिसे Database language कहते हैं।

यह भाषा (language) दो प्रकार की होती है—

(i) DDL (Data Definition Language)

- DDL की Full Form – Data Definition Language है, यह Conceptual Schema को define करने के लिए काम में लिया जाता है तथा इस बात की सूचना भी देता है कि Physical devices में इस प्रकार की Schema को कैसे Implement किया जाता है।
- DDL का उपयोग Database Object जैसे – table, user, views, indices को create एवं modify करने हेतु किया जाता है।
- DDL कमाण्ड डेटाबेस के Structure/Schema को परिभाषित करती है।
- DDL की सभी कमाण्ड Automatic Commit हो जाती है मतलब इसमें बदलाव automatic रूप से save हो जाती है।
- DDL कमाण्डस का उपयोग करने पर डेटा की संरचना (Structure) स्थायी रूप से बदल जाती है।

DDL की महत्त्वपूर्ण Commands निम्नानुसार है—

- **CREATE**–Create कमाण्ड Database में Object को create करने हेतु प्रयुक्त होती है। Create Command के द्वारा नया database, table, view, user को Create करते हैं।
- **ALTER – मौजूदा Database के Structure (संरचना) में परिवर्तन** करने के लिए उपयोग में लिया जाता है। इस कमाण्ड का उपयोग किसी टेबल में नया column जोड़ने, delete करने एवं modify करने में करते हैं।
- **DROP** – DROP कमाण्ड का उपयोग किसी डेटाबेस ऑब्जेक्ट जैसे : Table, view को **स्थायी रूप से हटाने**/हमेशा के लिए delete करने हेतु किया जाता है।
- **TRUNCATE** – TRUNCATE कमाण्ड का उपयोग Table के सभी data/record को स्थायी रूप से delete करने हेतु किया जाता है, लेकिन **Table का structure** बना रहता है, यह DELETE कमाण्ड की तुलना में तेज है क्योंकि यह data को Log किए बिना हटाता है।
- TRUNCATE एक DDL कमांड है। ज्यादातर database (जैसे SQL Server) में अगर इसे transaction के अंदर चलाया जाये, तो इसे **Rollback** किया जा सकता है। लेकिन Oracle में DDL, Auto Commit होता है इसलिए वहां Rollback नहीं हो सकता है।
- **RENAME** – इसका उपयोग Object को Rename करने हेतु होता है। इस कमाण्ड द्वारा Table का नाम Change कर सकते हैं।

SQL Command	Function (काम)
CREATE	नई table या database बनाता है
ALTER	Table की structure बदलता है (column add/remove/modify)
DROP	Table/database permanently delete करता है
TRUNCATE	Table का सारा data हटाता है लेकिन structure नहीं हटाता
RENAME	Table या object का नाम बदलता है
INSERT	Table में नया record जोड़ता है
UPDATE	Existing records को modify करता है
DELETE	Records delete करता है
SELECT	Data retrieve (fetch) करता है
WHERE	Records filter करता है
ORDER BY	Data को ascending/descending में sort करता है
GROUP BY	Rows को groups में divide करता है
HAVING	Grouped data पर condition apply करता है
DISTINCT	Duplicate records हटाकर unique values देता है
LIKE	Pattern matching करता है (%, _ operators)
BETWEEN	Range के बीच के data को select करता है
IN	Multiple values में से match चेक करता है
JOIN	दो या अधिक tables को जोड़ता है
INNER JOIN	Matching records ही दिखाता है
LEFT JOIN	Left table के सभी records + matching right records
RIGHT JOIN	Right table के सभी records + matching left records
FULL JOIN	दोनों tables के सभी records (match + non-match)
UNION	दो SELECT results को join करता है (duplicates हटाता है)
UNION ALL	दो SELECT results को join करता है (duplicates नहीं हटाता)
GRANT	User को permissions देता है
REVOKE	User से permissions हटाता है
COMMIT	Transaction को permanent save करता है
ROLLBACK	Transaction undo करता है
SAVEPOINT	Transaction में checkpoint बनाता है

- SQL क्वेरीज को "SELECT" स्टेटमेंट के साथ Execute किया जाता है। कई clauses की मदद से एक SQL Query अधिक स्पेसिफिक हो जाती है।
- FROM - यह टेबल को इंडिकेट करता है **जहाँ पर सर्च किया** जाएगा।
- WHERE - इसका उपयोग rows को डिफाइन करने के लिए किया जाता है, जिसमें सर्च किया जाएगा। सभी rows, जिसके लिए WHERE clause सच नहीं है, को बाहर रखा जाएगा।
- ORDER BY - SQL में रिजल्ट को शॉर्ट करने का एकमात्र तरीका है अन्यथा, वे एक रैंडम ऑर्डर में रिटर्न आ जाएंगे।

एक SQL क्वेरी उदाहरण→

```
SELECT * FROM
WHERE active
ORDER by LastName, FirstName
```

- **Basic SQL Structure** →

```
SELECT Column_name
FROM Table_name
WHERE Condition;
```

- SQL में Aggregate functions की list निम्नानुसार है–
  - COUNT ( ) : पंक्तियाँ Count करना
  - SUM ( ) : योग
  - AVG ( ) : औसत
  - MIN ( )/MAX ( ) : न्यूनतम/अधिकतम निकालना

No SQL

- No SQL का अर्थ है **"Not Only SQL".**
- No SQL डेटाबेस मुख्य रूप से उन applications के लिए use किया जाता है जहाँ **डाटा की संरचना (Structure) निश्चित नहीं होती एवं तेजी से बदलता** रहता है।
- No SQL डेटाबेस एक **Non-relational** तथा **Unstructured database** होता है, जिसमें डेटा को किसी Particular Structure (Table) में स्टोर नहीं किया जाता है।
- No SQL डेटाबेस डेटा के Large amount को store करने की क्षमता रखता है इसलिए यह Data Warehouse रूप में use होता है।
- यह बड़े पैमाने पर डेटा को Fast access और Process करता है।
- No SQL डेटाबेस को Horizontal Scaling के लिए डिजाइन किया गया है जहाँ सर्वर को जोड़कर डेटाबेस का आकार बढ़ाया जाता है।
- **स्केलिंग (Scaling)**–किसी मशीन की capacity को बढ़ाना Scaling कहलाता है।
  - **(i) Vertical Scaling**–वर्टिकल स्केलिंग की प्रोसेस में Existing Server मशीन पर कोई नया हार्डवेयर attach किया जाता है–जैसे–नई RAM, नई HD attach करना
  - **(ii) Horizontal Scaling**–हॉरिजॉन्टल स्केलिंग की प्रक्रिया में Existing Server Machine के साथ नई Server Machine attach की जाती है।
- No SQL में डेटा का कोई fixed-Schema नहीं होता है, जिससे डेटा को आसानी से जोड़ा और बदला जा सकता है।
- कई No SQL डेटाबेस **JSON** और **BSON** फॉर्मेट में डेटा स्टोर करते हैं।
- No SQL प्रति सैकण्ड हजारों user की request को Process कर सकता है।

No SQL डेटाबेस के प्रकार

1. Key-value Store No SQL Database
2. Document Store No SQL Database
3. Column–Oriented Store No SQL Database
4. Graph based No SQL Database

1. Key-value Store No SQL Database

- यह डेटा को Key और Value के रूप में Store करता है।
- प्रत्येक Key का डेटा भिन्न-भिन्न हो सकता हैं।

Example: Redis, Riak, Dynamo DB

नोट:–Amazon शॉपिंग Cart में प्रोडक्ट को स्टोर करने के लिए

7. 'Query Processor' का मुख्य कार्य क्या है?
(A) Data को permanently Disk पर write करना।
(B) Query को समझना, Optimize & Execute करना।
(C) Database के सभी Transaction Logs को maintain करना।
(D) Database का समय-समय पर Full Backup लेना।

8. निम्न में से कौन सा 'Record Based' मॉडल है?
(A) Relational Model (B) Network Model
(C) Hierarchical Model (D) उपरोक्त सभी

9. कथन 1: 'Physical Level' (Internal Schema) यह वर्णन करता है कि डेटा वास्तव में डिस्क पर कैसे स्टोर होता है।
कथन 2: 'Conceptual Level' (Logical Schema) यह वर्णन करता है कि डेटाबेस में क्या डेटा स्टोर है और उनके बीच क्या संबंध हैं।
(A) दोनों कथन सही हैं।
(B) दोनों कथन गलत हैं।
(C) कथन 1 सही है, लेकिन कथन 2 गलत है।
(D) कथन 1 गलत है, लेकिन कथन 2 सही है।

10. कच्चे तथ्य (Raw facts) ..... कहलाते हैं, जबकि अर्थपूर्ण डाटा ..... बन जाता है—
(A) सूचना, रिपोर्टिंग (B) डाटा, सूचना
(C) सूचना, बिट्स (D) रिकॉर्ड, बाइट

11. निम्न में से कौनसा कॉमन डेटा तत्त्वों का सबसे छोटे से सबसे बड़े तक ही सही क्रम है—
(A) Character, Field, File, Record, Database
(B) Database, File, Record, Field, Character
(C) Character, Field, Record, File, Database
(D) Character, File, Record, Field, Database

12. SQL में GRANT Command का उपयोग किसलिए किया जाता है?
(A) Database का Backup और Recovery मैनेज करने
(B) Specific SQL Commands की जांच करने
(C) User को Database access करने की Permission देने
(D) Database में नई Tables और Views बनाने

13. 'Metadata' (डेटा के बारे में डेटा) कहाँ स्टोर होता है?
(A) Data Files में (B) Query Engine में
(C) Data Dictionary में (D) Buffer में

14. DBMS में, वह व्यक्ति जो डेटाबेस के स्कीमा (Schema) को परिभाषित करता है और Access Control Manage करता है:
(A) End User
(B) Database Administrator
(C) Application Programmer
(D) System Analyst

15. 'Conceptual Schema' किस भाषा (Language) का उपयोग करके परिभाषित किया जाता है?
(A) DML (Data Manipulation Language)
(B) DCL (Data Control Language)
(C) DDL (Data Definition Language)
(D) HTML

16. सूची-I (Architecture Tier) को सूची-II (Description) से सुमेलित करें:

सूची-I	सूची-II
(a) 1-Tier	1. Client और Database Server सीधे जुड़े होते हैं।
(b) 2-Tier	2. Presentation, Application और Database Layer अलग-अलग होती हैं।
(c) 3-Tier	3. User, App और DB सब एक ही सिस्टम पर होते हैं।

(A) a-3, b-1, c-2 (B) a-1, b-2, c-3
(C) a-3, b-2, c-1 (D) a-2, b-1, c-3

17. 'Physical Data Independence' का क्या लाभ (Advantage) है?
(A) हम View Level को बदले बिना Data को बदल सकते हैं।
(B) User Interface को बिना Coding के बदला जा सकता है।
(C) Data को बिना Permission के Delete किया जा सकता है।
(D) Conceptual Schema को बदले बिना Storage Structure बदलना।

18. वह कौन सा मॉडल है जिसमें एक Child के 'Many Parents' (Multiple Parents) हो सकते हैं?
(A) Hierarchical Model (B) Network Model
(C) Relational Model (D) ER Model

19. 'Single-Parent Model' किस डेटा मॉडल का दूसरा नाम है?
(A) Network Model (B) Relational Model
(C) Hierarchical Model (D) Object Model

20. कथन 1: DDL का उपयोग डेटाबेस के स्ट्रक्चर (Schema) को परिभाषित करने के लिए किया जाता है।
कथन 2: DML का उपयोग डेटा को Insert, Update और Delete करने के लिए किया जाता है।
(A) दोनों कथन सही हैं।
(B) दोनों कथन गलत हैं।
(C) कथन 1 सही है, लेकिन कथन 2 गलत है।
(D) कथन 1 गलत है, लेकिन कथन 2 सही है।

21. 'Transaction Manager' किसका हिस्सा है?
(A) Query Processor का (B) Storage Manager का
(C) User Interface का (D) Disk का

22. SQL में Code को Organize करने के लिए किसका उपयोग किया जाता है—
(A) Create Schemae (B) Create Package
(C) Create Cluster (D) उपर्युक्त सभी

23. SQL में, 'Create Table Space' का उपयोग किस लिए किया जाता है?
(A) Database में Schema Objects के लिए Logical Storage Space allocate करने के लिए।
(B) Database से Data को Extract और Report करने के लिए।
(C) Database का Name और Owner बदलने के लिए।
(D) Table के अंदर के Data को Sort करने के लिए।

उत्तरमाला

7.(B)	8.(D)	9.(A)	10.(B)	11.(C)	12.(C)	13.(C)	14.(B)	15.(C)	16.(A)
17.(D)	18.(B)	19.(C)	20.(A)	21.(B)	22.(B)	23.(A)			

114. 'Lossless Join Decomposition' का क्या अर्थ है?
(A) Decomposition के बाद Join करने पर Data Loss नहीं होना चाहिए।
(B) Table को किसी भी स्थिति में तोड़ा (Decompose) नहीं जा सकता।
(C) Join करने पर Data Duplicate हो जाना चाहिए।
(D) Table में किसी भी प्रकार की Data Redundancy नहीं होनी चाहिए।

115. सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें:

सूची-I (NoSQL Database Types)	सूची-II (Examples)
(a) Key-Value Store	1. MongoDB, CouchDB
(b) Document Store	2. Redis, DynamoDB
(c) Column-Oriented	3. Neo4j
(d) Graph Database	4. Cassandra, HBase

(A) a-2, b-1, c-4, d-3 (B) a-1, b-2, c-3, d-4
(C) a-2, b-4, c-1, d-3 (D) a-4, b-3, c-2, d-1

116. सेट (Set) कॉन्सेप्ट (Operations) कहाँ इस्तेमाल किया जाता है—
(A) स्टोरेज मॉडल में (B) हाइरारकिकल मॉडल में
(C) रिलेशनल मॉडल में (D) उपरोक्त सभी में

117. 'Vertical Scaling' का क्या अर्थ है?
(A) सिस्टम में नए सर्वर जोड़ना।
(B) मौजूदा सर्वर की क्षमता बढ़ाना।
(C) मौजूदा डेटाबेस डिलीट करना।
(D) डेटा को क्लाउड पर डालना।

118. Relation database में Rows (रोज) क्या कहलाती है—
(A) Relation (B) Tuples
(C) Data Structure (D) Entity

119. 'Join Dependency' को किस Normal Form में हटाया जाता है?
(A) 4NF (B) 5NF (C) BCNF (D) 3NF

120. निम्न में से कौनसा विकल्प DBMS architecture के three level schema में प्रयुक्त तीनों levels को इंगित करता है—
(A) Physical, Unitlized, External
(B) Physical, Conceptual, External
(C) Usual, Conceptual, External
(D) Physical, Conceptual, Revital

121. DBMS के three level Architecture के सम्बन्ध में उचित विकल्प है—

Name of Level	Type of Level
(a) Physical level	(i) Internal level
(b) Conceptual level	(ii) View level
(c) External level	(iii) Logical level

(A) a-i, b-ii, c-iii (B) a-iii, b-ii, c-i
(C) a-i, b-iii, c-ii (D) a-ii, b-i, c-iii

122. डेटाबेस में एट्रिब्यूट क्या होता है—
(A) स्तम्भ (B) पंक्ति
(C) सारणी (D) उपरोक्त सभी

123. डाटा बेस को मैनेज करने हेतु प्रयुक्त three layer Schema की Layers के कार्य के संबंध में उचित विकल्प है—

Layer	Functionality
(a) Physical	(i) Readable भाग को दिखाने हेतु
(b) Conceptual	(ii) डाटा स्टोरेज का तरीका
(c) External	(iii) Database administrator का कार्य

(A) a-i, b-ii, c-iii (B) a-iii, b-ii, c-i
(C) a-ii, b-iii, c-i (D) a-ii, b-i, c-iii

124. किसी उपयोगकर्ता द्वारा एक निश्चित डाटाबेस में डेटा संरक्षण की प्रक्रिया में डेटा को कैसे रक्षित किया जाना है, इस प्रक्रिया की निश्चितता को कहा जाता है—
(A) System View (B) Internal View
(C) Logical View (D) Data View

125. निम्न में से कौन-सा Logical Database Structure नहीं है?
(A) tree (B) relational
(C) network (D) chain

126. 'Replication' (NoSQL) का लाभ (Benefit) क्या है?
(A) Data की Copies बनाकर Fault Tolerance बढ़ाना।
(B) Data को Delete करके Storage Space खाली करना।
(C) Data को Compress करके Network Traffic कम करना।
(D) केवल एक Main Server का उपयोग करना।

127. 'Document Store' डेटाबेस में डेटा किस फॉर्मेट में स्टोर होता है?
(A) Tables (B) JSON
(C) Graphs (D) Blobs

128. निम्न कथनों पर विचार करें:
कथन 1: DASD ऐसे स्टोरेज डिवाइस हैं जिनमें डेटा को किसी भी लोकेशन से सीधे एक्सेस किया जा सकता है।
कथन 2: Hard Disk Drives (HDD) और SSD, DASD के उदाहरण हैं।
(A) दोनों कथन सही हैं। (B) दोनों कथन गलत हैं।
(C) कथन 1 सही है, लेकिन कथन 2 गलत है।
(D) कथन 1 गलत है, लेकिन कथन 2 सही है।

129. निम्न में से कौन-सा Data Structure स्टोरेज मैनेजेर द्वारा Implement नहीं किया जाता है—
(A) Data Help (B) Data File
(C) Data Indices (D) Data Dictionary

130. DBMS के Query Processor के Element में कौन-सा Element शामिल नहीं है—
(A) DML Compiler (B) Query Evaluation Engine
(C) Query Adder (D) DDL Interpreter

131. Relation के प्रत्येक रिकॉर्ड को कहा जाता है—
(A) एट्रिब्यूट (B) टपल (C) क्लाइण्ट (D) फील्ड

132. Related Field का समूह क्या कहलाता है—
(A) करैक्टर (B) फील्ड (C) एडर (D) रिकॉर्ड

133. एक Database में एक रिकॉर्ड के बारे में सूचना की सबसे छोटी इकाई को कहा जाता है—
(A) सेल (B) फील्ड (C) रिकॉर्ड (D) क्वैरी

उत्तरमाला

114.(A)	115.(A)	116.(C)	117.(B)	118.(B)	119.(B)	120.(B)	121.(C)	122.(A)	123.(C)
124.(B)	125.(D)	126.(A)	127.(B)	128.(A)	129.(A)	130.(C)	131.(B)	132.(D)	133.(B)

4. Consider a schema R (A, B, C, D) and functional dependencies A→B, C→D. Then, the decomposition of R into R1 and R2 where R1 (AB) and R2 (CD), is— [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Dependency preserving but not lossless join
(B) Not dependency preserving and not lossless join
(C) Lossless join but not dependency preserving
(D) Dependency preserving and lossless join

5. Consider following two instances of relation Student and Faculty with operation on these instances—

Student	
D-Name	**Strength**
CS	900
IT	500
Cyber	300
ME	1000
CIVIL	2000

Faculty	
D-Name	**Strength**
EE	2000
ECE	5000
Cyber	300
DS	100
CIVIL	2000

(a) Student - Faculty
(b) (Student ∩ Faculty) ∪ (Faculty ∩ Student)
(c) (Student ∪ Faculty) – (Student ∩ Faculty)
(d) Student ∩ Faculty

Identify the correct option that produces equivalent output— [RPSC Programmer 27.10.2024 • Paper-I]

(A) b, c, d (B) b, d (C) a, b (D) b, c

6. 'View' in a database is— [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) A method to improve database performance
(B) A physical table that stores data
(C) A virtual table created by querying one or more tables
(D) A backup copy of a database

7. Consider Relations R1 and R2 as given below—

R1(P, Q, R)

P	Q	R
p	q	r
k	i	j
m	q	r
d	e	f

R2(Q, R, S)

Q	R	S
q	r	n
i	c	o
q	r	a
q	r	b
e	f	g

The number of tuples in output of R1 ⋈ R2 will be [RPSC Programmer 27.10.2024 • Paper-I]

(A) 20 (B) 5 (C) 6 (D) 7

8. Any relation that is not a part of the Logical Model, but is made visible to a user as a virtual relation is called a— [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Tuple (B) View
(C) Instance (D) Schema

9. The operation which can be used to specify automatic actions that the database system will perform when certain events and conditions occur is known as - [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) CREATE TRIGGER
(B) CREATE VIEW
(C) CREATE ASSERTION
(D) CREATE TABLE

10. Correct order of applying 3 passes in ARIES recovery algorithm is— [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Undo, Analysis, Redo
(B) Analysis, Redo, Undo
(C) Undo, Redo, Analysis
(D) Analysis, Undo, Redo

11. Which one of the following statement is not correct? [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Data models provide necessary means to achieve data abstraction.
(B) Self-describing nature of database system is one of the characteristics of the database approach.
(C) Database approach doesn't support data independence between data and programs.
(D) Database approach supports multiple views of the data.

12. In ER Model, which of the following relationship is correct for a condition that a person in INDIA has an Aadhaar Card? [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) One to one relationship
(B) One to many relationship
(C) Many to many relationship
(D) Many to one relationship

13. An organized collection of logically related data is called– [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Transaction (B) Metadata
(C) Database (D) Data type

14. Consider a relation R with attributes {A, B, C}, where B is the only candidate key. Identify the total number of possible super keys of the relation R. [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 2

15. The cardinality of a relational table with 5000 rows and 10 columns is— [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) 5000 (B) 10 (C) 500 (D) 50000

16. Which operation allows us to find tuples that are in one relation but are not in another relation? [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Cartesian Product Operation
(B) The Union Operation
(C) The Set - Difference Operation
(D) The Set Intersection Operation

17. Which set of SQL language commands is used to query and update a database? [RPSC Programmer Exam 27.10.2024 • Paper-I]

(A) Data Definition Language (DDL)
(B) Both Data Control Language (DCL) and Data Definition Language (DDL)
(C) Data Control Language (DCL)
(D) Data Manipulation Language (DML)

उत्तरमाला

4.(A)	**5.**(B)	**6.**(C)	**7.**(D)	**8.**(B)	**9.**(A)	**10.**(B)	**11.**(C)	**12.**(A)	**13.**(C)
14.(C)	**15.**(A)	**16.**(C)	**17.**(D)						

UNIT-IX : SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN

1 System Analysis and Design [सिस्टम एनालिसिस एण्ड डिजाइन]

System Analysis and Design (SAD)

- System Analysis and Design (SAD) एक ऐसा Process है जिसके द्वारा हम किसी Organization की Specific Needs को पूरा करने के लिए एक Information System को Understand (समझते), Examine (जाँचते), Design और Implement करते हैं।
- यह Software Development, Business Process Optimization और IT System Implementation में एक Crucial Role निभाता है।

SAD Useful for—

- Business Requirements को समझना और System Objectives को Define करना।
- Existing System में Problems को Identify करना और Solutions Propose करना।
- Software या Business Process Automation के लिए Structured Models Design करना।
- System Reliability, Scalability और User-friendliness को Ensure करना।
- SAD का Use मुख्य रूप से Banking, Healthcare, E-commerce, Manufacturing और Education जैसी Industries में Efficient Systems Develop करने के लिए किया जाता है जो Operations को Improve करते हैं।

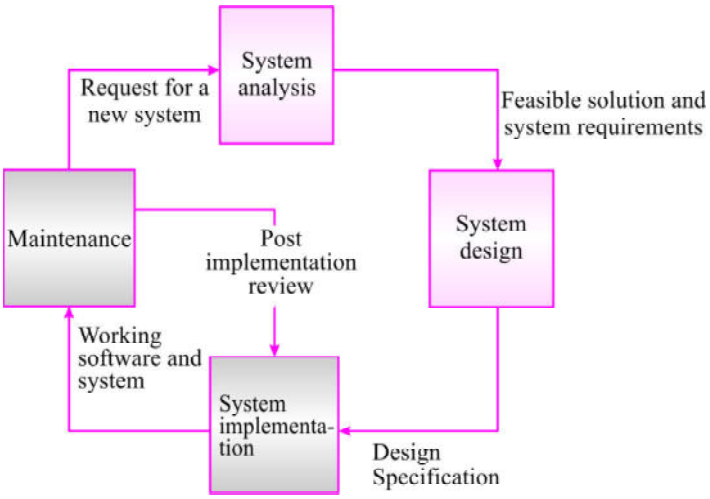


Fig.: System Analysis and Design

Importance of SAD

- **Enhances Efficiency:** यह Automation के ज़रिए Business Operations को Streamline करता है।
- **Improves Decision Making:** यह Better Management के लिए Structured Data और Insights Provide करता है।
- **Ensures User Satisfaction:** यह Optimal Functionality के साथ User-friendly Systems Design करता है।
- **Reduces Costs & Errors:** यह Processes को Automate करता है ताकि Manual Errors Eliminate हों और Resources Save हों।
- **Future-Proofing:** यह ऐसे Scalable Systems Develop करता है जो Changing Requirements के अनुसार Adapt कर सकें।

1. System Analysis

- यह किसी भी system development का पहला step है और एक critical phase है जहां developers मिलकर **problem, needs** और **objectives** को समझते हैं।

System Analysis के कुछ key aspects (प्रमुख पहलू) हैं—

- **Problem Identification:** इसमें वो issues identify किए जाते हैं जो system address कर रहा है। चाहे वो business process को automate करना हो, data management को improve करना हो, या user experience को बेहतर बनाना हो, सबसे पहले problem को समझना जरूरी है।
- **Requirements Gathering:** जब problem identify हो जाती है, अगला step है **requirements** को gather करना और लिखना। इसमें customer और developer के बीच communication होती है ताकि system कैसे design होगा, ये पता चल सके।
- **Feasibility Study:** Development में जाने से पहले, project के feasibility को check करना जरूरी है। यह include करता है technical, operational, और financial पहलुओं का evaluation ताकि proposed solution की feasibility का पता चल सके।
- **Analysis और Modeling:** System को गहराई से समझने के लिए, analysts कई models develop करते हैं, जैसे Data Flow Diagrams (DFD), Use Cases, और Entity-Relationship (ER) diagrams। ये models customer को system और उसकी interactions को visualize करने में मदद करते हैं।

2. System Design

- System design वो phase है जहां project का blueprint बनाया जाता है। इसमें analysis phase में जो requirements identify होती हैं, उन्हें visual solution में transform किया जाता है। System design के main components निम्न हैं—
- **Architecture Design:** यह phase system की high-level structure को describe करता है। इसमें software और hardware components का decision होता है, उनके connectivity और

6. **Coordination:** Developers, testers और users के बीच coordination maintain करना।

Software Development Life Cycle (SDLC)

❖ Software development life cycle (SDLC) एक **structured process** है जो अच्छी quality का software design, develop, और test करने के लिए use होता है। SDLC, या software development life cycle, एक **methodology** है जो software development का पूरा procedure step-by-step define करती है। SDLC life cycle model का goal high-quality, maintainable software deliver करना है जो user की requirements को पुरा करे। SDLC software engineering models हर stage के लिए plan outline करती है ताकि हर stage efficiently अपना task perform कर सके और software low cost में given time frame के अंदर deliver हो सके जो user की requirements को पूरा करे।

Notes:—SDLC हर Stage के लिए analysis करने से पहले यह सुनिश्चित करती है कि **system feasible** है या नहीं उसके बाद SLDC की अन्य Steps का Process शुरू होता है।

Stages of the Software Development Life Cycle

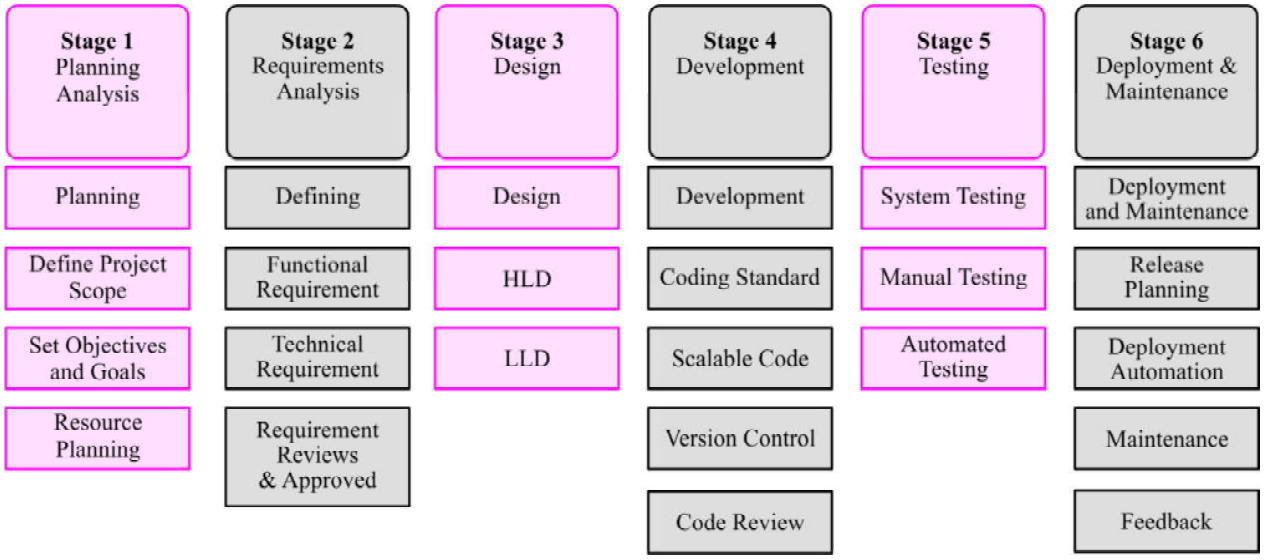


Fig. : 6 Stages of Software Development Life Cycle

Stage-1: Planning Analysis

❖ Planning हर चीज में जरूरी step होता है, जैसे software development में। इस stage में, requirement analysis भी developers द्वारा perform किया जाता है। यह customer inputs और sales department/market surveys से लिया जाता है।

❖ इस analysis से जो information मिलती है, वह एक basic project के building blocks बनती है। Project की quality planning का result होती है।

❖ Baseline plan इसी stage में बनाया जाता है तथा इसमें Data dictionary सबसे पहले build की जाती है।

Stage-2: Requirements Analysis

❖ इस stage में, target software की सारी requirements specify की जाती हैं। इन requirements को customers, market analysts, और stakeholders से approval मिलती है।

❖ यह SRS (Software Requirement Specification) का use करके fulfill किया जाता है। यह एक document होता है जो उन सभी चीजों को define करता है जो पूरे project cycle के दौरान define और create की जानी होती हैं।

Stage-3: Designing Architecture

❖ SRS software designers के लिए reference होता है ताकि best architecture design किया जा सके। इसलिए, SRS में define की गई requirements के साथ, product architecture के लिए कई designs **Design Document Specification** (DDS) में होती हैं। इसमें सबसे ज्यादा documentation heavy होता है।

❖ DDS को market analysts और stakeholders evaluate करते हैं। सभी possible factors को evaluate करने के बाद, सबसे practical और logical design development के लिए choose किया जाता है।

❖ इस stage में logical और physical design को clearly separate किया जाता है।

Stage-4: Developing Product

❖ इस stage में, product का **basic development** start होता है। इसके लिए, developers **specific programming code** का use करते हैं जो DDS में दिए गए design के हिसाब से होता है। इसलिए, coders के लिए जरूरी होता है कि वह association के protocols को follow करें।

❖ इस stage पर conventional **programming tools** जैसे compilers, interpreters, debuggers, etc. भी use किए जाते हैं। कुछ **popular languages** जैसे C/C++, Python, Java, etc. software regulations के हिसाब से use की जाती हैं।

5. **Improved Project Planning:** Feasibility study project के हर aspect को detail में analyze करती है, जिससे planning stage पर ही **potential issues** को address किया जा सकता है और project का roadmap clear होता है।

Cost Benefit analysis

❖ Cost-Benefit Analysis (CBA) एक essential tool है, जब किसी project की feasibility और financial impact को assess करना हो। तब decision-making में मदद करता है यह analysis यह assess करता है कि project से होने वाले benefits costs से ज्यादा हैं या नहीं। यह analysis **feasibility study** phase में किया जाता है ताकि यह determine किया जा सके कि project economic feasible है या नहीं।

❖ cost-benefits analysis की step को detail में समझते हैं:

1. **Identify the Costs and Benefits Pertaining to the Project:** सबसे पहले Cost-Benefit Analysis (CBA) में **costs** और **benefits** को **identify** करना पड़ता है जो project के साथ associated होते हैं। यह step बहुत important है क्योंकि इससे project के **financials** clear होते हैं।

Costs

❖ Costs वो resources (money, time, manpower, etc.) होते हैं जो project को implement करने और maintain करने के लिए चाहिए। Costs को अलग-अलग types में classify किया जा सकता है—

✧ **Development Costs (Initial Costs):** यह **one-time costs** होते हैं जो system को develop और implement करते वक्त लगते हैं।

Examples:
- ⌑ Software और hardware purchases.
- ⌑ Developer salaries.
- ⌑ System design और architecture.
- ⌑ Training costs for users.
- ⌑ Consulting fees.

✧ **Operational Costs (Recurring Costs):** यह वो **recurring costs** हैं जो system को run करते वक्त **regularly** लगते हैं।

Examples:
- ⌑ Software licenses.
- ⌑ Maintenance और updates.
- ⌑ Technical support और troubleshooting.
- ⌑ Staff salaries for maintaining the system.

✧ **Indirect Costs:** यह वो costs हैं जो directly system से related नहीं होते, लेकिन फिर भी linked होते हैं।

Examples:
- ⌑ **Disruption Costs:** System integration या transition के दौरान productivity का loss.
- ⌑ **Opportunity Costs:** अगर resources (पैसा, manpower, etc.) इस project में divert किए जा रहे हैं, तो organization को दूसरे potential projects में invest करने का chance चला जाता है।
- ⌑ **Training Costs:** Users को system use करने के लिए प्रशिक्षित करने की cost.

Benefits:

❖ Benefits वो **returns** या **advantages** हैं जो project को implement करने से organization को मिलते हैं। Benefits को **tangible** और **intangible** categories में divide किया जाता है।

✧ **Tangible Benefits:** यह benefits monetary (मुद्रा) terms में measure किए जा सकते हैं। Examples:
- ⌑ **Cost Savings:** Operational costs में **reduction**, जैसे manual tasks को automate करके labor costs कम करना.
- ⌑ **Revenue Generation:** नए products, services, या better customer experience से revenue increase होना.
- ⌑ **Productivity Gains:** Efficiency improvements, जैसे faster processing times या ज्यादा tasks को simultaneously handle करना.
- ⌑ **Operational Efficiency:** कम errors, better processes, और कम system downtimes.

✧ **Intangible Benefits:** यह benefits को **financial terms** में measure करना मुश्किल होता है, लेकिन इनका **long-term impact** काफी significant होता है।

Examples:
- ⌑ **Customer Satisfaction:** Better user interface, fast services, या improved customer support से customer satisfaction और loyalty बढ़ना।
- ⌑ **Employee Satisfaction:** अगर system से employees का काम आसान होता है तो morale (मनोबल) improve होता है और retention rate (अवधारण दर) भी बढ़ता है।
- ⌑ **Brand Image and Reputation:** Modernized systems या innovative solutions से company का image improve होता है और market position better होता है।
- ⌑ **Regulatory Compliance:** कुछ projects regulations को meet करते हैं (जैसे privacy laws) जिससे company को penalties से बचाया जा सकता है।

2. **Categorize the Various Costs and Benefits for Analysis :** जब costs और benefits identify हो जाते हैं, तब उन्हें categorize करना जरूरी होता है ताकि analysis को और भी efficiently किया जा सके यह categorization analysis को और structured बनाता है

Categorizing Costs:

❖ **Initial Costs:** सब one-time **upfront costs (अग्रिम लागत)** जैसे software, hardware, और initial setup costs.

❖ **Recurring Costs: Regularly** लगने वाली **operational costs** जैसे maintenance और upgrades.

❖ **Fixed Costs:** वो costs जो **constant** रहती हैं चाहे system का उपयोग हो या ना हो, जैसे software licenses.

❖ **Variable Costs:** ये costs system के **use** के हिसाब **से बढती** हैं, जैसे additional storage का cost.

Focus on Data Not Logic

- Data Flow Diagram एक **graphical representation** है जो data flow को information system में दिखाता है। यह **incoming data flow, outgoing data flow** और stored data को **describe करने** में capable होता है। DFD सिस्टम में data कैसे flow करता है, इसके बारे में define नहीं करता है।
- **DFD** और **Flowchart** में एक प्रमुख difference है। Flowchart program modules में control flow को describe करता है, जबकि DFD system के विभिन्न levels पर data flow को describe करता है। DFD में कोई भी control या branch elements नहीं होते।

Types of DFD

- Data Flow Diagrams दो types के होते हैं—
  - **(i) Logical DFD—** इस type का DFD **system process** और **data flow** पर focus करता है। Example के लिए, Banking software यह दिखाता है कि system में data कैसे different entities के बीच move होता है।
  - **(ii) Physical DFD—**इस type का DFD दिखाता है कि data flow सिस्टम में **actually implement** कैसे होता है। यह specific और implementation के ज्यादा पास होता है।

Physical DFD	Logical DFD
यह implementation dependent होता है। यह बताता है कि कौनसे functions perform किए जा रहे हैं।	यह implementation independent होता है। यह सिर्फ processes के बीच हो रहे data flow को दिखाता है।
यह hardware, software, files, और people के low-level details provide करता है।	यह system के events और उन events के लिए required data को explain करता है।
यह दिखाता है कि current system कैसे operate करता है और system को कैसे implement किया जाएगा।	यह दिखाता है कि business कैसे operate करता है, ना कि सिस्टम कैसे implement होगा।

Basic Elements/Components of DFD:

- DFD सिस्टम में source, destination, storage और data flow को represent करने के लिए following components का use करता है—
- DFD में इस्तेमाल होने वाले symbols और उनके meanings ये हैं—

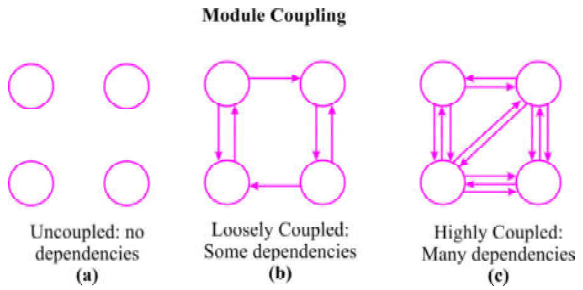
Components	Yourdon Symbol	Gane & Sarson Symbol
Entity	Rectangle	Square
Process	Circle	Rounded Rectangle
Data store	Parallel Lines	Open Rectangle
Data flow	Arrow →	Arrow →

- **Entities–** Entities वह source और destination होते हैं जहाँ से information/data आता है या जाता है। Entities को rectangles के माध्यम से उनके respective names के साथ represent किया जाता है।
- **Process–** जो activities और actions डेटा पर लिए जाते हैं उन्हें Circle या Round-edged rectangles (▭) से represent किया जाता है।
- **Data Storage–** Data storage के दो variants होते हैं - या तो इसे **rectangle के रूप में** दिखाया जाता है **जिसमें दोनों छोटे किनारे absent होते हैं,** (यानी two parallel lines) या फिर **open-sided rectangle** होता है जिसमें सिर्फ एक किनारा missing होता है।
- **Data Flow–** Data का movement **pointed arrows** के माध्यम से दिखाया जाता है। Data movement arrow के base से source की तरफ शुरू होता है और arrow के head तक destination तक पहुँचता है।

Data Flow Diagrams में होने वाली Common Errors

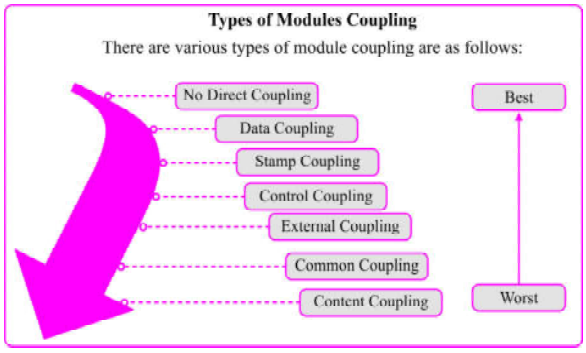
- Data Flow Diagrams (DFDs) में होने वाली सामान्य गलतियाँ (Common Errors) मुख्य रूप से स्ट्रक्चरल नियमों के उल्लंघन और डेटा के गलत प्रवाह के कारण होती हैं।
- यहाँ प्रमुख गलतियों का विवरण दिया गया है:

1. **Illegal Data Flows (अवैध डेटा प्रवाह) :** ये वे गलतियाँ हैं जहाँ डेटा बिना किसी **Process** के एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजा जाता है:
   - **Entity to Entity:** दो **External Entities** आपस में सीधे डेटा शेयर नहीं कर सकतीं।
   - **Entity to Data Store:** कोई बाहरी एंटिटी सीधे **Data Store** में डेटा सेव नहीं कर सकती; इसके लिए एक प्रोसेस का होना अनिवार्य है।
   - **Data Store to Data Store:** एक डेटा स्टोर से दूसरे डेटा स्टोर में डेटा सीधे नहीं जा सकता।
2. **Process Transformation Errors:** प्रत्येक **Process** को इनपुट डेटा को आउटपुट में बदलना चाहिए। यहाँ होने वाली गलतियाँ हैं:
   - **Black Holes:** एक ऐसा प्रोसेस जिसमें **Input Flows** तो हैं, लेकिन कोई **Output Flow** नहीं है।
   - **Miracles:** एक ऐसा प्रोसेस जिसमें **Output Flows** तो हैं, लेकिन कोई **Input Flow** नहीं है (डेटा बिना किसी इनपुट के पैदा हो रहा है)।
   - **Gray Holes:** जब आउटपुट डेटा का इनपुट डेटा से कोई तार्किक संबंध (Logical connection) न हो।
3. **Balancing Errors (संतुलन की कमियाँ):** जब हम **Context Diagram** से **Level 1** या **Level 2** पर जाते हैं, तो डेटा का प्रवाह समान रहना चाहिए:
   - **Unbalanced Decomposition:** अगर Parent Process में 2 इनपुट और 1 आउटपुट है, तो उसके

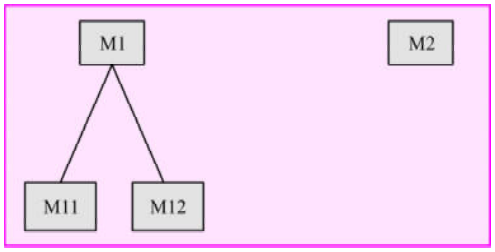


❖ एक अच्छा design वही होता है जिसमें low coupling होती है। Coupling को modules के बीच कितने relations है इससे मापी जाती है। मतलब, जैसे-जैसे modules के बीच calls बढ़ते हैं या shared data का amount बढ़ता है, वैसे-वैसे coupling increase होती है। इसलिए, यह माना जाता है कि high coupling वाले design में ज्यादा errors होती है। interconnections की संख्या को कम करना low coupling या Decoupling कहा जाता है।

Types of Module Coupling

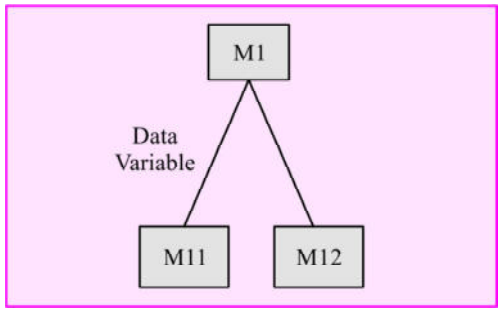


1. **No Direct Coupling:** M1 और M2 के बीच कोई direct coupling नहीं है।

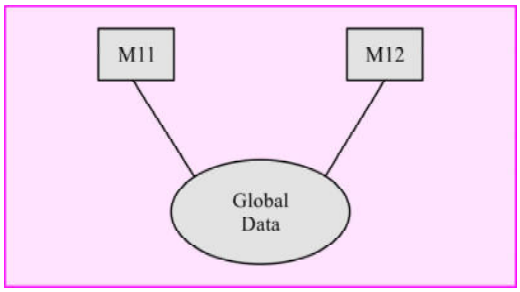


इस case में, modules अलग-अलग modules के subordinates होते हैं, इसलिए कोई direct coupling नहीं होती है।

2. **Data Coupling:** जब एक module का data दूसरे module को pass किया जाता है, तो इसे data coupling कहा जाता है।



3. **Stamp Coupling:** दो modules stamp coupled होते हैं अगर वो composite data items का उपयोग करके communicate करते हैं, जैसे कि structures, objects, आदि। जब module एक **non-global data structure** या पूरा structure **दूसरे module** को **pass** करता है, तो उन्हें **stamp coupled** कहा जाता है। Example: C में structure variable या C++ में object को दूसरे module को pass करना।
4. **Control Coupling:** Control Coupling तब exist करता है जब एक module का data दूसरे module में instruction execution के order को direct करता है।
5. **External Coupling:** External Coupling तब arise होती है जब दो modules बाहरी रूप से data format अथवा communication protocols, या device interface को आपस में share करते हैं। यह external tools और devices के साथ communication से related होती है।
6. **Common Coupling:** दो modules common coupled होते हैं अगर वो कुछ global data items के माध्यम से सूचना share करते हैं।



7. **Content Coupling:** Content Coupling तब exist करता है जब दो modules अपने code को share करते हैं, जैसे एक module का branch दूसरे module में जाना।

Module Cohesion:

❖ Computer programming में, cohesion का मतलब है वो degree, जिसमें एक module के elements एक साथ belong करते हैं।

❖ Cohesion यह मापता है कि एक module के अंदर functionality के भागों के बीच relationship कितनी strong है। For example, highly cohesive systems में, functionality मजबूती से संबंधित होती है।

❖ Cohesion एक **ordinal type** का measurement होता है और generally "high cohesion" या "low cohesion" के terms में describe किया जाता है।

❖ Cohesion एक प्रकार की माप है जो यह बताती है कि module के elements कितनी अच्छी तरह से functionally related हैं। Basically, cohesion वो internal glue है जो module को एक साथ रखता है।

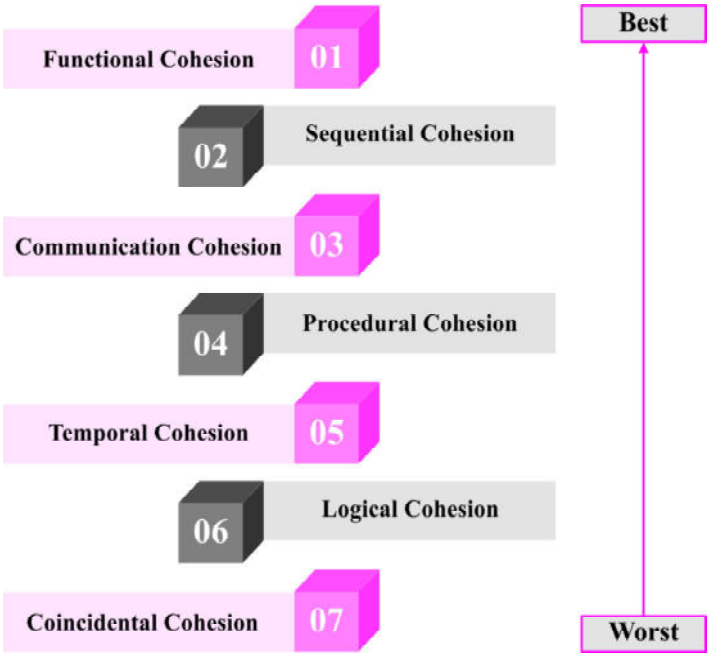
❖ Cohesion, define करता है कि एक module के अंदर जितने भी elements है वो किस degree तक एक साथ मिलके एक well-defined purpose को पूरा करते है।

❖ **High Cohesion :** अगर एक module के elements एक दूसरे

के साथ closely related है और एक ही Purpose पर काम करते है तो उसे high cohesion कहा जाता है। अर्थात् module का काम साफ-साफ परिभाषित होता है और उसका **focus एक ही task** पर होता है।

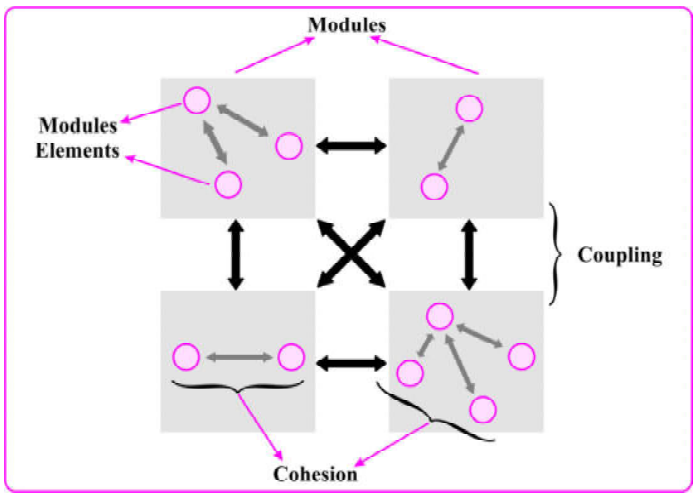
- **Low cohesion :** अगर एक module के elements loosely संबंधित होते है तथा वे **multiple purpose** काम करते है तो उसे cohesion कहा जाता है।
- **Low coupling + high cohesion :** जब एक system से low coupling और high cohesion होती है तो system को maintain और improve करना आसान होता है। ऐसे system **ज्यादा Modular** होते है तथा उनको **modify करना** या **extend करना आसान** होता है। **अच्छा software design** वो होता है जिसमें **high cohesion** एवं low coupling होती है।
- **High Coupling + low cohesion :** जब एक system में high coupling और low cohension होती है तो system को change और test करना मुश्किल होता है।

Types of Module Cohesion

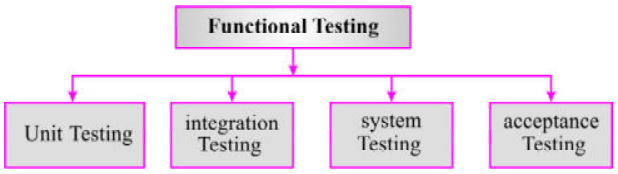


1. **Functional Cohesion:** Functional Cohesion तब होता है जब एक module के अलग-अलग elements एक single function achieve करने के लिए cooperate करते हैं।
2. **Sequential Cohesion:** एक module को sequential cohesion कहा जाता है जब module के **elements एक sequence बनाते** हैं, जहां एक component का output दूसरे component के input का काम करता है।
3. **Communicational Cohesion:** एक module को communicational cohesion कहा जाता है जब module के सारे tasks एक ही data structure को refer या update करते हैं, जैसे कि array या stack पर define functions।
4. **Procedural Cohesion:** Procedural cohesion तब होता है जब module के tasks का set एक procedure का part होता है, जिसमें specific **steps की sequence** follow करनी होती है ताकि goal achieve किया जा सके, जैसे कि message को decode करने की algorithm।
5. **Temporal Cohesion:** Temporal cohesion तब होता है जब module में functions ऐसे होते हैं जो एक ही time पर execute होने चाहिए।
6. **Logical Cohesion:** एक module को logically cohesive कहा जाता है जब module के **सारे elements** एक **similar operation** perform करते हैं। Example: Error handling, data input, और data output।
7. **Coincidental Cohesion:** Coincidental cohesion तब होता है जब एक module ऐसे tasks perform करता है जो एक दूसरे से (अगर वो associated होते हैं तो) बहुत loosely associated होते हैं।

Difference between cohesion and coupling:



Aspect	Coupling	Cohesion
Definition	यह measure करता है कि modules एक दूसरे के साथ कितना connected हैं।	यह measure करता है कि एक module के अंदर के elements कितनी अच्छे से एक दूसरे से संबंध रखते हैं।
Nature	External - Modules के बीच का relationship	Internal - एक module के अंदर के elements का relationship
Goal	**Low coupling** होना चाहिए ताकि modules independent रहे।	**High cohesion** होना चाहिए ताकि module का focus clear हो।
Effect	High coupling से system का maintainability और flexibility कम हो जाता है।	High cohesion से module की clarity और effectiveness बढ़ता है।
Types	Loose coupling (अच्छा), Tight coupling (बुरा)।	High cohesion (अच्छा), Low cohesion (बुरा)।

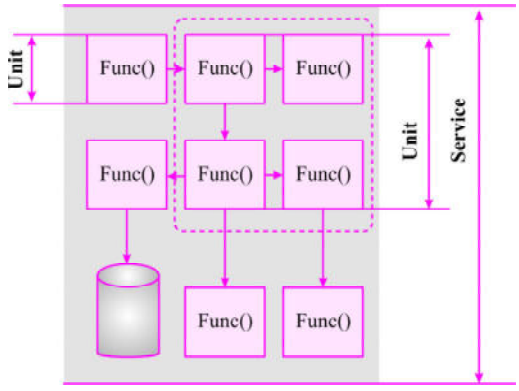


Flow of testing;

Unit testing ⇒ Integration testing ⇒ System Testing ⇒ Acceptance Testing

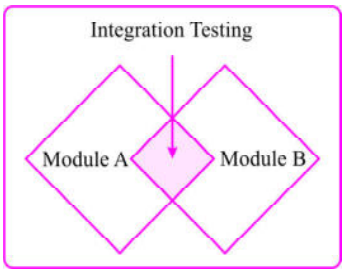
(i) Unit Testing:

- Unit testing एक software testing technique है जिसमें software application के **individual units** या components को **अलग-अलग test** किया जाता है। ये units, software के छोटे छोटे parts होते हैं, जैसे कि functions या methods, जिन्हें इस तरह test किया जाता है कि वो expectation (उम्मीद) के अनुसार काम करें।
- Unit testing का main purpose ये है कि software के छोटे parts को अलग से test करके ये ensure किया जा सके कि वो सही तरीके से काम कर रहे हैं। इससे bugs/erro को development cycle के early stage में ही identify किया जा सकता है।
- **Code quality** को **improve** करने में मदद करता है।
- Issues को fix करने का cost कम होता है क्योंकि problems जल्दी identify हो जाती हैं।
- **Test-Driven Development (TDD)** में unit testing एक important part होता है, जो reliable और **bug-free code** को promote करता है।
- Unit testing modular code को promote करता है, जिसमें code easily maintainable और reusable होता है।
- ये test coverage को better बनाता है और time save करता है, क्योंकि developers को manual testing पर कम time देना पड़ता है और वो ज्यादा coding पर focus कर पाते हैं।

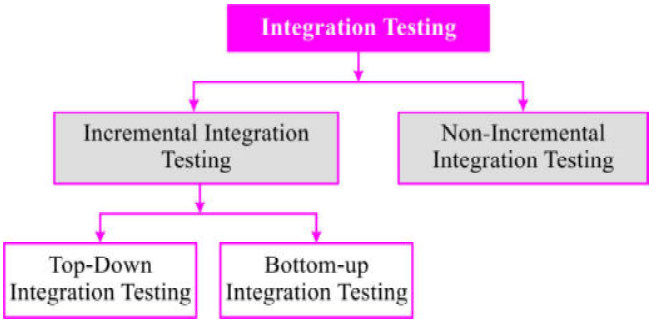


(ii) Integration Testing :

- Integration testing एक software testing process है जिसमें दो या ज्यादा software **units या modules** के बीच **interface को test** किया जाता है।
- इसका मुख्य उद्देश्य ये होता है कि integrated units के बीच की interaction में जो faults हो सकते हैं, उन्हें expose (प्रकट) किया जा सके। जब सभी modules unit-tested हो जाते हैं, तब integration testing perform की जाती है।



- ये ensure (सुनिश्चित) करता है कि जब अलग-अलग parts एक साथ combine हो कर interact करते हैं, तो कोई problem या bug नहीं आए।



Type of integration Testing:

a. Incremental Testing
b. Non-incremental Testing

(a) Incremental Testing:

- इस approach में modules को ascending order में या फिर ज़रूरत के हिसाब से add किया जाता है। हर module को logically related होना चाहिए, ताकि testing में कोई confusion न हो।
- इसमें सामान्यतः **दो या ज़्यादा modules** एक साथ add किये जाते हैं और उनको test किया जाता है, ताकि ये verify किया जा सके कि उनकी functionalities सही से काम कर रही हैं या नहीं। ये process तब तक चलती है जब तक सभी modules successfully test नहीं हो जाते।
- इस प्रकार की testing में dependent modules के बीच strong relationship होता है। मान लीजिए आप दो या ज़्यादा modules लेते हैं और उनके बीच का data flow verify करते हैं कि वो सही से काम कर रहा है या नहीं। अगर वो सही काम कर रहे हैं, तो और modules को add करके दोबारा test किया जाता है।
- Incremental integration testing निम्नलिखित तरीकों से की जाती है:
  - Top-Down approach
  - Bottom-Up approach

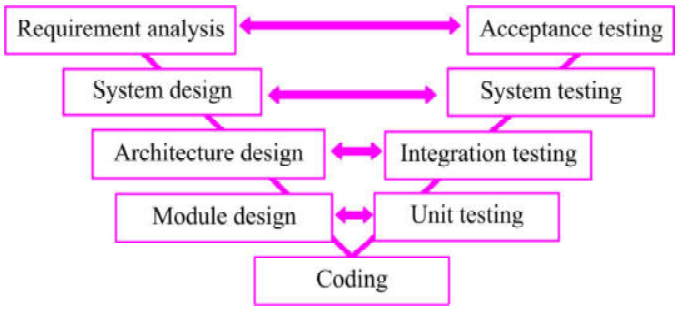
Top-Down approach:

- Top-Down Approach एक testing strategy है जिसमें higher level modules को पहले test किया जाता है, और फिर उनके lower level modules को test किया जाता है, जब तक सभी modules का testing successfully complete न हो जाए।
- जब critical modules पहले test किए जाते हैं, तो major design flaws को early stage में ही detect और fix किया जा सकता है।

association V-shape में होती है, जहां development और testing दोनों activities साथ-साथ चलती हैं।

Verification and Validation:

- **Verification Phase** को V-Model के **एक side** पर रखा जाता है और **Validation Phase** को **दूसरी side** पर। इसका मतलब है कि development और testing activities एक साथ होती हैं, लेकिन दोनों phases के बीच की linking V-shape के through होती है, जिसमें coding phase दोनों activities को connect करता है।
- Verification का मतलब होता है कि (**Quality Control** अर्थात्) software की development को check किया जाए, जिसमें design, architecture, और other functional aspects को verify किया जाता है।
- Validation का मतलब होता है कि (**Quality Assurance** अर्थात्) testing के दौरान product की correctness, completeness, और user requirements के according system की functionality को validate किया जाता है।
- V-Model में, development और testing activities simultaneously चलती हैं। जैसे ही development phase complete होता है, वैसे ही corresponding testing phase start हो जाता है। यह model ensure करता है कि development और testing एक time पर हो, जिससे quality को maintain किया जा सके।



V-Model Phases:

1. **Requirement Analysis (Left side of the V):** सबसे पहले requirements gathering की जाती है। इस phase के बाद, testing phase start होता है, जो UAT Acceptance Testing का equivalent होता है।
2. **System Design (Left side of the V):** System design को define किया जाता है। इसके corresponding, testing phase में System Testing की जाती है।
3. **Architecture Design (Left side of the V):** Software architecture को design किया जाता है। इसका testing phase Itegration Testing को correspond करता है।
4. **Module Design (Left Side of the V):** इसके हर module के अन्दर का logic लिखना बताया गया है। इसके corresponding phase unit testing आता है।
5. **Implementation/Coding (The point of the V):** जब coding का phase complete होता है, तब coding phase V-shape का point होता है जहां development और testing activities मिलते हैं।

V-Model के नुकसान

- **Not Flexiable:** अगर बीच में Requiremet बदल गई, तो वापस पीछे जाना मुश्किल और महँगा होता है।
- इसमें waterfall model की तरह Software पूरा बनने के बाद ही client को दिखाया जा सकता है, जिससे बीच में feedback लेना मुश्किल होता है।

3. Incremental Model:

- Incremental Model में, project को **several parts (increments)** में **divide** किया जाता है। हर increment एक small part होता है जो complete functionality का एक portion होता है। हर increment के साथ, software का एक छोटा हिस्सा develop होता है और उसे customer को deliver किया जाता है।

Process Flow:

- सबसे पहले, customer requirements को collect किया जाता है। फिर उन requirements के base पर एक module या function बनाया जाता है और customer को deliver किया जाता है।
- उसके बाद, और भी requirements collect की जाती हैं, और नए module को add किया जाता है।
- यह process हर increment में repeat होता है, जिसमें software में modules incrementally add होते हैं जब तक system complete नहीं हो जाता।

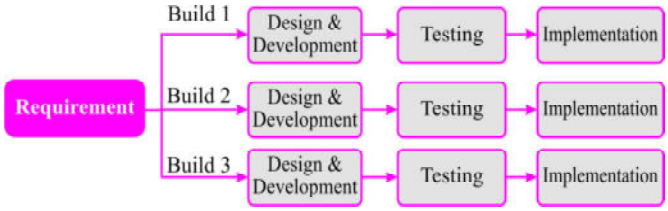


Fig. Incremental Model

- Incremental Model में, **iterative development** होता है। हर increment के बाद, user feedback लिया जाता है और software को improve किया जाता है। इस तरह से user needs के हिसाब से software continuously develop होता है।
- Incremental development तभी effective होता है जब project के लिए requirements clear हो। अगर requirements clear हैं, तो software को छोटे-छोटे increments में develop करना आसान हो जाता है।

4. RAD Model:

- RAD Model का full form है **Rapid Application Development Model**। यह model software development का एक approach है जो fast development और quick delivery पर focus करता है। RAD model की methodology incremental और waterfall models के similar होती है, लेकिन यह small projects के लिए ज्यादा suitable है।
- RAD Model का मुख्य लक्ष्य है **rapid development** और **quick delivery**। यह model projects को जल्दी complete करने के लिए design किया गया है, जिसमें less time और minimum errors होती हैं।
- अगर project large है, तो उसे छोटे छोटे parts या projects में

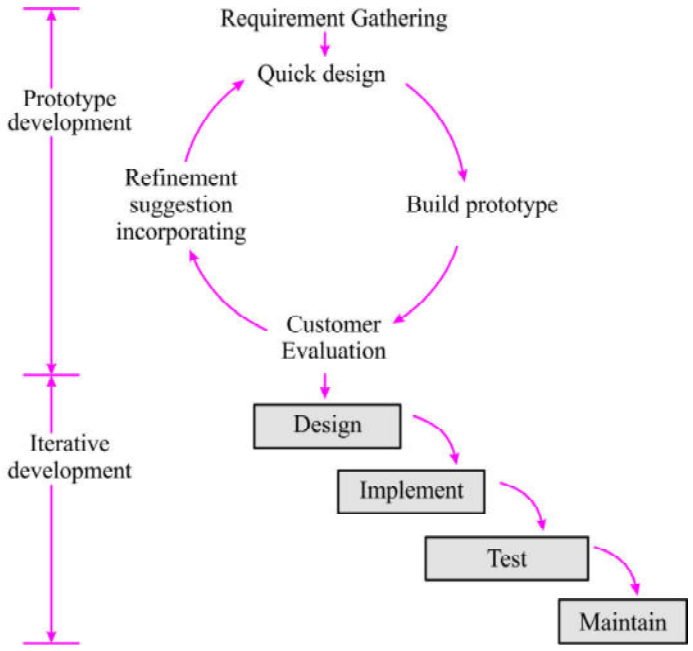
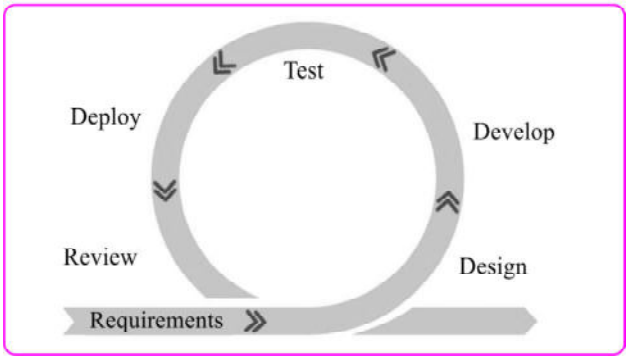


Fig. : Prototyping Model

8. Agile Model:

- Agile Model एक **iterative** और **incremental model** है जिसमें software को छोटे parts में develop किया जाता है। हर iteration के बाद feedback लिया जाता है और customer की needs के according software को improve किया जाता है।
- Agile model में **process adaptability** (प्रक्रिया अनुकूलनशीलता) और **customer satisfaction** पर ज्यादा **focus** किया जाता है। इसका मतलब है कि development process को इस तरह से design किया जाता है कि अगर project के दौरान customer की requirements change होती हैं, तो उन changes को easily accommodate (समयोजित) किया जा सके।
- पहले, iterative waterfall model use होता था, जिसमें development process sequential होती थी। अगर project के बीच में customer को changes करने की जरूरत होती थी, तो वह बहुत time-consuming और costly हो जाता था। Agile model का main purpose यही था कि changes को easily accommodate किया जा सके, ताकि software development process flexible हो।



- Agile Model में, software product को **small incremental** parts में **divide** किया जाता है। इसमें सबसे पहले smallest part develop किया जाता है और फिर larger parts को develop किया जाता है।
- हर iteration को small रखा जाता है ताकि वह आसानी से manage हो सके। हर iteration को 2-3 weeks के अंदर complete किया जाता है। **एक time पर** सिर्फ **एक iteration को plan, develop, और deploy** किया जाता है। इससे development process काफी quick हो जाती है।
- Agile model में, **हर iteration** के **बाद feedback** लिया जाता है, जो development process को continuously improve करता है।
- Agile model में, software का एक functional version हर iteration के बाद ready हो जाता है, जिससे working (कार्यशील) software की शीघ्र delivery सम्भव (early delivery of working software possible) होती है। इससे customers को time से पहले एक working version मिलता है और उनके feedback से system को improve किया जाता है।
- Agile का सबसे बड़ा benefit यह है कि **changing requirements** को आसानी से **handle** किया जा सकता है। जब भी customer को लगता है कि software में कोई change चाहिए, तो वह change उस iteration में apply कर दिया जाता है।

Knowledge Capsules

1. Advanced Testing Tools & Concepts

✧ **Cyclomatic Complexity:**

- **Definition:** यह **Software Code** की **Complexity** (जटिलता) मापने का एक **Metric** है। यह बताता है कि Program में कितने **Independent Paths** (स्वतंत्र रास्ते) हैं।
- **Formula:** V(G) = E - N + 2P (जहाँ E = Edges, N = Nodes, P = Connected Components)।
- **Rule:** जितनी ज्यादा **Complexity** होगी (e.g., > 10), **Code** को **Test** और **Maintain** करना उतना ही मुश्किल होगा।

✧ **Smoke Testing vs. Sanity Testing:**

- **Smoke Testing:** इसे "Build Verification Testing" कहते हैं। यह तब की जाती है जब Software का नया **Build** (Version) आता है। इसका **Goal** यह **Check** करना है कि System के **Critical Features** काम कर रहे हैं या नहीं।
- **Sanity Testing:** यह **Regression Testing** का एक **Subset** है। जब कोई छोटा **Bug Fix** किया जाता है, तो यह **Check** करने के लिए Sanity Testing होती है कि उस Fix ने किसी और Functionality को Break तो नहीं किया।

7. **Data Dictionary क्या Store करती है?**
(A) User Passwords (B) Only Hardware Details
(C) Video Files (D) Metadata

8. **Sequence Question:** एक Decision Table बनाने के सही Sequence को व्यवस्थित करें:
1. Identify Conditions 2. Identify Actions
3. Create Rules 4. Simplify the Table
(A) 1→2→3→4 (B) 2→1→3→4
(C) 1→3→2→4 (D) 3→1→2→4

9. **Software Testing में "Regression Testing" क्यों की जाती है?**
(A) Changes के बाद पुरानी Functionality जाँचना
(B) Project की Requirements इकट्ठा करना
(C) System का Design और Map बनाना
(D) Project की Cost को कम करना

10. **"Operational Feasibility" का मुख्य उद्देश्य क्या है?**
(A) User द्वारा System की Acceptance जाँचना
(B) Project की Development Cost कम करना
(C) System की Legal Validations चेक करना
(D) Hardware की Technical Speed बढ़ाना

11. **System Analyst का मुख्य Role क्या है?**
(A) केवल Programming Code लिखना
(B) Requirements समझना और Solution Design करना
(C) केवल Hardware Components बेचना
(D) केवल Database Records Manage करना

12. **Match the Following (Coupling Scenarios):**
(1) Passing a Flag (a) Common Coupling
(2) Sharing Global Variables (b) Control Coupling
(3) Modifying Code of Another (c) Content Coupling
(4) I/O Interaction Only (d) External Coupling
(A) 1-b, 2-a, 3-c, 4-d (B) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d
(C) 1-b, 2-c, 3-a, 4-d (D) 1-c, 2-a, 3-b, 4-d

13. **निम्न में से कौन सा Decision Logic Tool "If-Then-Else" Format का उपयोग करता है?**
(A) Decision Tree (B) Decision Table
(C) Structured English (D) HIPO Chart

14. **UML (Unified Modeling Language) में "Class Diagram" किस प्रकार का Diagram है?**
(A) Behavioral Diagram (B) Structural Diagram
(C) Interaction Diagram (D) None of the above

15. **"Cost-Benefit Analysis" (CBA) किस Feasibility Study का हिस्सा है?**
(A) Technical (B) Economic
(C) Operational (D) Legal

16. **"Coupling" के बारे में कौन सा कथन सही है?**
(A) Modules के बीच Interdependence की Degree
(B) Module के अंदर Elements की Strength
(C) Software की Cost जो develop करने में लगेगी
(D) None of the above

17. **एक अच्छे Software Design के लिए क्या होना चाहिए?**
(A) High Coupling, Low Cohesion
(B) Low Coupling, High Cohesion
(C) High Coupling, High Cohesion
(D) Low Coupling, Low Cohesion

18. **Agile Model का Main Focus क्या है?**
(A) Comprehensive Documentation और development
(B) Customer Adaptability और Continuous Delivery
(C) Strict Contract Negotiation
(D) Following a Rigid Plan और Design

19. **Sequence Question: Software Testing Life Cycle (STLC) का सही Sequence क्या है?**
1. Test Planning
2. Test Environment Setup
3. Test Case Development
4. Test Execution
5. Test Cycle Closure
(A) 1→3→2→4→5 (B) 1→2→3→4→5
(C) 3→1→2→4→5 (D) 1→3→4→2→5

20. **"Unit Testing" कौन Perform करता है?**
(A) End User (B) Developer
(C) Project Manager (D) Customer

21. **Waterfall Model की मुख्य कमी (Limitation) क्या है?**
(A) यह मॉडल बहुत ही महंगा (Expensive) होता है
(B) यह Document Driven अप्रोच नहीं है
(C) इसमें Requirements Change करना मुश्किल है
(D) इसमें Testing का कोई प्रावधान नहीं होता

22. **"Decision Tree" में "Square Node" क्या दर्शाता है?**
(A) Condition (B) Action
(C) Loop (D) Connector

23. **कथन 1:** "Stub" एक Dummy Program है जो Lower-level Module की नकल करता है।
कथन 2: "Driver" एक Dummy Program है जो Higher-level Module की नकल करता है।
(A) कथन 1 व कथन 2 दोनों सही है।
(B) केवल कथन 1 सही है।
(C) केवल कथन 2 सही है।
(D) दोनो कथन सही नहीं है।

24. **Software Maintenance का वह प्रकार जो Future Problems को रोकने (Prevent) के लिए किया जाता है:**
(A) Corrective Maintenance
(B) Adaptive Maintenance
(C) Perfective Maintenance
(D) Preventive Maintenance

25. **Match the Following (UML Diagram Categories):**
(1) Object Diagram (a) Behavioral
(2) Timing Diagram (b) Structural
(3) Activity Diagram (c) Interaction
(4) Composite Structure (d) Structural
(A) 1-b, 2-a, 3-c, 4-d (B) 1-d, 2-c, 3-a, 4-b
(C) 1-d, 2-a, 3-c, 4-b (D) 1-b, 2-a, 3-c, 4-d

उत्तरमाला

7.(D)	8.(A)	9.(A)	10.(A)	11.(B)	12.(A)	13.(C)	14.(B)	15.(B)	16.(A)
17.(B)	18.(B)	19.(A)	20.(B)	21.(C)	22.(B)	23.(A)	24.(D)	25.(B)	

90. कथन (A): Top-Down Integration में Main Module को सबसे पहले Test किया जाता है।
निष्कर्ष (R): इसमें Stubs का उपयोग किया जाता है जो अभी तक न बने हुए Lower Modules की जगह लेते हैं।
(A) A और R दोनों सत्य है और R, A की सही व्याख्या है।
(B) A और R दोनों सत्य है और R, A की सही व्याख्या नहीं है।
(C) A सत्य है लेकिन R असत्य है।
(D) A असत्य है लेकिन R सत्य है।

91. Match Requirements Gathering Techniques:

(1) Interview	(a) In-depth, personal feedback
(2) Questionnaire	(b) Large audience, statistical data
(3) Observation	(c) Understanding real workflow
(4) Document Analysis	(d) Understanding past history/rules

(A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d (B) 1-b, 2-a, 3-d, 4-c
(C) 1-a, 2-c, 3-b, 4-d (D) 1-c, 2-d, 3-a, 4-b

92. कथन 1: "Communicational Cohesion" तब होता है जब एक Module के सभी Elements एक ही Data पर काम करते हैं।
कथन 2: "Sequential Cohesion" तब होता है जब एक Element का Output दूसरे का Input बनता है।
(A) कथन 1 व कथन 2 दोनों सही है।
(B) केवल कथन 1 सही है।
(C) केवल कथन 2 सही है।
(D) दोनो कथन सही नहीं है।

93. "Gane & Sarson" DFD Notation में "External Entity" को कैसे दर्शाया जाता है?
(A) Circle (B) Square
(C) Open Rectangle (D) Double Square

94. कथन (A): "Cyclomatic Complexity" की Value जितनी अधिक होगी, Code उतना बेहतर माना जाता है।
निष्कर्ष (R): कम Complexity का मतलब है कम Independent Paths, जिससे Testing आसान हो जाती है।
(A) A और R दोनों सत्य है और R, A की सही व्याख्या है।
(B) A और R दोनों सत्य है और R, A की सही व्याख्या नहीं है।
(C) A सत्य है लेकिन R असत्य है।
(D) A असत्य है लेकिन R सत्य है।

95. "Information Hiding" का मुख्य लाभ क्या है?
(A) Code की Security। (B) Code का Size बढ़ाना।
(C) Testing मुश्किल करना। (D) Hardware बचाना।

96. Match Documentation:

(1) SRS	(a) Requirements
(2) SDD	(b) Scope, Strategy, Schedule of testing
(3) Test Plan	(c) Architecture, Interfaces, Data Design
(4) User Manual	(d) Instructions for using the software

(A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d (B) 1-b, 2-a, 3-d, 4-c
(C) 1-a, 2-c, 3-b, 4-d (D) 1-c, 2-d, 3-a, 4-b

97. SDLC के किस Model में "Risk Analysis" सबसे महत्वपूर्ण चरण है?
(A) Waterfall (B) Spiral
(C) V-Model (D) Agile

98. "Traceability Matrix" क्या Map करता है?
(A) Requirements को Test Cases से।
(B) Code को Hardware से।
(C) Developer को Tester से।
(D) Project को Budget से।

99. निम्न में से कौनसा Match सही है?
(A) Boundary Value Analysis – Black Box
(B) Basis Path Testing – White Box
(C) Cyclomatic Complexity – White Box
(D) Equivalence Partitioning – Black Box
(A) A व B (B) A, B व C
(C) B व C (D) A, B, C व D सभी

100. Match Cost Benefit Terms:

(1) ROI	(a) (Net Profit / Investment) × 100
(2) Payback Period	(b) Net Present Value
(3) NPV	(c) Time to recover initial cost
(4) Break-even Point	(d) No profit, no loss point

(A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d (B) 1-b, 2-a, 3-d, 4-c
(C) 1-a, 2-c, 3-b, 4-d (D) 1-c, 2-d, 3-a, 4-b

101. "Integration Testing" का मुख्य उद्देश्य क्या है?
(A) Individual Units को Test करना।
(B) Modules के बीच Interface और Data Flow को Test करना।
(C) User Acceptance लेना।
(D) System Crash करना।

102. Match System Properties:

(1) Organization	(a) Working between components
(2) Interaction	(b) Order and Structure
(3) Interdependence	(c) Working together as a whole
(4) Integration	(d) Components depending on each other

(A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d (B) 1-b, 2-a, 3-d, 4-c
(C) 1-a, 2-c, 3-b, 4-d (D) 1-c, 2-d, 3-a, 4-b

103. "Non-Functional Requirement" (NFR) का Example कौन सा है?
(A) "System को Login करने की अनुमति देनी चाहिए।"
(B) "System को 2 सेकंड के भीतर Load होना चाहिए।"
(C) "System को Bill Print करना चाहिए।"
(D) "System को Email भेजना चाहिए।"

उत्तरमाला

90.(A)	91.(A)	92.(A)	93.(B)	94.(D)	95.(A)	96.(C)	97.(B)	98.(A)	99.(D)
100.(C)	101.(B)	102.(B)	103.(B)						

219. ऐसा कोई real object जो operation की दृष्टि से static या dynamic हो ..... कहलाता है—
(A) Physical system (B) Open system
(C) Close system (D) Running system

220. एल्गोरिथम .... system का उदाहरण है——
(A) Physical System (B) Abstract System
(C) Open System (D) Close System

221. Information gathering में सूचना प्राप्त करने में प्रमुख स्रोत है—
(A) Human resources (B) Documents
(C) A व B दोनों (D) इनमें से कोई नहीं

222. कोई System बनाने के लिए अनेक माध्यम से सूचना को एकत्रित करना कहलाता है—
(A) Access control (B) Information gethering
(C) Physical system (D) Open system

223. किसी organization के निर्माण में Staff से सम्बन्धित किस प्रकार की सूचना एकत्रित करनी चाहिए—
(A) Authority relationships
(B) Job functions
(C) Information requirement
(D) उपरोक्त सभी

224. System Study में शामिल होता है—
(A) Study of an existing system
(B) Documentation of existing system
(C) Identifying current deficiencies
(D) All of the above

225. प्रोसेस SDLC के किस स्टेप में Enhancement, Update और Bug Fix प्रोसेस पूरी की जाती है—
(A) Initial investigation
(B) Analysis
(C) Design
(D) Maintenance and Evaluation

226. Physical System (फिजिकल सिस्टम) ..... होते हैं—
(A) Tangible (B) Intangible
(C) A and B both (D) None of these

227. Birth to Mature की प्रोसेस कहलाती है—
(A) System death (B) System design
(C) System envelop (D) System signal

228. सिस्टम एनालिस्ट इनमें से कौनसा कार्य करता है—
(A) System Design (B) Problem Identification
(C) System Analysis (D) All of the above

229. "Decision Tree" का उपयोग कब किया जाता है?
(A) जब Logic बहुत Complex हो
(B) जब Data Store करना हो
(C) जब Coding शुरू करनी हो
(D) जब Testing Report बनानी हो

230. Model elements के समूह को क्या कहा जाता है—
(A) Process moment (B) Package members
(C) Packet manage (D) Package moments

231. एक फॉर्म में चेक बॉक्स का प्रयोग क्यों किया जाता है—
(A) Single Selection (B) Multiple Selection
(C) A and B Both (D) None of these

232. किस प्रकार की testing में एक या अनेक program के logic की testing की जाती है तथा एक program का output अन्य program को प्रभावित करता है?—
(A) Unit testing (B) Series testing
(C) System testing (D) Positive testing

Previous Year Competitive Exam Questions

1. Which one of the following correctly defines a System?
निम्नलिखित में से कौन सा System को correctly define करता है? [RPSC Programmer Exam 27.10.2024]
(A) System may be defined as a group of two or more interrelated components or sub-systems that serve a common purpose.
(B) System may be defined as a group of two or more interrelated components or sub-systems that function independently of the others and do not contribute to the common goal.
(C) System may be defined as a group of two or more interrelated components or sub-systems that do not serve a common purpose.
(D) System may be defined as a group of elements that operate in a predictable manner.

2. ..... are conceptual and non-physical entities that may be formulas, representation or model of a real system.
..... conceptual और non-physical entities हैं जो real system के formulas, representation या model हो सकते हैं। [RPSC Programmer Exam 27.10.2024]
(A) Physical systems (B) Abstract systems
(C) Deterministic systems (D) Probabilistic systems

3. Mr. X is a member of System Development Team who visits his client company XYZ Ltd. frequently to interview its employees to gather the details regarding the drawbacks of the existing system in the company XYZ Ltd. and understand their future requirements. Identify the role Mr. X is performing.
Mr. X System Development Team के member हैं जो अपनी client company XYZ Ltd. को frequently visit करते हैं ताकि employees का interview लेकर company XYZ Ltd. में existing system के drawbacks के बारे में details gather कर सकें और उनकी future requirements को understand कर सकें। Mr. X जो role perform कर रहे हैं उसे identify करें। [RPSC Programmer Exam 27.10.2024]
(A) Programmer (B) Project Leader
(C) System Analyst (D) Project Manager

उत्तरमाला

219.(A)	220.(B)	221.(C)	222.(B)	223.(D)	224.(D)	225.(D)	226.(A)	227.(B)	228.(D)
229.(A)	230.(B)	231.(B)	232.(B)				1.(A)	2.(B)	3.(C)

- ICMP **actual data carry नहीं करता,** केवल **control और error messages** भेजता है।
- **Ping** और **Traceroute** जैसे tools ICMP का उपयोग करते हैं।

12. RARP

- RARP का पूर्ण रूप **Reverse Address Resolution Protocol** होता है।
- RARP का उपयोग **MAC (Physical) एड्रेस से IP (Logical) एड्रेस देखने** हेतु किया जाता है।
- यह एक डाटा लिंक लेयर प्रोटोकॉल है, इसका **कोई पोर्ट नम्बर नहीं** होता है।

13. DNS

- DNS का पूरा नाम **Domain Name System** होता है।
- इस प्रोटोकॉल का उपयोग Domain के नाम से IP एड्रेस पता करने हेतु होता है।
- यह Application Layer प्रोटोकॉल है, यह Connectionless होता है क्योंकि यह UDP Services का use करता है।
- इस प्रोटोकॉल का **Port No 53** होता है।
- DNS एक पेड़ (Tree) जैसी संरचना में काम करता है:
  1. **Root Level Server:** यह सबसे ऊपर होता है (इसे . से दर्शाते हैं)।
  2. **Top-Level Domain (TLD):** जैसे .com, .org, .in (यह डोमेन के प्रकार के अनुसार होता है।)
  3. **Authoritative Name Server:** यहाँ उस वेबसाइट का असली IP एड्रेस स्टोर होता है।
- **प्रक्रिया:** Root → TLD → Authoritative Server → IP प्राप्त होना।

नोट:—दो अलग-अलग protocol को जोड़ने हेतु **Gateway** का प्रयोग किया जाता है।

Port Number	Protocol	Service/Application Name	Description	Use
20	TCP	FTP Data	File Transfer Protocol डेटा भेजने के लिए उपयोग किया जाता है।	File transfer
21	TCP	FTP Control	FTP कनेक्शन (नियंत्रण कमांड) स्थापित करने के लिए उपयोग किया जाता है।	Control connection
22	TCP	**SSH**	सिक्योर शेल (Secure Shell)। **सुरक्षित रिमोट लॉगिन**, कमांड एग्जीक्यूशन और सुरक्षित फाइल ट्रांसफर (SFTP) के लिए।	Security & Remote access
23	TCP	**Telnet**	टेलेनेट प्रोटोकॉल। **असुरक्षित (Unsecured) रिमोट लॉगिन** के लिए। SSH के आने के बाद इसका उपयोग कम हो गया है।	Legacy remote access
25	TCP	**SMTP**	Simple Mail Transfer Protocol। **ई-मेल भेजने** (Sending Emails) के लिए उपयोग किया जाता है।	Email Sending
53	UDP/TCP	**DNS**	Domain Name System। **डोमेन नेम** (जैसे: google.com) **को IP एड्रेस में बदलने के लिए।**	Name Resolution
67 / 68	UDP	DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol। नेटवर्क पर डिवाइसेज को स्वचालित रूप से IP एड्रेस असाइन करने के लिए।	IP assignment
80	TCP	HTTP	Hyper Text Transfer Protocol। **असुरक्षित (Unsecured) वेब ब्राउज़िंग** (वेबसाइट एक्सेस) के लिए।	Web Browsing
110	TCP	POP3	Post Office Protocol version। 3 **ई-मेल डाउनलोड** करके लोकल कंप्यूटर पर रखने के लिए।	Email Receiving
143	TCP	IMAP	Internet Message Access Protocol। ई-मेल को सर्वर पर रखते हुए एक्सेस/सिंक (Sync) करने के लिए।	Modern Email Receiving
161 / 162	UDP	SNMP	Simple Network Management Protocol। नेटवर्क डिवाइस (राउटर, स्विच) को मैनेज और मॉनिटर करने के लिए।	
443	TCP	HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure। **सुरक्षित (Secured) वेब ब्राउज़िंग** (जैसे: बैंकिंग, ई-कॉमर्स)। **SSL/TLS एन्क्रिप्शन** का उपयोग करता है।	Secure Web Browsing
3389	TCP	RDP	Remote Desktop Protocol। विंडोज सिस्टम पर ग्राफ़िकल इंटरफ़ेस के माध्यम से रिमोट कंट्रोल के लिए।	Remote access

2. होस्ट की संख्या ज्ञात करने का तरीका (Numerical Method)

किसी भी नेटवर्क में उपलब्ध होस्ट की संख्या निकालने हेतु steps:

Step 1: होस्ट बिट्स (Host Bits) ज्ञात करना

कुल IP एड्रेस 32 बिट्स का होता है। यदि CIDR मान 'n' है, तो:

होस्ट बिट्स (h) = 32 – n

Step 2: फॉर्मूला का उपयोग

कुल वैध होस्ट = $2^h - 2$

(**नोट:** 2 इसलिए घटाया जाता है क्योंकि पहला एड्रेस 'Network ID' और आखिरी एड्रेस 'Broadcast ID' के लिए आरक्षित होता है।)

उदाहरण: 192.168.1.0/24 नेटवर्क में कितने वैध होस्ट (Valid Hosts) संभव हैं?

हल: (Solution):

CIDR मान (n): 24

होस्ट बिट्स निकालना: 32 – 24 = 8 बिट्स

कैलकुलेशन:

कुल होस्ट = $2^8 \Rightarrow 256$

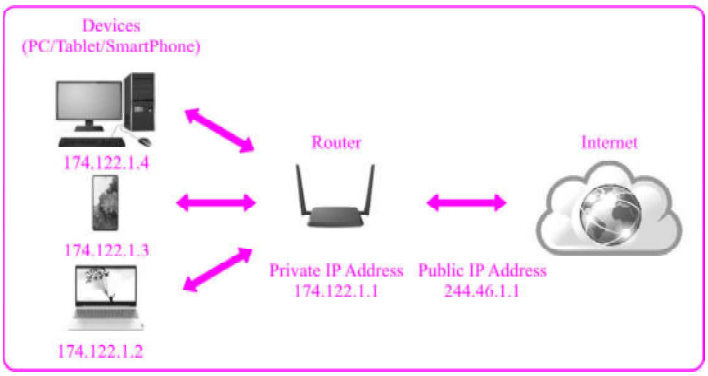
वैध होस्ट (Valid Hosts):

256 – 2 = 254

उत्तर: इस नेटवर्क में कुल 254 कंप्यूटर (होस्ट) जोड़े जा सकते हैं।

NAT (Network Address Translation)

❖ NAT का मतलब है **Network Address Translation**। इसे आप अपने घर या ऑफिस के **Router** का **Guard (पहरेदार)** समझ सकते हैं।



❖ कल्पना कीजिए कि आपके घर में **10 Computers** हैं, और हर किसी का अपना **Private Address (निजी पता)** है जिसे केवल घर के अंदर ही पहचाना जाता है। लेकिन जब ये 10 Computers **Internet** (जो कि **Public** है) से बात करना चाहते हैं, तो उन्हें घर से बाहर निकलने के लिए केवल **एक ही Public Address (सार्वजनिक पता)** मिलता है। NAT यही काम करता है:

✧ यह आपके **Private Network** के कई Devices को Internet पर जाने के लिए **एक ही Public IP Address** का उपयोग करने देता है।

✧ यह आपके Internal (अंदरूनी) Private Address को External World (बाहरी दुनिया) से **Hides (छिपाता है)**, जिससे Security (सुरक्षा) मिलती है।

✧ यह **Ensures (सुनिश्चित करता है)** कि जब Internet से कोई **Response (जवाब)** वापस आए, तो वह **Correct Computer (सही कंप्यूटर)** तक **Reaches (पहुँचे)**।

NAT का कार्य सिद्धांत (Working Principle of NAT)

❖ NAT एक **Router** या **Firewall** पर काम करता है और एक **Translation Table (रूपांतरण सारणी)** का उपयोग करके Internal Address को External Address में **Changes (बदलता है)**।

1. Outgoing Traffic (Private to Public)

❖ **Packet Initiation:** आपका Device (192.168.1.10) डेटा भेजता है जो राउटर तक पहुँचता है।

❖ **IP Conversion:** NAT राउटर Private IP को अपने Public IP (203.0.113.5) में बदल देता है।

❖ **Adding Port:** पहचान के लिए राउटर एक Unique Port (जैसे :60000) जोड़ता है और इसे Translation Table में सेव करता है।

❖ **Send:** पैकेट नई पहचान के साथ Internet पर चला जाता है।

2. Incoming Traffic (Public to Private)

❖ **Response Arrival:** जवाब राउटर के Public IP + Port (203.0.113.5:60000) पर वापस आता है।

❖ **Table Check:** राउटर Translation Table में Port Number चेक करता है।

❖ **Forwarding:** राउटर को पता चलता है कि यह डेटा 192.168.1.10 के लिए है, वह IP वापस बदलता है और Correct Device को डिलीवर कर देता है।

PORT Address Translation (PAT)

❖ PAT को तकनीकी रूप से **NAT Overload** या **IP Masquerading** के नाम से जाना जाता है।

❖ इसका प्राथमिक कार्य **IP Address** के साथ-साथ पैकेट के **Source Port Number** दोनों को ट्रांसलेट करना है। यह तकनीक IPV4 Address exhaustion को कम करती है।

❖ PAT OSI मॉडल के **Layer 3 (IP Header)** और **Layer 4 (TCP/UDP Header)** दोनों को संशोधित (Modify) करता है।

❖ PAT की सबसे बड़ी विशेषता इसका **many-to-one** मैपिंग अनुपात है, जो एक **Single Public IP Address** का उपयोग करके कई आंतरिक (Internal) डिवाइसेस को एक साथ इंटरनेट से कनेक्ट करने की अनुमति देता है।

❖ प्रत्येक आउटगोइंग सेशन को एक **Unique Port Number** असाइन किया जाता है; यह विशिष्ट पोर्ट नंबर ही वापस आने वाले ट्रैफिक को सही आंतरिक होस्ट तक पहुँचाने में NAT राउटर की मदद करता है।

नोट—

(i) IPv4 में IP से MAC एड्रेस पता करने के लिए ARP का उपयोग होता है, जबकि IPv6 में यह कार्य NDP (Neighbor Discovery Protocol) द्वारा किया जाता है।

(ii) IPv4 में **ब्रॉडकास्ट** संदेश संभव है, लेकिन IPv6 में ब्रॉडकास्ट नहीं होता, इसकी जगह मल्टीकास्ट (Multicast) और एनीकास्ट (Anycast) का उपयोग होता है।

(iii) IPv4 में राउटर्स फ्रैग्मेंटेशन कर सकते हैं, लेकिन IPv6 में केवल भेजने वाला (Source) ही फ्रैग्मेंटेशन कर सकता है।

18. **Statement (I):** NAT का उपयोग Private IP को Public IP में बदलने के लिए किया जाता है।
Statement (II): IPv6 में NAT की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि इसमें Address Space बहुत ज्यादा है।
(A) Statement I और II दोनों सही हैं।
(B) Statement I और II दोनों गलत हैं।
(C) केवल Statement I सही है।
(D) केवल Statement II सही है।

19. **DSL का पूर्ण रूप Internet के क्षेत्र में क्या है?**
(A) Digital Sub Local
(B) Digital Subscriber Line
(C) Data Subscriber Line
(D) Data Subdivision Local

20. **HTTP Protocol द्वारा "404 not found" Error कब दी जाती है।**
(A) जब URL गलत हो।
(B) सर्च किया जा रहा कन्टेन्ट server अनुपलब्ध हो।
(C) यह Server में गड़बड़ी के कारण आती है।
(D) None of these

21. **RFC 821 एवं RFC 2821 किस प्रकार के Protocol के रूप है?**
(A) SMTP (B) HTTP
(C) FTP (D) POP3

22. **जब E-mail send करने के बाद वह E-mail Receiver को प्राप्त हो जाती है SMTP E-mail send करने वाले User को एक delivery report send करता है यह क्या कहलाता है?**
(A) Data Control (B) Reached
(C) Packet (D) Acknowledgement

23. **नेटवर्क में Data transfer करने के मानकों एवं नियमों के समूह को कहा जाता हैं?**
(A) Protocol (B) Router
(C) Switch (D) All of the above

Previous Year Competitive Exam Questions

1. **Identify the gateway for simple Internet connectivity at homes.**
घरों में प्रयोग होने वाले साधारण इंटरनेट संयोजक से संबंधित प्रवेश द्वार (गेटवे) को पहचानें।
[Raj. Informatics Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Internet Service Provider (ISP)
(B) Server
(C) LAN
(D) WAN

2. **All the information on the internet is passed using ..... switching method.**
इंटरनेट पर सभी जानकारियाँ ..... विधि द्वारा होकर गुजरती है।
[Raj. Informatics Assistant (IA) 21.01.2024]
(A) Portable (B) Packets
(C) Pouch (D) Primary

3. **The commonly used protocol for webpage transfer is—** [Basic Computer Instructor 18.06.2022]
वेब पेज ट्रांसफर के लिए आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला प्रोटोकॉल है—
(A) एच.टी.एम.एल (HTML)
(B) एच.टी.टी.पी. (HTTP)
(C) डब्ल्यू.एम.एल. (WML)
(D) डब्ल्यू.टी.टी.पी. (WTTP)

4. **What is the port number of the HTTP?**
HTTP का पोर्ट नंबर क्या है?
[Sr. Computer Instructor 19.06.2022]
(A) 80 (B) 25 (C) 20/21 (D) 23

5. **इथरनेट .....का फिजिक्ल एड्रेस काम में लेता है, जो कि नेटवर्क इंटरफेस कार्ड (NIC) पर छपा होता है।**
[Sr. Computer Instructor Exam 19.06.2022]
(A) 48-bits (B) 48-bytes
(C) 4-bytes (D) 128-bits

6. **इंटरनेट के संदर्भ में निम्न पर विचार करें—**
[Sr. Computer Instructor Exam 19.06.2022]

स्तम्भ-I	स्तम्भ-II
(P) विन्ट सेर्फ	1. फेस बुक
(Q) मार्क जुकरबर्ग	2. गूगल
(R) लैरी पेज	3. इंटरनेट

स्तम्भ-I तथा स्तम्भ-II का मिलान करें—
(A) P-2, Q-1, R-3 (B) P-1, Q-3, R-2
(C) P-3, Q-2, R-1 (D) P-3, Q-1, R-2

7. **GSM तकनीक किसके द्वारा विकसित किया गया था?**
[Sr. Computer Instructor 19.06.2022]
(A) यूनाइटेड किंगडम (B) संयुक्त राज्य
(C) यूरोप (D) ऑस्ट्रेलिया

8. **ARP का पूर्ण रूप है—** [Sr. Computer Instructor 19.06.2022]
(A) Address Routing Protocol
(B) Address Routing Packet
(C) Address Routing Program
(D) Address Resolution Protocol

9. **FTP में, तीन प्रकार के ...., stream, block और compressed हैं।** [Basic Computer Instructor 19.06.2022]
(A) फाइल टाईप्स (B) डेटा टाईप्स
(C) ट्रांसमिशन मोड्स (D) इनमें से कोई नहीं

उत्तरमाला

18.(A)	19.(B)	20.(B)	21.(A)	22.(D)	23.(A)				
	1.(A)	2.(B)	3.(B)	4.(A)	5.(A)	6.(D)	7.(C)	8.(C)	9.(D)

(B) वायरलेस LAN (WLAN/Wi-Fi):

- ✧ इसका IEEE स्टैण्डर्ड **IEEE 802.11** होता है।
- ✧ तकनीक: इसमें रेडियो तरंगों (Radio Waves) का उपयोग होता है।
- ✧ इसमें एक्सेस मेथड **CSMA/CA** (Collision Avoidance) होता है।

❖ **Ethernet (LAN) और Wi-Fi (WLAN) में Difference:-**

Parameter	Wired LAN (Ethernet)	Wireless LAN (WLAN)
IEEE Standard	IEEE 802.3	IEEE 802.11
Access Method	CSMA/CD (Collision Detection)	CSMA/CA (Collision Avoidance)
Collision Handling	कोलिज़न को Detect करता है और डेटा दोबारा भेजता है।	कोलिज़न को रोकने के लिए RTS/CTS (Request to Send/Clear to Send) का उपयोग करता है।
Communication Mode	Full Duplex	Half Duplex
Security	High (Physical connection required)	Low (Encryption required like WPA2/WPA3)
Security Protocol	802.1X, MAC Filtering, Firewall	WPA2, WPA3

LAN आर्किटेक्चर (LAN Architecture Models)

❖ नेटवर्क में कंप्यूटर्स कैसे जुड़े हैं और कैसे कार्य करते हैं, इसके दो मॉडल हैं—

1. Client-Server Network:

- ✧ इसमें एक शक्तिशाली कंप्यूटर (Server) होता है जो संसाधनों और सुरक्षा का प्रबंधन करता है।
- ✧ बाकी कंप्यूटर (Clients) सर्वर से सेवाओं का request करते हैं।

उदाहरण: कॉर्पोरेट ऑफिस, बैंक।

2. Peer-to-Peer (P2P) Network:

- ✧ इसमें कोई केंद्रीय सर्वर नहीं होता है। सभी कंप्यूटर समान क्षमता वाले होते हैं।
- ✧ हर कंप्यूटर क्लाइंट और सर्वर दोनों का कार्य कर सकता है।

उदाहरण: छोटा होम नेटवर्क।

MAN (Metropolitan Area Network)

❖ MAN का पूर्ण रूप **"Metropolitan Area Network"** (मेट्रोपॉलिटन एरिया नेटवर्क)/महानगरीय क्षेत्र नेटवर्क है।

❖ MAN एक ऐसा नेटवर्क एरिया है जिसका नेटवर्क एरिया (Network Area) LAN से अधिक एवं WAN से कम होता है अर्थात MAN, **LAN से ज्यादा** एवं **WAN से कम** Area (क्षेत्र) कवर करता है।

❖ MAN का प्रयोग एक महानगर, शहर आदि को जोड़ने के लिए किया जाता है।

❖ MAN का निर्माण एक शहर की सीमाओं के भीतर कई LANs को आपस में जोड़कर किया जाता है। LANs को आपस में connect करने हेतु **राउटर, गेटवे, हब, स्विच** आदि का प्रयोग किया जाता है।

❖ MAN का **IEEE स्टैंडर्ड 802.6** है।

❖ LAN के विपरीत, MAN का **स्वामित्व (Ownership)** किसी एक निजी संगठन (Private) या कई संगठनों के समूह/ISP (Public) दोनों के पास हो सकता है।

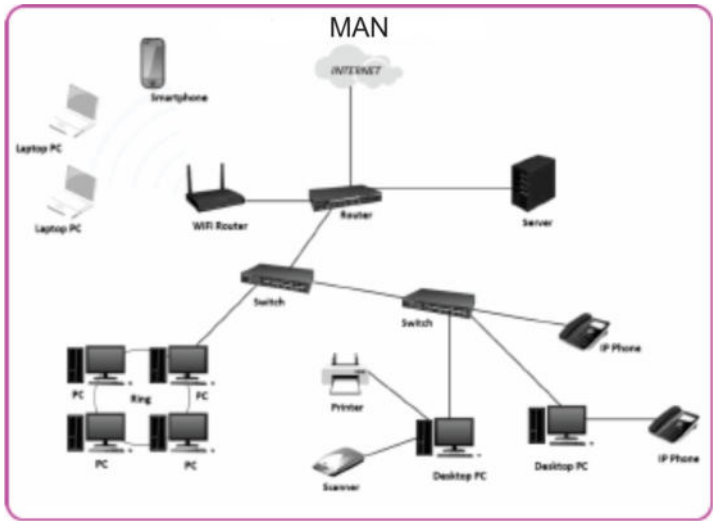
❖ MAN में **डेटा ट्रांसफर दर (Data Rate)** मध्यम से उच्च (Moderate to High) स्तर की होती है।

❖ इसकी **त्रुटि दर (Error Rate)** LAN की तुलना में थोड़ी अधिक होती है, लेकिन WAN की तुलना में बहुत कम होती है।

❖ MAN के लिए प्राथमिक तकनीकी मानक **IEEE 802.6** है, जिसे **DQDB (Distributed Queue Dual Bus)** कहा जाता है।

❖ LAN की अपेक्षा MAN में डेटा ट्रैफिक या भीड़भाड़ (Congestion) अधिक होती है, जिसके कारण इसमें Flow Control मैकेनिज्म की आवश्यकता होती है।

❖ MAN में कम्प्यूनिकेशन मीडियम (Communication Medium) के रूप में Fiber optic cable का प्रयोग किया जाता है। इसका प्रयोग Cable, T.V., टेलीविजन नेटवर्क, Dish TV आदि के नेटवर्क में किया जाता है।



❖ MAN के प्रयोग से किसी सरकारी या प्राइवेट संस्था के ब्रांच या भवनों को आपस में जोड़ने के लिए किया जाता है।

❖ MAN पब्लिक या प्राइवेट दोनों प्रकार का हो सकता है।

❖ MAN की भौगोलिक सीमा 10 से 100 KM तक होती है।

❖ यह एक हाई-स्पीड नेटवर्क है जो 200 Mbps (मेगा बाइट प्रति सैकण्ड) या इससे अधिक गति से डेटा संचरण करता है।

❖ MAN के अलग-अलग प्रकार निम्नलिखित है—

1. FDDI (Fiber Distribution Data Interface):

- ✧ यह **Dual-Ring Topology** (दोहरी रिंग) पर आधारित है। इसमें डेटा ट्रांसमिशन के लिए एक **Primary Ring** और

SEO Keywords

- **SERPs:** Search Engine Result Pages (जहाँ सर्च के नतीजे दिखते हैं)।
- **Organic Search:** बिना पैसे खर्च किए मिलने वाला ट्रैफिक।
- **Optimization:** वेबसाइट को सर्च इंजन के नियमों के अनुसार तैयार करना।
- **Ranking Factors:** कीवर्ड्स, बैकलिंक्स, और यूजर एक्सपीरियंस।

नोट:—

1. रैंकिंग (Ranking) की प्रक्रिया में पेज की **quality** विभिन्न factors को ध्यान में रखते हुए decide की जाती है। ये Factors निम्नानुसार हैं—
   - जिस की-वर्ड को search किया गया है, वो **की-वर्ड** पेज में कितनी बार **Repeat** होता है।
   - वो वेबपेज एवं वेबसाइट कितनी **विश्वसनीय** है।
   - वेवसाइट की स्पीड, यूजर एक्सपीरियंस आदि को भी ध्यान में रखा जाता है।
   - किसी वेब पेज की **जानकारी** कितनी सही एवं सटीक है।

Types of Search Engine (सर्च इंजन के प्रकार)

- सर्च इंजनों को उनके कार्य करने के आधार पर निम्नलिखित Categories में बाँटा गया है—

1. Crawler–Based Search Engine

- क्रॉलर बेस्ड सर्च इंजन वे सर्च इंजन है जो विशेष प्रकार के Computer Program जैसे **Spiders, Crowlers** या **bots** की मदद से चलते हैं। इन्हें चलाने हेतु व्यक्ति की आवश्यकता नहीं होती है।
- क्रॉलर बेस्ड सर्च इंजन द्वारा **Crowling, indexing** एवं **Ranking steps** को follow किया जाता है।
- इस प्रकार के सर्च इंजन Google, Baidu, Bing, Ask आदि हैं।

नोट:—Crawlers को **user agent** भी कहा जाता है। वेब सर्वर इन्हीं नामों से पहचानता है कि कौन-सा सर्च इंजन उसकी साइट को विजिट कर रहा है।

सर्च इंजन	Crawler / Bot Name
Google	Googlebot
Bing	Bingbot
Yahoo	Slurp
Baidu	Baiduspider
DuckDuckGo	DuckDuckBot
Ask.com	Teoma

2. Directory Based Search Engine

- डायरेक्टरी बेस्ड सर्च इंजन वे सर्च इंजन होते हैं जिनमें सिर्फ ऐसी वेबसाइट दिखाई देती हैं जो लोगों की एक **टीम द्वारा select** की गई हो। इन्हें **"Human Based Search Engine"** भी कहा जाता है।
- इस प्रकार के Search Engine (सर्च इंजन) में कोई भी वेबसाइट स्वतः (automatically) show नहीं होती है।
- इस प्रकार के सर्च इंजन में कैटेगिरी के आधार पर वेबसाइट की एक लिस्ट दी जाती है। वेबसाइट किस **विषय** पर है इसका एक छोटा **डिस्क्रिप्शन** भी दिया जाता है। किसी वेबसाइट का ओनर इन डायरेक्टरीज में खुद अपनी वेबसाइट सबमिट कर सकता है।
- इस प्रकार के सर्च इंजन के उदाहरण Yahoo, DMoz (Directory Mozilla), BOTM आदि हैं।

3. Hybrid Search Engine

- हाइब्रिड सर्च इंजन ऐसे सर्च इंजन होते हैं जो **Crawler/bots** का इस्तेमाल तो करते ही हैं इसके साथ ही मानव द्वारा चयनित चीजों का इस्तेमाल भी करते हैं।
- इस सर्च इंजन में Crawler और Human-based दोनों का उपयोग होता है। Example :- Google, Yahoo.

4. Meta Search Engine

- यह ऐसा सर्च इंजन है जो बहुत सारे Search Engine की Queries को Combine करके रिजल्ट Show करता है। इस प्रकार के सर्च इंजन का कोई Bot या Crawler नहीं होता है।
- ये अपनी **खुद की Indexing** नही करते है, बल्कि User की Query को अन्य सर्च इंजन (Google, Bing) आदि को भेजते है।

Example:- DuckDuckGo, Hotbot, Dogpile.

नोट:- Dogpile एक प्रकार का Meta Search Engine है जो Google, Bing, Yahoo या other Resources से प्राप्त सर्च रिजल्ट (Data) को Combine करके user को देता है।

5. AI Search Engines (Generative Search)

- ये पारंपरिक सर्च इंजन से उन्नत हैं क्योंकि ये केवल लिंक्स नहीं देते, बल्कि जानकारी को प्रोसेस करके सीधा जवाब (Summary) तैयार करते हैं।
- **Google SGE (Search Generative Experience):** यह गूगल सर्च इंजन का नया रूप है, जो आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का उपयोग करके खोजे गए विषय का संक्षिप्त और सटीक सारांश (Summary) सबसे ऊपर दिखाता है।
- **Gemini (Google):** यह गूगल द्वारा विकसित एक 'Multimodal AI' है, जो इंटरनेट से रियल-टाइम जानकारी प्राप्त कर जटिल सवालों के जवाब देने और कंटेंट बनाने में सक्षम है।
- **Microsoft Bing AI (Copilot):** यह माइक्रोसॉफ्ट के बिंग सर्च इंजन में एकीकृत AI है, जो OpenAI के **GPT-4** मॉडल पर आधारित है और सर्च के साथ-साथ इमेज जनरेशन का कार्य भी करता है।
- **ChatGPT (OpenAI):** यह दुनिया का सबसे लोकप्रिय कन्वर्सेशनल AI है, जिसका नया **'Search'** फीचर इसे वेब से ताज़ा जानकारी निकालकर सीधे उत्तर देने वाला एक शक्तिशाली सर्च टूल बनाता है। यह **AI Chatbot with Search** है।
- **Perplexity AI:** इसे दुनिया का पहला **"Answer Engine"** माना जाता है, जो अपने जवाबों के साथ उन वेबसाइटों के लिंक (Citations) भी देता है जहाँ से जानकारी ली गई है।

Examples of Search Engine (सर्च इंजन के उदाहरण)

- **सर्च इंजन के उदाहरण**- **गूगल** (Google), **बिंग** (Bing), **याहू** (Yahoo), **एल्टाविस्टा** (Alta Vista), **खोज** (Khoj), **एक्साइट** (Excite), **MSN, Go, लाइकॉस** (Lycos), **नेटस्केप** (Netscape), **Ask.Com, Baidu, Hot Bot, Yandex, DuckDuckGo, Spiderweb, DogPile**।

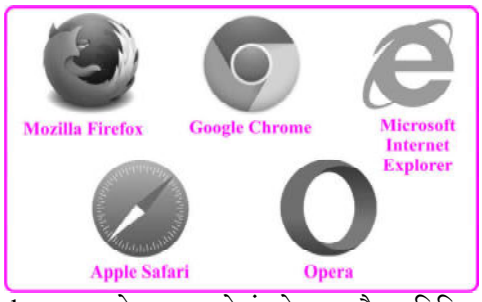
- इन सर्च इंजन में से विशेष रूप से प्रसिद्ध सर्च इंजन निम्नलिखित हैं—

Excite (एक्साइट)

- यह एक प्रकार का वेब पोर्टल था जिसे 1994-95 में launch किया गया।

6 Web Browsers [वेब ब्राउजर्स]

- Web browser (वेब ब्राउजर) एक कम्प्यूटर प्रोग्राम है जो इंटरनेट पर मौजूद विभिन्न वेबपेजों को Users (यूजर्स) के लिए ढूँढ़ता है तथा ऐसी भाषा में अनुवाद करता है, जिसे यूजर आसानी से समझ सके। इन वेबपेजों में Graphics (ग्राफिक्स), Multimedia (मल्टीमीडिया), Web Program (वेब प्रोग्राम) एवं Normal Text (साधारण टेक्स्ट) आदि जानकारी के रूप में होता है।
- किसी भी वेबसाइट पर विभिन्न प्रकार की सूचना उपलब्ध होती है। जो विभिन्न प्रकार की भाषाओं से बनी होती है जिसे यूजर नहीं समझ पाता है। इस सूचना को वेब ब्राउजर पढ़ता है एवं पढ़कर ऐसी भाषा में परिवर्तित करता है जिसे यूजर आसानी से समझ सके, इससे यह पता चलता है कि वेब ब्राउजर इंटरनेट पर मौजूद विभिन्न वेबसाइटों का **अनुवाद कार्य** करते हैं।
- **वेब ब्राउजर** एक प्रकार का ऐसा **एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर** है जो वर्ल्ड वाइड वेब पर उपलब्ध किसी भी वेबसाइट की सूचनाओं को यूजर के कम्प्यूटर पर प्रदर्शित करता है। वेब ब्राउज़र **W3C के स्टैंडर्ड्स** का पालन करता है।
- ब्राउज़र एक सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन है जो **''यूजर एजेन्ट''** के रूप में कार्य करता है।



- Web browser के माध्यम से इंटरनेट पर मौजूद विभिन्न Websites (वेबसाइट) एवं उनके Web pages (वेब पेजेज) को देखा जाता है। उन Web pages (वेब पेजेज) की फाइलों एवं अन्य कंटेन्ट जैसे Video, image, text आदि का अनुवाद करता है तथा उन्हें device (Computer/Mobile) की स्क्रीन पर दिखाता है।
- वेब ब्राउजर यूजर को World Wide Web की दुनिया में लेकर जाता है, जहाँ सभी कन्टेन्ट कम्प्यूटर की भाषा HTML (Hyper text Markup Language) में होते हैं।
- वेब ब्राउजर कम्प्यूटर की भाषा HTML को ऐसी भाषा में translate करता है, जिसे इंटरनेट यूजर्स आसानी से पढ़ सकें।

  नोट: कुछ वेब ब्राउजर केवल text को translate कर सकते हैं तथा कुछ वेब ब्राउजर ग्राफिक्स (Graphics) एवं एनिमेशन (Animation) को भी translate कर देते हैं।
- एक वेब ब्राउजर सॉफ्टवेयर प्रोग्राम होते हैं जो किसी यूजर को Web Page को Display एवं एक्सेस करने की अनुमति देता है।
- वेब ब्राउजर को सामान्यतया ब्राउजर भी कहा जाता है ये ऐसे सॉफ्टवेयर/प्रोग्राम होते हैं जो किसी वेब पेज को Display (डिस्प्ले) एवं Access (एक्सेस) करने की अनुमति प्रदान करते हैं।
- वेब ब्राउजर का उपयोग मुख्यतः इंटरनेट पर विभिन्न वेबसाइट को डिस्प्ले एवं एक्सेस करने हेतु किया जाता है।
- वेब ब्राउजर का इस्तेमाल **html** एवं **Xml** लैंग्वेज की मदद से तैयार किए गए कन्टेन्ट को डिस्प्ले करने हेतु किया जाता है।
- इंटरनेट ब्राउजर विन्डो को **फुल–स्क्रीन** पर करने के लिए **F11** कुंजी (Key) का उपयोग किया जाता है।
- वेब ब्राउजर **इंटरनेट** तथा **यूजर** के मध्य **इंटरफेस** का कार्य करता है।
- वेब ब्राउज़र मुख्यत: दो प्रकार के होते है:-
  1. **Text Based web browser:-** इस प्रकार के वेब ब्राउज़र केवल text को ही support करता है। Example:- Lynx
  2. **Graphical web browser:-** ग्राफिकल वेब ब्राउज़र text के अलावा Photo, Audio, Video, Animation, Pdf आदि को support करता है Example:- Google Chrome, Mozilla Firefox, Netscape Navigator आदि

History of Web Browser (वेब ब्राउजर का इतिहास)

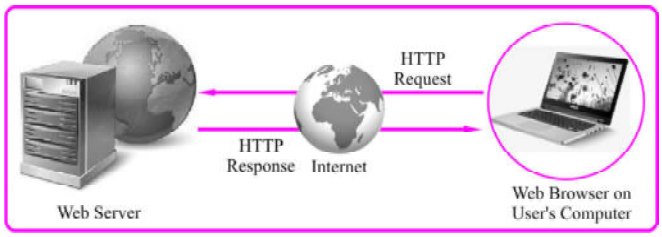
- **Web browser (वेब ब्राउजर)** की अवधारणा को विकसित करने का श्रेय टीम बर्नर्स ली (Tim Berners Lee) को ही जाता है।
  - ✧ **दुनिया का पहला वेब ब्राउजर 1990-91** में बनाया गया। इस वेब पेज ब्राउजर का नाम **WWW (वर्ल्ड वाइड वेब)** था, जिसे बाद में बदलकर **नेक्सस (Nexus)** कर दिया।
  - ✧ **भारत का पहला वेब ब्राउज़र EPIC** है जो Bangalore_based स्टार्टअप Hidden Reflex द्वारा बनाया गया
  - ✧ दुनिया का ग्राफिकल यूजर इंटरफेस के साथ उपलब्ध प्रथम वेब ब्राउजर **Erwise (एर्विस)** था।
  - ✧ 1993 में मार्क एन्डरसन द्वारा बनाया गया **Mosaic (मोजाइक/मोजेक)** वेब ब्राउजर दुनिया का **पहला लोकप्रिय इंटरनेट** ब्राउजर बन गया।
- विश्व का **पहला Commercial web browser "Netscape Navigator"** है जो 1994 में Netscape Communication Corporation द्वारा develop किया गया।
- माइक्रोसॉफ्ट द्वारा 1995 में पहला वेब ब्राउज़र 'Internet Explorer' develop किया गया।
- वेब ब्राउज़र "Safari" को Apple द्वारा 2003 में Macintosh Computer के लिए डिजाइन किया गया एवं 2007 में इसे Apple Mobile हेतु लॉन्च कर दिया गया।

Working of Web Browser (वेब ब्राउजर की कार्यविधि)

- वर्ल्ड वाइड वेब Internet Servers की ऐसी प्रणाली है जो Client (क्लाइन्ट)/Server model (सर्वर मॉडल) के रूप में ऑपरेट की

Web Server (वेब सर्वर)

- वह computer जो Webpages को Directory (निर्देशिका) एवं File's के रूप में रखता है एवं file को पढ़ने के लिए देता है server कहलाता है।
- यह Information sender की तरह कार्य करता है और आवश्यकतानुसार Information प्रदान करता है।
- Web Server का यह कार्य होता है कि वह Internet के माध्यम से आने वाले Web Browser के Connection को ग्रहण कर तथा Request किये जाने पर HTML पेज अपने User तक पहुँचा दे।



- **Web Server के मुख्य कार्य**—
  1. Web Site Management
  2. Information प्रदान करने हेतु client से request प्राप्त करना।
  3. Client की Request के अनुसार Information प्रदान करना एवं आवश्यक Page को Show करना।

Domain Name (डोमेन नेम)

- इंटरनेट पर किसी **वेबसाइट का पता बताने वाले विशिष्ट नाम** जिसमें सामान्य नियम व प्रतिक्रियाएँ लागू होती हैं।
- Domain Name (डोमेन नाम) एक प्रकार का एड्रेस है जिसका उपयोग इंटरनेट पर किसी वेबसाइट को देखने हेतु किया जाता है। प्रत्येक वेबसाइट का अपना एक **यूनिक डोमेन नेम** होता है। User जब इस एड्रेस को ब्राउजर के URL बार में डालता है तो वह उस वेबसाइट पर पहुँच जाता है।
- प्रत्येक वेबसाइट का एक IP address होता है, इसी एड्रेस के जरिए उस वेबसाइट तक पहुँचा जाता है, परन्तु IP address– **192.102.25.165,** इस प्रकार के प्रारूप में होता है, जिसे याद रखना मुश्किल है, इसलिए ही **DNS (Domain Name System)** प्रयुक्त होता है। DNS मुख्यतः **UDP पोर्ट 53** का उपयोग करता है।
- Dakshpublication.com एक वेबसाइट है, जो कि दरअसल एक डोमेन नाम ही है।
- **ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)**
  ICANN एक अन्तर्राष्ट्रीय Non-Profit संस्था है। यह **इंटरनेट पर IP एड्रेस और डोमेन नेम का कोआर्डिनेशन और मैनेजमेंट** करता है।
- इंटरनेट पर प्रत्येक डोमेन नेम का एक यूनिक एड्रेस हो ताकि यूजर सही वेबसाइट तक पहुँच सके।

Top Level Domain Name

- Top Level Domain इंटरनेट पतों में आमतौर पर सबसे अंत में लगने वाला डोमेन है।
- सर्च इंजन सर्च करते समय टॉप लेवल डोमेन को ज्यादा प्रायोरिटी देते हैं।
- www.dakshpublication.com में **.com टॉप लेवल डोमेन** है।

उच्च स्तरीय Domain Name:

.com – व्यावसायिक संस्था
.edu – शैक्षणिक संस्था
.net – इंटरनेट ऑपरेट करने वाली संस्था
.org – वे ऑर्गनाइजेशन जो किसी श्रेणी में नहीं आते
.gov – सरकारी संस्थान के लिए
.int – अंतर्राष्ट्रीय
.mil – U.S. military।

DNS (Domain Name System)

- Internet में कई Websites और IP Address होते हैं। DNS, Web के लिए Phone Book के समान है। DNS कोई URL को किसी Phone number में रूपांतरित करने के बजाए IP Address में transfer कर देता है जिसे User उस site तक पहुँच सके।
- DNS, **Domain Name IP Address** को मिलाने का कार्य करता है। यह **डाटा (Data) को एकत्रीकरण करता** है।
- यह पद्धति Internet User को एक आसान Domain name प्रयोग करने की सुविधा देता है।

Multiple Choice Questions

1. भारत का पहला Web Browser कौन सा है?
(A) EPIC (B) Shakti
(C) Maya (D) Mosaic

2. कथन (I): 'Incognito Mode' में Web Browser कोई भी History, Cookies या Cache save नहीं करता है।
कथन (II): 'Cache' एक temporary storage है जिसमें Browser images और scripts को save कर लेता है ताकि अगली बार Site तेजी से load हो सके।
(A) कथन I और II दोनों सही हैं।
(B) कथन I और II दोनों गलत हैं।
(C) केवल कथन I सही है।
(D) केवल कथन II सही है।

3. Google Chrome Web Browser वेब पेज को रेंडर (Render) करने के लिए किस 'Browser Engine' का उपयोग करता है?
(A) Gecko (B) Blink
(C) WebKit (D) Trident

4. दुनिया का पहला लोकप्रिय (Popular) Graphical Web Browser कौन सा था?
(A) Nexus (B) Mosaic (मोज़ेक)
(C) Netscape (D) Opera

उत्तरमाला

		1.(A)	2.(A)	3.(B)	4.(B)				

XML Data की संरचना

- XML document न केवल data को स्टोर करता है बल्कि Data की Structure (संरचना) को भी निर्दिष्ट करने में सक्षम है। XML संरचना Complex data के साथ कार्य करने के लिए अति महत्त्वपूर्ण है।
- XML को 1990 के दशक में W3C (World Wide Web Consortium) ने विकसित किया था।
- XML के द्वारा user किसी भी तरह के data को store कर सकते हैं व **एक Webpage से दूसरे Webpage पर Data को बहुत आसानी से transfer** भी कर सकते हैं।
- XML tags पहले से define नहीं होते user को खुद ही define करना पड़ता है।
- XML, **Platform independent** व **language independent** है अर्थात् यह किसी भी **device** में **run** हो सकती है और किसी भी language के साथ इसका उपयोग किया जा सकता है।

XML Declaration (घोषणा)

XML document की वैकल्पिक रूप में घोषणा होती है। इसे निम्न प्रकार दर्शाया जाता है –

< ? xml version = "1.0" encoding = "UTF–8" standalone = "Yes"?>

इसमें XML का version 1.0 है तथा encoding = UTF – 8, व document उपयोग में आने वाली **Character encoding** को दर्शानी है। Standalone की bydefault value 'No' होती है। अगर इसे 'Yes' करते है तो इसका मतलब Processor को यह बताना है कि documents को Parser करने के लिए बाहरी declaration की आवश्यकता नहीं है।

XML घोषणा के नियम

- **XML declaration**, XML document की प्रथम पंक्ति में लिखा जाता है।
- XML declaration में XML का version का उपस्थित होना जरूरी है।
- Parameter का नाम व Value, Case Sensitive होते हैं।
- Parameter का नाम Small-cases में लिखा जाता है।
- XML declaration में closing tag / (slash) का प्रयोग नहीं होता है। यह सिंटेक्स ?> पर समाप्त होता है।

XML tags

- ये मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं—

(1) Opening tags (ओपनिंग टैग्स)—यह tag हर XML program के Code में होता है। उदाहरण – < local address >

(2) Closing tags (क्लोजिंग टैग्स)—जिस XML tag की शुरुआत opening tag से होती है उसकी समाप्ति closing tag से होती है उदाहरण – < / local address >.

(3) Empty tags (रिक्त टैग्स)—वह tag जिसमें opening व closing tag के मध्य कोई element नहीं होता है तो उसे empty tag कहते हें।

उदाहरण – एक पूर्णतया रिक्त तत्व < hr / > (self closing) element tag से दर्शाया जाता है।

- **XML attributes**—XML तत्व के अंदर विभिन्न attributes होते हैं। Attributes का निर्माण XML तत्व की विभिन्न जानकारियों के लिए किया गया है।

XML attributes में attributes का नाम व उसकी value को assign किया जाता है।

उदाहरण –

< student first name = "Satya" >
< name > Kumar </ name>
< grade > A^{++} < / grade>
</ student>

Comments in XML

Syntax

- **एक line comment:**
  < ! ..... user comment .... >
- **एक से अधिक line comment:**
  Comment < ! line 1
  line 2
  line 3
  >

1. XML Rules (Strict Syntax / Well-Formed XML)

- XML बहुत Strict (कठोर) भाषा है। अगर आप एक छोटा सा नियम भी तोड़ते हैं, तो XML file process नहीं होगी (Error आ जाएगा)। एक XML file जो syntax के सभी नियमों का पालन करती है, उसे "Well-Formed XML" कहते हैं।
- **मुख्य नियम (main Rules):**

A. Root Element: हर XML file में सिर्फ एक Parent tag (Root) होना चाहिए, बाकी सब उसके अंदर होंगे।

B. Closing Tags: हर tag को बंद करना अनिवार्य है।
× **Wrong:** <name>Rahul
✓ **Right**: <name>Rahul</name>

C. Case Sensitive: XML में A और a अलग हैं।
Opening tag <Name> है तो Closing tag </Name> ही होना चाहिए, </name> नहीं।

D. Proper Nesting: जो tag बाद में खुला है, वह पहले बंद होगा (LIFO - Last In First Out)।
× **Wrong:** Text
✓ **Right:** Text

E. Attribute Quotes: attribute की value हमेशा quotes ("" या '') में होनी चाहिए।
× **Wrong:** <note date=12/01/2023>
✓ **Right:** <note date= "12/01/2023">

2. Valid XML vs. Well-Formed XML

- दोनों में अंतर निचे दिया गया है–

A. Well-Formed XML: यह वह XML है जो syntax के नियमों (ऊपर बताए गए 5 नियम) का पालन करती है।
Example: Grammar (व्याकरण) सही है।

B. Valid XML:
यह वह XML है जो Well-Formed तो है ही, साथ ही यह एक DTD (Document Type Definition) या XSD (Schema) के नियमों का भी पालन करती है।

Meaning: DTD एक rule-book है जो बताती है कि <student> tag के अंदर <age> आ सकता है या नहीं। अगर XML उस rule-book को follow करे, तो वह Valid है।

Exam Trick: हर Valid XML "Well-Formed" होती है, लेकिन हर Well-Formed XML "Valid" हो, यह जरूरी नहीं।

- **JSON (Java Script Object Notation):** यह XML का

- ❖ इसमें dynamic website को बनाने के लिए **database** जरूरी होता है।
- ❖ इस तकनीक में सही तरह से Coding नहीं करने या गलतियाँ करने से websites hang होने का खतरा बना रहता है।

Browser Terminology

- ❖ Browser के ये components सुनने में एक जैसे लगते हैं, पर इनका काम बिलकुल अलग है।

1. Plug-ins (प्लग-इन्स)

- ✧ यह एक **External Program** (बाहरी सॉफ्टवेयर) है। यह Browser का हिस्सा नहीं होता।
- ✧ जब Browser किसी file को खुद नहीं खोल पाता (जैसे पहले PDF या Flash Videos), तो वह Plug-in की मदद लेता है।
- ✧ आजकल HTML5 आने के बाद Plug-ins (जैसे Flash Player, Silverlight) का इस्तेमाल लगभग **बंद (Deprecated)** हो गया है क्योंकि HTML5 में <video> और <audio> tag inbuilt होते हैं।
- ✧ **Example:** Adobe Acrobat Reader Plug-in, Java Applet.

2. Extensions/Add-ons (एक्सटेंशन)

- ✧ यह Code का एक छोटा टुकड़ा (HTML+JS) है जो Browser की क्षमताओं को बढ़ाता है।
- ✧ यह Browser के Interface को बदल सकता है या नए feature जोड़ सकता है।
- ✧ यह user द्वारा खोले गए web page के content को पढ़ सकता है और बदल सकता है।
- ✧ **Example:** Grammarly (Typing check करता है), AdBlock Plus (Ads हटाता है), Dark Reader (Dark mode लाता है)।

3. Cookies (कुकीज़)-HTTP State Management

- ✧ HTTP एक **Stateless Protocol** है (मतलब server भूल जाता है कि आप कौन हैं)। Cookies इसे "Stateful" बनाती हैं।
- ✧ **Session Cookies:** जब तक Browser खुला है, तब तक रहती हैं। Browser बंद करते ही delete हो जाती हैं। (Use: Bank login sessions) ।
- ✧ **Persistent Cookies:** इसमें एक Expiry Date होती है। Browser बंद करने के बाद भी यह Hard drive में रहती हैं। (Use: "Remember Me" option) ।
- ✧ **Third-Party Cookies:** जिस site पर आप हैं, उसके अलावा कोई और (जैसे विज्ञापन कंपनी) सेट करती है। इसका use **Tracking** के लिए होता है।
- ✧ **Size Limit:** एक कुकी में लगभग **4KB** डेटा ही store हो सकता है।

4. Cache (कैश)

- ✧ **इसका उद्देश्य** Bandwidth (डेटा पैक) बचाना और Speed बढ़ाना।
- ✧ **इसमें क्या स्टोर होता है?** Static Assets जैसे Images (Logo, Banner), CSS files, JS files।
- ✧ **Process:** जब आप Facebook खोलते हैं, तो Logo सर्वर से नहीं आता, आपके Cache फोल्डर से आता है। सर्वर से सिर्फ नया Text (Posts) आता है।
- ✧ **Hard Reload:** Ctrl + F5 दबाने पर Browser कैश को ignore करता है और सर्वर से ताज़ा (Fresh) फाइलें download करता है।

Summary of Difference :

Feature	HTML	XML	Scripting (JS/Python)
Purpose	Presentation (Display)	Transport & Storage	Logic & Interactivity
Tags	Pre-defined	User-defined	Keywords & Functions
Structure	Static	Hierarchical Tree	Dynamic / Logical Flow

Multiple Choice Questions

1. Website Creation के दौरान 'Planning & Strategy' चरण में 'Target Audience' का पता लगाने से क्या तय करने में मदद मिलती है?

(A) Hosting Provider (B) Design और Language
(C) Domain Name (D) Internet Connection

2. Website Maintenance के अंतर्गत 'Backup' लेने का मुख्य उद्देश्य क्या है?

(A) Website की Speed बढ़ाना
(B) साइट पर Error आए तो Restore करना
(C) Spam Comments को हटाना
(D) Domain Name को Renew करना

3. 'Responsive Design' का क्या मतलब है?

(A) Website केवल Laptop पर खुले
(B) Website सभी Screen Sizes device पर खुलने
(C) Website में बहुत सारे Animation हों
(D) Website का Color Red हो

4. XML को 'Self Descriptive' क्यों कहा जाता है?

(A) क्योंकि यह केवल Text दिखाता है
(B) क्योंकि यह Pre-defined tags का उपयोग करता है
(C) क्योंकि इसमें खुद के Tags define कर सकते है
(D) क्योंकि यह HTML से आसान है

5. XML Document की पहली लाइन (Prolog/Declaration) में <?xml ... ?> के अंदर क्या होना अनिवार्य नहीं है?

(A) Version (B) Standalone
(C) Encoding (D) Closing Tag

उत्तरमाला

		1.(B)	2.(B)	3.(B)	4.(C)	5.(D)		

Previous Year Competitive Exam Questions

1. To match the specific XML elements child like of parent element is the syntax will be—
विशिष्ट XML तत्वों से मेल खाने के लिए बच्चे की तरह मूल तत्व का सिंटेक्स होगा— [Sr. Computer Instructor Exam 2022]
(A) <xsl:template match = "PLANET_NAME">
(B) <xsl:template match= "PLANET/NAME">
(C) <xsl:template match = "NAME">
(D) <xsl:template match = "//">

2. XML के application के बारे में सबसे सटीक कथन की पहचान करें— [Basic Computer Instructor Exam 2022]
(A) XML का इस्तेमाल XML और HTML आउटपुट के उत्पादन के लिए किया जाना चाहिए।
(B) XML Presentation जानकारी को Specify या शामिल नहीं कर सकता है।
(C) XML का उपयोग पदानुक्रमित रूप से संगठित जानकारी का वर्णन करने के लिए किया जाता है।
(D) XML विभिन्न ई-व्यापार application के बीच सूचना का रूपांतरण करता है।

3. निम्नलिखित में से कौनसे XML के संबंध में सही कथन है? [Basic Computer Instructor Exam 2022]
(A) इसका उपयोग केवल डाटा डिस्प्ले करने के लिए किया जाता है।
(B) XML का उपयोग डाटाबेस के तौर पर भी किया जा सकता है।
(C) XPATH का उपयोग सर्वर के IP एड्रेस स्टोर करने में किया जाता है।
(D) XLL definition का उपयोग XML के साथ किन्हीं अन्य डाक्यूमेंट्स के साथ लिंक को उल्लिखित करने के लिए किया जाता है।
(A) केवल (i) और (ii)
(B) केवल (i), (ii) और (iii)
(C) केवल (ii)\ (iii) और (iv)
(D) केवल (ii) और (iv)

4. XLL definition is used along with XML to specify: XLL definition उल्लिखित करने के लिए XML के साथ प्रयोग किया जाता है : [Raj. IA Exam 2018]
(A) XML डॉक्यूमेंट के कन्टेंट का data types
(B) XML डॉक्यूमेंट की संरचना (Structure)
(C) XML डॉक्यूमेंट का प्रदर्शन (Presentation)
(D) दूसरे डॉक्यूमेंट्स के साथ लिंक

5. HTML and XML मार्कअप भाषाएँ है—[Raj. IA Exam 2013]
(A) Web के लिए Special development
(B) SGML पर आधारित है
(C) SGML के Version है
(D) SGML से स्वतंत्र है

6. XML का पूरा नाम क्या है? [UPPCL TG2 2016 / SSC CGL 2014]
(A) Extensible Make Language
(B) Extensible Markup Language
(C) Extra Markup Language
(D) External Markup Language

7. Scripting Language के संबंध में कौन सा कथन सत्य है? [UPPCL JE 2019 (Batch-02)]
(A) Scripting language में Binary File बनती है।
(B) Java Client Side Scripting में प्रयुक्त होती है।
(C) Scripting Language को HTML के साथ Embedded होती है।
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं।

8. निम्न में से कौन सा Server Side Scripting language नहीं है? [DSSSB PGT 2021]
(A) C# (B) PHP
(C) Python (D) C++

9. DTD का पूरा नाम क्या है? [UPPCL RO/ARO 2014]
(A) Document Type Definition
(B) Document Tier Definition
(C) Data Type Data
(D) Data Tier Definition

10. CMS का पूरा नाम क्या है? [IBPS SO (IT Officer) 2017]
(A) Content Management System
(B) Client Management System
(C) Cloud Management System
(D) Content Manager Service

11. कौन-सी Scripting द्वारा Server पर उपलब्ध Database Access किया जा सकता है? [SBI Clerk 2015]
(A) Server-side Scripting (B) Client-side Scripting
(C) Cloud-side Scripting (D) Markup Scripting

12. Script Program कब Execute होते हैं? [UPPCL ARO 2018]
(A) Compile time पर
(B) Run time पर
(C) Code develop करने के समय
(D) None of these

13. Form Validation के लिए कौन-सी Scripting उपयोग में ली जाती है? [IBPS Clerk 2012]
(A) Client-side Scripting (B) Server-side Scripting
(C) Cloud-side Scripting (D) Data-side Scripting

14. XML में 'Closing Tag' का Format है— [UPPCL Office Assistant 2018]
(A) </local Address> (B) <!local Address>
(C) <\local Address> (D) <#local Address>

उत्तरमाला

1.(B)	2.(C)	3.(D)	4.(D)	5.(B)	6.(B)	7.(C)	8.(D)	9.(A)	10.(A)
11.(A)	12.(B)	13.(A)	14.(A)						

< li > item 02 < / li >
< / ul >

Output:

- item01
- item02

3. Definition List (<dl>):

<dt> (Data Term): शब्द।
<dd> (Data Description): उसकी परिभाषा।

B. Tables (<table>)

Table data को row और column में दिखाता है।
<tr>: Table Row
<th>: Table Header (Bold और Center होता है)
<td>: Table Data (Normal Text)

❖ **Merging Logic:**
❖ **colspan:** एक Row में कई Columns को merge करना।
❖ **rowspan:** एक Column में कई Rows को merge करना।
❖ **Code Example:**

```
<table border= "1">
  <tr>
    <th>Name</th>
     <th colspan= "2">Contact</th> <!— 2 column merge होकर 'Contact' बनेंगे – –>
  </tr>
  <tr>
    <td>Prisha</td>
    <td>Email</td>
    <td>Phone</td>
  </tr>
</table>
```

C. Hyperlinks (<a>)

Anchor tag : इसका उपयोग एक page को दूसरे page से link करने के काम में लिया जाता है।

❖ **Link Syntax:** Click Here
❖ **target Attribute:**
_blank: New Tab/Window में खोलेगा।
_self: Same Tab में खोलेगा (Default)।
❖ **Email Link:** Mail Me

D. Forms (<form>)

❖ Server पर data भेजने के लिए।

1. <input> Types:

type="text": नाम आदि के लिए।
type="password": **** दिखाई देगा।
type="radio": जेंडर (Male/Female) के लिए। (Note: group बनाने के लिए सबका name attribute समान (Same) होना चाहिए)।
type="checkbox": एक से ज्यादा विकल्प चुनने के लिए (Hobby: Cricket, Music)।
type= "submit": form submit करने वाला button।

2. <select> & <option> (Dropdown):

Example code:

```
<select>
     <option selected>Jaipur</option>
     <!— selected attribute से यह पहले से चुना हुआ आएगा – –>
  <option>Delhi</option>
</select>
```

3. <textarea>: बड़े message या address लिखने के लिए (Multi-line input)।

HTML5 New Features

❖ HTML5 ने Web Development को modern बना दिया।

1. Semantic Elements (अर्थपूर्ण tags)

❖ HTML4 में हम हर जगह का use करते थे। HTML5 ने ऐसे tags दिए जिनका नाम ही उनका काम बताता है। इससे SEO (Google Search) और Screen Readers को मदद मिलती है।
<header>: Website या section का ऊपरी भाग।
<nav>: मेनू बार (Navigation Links) के लिए।
<section>: Page के अलग-अलग हिस्सों (Chapters) के लिए।
<article>: News, blog post या forum comment के लिए (जो अपने आप में पूर्ण हो)।
<aside>: साइडबार (Sidebar) के लिए।
<footer>: कॉपीराइट, कांटेक्ट इन्फो (निचला भाग)।

2. Multimedia Tags (No Plugins Needed)

❖ पहले audio/video चलाने के लिए Flash Player चाहिए होता था, अब HTML5 में direct tags हैं।

i. <audio>:

Example code:

```
<audio controls>
  <source src= "song.mp3" type= "audio/mpeg">
</audio>
```

controls attribute जरूरी है ताकि Play/Pause button दिखे।

ii. <video>:

Example code:

```
<video width= "320" height= "240" controls>
    <source src= "movie.mp4" type= "video/mp4">
</video>
```

3. Graphics Tags

❖ **<canvas>:**
यह Bitmapped (Pixel based) drawing area है।
इसका उपयोग JavaScript के साथ games या charts बनाने में होता है। अगर zoom करेंगे तो quality फट जाएगी।
❖ **<svg> (Scalable Vector Graphics):**
यह Vector based है।
इसे कितना भी zoom करो, quality ख़राब नहीं होती।
icons और logos के लिए best है।

4. New Input Types (Form Enhancements)

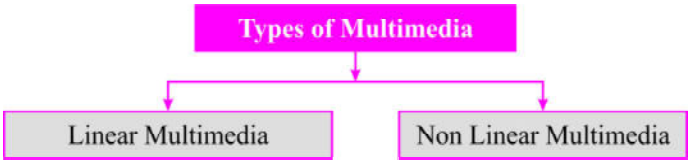
❖ Mobile devices को ध्यान में रखकर नए input type जोड़े गए:
<input type= "date">: Calendar open करता है।
<input type= "email">: Submit करते समय अपने आप check करता है कि @ है या नहीं।
<input type= "number">: सिर्फ number type करने देता है।
<input type= "color">: Color picker खोलता है।
<input type= "range">: Slider (Volume control जैसा) बनाता है।
<input type= "placeholder">: Box के अंदर hint text दिखाने के लिए (जैसे: "Enter Name").

10 Multimedia and Graphics [मल्टीमीडिया एंड ग्राफिक्स]

Multimedia (मल्टीमीडिया)

- 'मल्टीमीडिया' शब्द 'Multi' (कई सारे) और 'Media' (माध्यम) से मिलकर बना है। यह एक **ऐसा माध्यम** है जिसके द्वारा **सूचना (Information) को एक साथ एक से अधिक तत्वों** (जैसे Text, Graphics, Images, Audio, Video, और Animation) का संयोजन (Combination) करके यूजर **तक पहुँचाया** जाता है।
- मल्टीमीडिया कंप्यूटर और यूजर के बीच **Two-Way Communication** स्थापित करता है।
- मल्टीमीडिया डेटा (Audio, Video, Animation) का आकार बड़ा होने के कारण इसे **Store करने हेतु उच्च भण्डारण क्षमता** (High Storage Capacity) की आवश्यकता होती है। इसके लिए कंप्यूटर में Hard Disk, RAM, Video Card, Audio Card, CD ROM, DVD, और MPEG Card जैसे System Components आवश्यक होते हैं।

Types of Multimedia (मल्टीमीडिया के प्रकार)



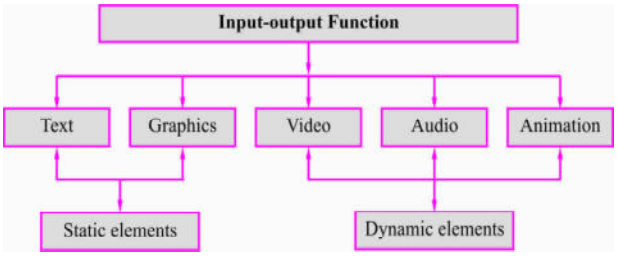
1. लीनियर मल्टीमीडिया (Linear Multimedia)

- इसे **Non-Interactive Multimedia** भी कहा जाता है।
- इसमें **End-user एप्लीकेशन के Content को Control नहीं** कर सकता है। यूज़र के पास options चुनने, icon पर click करने, या मीडिया के प्रवाह (Media Flow) को Control करने जैसे features का अभाव होता है।
- **Information** को एक निश्चित **Sequence** (**अनुक्रम**) और **Logical Flow** में शुरू से अंत तक **प्रस्तुत करना** इसका मुख्य उद्देश्य होता है।
- यह लोगों के **बड़े समूह को जानकारी देने** के लिए उपयुक्त है, जैसे: Movies (मूवी), Training Sessions, Seminar, और Workplace Meetings।

2. नॉन-लीनियर मल्टीमीडिया (Non-Linear Multimedia)

- इसे **Interactive Multimedia** भी कहा जाता है।
- यह यूज़र को Data के **Movement को Control करने और कंटेंट के साथ Interact करने की अनुमति** देता है। यूज़र को अपनी इच्छा से मल्टीमीडिया Content के माध्यम से Navigate करने की अनुमति होती है।
- Information को किसी एक **Sequence में प्रस्तुत नहीं** किया जाता है, बल्कि यह **User की आवश्यकता के अनुसार कार्य** करता है।
- इसका सबसे अच्छा उदाहरण Computer Games और Interactive Websites (इंटरैक्टिव वेबसाइटें) हैं, जहाँ User को Navigation Control प्रदान किया जाता है।

Elements of Multimedia (मल्टीमीडिया के तत्व/घटक)



- सूचना को प्रस्तुत करने के लिए उपयोग किए जाने वाले मुख्य माध्यम या तत्व निम्नलिखित हैं—
  - **Text:** अक्षरों (Characters), अंकों (Numbers) तथा विशेष वर्णों (Special Characters) के माध्यम से प्रस्तुति।
  - **Graphics:** Lines (रेखाओं) से बने चित्र या रेखाचित्र।
  - **Images:** Pixel द्वारा तैयार स्थिर चित्र।
  - **Animation:** ऐसे रेखाचित्र जो गतिशील (Moving) होते हुए प्रतीत होते हैं।
  - **Audio:** ध्वनि संकेत (Sound Signals)।
  - **Video:** घटनाओं की Sound के साथ Move-able Presentation (गतिमान प्रजेन्टेशन)।

Text (टेक्स्ट)

- यह मल्टीमीडिया का सबसे आधारभूत घटक है। इसका उपयोग **सूचना को लिखित रूप में प्रदर्शित** करने के लिए किया जाता है।
- **टेक्स्ट के प्रकार (Types of Text):**
  - **Plain Text (.txt):** इसमें **कोई फॉर्मेटिंग** (रंग, बोल्ड, स्टाइल) **नहीं** होती। यह नोटपैड (Notepad) में बनता है।
  - **Rich Text (.rtf, .doc):** इसमें फॉर्मेटिंग की सुविधा होती है। इसे MS Word आदि में बनाया जाता है।
  - **Hypertext:** वह **टेक्स्ट जिसमें किसी अन्य वेबपेज या फाइल का लिंक (Link)** जुड़ा होता है। यह वेबपेजों (Webpages) में प्रयुक्त होता है।
- **टाइपोग्राफी (Fonts):**
  - **Serif Font:** अक्षरों के **किनारों पर छोटी सजावटी रेखाएं** होती हैं (उदा. **Times New Roman**)। यह **प्रिंटिंग/अखबार** के लिए बेहतर है।

- इसका उपयोग म्यूजिक सुनने, podcasts और online radio के लिए होता है।

Video Streaming

- Video Streaming में वीडियो डेटा (audio + video) इंटरनेट के माध्यम से सीधे play किया जाता है।
- उपयोगकर्ता वीडियो real-time में देख सकता है।
- Internet speed के अनुसार video quality adjust होती है।
- Live events और recorded content दोनों play किया जा सकता है।
- Video Streaming के उदाहरण: YouTube, Netflix, Amazon Prime Video, Disney+ Hotstar।
- इसका उपयोग online movies, TV shows, live webinars और online classes देखने के लिए होता है।

Multiple Choice Questions

1. वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग (Video Conferencing) इसमें से किसके समान है? [Raj. Informatics Assistant Exam 2008]
(A) ऑडियो कॉन्फ्रेंसिंग
(B) लैंड लाइन कॉन्फ्रेंसिंग ऑन लोकल बी.एस.एन.एल. फोन्स
(C) रिकॉर्डेड टेलीविज़न ट्रांसमिशन
(D) वीडियो टेलीकॉन्फ्रेंसिंग (Video Teleconferencing)

2. Streaming Stored Audio या Video फाइलें Compressed होकर कहाँ Store होती हैं? [SSC 10+2 CHSL 2015]
(A) IP Address पर (B) Server पर
(C) Domain पर (D) Internet पर

3. कथन (I): 'Point-to-Point' Video Conferencing में अनेकों Participants (locations) के बीच सीधा संवाद होता है।
कथन (II): 'Multi-point' Video Conferencing में तीन या अधिक स्थानों से Participants एक साथ जुड़ते हैं।
(A) कथन I और II दोनों सही हैं।
(B) कथन I और II दोनों गलत हैं।
(C) केवल कथन I सही है।
(D) केवल कथन II सही है।

4. निम्नलिखित में से कौन सा Video Conferencing Software 'Browser-Based' है?
(A) Zoom (B) Cisco Webex
(C) Skype (D) Google Meet

5. सुमेलित करें (Table Match):

Column-I (Tool)	Column-II (Developer/Feature)
(a) JioMeet	(i) भारतीय बाजार में लोकप्रिय
(b) Zoom	(ii) Breakout Rooms की सुविधा
(c) Teams	(iii) Microsoft Office Integration
(d) Webex	(iv) Cisco Systems

Code:
(A) a-i, b-ii, c-iii, d-iv (B) a-ii, b-iii, c-iv, d-i
(C) a-iii, b-i, c-iv, d-ii (D) a-ii, b-iv, c-i, d-iii

6. Streaming के दौरान 'Buffering' का प्राथमिक उद्देश्य क्या है?
(A) Video content को permanent storage में save करना।
(B) Smooth Playback हेतु data segments को pre-load करना।
(C) Bandwidth बचाने के लिए video quality reduce करना।
(D) Network connection को forcefully terminate करना।

7. निम्नलिखित में से कौन सा Audio File Format Streaming के लिए प्रयोग नहीं किया जाता है?
(A) Real-time Audio
(B) Uncompressed WAV (Directly)
(C) Live Stream
(D) Online Radio

8. Web Browsers के माध्यम से बिना किसी बाहरी Plugin या Software के सीधे Audio-Video संचार करने की तकनीक को क्या कहा जाता है?
(A) WebRTC (Web Real-Time Communication)
(B) VoIP (Voice over IP)
(C) RTSP (Real-Time Streaming Protocol)
(D) HTTP Streaming

9. Video Conferencing डेटा को सुरक्षित रखने के लिए उपयोग किए जाने वाले 'AES-256' एन्क्रिप्शन का पूर्ण रूप क्या है?
(A) Audio Encoding Standard
(B) Advanced Encryption Standard
(C) Automatic Encryption System
(D) Authenticated Electronic Security

10. A ..... buffer is required for real-time traffic. वास्तविक समय (real-time) यातायात के लिए ..... बफर आवश्यक है। [Raj. IA Exam 2018]
(A) reordering (B) playback
(C) sorting (D) broadcasting

11. A ..... changes the format of a high-bandwidth video signal to a lower quality narrow-bandwidth signal. [Raj. IA Exam 2018]
(A) Sequence number (B) Timestamp
(C) Translator (D) Segment
एक ..... एक उच्च बैंडविड्थ वीडियो सिग्नल के प्रारूप को कम गुणवत्ता वाले संकीर्ण बैंडविड्थ सिग्नल में बदल देता है।
(A) क्रम संख्या (B) टाइमस्टैम्प
(C) ट्रांसलेटर (D) सेगमेंट

12. MPEG-2 उच्च क्वालिटी DVD हेतु किस डेटा रेट पर डिजाईन की जाती है—
(A) 3 to 6 MbPS (B) 4 to 6 MbPS
(C) 5 to 6 MbPS (D) 6 to 6 MbPS

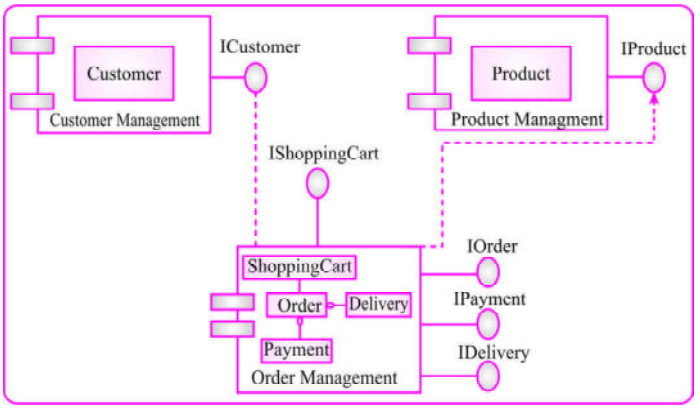
उत्तरमाला

1.(D)	2.(B)	3.(D)	4.(D)	5.(A)	6.(B)	7.(B)	8.(A)	9.(B)	10.(B)
11.(C)	12.(A)								

12 Introduction of E-Commerce [ई-कॉमर्स का परिचय]

Introduction & History of E-commerce

- ई-कॉमर्स का पूर्ण रूप **Electronic Commerce (इलेक्ट्रॉनिक वाणिज्य)** है, जो **इंटरनेट और अन्य डिजिटल माध्यमों से उत्पाद, सेवाएँ खरीदना-बेचना** और ऑनलाइन मनी ट्रांसफर करने की प्रक्रिया है।
- यह तकनीक **Paperless** (कागज़-रहित) होती है और इसे less Manpower (कम श्रमशक्ति) के द्वारा संचालित किया जा सकता है।
- ई-कॉमर्स का मुख्य उद्देश्य इंटरनेट के माध्यम से Goods and Services को इस तरह प्रदर्शित करना है कि लोग उन्हें खरीद सकें, जिससे Sales और Brand Awareness बढ़ती है।
- ई-कॉमर्स की ऐतिहासिक शुरुआत 1979 में हुई थी, जब माइकल एल्ड्रिच (Michael Aldrich) ने एक मॉडिफाइड टीवी को टेलीफोन लाइन से जोड़कर 'Teleshopping' नामक सिस्टम बनाया। इसी कारण, **माइकल एल्ड्रिच** को **'Father of Online Shopping'** भी कहा जाता है।
- इंटरनेट पर **पहली सुरक्षित खुदरा बिक्री** (First Secure Retail Transaction) 11 अगस्त 1994 को **'NetMarket'** नामक वेबसाइट पर क्रेडिट कार्ड से की गई थी।
- 1960 के दशक से ही व्यवसाय Electronic Data Interchange (EDI) का उपयोग करके Business Documents को इलेक्ट्रॉनिक रूप से साझा कर रहे थे, जिसके लिए 1979 में ASC X12 नामक एक Universal Standard तैयार किया गया।
- ई-कॉमर्स की कुछ मुख्य सुविधाओं में non-cash payment (गैर-नकद भुगतान), 24×7 सेवा की उपलब्धता, और Click & Purchase (वस्तु को Single Click द्वारा खरीदना) की अनुमति देना शामिल है।



- व्यावसायिक जानकारी के ट्रांसफर के लिए ई-कॉमर्स EDI, Electronic Mail (E-mail), Electronic Bulletin Board (EBB), और Electronic Fund Transfer (EFT) जैसे तरीकों का उपयोग करता है।
- M-paisa मोबाइल के माध्यम से Money Transfer करने की सुविधा है, जिसे Vodafone कंपनी द्वारा 2007 में लाया गया था।
- ई-कॉमर्स व्यावसायिक जानकारी के ट्रांसफर के लिए निम्नलिखित तरीकों का उपयोग करता है—
  - इलेक्ट्रॉनिक डाटा एक्सचेंज (EDI)
  - इलेक्ट्रॉनिक मेल (E-mail)
  - इलेक्ट्रॉनिक बुलेटिन बोर्ड (EBB)
  - इलेक्ट्रॉनिक फंड ट्रांसफर (EFT)

भारत की प्रमुख E-Commerce कंपनियाँ

कंपनी का नाम	हेडक्वार्टर / आधार (Headquarters)	संस्थापक (Founders)	वेबसाइट (Web Address)
Flipkart	Bengaluru, Karnataka, India	Sachin Bansal, Binny Bansal	https://www.flipkart.com
Snapdeal	New Delhi, India	Kunal Bahl, Rohit Bansal	https://www.snapdeal.com
Myntra	Bengaluru, Karnataka, India	Mukesh Bansal, Vineet Saxena, Ashutosh Lawania	https://www.myntra.com
Nykaa	Mumbai, Maharashtra, India	Falguni Nayar	https://www.nykaa.com
Meesho	Bengaluru, Karnataka, India	Vidit Aatrey, Sanjeev Barnwal	https://www.meesho.com

- अन्य ई-कॉमर्स कंपनियां **Jio Mart, Tata CLiQ, Lenskart, Jabong.com, Ebay.in, BookMyShow** आदि है।
- **Zepto, Blinkit, Swiggy, Instamart** आदि **Quick Commerce** कंपनियां है जो **10-30 मिनट** में groceries और essentials की **deliver** करती है।

नोट: जनवरी, **2026** में भारत के श्रम मंत्रालय (Labour Ministry) ने Quick कॉमर्स कम्पनियों को 10 मिनट डिलीवरी के वादे को अपने बॉडिंग से हटाने की सलाह दी है।

❖ **ONDC (Open Network for Digital Commerce):** यह भारत सरकार (DPIIT) की एक पहल है। इसका उद्देश्य ई-कॉमर्स बाज़ार को 'प्लेटफॉर्म-केंद्रित' (जैसे Amazon/Flipkart) से हटाकर 'ओपन नेटवर्क' बनाना है, ताकि छोटे विक्रेता भी डिजिटल प्लेटफॉर्म पर आसानी से जुड़ सकें।

Key points in commerce

Brick and Mortar

❖ "Brick and Mortar" शब्द **उन पारंपरिक (Traditional) व्यवसायों** के लिए इस्तेमाल होता है जिनका **एक भौतिक अस्तित्व (Physical Store) या असली दुकान** होती है, जैसे आपके पड़ोस की किराने की दुकान, कपड़ों का शोरूम या बैंक की शाखा।

❖ इसका नाम ईंट (Brick) और गारे (Mortar) से पड़ा है, जो एक इमारत बनाने के काम आते हैं। यह **E-Commerce (ऑनलाइन बिज़नेस) का बिल्कुल उल्टा** है क्योंकि इसमें इंटरनेट के बजाय एक **फिक्स लोकेशन** होती है।

❖ इस मॉडल की सबसे बड़ी खासियत **Face-to-Face Interaction** है, यानी ग्राहक सेल्सपर्सन से सीधे बात कर सकता है और प्रोडक्ट को खरीदने से पहले उसे Touch and Feel (छूकर और देख) कर सकता है।

❖ इसमें ग्राहक को डिलीवरी का इंतज़ार नहीं करना पड़ता, वह पैसे देता है और सामान तुरंत (Instant Gratification) अपने साथ ले जाता है। हालाँकि, इसमें दुकानदार को दुकान का किराया (Rent), बिजली और कर्मचारियों का खर्च उठाना पड़ता है, जो ऑनलाइन स्टोर के मुकाबले ज्यादा होता है, और इसकी पहुँच केवल उसी इलाके तक सीमित रहती है। यह **''ऑफलाइन शॉपिंग''** का ही तकनीकी नाम है।

Beacon technology

❖ बिजनेस में बीकन टेक्नोलॉजी एक छोटी सी मशीन होती है जो Bluetooth की मदद से काम करती है। इसका सबसे बड़ा फ़ायदा यह है कि जब **आप किसी दुकान में** होते हैं, तो यह आपको **वहीं के लिए ख़ास छूट (Special Discount) या जानकारी सीधे आपके फ़ोन पर** भेज देती है।

❖ इससे आपकी खरीदारी का अनुभव (Shopping Experience) अच्छा हो जाता है और दुकानदार को पता चलता है कि लोग दुकान में कहाँ ज़्यादा रुकते हैं। लेकिन इसमें कुछ परेशानियाँ भी हैं। यह तभी काम करेगी जब आपके फ़ोन का Bluetooth ऑन हो और आपने उनकी ऐप (App) डाउनलोड की हो। इसमें कुछ लोगों को यह भी लग सकता है कि उनकी हर हरकत पर नज़र रखी जा रही है (Tracking), जिससे उन्हें अपनी निजता (Privacy) की चिंता हो सकती है।

E-Commerce Trade Cycle (ई-कॉमर्स ट्रेड साइकिल)

❖ ई-कॉमर्स ट्रेड साइकिल उन गतिविधियों (Activities) की एक शृंखला (Series) है जो ऑनलाइन व्यापार के दौरान ग्राहक (Customer) और आपूर्तिकर्ता (Merchant) के बीच होती है।

❖ यह साइकिल उत्पाद (Product) की खोज से शुरू होकर वारंटी या सेवाओं तक चलती है। यह प्रक्रिया निम्नलिखित चार प्रमुख Steps में विभाजित है—

1. Pre-Sale Step:–

❖ इस Step की शुरुआत **ग्राहक द्वारा Product Search** से होती है। ग्राहक विभिन्न **ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर Products को Browse और उनकी Comparison (तुलना)** करता है। वे खरीद का निर्णय लेने से पहले Reviews और Ratings की जाँच करते हैं। बड़े लेनदेन में, कुछ Negotiation भी हो सकता है।

2. Execution Step:–

❖ एक बार जब ग्राहक खरीद का निर्णय ले लेता है, तो वह Product को **Add to Cart** करता है और **Order Placement** करता है। विक्रेता या Merchant ऑर्डर की Acceptance करता है। इस Step में, विक्रेता **Product को पैक करके Shipping के लिए तैयार** करता है और Logistics पार्टनर के माध्यम से उसे ग्राहक तक भेजने की प्रक्रिया शुरू करता है।

3. Settlement Step:–

❖ यह Step लेनदेन के वित्तीय पहलू को कवर करता है। इसमें विक्रेता द्वारा **Invoice (चालान) जारी करना** और **ग्राहक द्वारा Payment करना** शामिल है।

❖ भुगतान आमतौर पर Payment Gateway का उपयोग करके Online (जैसे UPI, क्रेडिट/डेबिट कार्ड) या Cash on Delivery (COD) के माध्यम से होता है। सफल Fund Transfer (फंड हस्तांतरण) इस Step का मुख्य कार्य है।

4. After-Sale Step:–

❖ यह **अंतिम Step ग्राहक संतुष्टि और संबंध बनाए रखने** पर केंद्रित है। ग्राहक को Product प्राप्त होने के बाद की सभी गतिविधियाँ इसमें शामिल हैं, जैसे - Warranty Claim हैंडलिंग, Returns (वापसी), Refunds (रिफंड), और तकनीकी Support तथा Customer Service प्रदान करना। यह Customer Loyalty बनाने में मदद करता है।

Step	Main function
Pre-Sale	Search, Compare, Check Seller, Collect Info
Execution	Order, Confirm, Pack, Ship
Settlement	Payment, Billing, Transfer
After-Sale	Delivery, Return, Support, Review

DORA MODEL

❖ ई-कॉमर्स लेनदेन की प्रक्रिया को **DORA** मॉडल के माध्यम से समझा जा सकता है:

- ✧ **Discover (खोज):** ग्राहक द्वारा इंटरनेट पर उत्पाद या सेवा की खोज करना।
- ✧ **Offer (प्रस्ताव):** विक्रेता द्वारा उत्पाद की कीमत और नियम (Terms) प्रस्तुत करना।
- ✧ **Request (अनुरोध):** ग्राहक द्वारा उत्पाद खरीदने के लिए ऑर्डर प्लेस करना।
- ✧ **Acknowledge (पावती):** विक्रेता द्वारा ऑर्डर की पुष्टि (Confirmation) और भुगतान की रसीद देना।

ऑनलाइन मार्केटप्लेस और मॉडल (Online Marketplaces and Models)

❖ ऑनलाइन मार्केटप्लेस एक ऐसी E-commerce Platform है जहाँ कई विक्रेता (Sellers) अपने Products या सेवाओं को एक ही वेबसाइट पर सीधे ग्राहकों (Customers) को बेचते हैं।

Multiple Choice Questions

1. 'Father of Online Shopping' किसे कहा जाता है?
(A) Tim Berners-Lee (B) Michael Aldrich
(C) Jeff Bezos (D) Bill Gates

2. कथन (I): 'Brick and Mortar' उन व्यवसायों को संदर्भित करता है जिनका केवल भौतिक अस्तित्व (Physical Store/ Building) होता है।
कथन (II): 'Click and Purchase' सुविधा ग्राहकों को Online Single Click या Tap से खरीदारी पूरी करने की अनुमति देती है।
(A) केवल कथन I सही है। (B) कथन I और II दोनों सही हैं।
(C) केवल कथन II सही है। (D) कथन I और II दोनों गलत हैं।

3. सुमेलित करें (Table Match - 1):

Column-I (E-commerce Term)	Column-II (Full Form/Meaning)
(a) COD	(i) Cash on Delivery
(b) CRM	(ii) Customer Relationship Management
(c) SCM	(iii) Supply Chain Management
(d) EDI	(iv) Electronic Data Interchange

Code:
(A) a-i, b-ii, c-iii, d-iv (B) a-ii, b-i, c-iv, d-iii
(C) a-iii, b-iv, c-i, d-ii (D) a-i, b-iii, c-ii, d-iv

4. 'M-Paisa' सेवा का मुख्य कार्य क्या है?
(A) Free Internet देना
(B) Mobile के माध्यम से Money Transfer करना
(C) Online Movies दिखाना
(D) Food Delivery करना

5. निम्नलिखित में से कौन सा E-commerce Model 'Government-to-Citizen' का उदाहरण है?
(A) Amazon से खरीदारी (B) Income Tax Return भरना
(C) थोक व्यापार (Wholesale) (D) पुराने सामान को बेचना

6. 'Digital Monopoly' को रोकने के लिए भारत सरकार (DPIIT) ने कौन सा ओपन नेटवर्क प्रोजेक्ट शुरू किया है?
(A) ONDC (Open Network for Digital Commerce).
(B) UPI (Unified Payments Interface).
(C) Digilocker (Digital Locker System).
(D) NSH (National Start-up Hub).

7. कथन (I): 'Beacon Technology' एक छोटी मशीन है जो Bluetooth का उपयोग करके स्टोर में मौजूद ग्राहकों के फोन पर Discount/Deals भेजती है।
कथन (II): E-commerce में 'Non-Cash Payment' (UPI, Cards) 24×7 सेवा की उपलब्धता का एक मुख्य लाभ है।
(A) केवल कथन I सही है। (B) कथन I और II दोनों सही हैं।
(C) कथन I और II दोनों गलत हैं। (D) केवल कथन II सही है।

8. Online Advertising में 'CPC' का पूर्ण रूप क्या है?
(A) Cost Per Customer (B) Cost Per Click
(C) Cash Per Click (D) Cost Per Computer

9. सुमेलित करें (Table Match):

Column-I (Platform)	Column-II (Type)
(a) Shopify	(i) Hosted Solution (SaaS)
(b) WooCommerce	(ii) Open Source Plugin (WordPress)
(c) Magento	(iii) PHP based Platform
(d) Instamojo	(iv) Payment Gateway Integration

Code:
(A) a-ii, b-i, c-iv, d-iii (B) a-i, b-iii, c-ii, d-iv
(C) a-iii, b-iv, c-i, d-ii (D) a-i, b-ii, c-iii, d-iv

10. 'Interstitial Ad' विज्ञापन यूजर को कब दिखाई देता है?
(A) Webpage के footer सेक्शन में स्थाई रूप से।
(B) Webpages के transition (loading) के दौरान बीच में।
(C) Website के sidebar में हमेशा दिखाई देना।
(D) Video content के समाप्त होने के बाद अंत में।

11. 'E-Publishing' का उदाहरण नहीं है—
(A) E-Books (B) Online Newspapers
(C) Physical Magazine (कागज वाली पत्रिका)
(D) Blogs

12. 'Reverse Auction' किस मॉडल का हिस्सा है?
(A) B2B (B) G2C (C) B2C (D) C2B

13. 'Alibaba' मुख्य रूप से किस E-commerce मॉडल के लिए प्रसिद्ध है?
(A) B2C (B) B2B (C) C2C (D) G2C

14. E-commerce में 'Return & Refund Hassle' को किस श्रेणी में रखा जाता है?
(A) Advantage (B) Disadvantage
(C) Technical Feature (D) Marketing Strategy

15. 'Inventory Management' (स्टॉक चेक करना) किस मैनेजमेंट सिस्टम का हिस्सा है?
(A) CRM (B) BPM (C) HRM (D) SCM

16. 'Customer Loyalty' बनाने में E-commerce का कौन सा चरण मदद करता है?
(A) Pre-Sale (B) Execution
(C) After-Sale Step (Support, Warranty)
(D) Settlement

17. 'Review' और 'Rating' की जाँच E-commerce Trade Cycle के किस चरण में की जाती है?
(A) Pre-Sale Step (B) Execution Step
(C) Settlement Step (D) After-Sale Step

18. E-Commerce ट्रांजेक्शन के लिए 'DORA Model' का उपयोग किया जाता है। इसमें 'A' का क्या अर्थ है?
(A) Authorization (B) Access
(C) Acknowledge (D) Acceptance

उत्तरमाला

1.(B)	2.(B)	3.(A)	4.(B)	5.(B)	6.(A)	7.(B)	8.(B)	9.(D)	10.(B)
11.(C)	12.(D)	13.(B)	14.(B)	15.(D)	16.(C)	17.(A)	18.(C)		

UNIT-XI : MAJOR DEVELOPMENT IN THE FIELD OF IT

1 Major Development in the Field of IT [आईटी के क्षेत्र में प्रमुख विकास]

- Information Technology का अर्थ विभिन्न प्रकार की Informations को Collect करना, Store करना, Process करना एवं Implement/use करना है।
- Information Technology का use करने से प्रत्येक कार्य fast speed से होता हे। IT द्वारा त्वरित डाटा ट्रांसमिशन **(quick data transmission)** संभव हो पाया है।
- किसी भी Information को एक से दूसरे स्थान पर Quickly भेजने हेतु भी सूचना प्रौद्योगिकी का use किया जाता है।
- **भारत में IT policy** बनाने एवं लागू करने का कार्य **MeitY** करती है। MeitY का पूरा नाम **'Ministry of Electronics & Information Technology'** है। भारत सरकार में IT के विकास हेतु Ministry of Electronics & Information Technology कार्यरत है। IT मंत्रालय के **वर्तमान में मंत्री श्री अश्विनी वैष्णव** हैं तथा राज्यमंत्री **श्री जितिन प्रसाद** हैं।
- सूचना प्रौद्योगिकी का संचालन एवं Policy Making सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम 2000 (Information Technology Act 2000) के विभिन्न प्रावधानों के अनुसार किया जाता है।

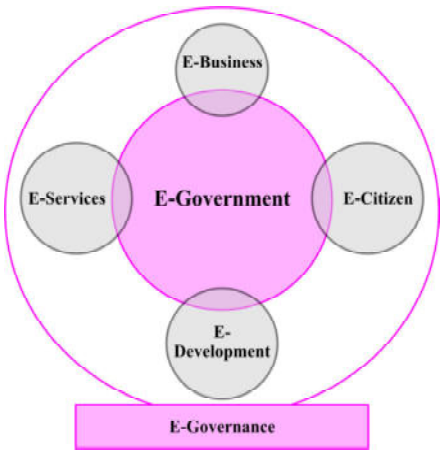
सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम 2000 (Information Technology Act 2000)

- **सूचना तकनीक अधिनियम (Information Technology Act 2000)** भारतीय संसद द्वारा पारित एक अधिनियम है, जो **17 अक्टूबर, 2000** को पारित हुआ।
- संयुक्त राष्ट्र संकल्प के बाद भारत ने मई 2000 में **सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम 2000 पारित किया** तथा 17 अक्टूबर, 2000 को अधिसूचना जारी कर इसे लागू कर दिया गया।
- सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम, 2000 को सूचना प्रौद्योगिकी संशोधन अधिनियम, 2008 के माध्यम से काफी **संशोधित** किया गया, जिसे भारतीय संसद के दोनों सदनों द्वारा पारित किया गया था।
- सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम द्वारा विभिन्न digital documents एवं Electronic signature को कानूनी मान्यता प्रदान करना, Cyber-Crime के लिए कानून का प्रावधान, Quick Information Transmission आदि कार्य किये जाते है।

सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकास एवं अनुप्रयोग (Development & Application in the Field of IT)

ई-शासन/ई-गवर्नेंस (E-Governance)

- E-Governance का अर्थ **इलेक्ट्रॉनिक गवर्नेंस (Electronic Governance)** है, जो सेवाओं (Services) के **digitalization को बढ़ावा** देता है।
- ई-गवर्नेंस का अर्थ सभी **सरकारी कार्यों/योजनाओं सुविधाओं को ऑनलाइन सर्विस** के माध्यम से **जनता तक** आसानी से पहुँचाना है।
- सरकार की आम नागरिकों के लिए उपलब्ध सुविधाओं को Technology का प्रयोग करके इंटरनेट के माध्यम से उपलब्ध कराना **ई-गवर्नेंस** या **ई-शासन** कहलाता है।
- ई-गवर्नेंस को **ई-शासन, ई-सरकार, डिजिटल-सरकार, ऑनलाईन सरकार, संबद्ध सरकार** कहा जाता है।



- **ई-शासन (E-Governance)** का उद्देश्य सरकार द्वारा नागरिकों को सिंगल पॉइंट डिलीवरी सिस्टम के माध्यम से सुविधाएं उपलब्ध कराना है। सिंगल पॉइंट डिलीवरी सिस्टम का अर्थ है, सभी सुविधाएं एक ही जगह उपलब्ध हो। ई-शासन में उपलब्ध कराई जाने वाली सेवाएं (Services) निम्नानुसार हैं—
  - **ई-नागरिक (E-Citizen):** इसके अंतर्गत सरकार समाकलित सेवा केंद्रों (Integrated Service Centers) के माध्यम से नागरिकों को विभिन्न सुविधाएं प्रदान करती है। जैसे - राशन कार्ड एवं पासपोर्ट जारी करना, जन्म-मृत्यु प्रमाण पत्र जारी करना, बिजली-पानी एवं मोबाइल के बिल जमा करना।
  - **ई-औषधि (E-Medicine):** सरकार देश के विभिन्न चिकित्सालयों का नेटवर्क बनाकर नागरिकों को बेहतर स्वास्थ्य सेवाएं प्रदान करती है।
  - **ई-परिवहन (E-Transport):** परिवहन से संबंधित कार्य जैसे - ड्राइविंग लाइसेंस बनाना, वाहन रजिस्ट्रेशन करना आदि कार्य ऑनलाइन होना।
  - **ई-पंजीकरण (E-Registration):** नागरिकों की संपत्ति का पंजीकरण तथा स्थानांतरण ऑनलाइन होना।
  - **ई-शिक्षा (E-Education):** इलेक्ट्रॉनिक माध्यम जैसे - रेडियो, टीवी द्वारा देश के दुरस्थ स्थानों में स्थित नागरिकों को शिक्षा प्रदान करना।
  - **ई-शासन सचिवालय (E-Secretariat):** विभिन्न विभागों

राजस्थान AI समिट 2026

(Regional AI Impact Conference) 2026

- राजस्थान रीजनल AI इम्पैक्ट कॉन्फ्रेंस 2026 का भव्य आयोजन **6 जनवरी, 2026** को जयपुर के सीतापुरा स्थित **जयपुर एग्जीबिशन एंड कन्वेंशन सेंटर (JECC)** में किया गया।
- इस महत्वपूर्ण समिट का उद्घाटन राजस्थान के मुख्यमंत्री **भजनलाल शर्मा** द्वारा किया गया।सम्मेलन में केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स और आईटी मंत्री **अश्विनी वैष्णव** वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से जुड़े और राजस्थान के डिजिटल प्रयासों की सराहना की।
- यह सम्मेलन सूचना प्रौद्योगिकी और संचार विभाग के **'राजस्थान डिजीफेस्ट (DigiFest)'** और **TiE (The Indus Entrepreneurs) ग्लोबल समिट 2026'** के साथ मिलकर आयोजित किया गया, जिससे यह स्टार्टअप्स और तकनीक का एक बड़ा संगम बन गया।
- कार्यक्रम में केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स और आईटी राज्य मंत्री **जितिन प्रसाद** और राजस्थान के सूचना प्रौद्योगिकी एवं संचार मंत्री **कर्नल राज्यवर्धन राठौड़** ने मुख्य अतिथि के रूप में शिरकत की।
- मुख्यमंत्री ने इस अवसर पर राज्य की नई **`राजस्थान AI-ML (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और मशीन लर्निंग) पॉलिसी 2026'** का आधिकारिक विमोचन किया।
- समिट के दौरान **राजस्थान AI पोर्टल**, **iStartलर्निंग मैनेजमेंट सिस्टम (LMS)** और **राजस्थान AVGC-XR पोर्टल** का शुभारंभ किया गया।
- इस आयोजन का मुख्य उद्देश्य **कृषि, स्वास्थ्य, शिक्षा और सुशासन (Governance)** जैसे क्षेत्रों में AI के उपयोग को बढ़ावा देना और राजस्थान को 'AI इनोवेशन हब' बनाना है।
- राज्य सरकार ने तकनीकी रिसर्च को बढ़ावा देने के लिए राजस्थान में एक अत्याधुनिक **'AI सेंटर ऑफ एक्सीलेंस' (CoE)** स्थापित करने की घोषणा की।
- यह पूरी समिट **`इंडिया AI मिशन'** के सात स्तंभों (Seven Chakras) और **'थ्री सूत्रा' (पीपल, प्लैनेट, प्रोग्रेस)** की थीम पर आधारित रही।
- सम्मेलन में डेटा सुरक्षा पर जोर देते हुए मुख्यमंत्री ने साइबर अपराधों के खिलाफ राज्य में चल रहे **`ऑपरेशन एंटी-वायरस'** के महत्व को रेखांकित किया।
- इस अवसर पर केंद्रीय मंत्री ने राष्ट्रीय स्तर पर **10 लाख युवाओं** को इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण और AI के क्षेत्र में प्रशिक्षित करने के लक्ष्य की जानकारी दी।
- राज्य में नई संचार और कनेक्टिविटी को मजबूत करने के लिए जल्द ही एक हाई-टेक **डेटा सेंटर** स्थापित करने की प्रक्रिया पर भी इस समिट में चर्चा हुई।

बिग डेटा (Big Data)

- बिग डेटा (Big Data) एक ऐसी तकनीक है, जिसमें बहुत अधिक मात्रा में डेटा (Data) को संग्रहित (Store), विश्लेषण (Analyze) और प्रसंस्करण (Process) किया जाता है। यह डेटा इतना विशाल और जटिल होता है कि इसे पारंपरिक डेटाबेस सिस्टम से संभालना मुश्किल होता है।
- बिग डेटा शब्द को लोकप्रिय बनाने का श्रेय कम्प्यूटर विज्ञानी **जॉन आर. मैशी** को दिया जाता है।
- आज के डिजिटल युग में, इंटरनेट, सोशल मीडिया, मोबाइल ऐप्स, मशीन लर्निंग, और IoT से हर सेकंड अरबों डेटा उत्पन्न हो रहे हैं। इन्हें बिग डेटा टेक्नोलॉजी की मदद से प्रोसेस किया जाता है।
- **बिग डेटा की विशेषताएँ**—
  1. वॉल्यूम (Volume)
  2. कीमत (Cost)
  3. विविधता (Variety)
  4. यर्थार्थता (Reality)
  5. परिवर्तनशीलता (Variability)
  6. वेग (Velocity)
- **डेटा माइनिंग :** इस प्रक्रिया द्वारा **बड़े डेटा सेट्स में से महत्वपूर्ण जानकारी एवं पैटर्न निकाले** जाते है। इस प्रक्रिया द्वारा ही डेटा वेयरहाउस में से सामरिक जानकारी निकाली जाती है।
- **डेटा वेयरहाउसिंग :** यह एक डेटा स्टोरेज तकनीक है। इसमें डेटा एनालिसिस नहीं होता है। डेटा वेयरहाउसिंग विभिन्न स्रोतों से डेटा एकत्र, प्रबंधित करने और उन्हें व्यावसायिक उद्देश्य के लिए उपयोग करने की प्रक्रिया है।

क्लाउड कंप्यूटिंग (Cloud Computing)

- क्लाउड कंप्यूटिंग एक तकनीक है, जिसमें **इंटरनेट के माध्यम से डेटा स्टोरेज,** सर्वर, नेटवर्क, सॉफ्टवेयर और अन्य कंप्यूटिंग सेवाएँ प्रदान की जाती हैं। इसमें यूजर्स को अपने कंप्यूटर या लोकल स्टोरेज पर डेटा सेव करने की आवश्यकता नहीं होती, क्योंकि वे इसे **इंटरनेट (Cloud) पर स्टोर और एक्सेस** कर सकते हैं।
- जब हम कोई फाइल गूगल ड्राइव (Google Drive) या ड्रॉपबॉक्स (Dropbox) पर सेव करते हैं, तो वह हमारे कंप्यूटर पर नहीं बल्कि इंटरनेट के सर्वर पर स्टोर होती है। जब भी हमें उस फाइल की जरूरत होती है, हम इंटरनेट से उसे एक्सेस कर सकते हैं। कई कंपनियाँ अपने बिजनेस के लिए क्लाउड सर्विसेज का उपयोग करती हैं ताकि वे फिजिकल सर्वर और डेटा स्टोरेज की लागत बचा सकें।

वर्चुअल रियलिटी (Virtual Reality - VR)

- वर्चुअल रियलिटी (VR) एक कृत्रिम (Artificial) और कंप्यूटर जनित (Computer-Generated) 3D वातावरण है, जिसमें उपयोगकर्ता को ऐसा अनुभव होता है कि वह वास्तविक दुनिया (Real World) में मौजूद है।
- VR टेक्नोलॉजी में विशेष हेडसेट (VR Headset), सेंसर (Motion Sensors) और कंट्रोलर (Controllers) का उपयोग किया जाता है, जिससे उपयोगकर्ता दृश्य (Visuals), ध्वनि (Sound), और संवेदनाएँ (Sensations) महसूस कर सकता है।
- **जेरोन लैनियर** (Jaron Lanier) ने 1980 के दशक में वर्चुअल रियलिटी के क्षेत्र में योगदान दिया।
- **लैनियर** को वर्चुअल रियलिटी का पितामाह कहा जाता है
- यह तकनीक मुख्य रूप से गेमिंग, शिक्षा, चिकित्सा, प्रशिक्षण और मनोरंजन के क्षेत्र में उपयोग की जाती है।

36. ग्रामीण क्षेत्रों में ई-गवर्नेंस के तहत् सूचना प्रौद्योगिकी के माध्यम से ई-कियोस्क सेवा किस नाम से संचालित है—
(A) ई-मित्र (B) लोकमित्र
(C) कॉमन सर्विस सेन्टर (D) उपर्युक्त सभी

37. बैंकिंग में प्रयुक्त CVV (सुरक्षा कोड) कितने अक्षरों में होता है?
(A) 1 (B) 5 (C) 2 (D) 3

38. ई-पीडीएस का विस्तृत नाम क्या है?
(A) e-Public Distribution System
(B) e-Problem Development System
(C) e-Personel Development Scheme
(D) e-Partial Distribution System

Previous Year Competitive Exam Questions

1. ChatGPT को किस संगठन ने विकसित किया है? [NVS-KVS-TGT 11.01.2026]
(A) MicroSoft (B) OpenAI
(C) Apple (D) Google

2. आर.टी.जी.एस. प्रणाली में लेनदेन की पहचान करने के लिए उपयोग किए जाने वाले विशिष्ट लेनदेन संदर्भ (यू.टी.आर.) संख्या की लम्बाई क्या है? [राज. सांख्यिकी अधिकारी-20.12.2021]
(A) 24 वर्ण (B) 8 वर्ण (C) 14 वर्ण (D) 22 वर्ण

3. ई-गवर्नेंस के संदर्भ में सुमेलित कीजिए— [राज. सांख्यिकी अधिकारी-20.12.2021]

(a) भूमि अभिलेखों का कम्प्यूटरीकरण	i. e-Mitra
(b) पंजीयन एवं मुद्रांक विभाग	ii. Raj Crest
(c) एकीकृत ई-सेवा मंच	iii.https://chiranjeevi rajasthan.gov.in
(d) मु.मं. स्वास्थ्य बीमा योजना	iv. Apna Khata

कूटः (A) 1 4 2 3 (B) 4 2 1 3
(C) 2 4 3 1 (D) 2 1 3 4

4. राजस्थान सरकार का ई-गवर्नेंस पोर्टल 'राजधारा' निम्न में से किससे संबंधित है? [राज. सांख्यिकी अधिकारी-20.12.2021]
(A) एस.आई.पी.एफ. (B) आर.जी.एच.एस.
(C) जी.आई.एस. (D) जन-आधार

5. निम्न कथनों पर विचार कीजिए— [Assistant Professor-22.9.2021]
1. जनसूचना पोर्टल से सूचना पाने के लिए SSOID जरूरी है।
2. जनसूचना पोर्टल के माध्यम से ई-मित्र की सूचना पाने का कोई शुल्क नहीं है।
(A) केवल 1 सही है (B) केवल 2 सही है
(C) 1 व 2 दोनों सही हैं (D) न तो 1, न ही 2 सही है

6. 'राजस्थान सम्पर्क' पोर्टल का उपयोग किया जा सकता है— [प्रवक्ता (तकनीकी शिक्षा विभाग) -12.03.2021]
(A) आर.टी.आई. के तहत सूचना एकत्र करने के लिए
(B) शिकायत निवारण प्रणाली के रूप में
(C) लोकसेवाओं के प्रदान की गारन्टी के लिए
(D) सामाजिक अंकेखण मंच के रूप में

7. यदि कोई नागरिक राजस्थान राज्य सरकार के किसी विशेष विभाग में अपनी शिकायतें दर्ज कराना चाहता है तो उसे निम्नलिखित में से किस ई-गवर्नेंस प्लेटफॉर्म का उपयोग करना चाहिए। [राज. सांख्यिकी अधिकारी -20.12.2021]
(A) राज मास्टर्स (B) शाला दर्पण
(C) राजस्थान सम्पर्क (D) विकास दर्पण

8. सभी सरकारी योजनाओं की जानकारी हेतु दिसम्बर 2020 को किस पोर्टल की शुरुआत राजस्थान में की गई— [प्रवक्ता (तकनीकी शिक्षा विभाग) -12.03.2021]
(A) पब्लिक वेलफेयर पोर्टल (B) राजस्थान वेलफेयर पोर्टल
(C) योजना वेलफेयर पोर्टल (D) इनमें से कोई नहीं

9. प्रशासन में लोगों की भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए सरकार द्वारा सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के उपयोग को कहा गया है— [राज. संगणक परीक्षा - 19.12.2021]
(A) ज्ञानदूत (B) ज्ञानसुधा (C) ई-स्टेक (D) ई-गवर्नेन्स

10. राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति 2018 के अनुसार, निम्नलिखित में से कौनसा नेशनल ब्रॉडबैंड मिशन (राष्ट्रीय ब्रांडब्रैंड अभियान) का भाग नहीं है— [ACF - FRO Exam - 18.02.2021]
(A) भारत नेट (B) ग्राम नेट (C) नगर नेट (D) जनता नेट

11. वर्ष 2018 में 'राजस्थान आई.टी. दिवस (Rajasthan IT Day)' कब से कब तक मनाया गया है। [महिला पर्यवेक्षक परीक्षा-06.01.2019]
(A) 1 जनवरी-4 जनवरी (B) 18 मार्च 21 मार्च
(C) 20 मई-24 मई (D) 18-22 दिसम्बर

12. सूचना प्रौद्योगिकी की शब्दावली में कर्नल भंग को क्या कहते हैं? [SSC CGL (Tier-1) 2016]
(A) Crash (B) Crash Dump
(C) Dump (D) Kernel Error

13. सूचना तकनीकी अधिनियम भारत में संशोधित किया गया— [राज.पटवारी प्रारम्भिक परीक्षा-13.02.2016]
(A) 2000 (B) 2005 (C) 2008 (D) 2010

14. किस भारतीय राज्य को सम्पूर्ण डिजिटल राज्य घोषित किया गया है— [RRB NTPC 16.04.2016 Shift-II]
(A) तमिलनाडु (B) केरल (C) महाराष्ट्र (D) कर्नाटक

15. ई-गवर्नेंस क्या है? [RRB NTPC 07.04.2016 (Shift-I) Stage Ist]
(A) व्यवस्थित शासन (B) मानव संचालित शासन
(C) प्रौद्योगिकी संचालित शासन (D) प्रभावी प्रशासनिक शासन

16. ICT का अभिप्राय है— [I Grade (Drawing-Painting) 2014, I Grade (H.Sc.) 22-07-2016]
(A) Inter Connected Terminals
(B) Inter Common Terminology
(C) Information Communication Technology
(D) International Communication Technology

17. सूचना एवं सम्प्रेषण तकनीकी (आई.सी.टी.) में सम्मिलित है— [I Grade (Home Science) 2014]
(A) इंटरनेट (B) शैक्षिक दूरदर्शन
(C) ई-मेल (D) उपर्युक्त सभी

18. कई सारे स्टेशनों को एक साथ डाटा सम्प्रेषण (Data Tranmission) कहलाता है— [Raj. IA-2013]
(A) Broad Cast (B) Analogy Transmission
(C) Aloha (D) Bandwidth

उत्तरमाला

36.(A)	37.(D)	38.(A)							
1.(B)	2.(D)	3.(B)	4.(C)	5.(B)	6.(B)	7.(C)	8.(A)	9.(D)	10.(D)
11.(B)	12.(A)	13.(C)	14.(B)	15.(C)	16.(C)	17.(D)	18.(A)		

UNIT-XII : PEDAGOGY

1 Pedagogy [शिक्षाशास्त्र]

- पेडागाजी को हिन्दी में शिक्षाशास्त्र या शिक्षा विज्ञान कहा जाता है।
- पेडागाजी शब्द की उत्पत्ति **ग्रीक** भाषा के दो शब्दों **Paidos** (बच्चा) तथा **Agogos** (मार्गदर्शक / नेतृत्व कर्ता) से मिलकर हुई है। इसका शाब्दिक अर्थ 'बच्चे का मार्गदर्शन करने वाला' होता है।
- शिक्षाशास्त्र में 'शिक्षण कैसे किया जाये' का अध्ययन किया जाता है। इसमें विषय ज्ञान के साथ ही समझ आधारित ज्ञान पर विशेष बल दिया जाता है अर्थात् शिक्षाशास्त्र शिक्षण विधियों, सिद्धांतों और उनके व्यावहारिक अनुप्रयोगों का अध्ययन है।

शिक्षण (Teaching)

- शिक्षण से तात्पर्य एक ऐसी त्रिपक्षीय प्रक्रिया से है, जिसमें शिक्षण के स्रोत, विद्यार्थी और विद्यार्थी के व्यवहार में परिवर्तन लाने वाली सभी क्रियाओं के नियोजन पर ध्यान दिया जाता हैं।
- **जॉन डिवी** ने शिक्षा को त्रिमुखी प्रक्रिया माना है एवं इसमें शिक्षक, शिक्षार्थी (विद्यार्थी) व पाठ्यक्रम को स्थान दिया है।

शिक्षण के चर (Variables of Teaching)

चर (Variables)

'चर' (Variable) से तात्पर्य परिवर्तित होने वाली या परिवर्तित की जाने वाली किसी स्थिति, संख्या, वस्तु, गुण या मात्रा से है।

- शिक्षण के चर (Variables of Teaching) से तात्पर्य उन आधारभूत तत्त्वों से है जो शिक्षण प्रक्रिया को प्रभावित एवं संचालित करते हैं।
- **शिक्षण के तीन चर माने गये हैं—**

1. आश्रित चर (Dependent Variable)—
- जिसमें परिवर्तन लाया जाता है, उसे 'आश्रित चर' कहते है।
- शिक्षण प्रक्रिया में विद्यार्थी और उसके व्यवहार में परिवर्तन लाया जाता है। अतः **'विद्यार्थी '** शिक्षण प्रक्रिया का आश्रित चर कहलाता है।

2. स्वतंत्र चर (Independent Variable)—
- जो परिवर्तन करता है, उसे स्वतंत्र चर कहते है।
- शिक्षण प्रक्रिया में **'शिक्षक'** को स्वतंत्र चर की संज्ञा दी जाती है, क्योंकि शिक्षण व्यवस्था का परिचालन शिक्षक द्वारा किया जाता है।
- शिक्षण प्रक्रिया में शिक्षक विद्यार्थियों को सक्रिय रखता है, एवं सभी प्रकार के मध्यस्थ चरों पर नियंत्रण स्थापित करता है।

3. मध्यस्थ चर (Intermediate Variable)—
- जिनके माध्यम से परिवर्तन होता है, उन्हें मध्यस्थ चर कहते हैं।
- शिक्षक तथा छात्र के मध्य अन्तः क्रिया का माध्यम **शिक्षण विधियाँ, पुस्तकें, पाठ्यक्रम** तथा **शिक्षण सामग्री** इत्यादी हैं, अतः इन्हें मध्यस्थ चर की संज्ञा दी जाती है।
- **पाठ्यक्रम, शिक्षण साधन, शिक्षण विधियाँ, शैक्षणिक वातावरण, मूल्यांकन तकनीक** इत्यादि मध्यस्थ चर है।

शिक्षण की विशेषताएँ-

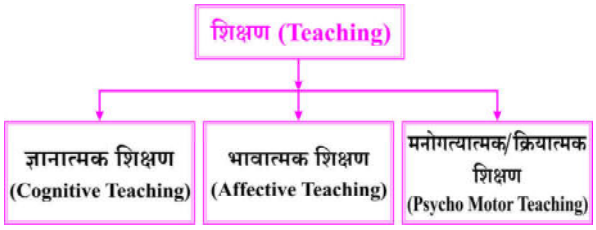
1. शिक्षण एक जटिल सामाजिक प्रक्रिया है।
2. शिक्षण एक पारस्परिक अन्तः क्रिया है।
3. शिक्षण सौद्देश्य प्रक्रिया है।
4. शिक्षण विकासात्मक प्रक्रिया है।
5. शिक्षण कला तथा विज्ञान दोनों है।
6. शिक्षण में भाषा, सम्प्रेषण का कार्य करती हैं ।
7. शिक्षण आमने-सामने होने वाली प्रक्रिया है।
8. शिक्षण उपचार विधि है।
9. शिक्षण तार्किक क्रिया है।
10. शिक्षण का मापन किया जा सकता है।
11. शिक्षण में सुधार तथा विकास भी किया जा सकता है।
12. शिक्षण त्रिध्रुवीय (शिक्षक, शिक्षार्थी एवं पाठ्यक्रम) प्रक्रिया है।
13. शिक्षण निर्देशन की प्रक्रिया है।
14. शिक्षण औपचारिक एवं अनौपचारिक दोनों प्रकार की क्रिया है।
15. शिक्षण विभिन्न कौशलों से युक्त विशिष्ट कार्य है।
16. शिक्षण अध्यापक के परिश्रम का परिणाम है।
17. शिक्षण विभिन्न प्रकार की क्रियाओं की एक संगठित प्रणाली है।
18. शिक्षण व्यावसायिक क्रिया है।
19. शिक्षण का वैज्ञानिक ढंग से अवलोकन व विश्लेषण किया जा सकता है।

शिक्षण के प्रकार (Types of Teaching)

- विद्वानों ने शिक्षण को विभिन्न आधारों पर भिन्न-भिन्न प्रकार से वर्गीकृत किया है, इनमें से कुछ प्रमुख वर्गीकरण निम्नलिखित हैं—

I. शिक्षण के उद्देश्यों के आधार पर—

शिक्षण के उद्देश्यों के आधार पर शिक्षण को तीन प्रमुख भागों में वर्गीकृत किया जाता है:



सभी छात्र स्वंत्रतापूर्वक विचार करते हैं, वार्तालाप तथा वाद-विवाद करते हैं।

- ❖ वाद-विवाद, चिंतन तथा वार्तालाप करते-करते एक समय ऐसी अवस्था आ जाती है जब छात्र एकदम समस्या को हल कर देते हैं।
- ❖ मस्तिष्क विप्लव या मस्तिष्क उद्वेलन विधि छात्रों में चिन्तन विकसित करती है और उन्हें समस्या के विश्लेषण, संश्लेषण तथा मूल्यांकन में प्रशिक्षित करती है।

11. संवेदनशीलता या सूक्ष्मग्रहिता प्रशिक्षण व्यूह रचना (Sensitive/Micro-receptor Training Strategy)—

- ❖ अपने नाम के अनुसार संवेदनशील प्रशिक्षण विधि वह शिक्षण विधि है जिसके द्वारा छात्रों में आपसी सबंध विकसित करके उन्हें किसी समस्या के प्रति सवेंदनशील बनाया जाता है। इससे उन्हें वास्तविकता का ज्ञान होता है और छात्र पूरी शक्ति तथा क्षमताओं के साथ कार्य करने लगते हैं।

12. कम्प्यूटर सह-अनुदेशन व्यूह रचना (Computer Aided Instruction Strategy)—

- ❖ कम्प्यूटर सह-अनुदेशन में शिक्षण-अधिगम का कार्य कम्प्यूटर की सहायता से किया जाता है।
- ❖ इसमें समस्त निर्देश तथा अनुदेशन कम्प्यूटर की सहायता से प्रदान किये जाते हैं एवं छात्र के ज्ञानात्मक पक्ष का विकास करने का प्रयास किया जाता है।

13. ऐतिहासिक खोज विधि (Historical Search Method)—

- ❖ इस शिक्षक नीति के प्रवर्तक **जे.एस.ब्रूनर** है।
- ❖ **ब्रूनर के अनुसार**—''खोज विधि में छात्रों को अपने मानसिक स्तर, आयु, कक्षा तथा अन्य सबंधित तथ्यों के अनुरूप मौलिक रूप से नवीन ज्ञान की खोज करनी पड़ती है।
- ❖ ऐतिहासिक तथ्यों की व्याख्या इस प्रकार की जाती है जिससे नवीन तथ्यों का बोध होने लगे।
- ❖ इसमें छात्रों को इस प्रकार से रखा जाता है जिससे वे भली-भाँति देख सकें कि किस प्रकार विभिन्न खोजकर्त्ताओं के विश्वास समय, खोजों तथा आविष्कारों के तथ्यों के साथ-साथ बदलते चले जाते है, किस प्रकार से एक सिद्धांत निकलता है या परिवर्तित होता है।
- ❖ यह विधि छात्रों को सक्रिय बनाती है, छात्रों में चिंतन, सूझ-बूझ तथा निरीक्षण क्षमताओं का विकास करती है।

14. समीक्षा आव्यूह (Review Strategy)—

समीक्षा के माध्यम से शिक्षक प्रमुख बिन्दुओं पर पुनः विचार करता है तथा छात्रों को अवगत करवाता है।

15. दल शिक्षण (Team Teaching)—

टोली शिक्षण या दल शिक्षण जैसा कि नाम से विदित है, ऐसा शिक्षण है जिसे अकेले एक अध्यापक द्वारा नहीं किया जाता बल्कि टोली या दल में शामिल सभी व्यक्तियों द्वारा मिल-जुलकर किया जाता है।

- ❖ दल शिक्षण में दो या दो से अधिक अध्यापक मिलकर इस प्रकार पढ़ाने का प्रयत्न करते हैं, जिससे शिक्षण के निर्धारित उद्देश्यों को सुगमतापूर्वक प्राप्त किया जा सके।
- ❖ पढ़ाने वाले टीम में सुविधानुसार अध्यापकों के अतिरिक्त अन्य उपयोगी व्यक्तियों जैसे-लिपिक, पुस्तकालय-अध्यक्ष तथा प्रयोगशाला सहायक एवं अन्य किसी विषय विशेषज्ञ को शामिल कर सकते है।
- ❖ पूरी टीम या दल का हर अवस्था में उद्देश्य यही होता है कि मिल-जुलकर सर्वोत्तम शिक्षण प्रदान किया जाए।

अनुदेशन (Instruction)

- ❖ अनुदेशन शिक्षण का एक अंग है अनुदेशन प्रणाली सामान्यतः शिक्षण संस्थाओं में प्रयुक्त की जाती है।
- ❖ शिक्षा के अन्तर्राष्ट्रीय शब्दकोश (International Dictionary of Education) के अनुसार, ''अनुदेशन को शिक्षण के साथ-साथ प्रयोग लिया जाता है तथा इसमें विद्यार्थियों के साथ दृश्य-श्रव्य साधनों का प्रयोग हो सकता है।''

इस प्रक्रिया को विद्यार्थियों के शिक्षण के साथ सीधे रूप में व्यवहार में लाया जाता है। यह शिक्षण की विशेषता को बढ़ाने के लिए दी जाती है। यह संदेश देने और विचारों को उत्तेजित करने का अच्छा माध्यम है।

अनुदेशन की विशेषताएँ (Characteristics of Instruction)—

1. अनुदेशन शिक्षण का महत्वपूर्ण अंश/भाग है। इसे तभी दिया जाता है जब सीखने वालों का समूह वहाँ मौजूद हो। यह खुले वातावरण में संभव नहीं है।
2. अनुदेशन स्वाभाविक नहीं है। यह प्रक्रिया पहले से ही योजनाबद्ध होती है।
3. यह नियमबद्ध ज्ञान देने में सहायता करता है। अनुदेशन के लिए निरीक्षक (अध्यापक) रखे जाते हैं। अध्यापक अनुदेश देता है और बच्चे उसे सहनशीलता से ग्रहण करते है।
4. अनुदेशन प्रणाली को विशिष्ट नियमावली के अन्तर्गत विधिवत संपन्न किया जाता है।
5. इसके लिए अधिकतर परीक्षाएँ रखी जाती हैं, अनुदेशन देने का लक्ष्य विद्यार्थी को परीक्षा में सफल होने के योग्य बनाना है।
6. अनुदेश देने वाले व्यक्ति को भाषा में निपुण होना आवश्यक है।
7. अध्यापक और विद्यार्थी में प्रत्यक्ष सम्बंध होता है।
8. इसमें पहले से निर्धारित, पाठ्यक्रम, शिक्षण विधियाँ आदि शामिल होती है।

शिक्षण प्रतिमान (Teaching Models)

शिक्षण प्रतिमानः अर्थ एवं परिभाषाएँ

(Teaching Models : Meaning and Definitions)

- ❖ प्रतिमान शब्द अंग्रेजी भाषा के शब्द 'मॉडल' (MODEL) का हिंदी रूपांतरण है।
- ❖ साधारण अर्थों में प्रतिमान (Model) किसी बड़ी वस्तु का छोटा रूप होता है, जो उसकी नकल या प्रतिरूप होता है, जैसे- राम मंदिर का प्रतिमान, ताजमहल का प्रतिमान, हवामहल का प्रतिमान।
- ❖ इस तरह वस्तुओं का वह रूप, जो नकल होते हुए भी वास्तविकता का आभास कराने का प्रयत्न करता है, मॉडल या प्रतिमान के नाम से जाना जाता है।

23. सूची-I का सूची-II के साथ मिलान कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गये कूट का उपयोग कर सही उत्तर चयनित कीजिये : [स्कूल व्याख्याता, अर्थशास्त्र –30-06-2025]

सूची-I	सूची-II
a. उच्च-तकनीकी शिक्षक केन्द्रित उपागम	(i) प्रत्यक्ष अनुदेशन
b. उच्च-तकनीकी विद्यार्थी केन्द्रित उपागम	(ii) अभियान संबंधी अधिगम
c. निम्न-तकनीकी शिक्षक केन्द्रित उपागम	(iii) पृच्छा आधारित अधिगम
d. निम्न-तकनीकी विद्यार्थी केन्द्रित उपागम	(iv) फ्लिप्ड कक्षा

कूट :	a	b	c	d
(A)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)
(B)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(C)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(D)	(ii)	(i)	(iv)	(iii)

24. शिक्षण में अग्रिम संगठक प्रतिमान का मुख्य उद्देश्य क्या है ? [स्कूल व्याख्याता, समाजशास्त्र–05-07-2025]

(A) विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान का मूल्यांकन करना ।
(B) एक संज्ञानात्मक मानचित्र प्रदान करना जो विद्यार्थियों को सामग्री से जोड़ने और याद रखने में मदद करता है ।
(C) प्रत्यक्ष अनुदेशन को स्व-अधिगम से बदलना ।
(D) विद्यार्थियों को सीखने से पहले तथ्यों को याद करने के लिये प्रेरित करना ।

25. निम्नलिखित में से कौन सी अप्रक्षेपित द्विआयामी शिक्षण सहायक सामग्री हैं ? [स्कूल व्याख्याता, समाजशास्त्र–05-07-2025]

a. ट्रांसपेरेन्सिस b. पोस्टर c. चार्ट d. स्लाइड e. मानचित्र

सही विकल्प को चुनिए :

(A) A, B, C (B) B, C, D
(C) A और E (D) B, C और E

26. शिक्षण प्रतिमानों से सम्बन्धित निम्नलिखित में से कौन सा एक कथन सही है ? [स्कूल व्याख्याता, समाजशास्त्र–05-07-2025]

(A) अग्रिम व्यवस्थापक प्रतिमान द्वारा व्यक्तिगत क्षमताओं का विकास एवं सिद्धान्तों का बोध कराया जाता है ।
(B) सूचना प्रक्रिया प्रतिमान का विकास कार्ल रोजर द्वारा किया गया।
(C) सम्प्रत्यय उपलब्धि प्रतिमान प्राथमिक रूप से आगमन तर्क एवं अवधारणा के विकास के लिए उपयोगी है ।
(D) केवल पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान द्वारा प्रत्यय एवं तथ्यों का अवबोध एवं ज्ञानात्मक पक्ष का विकास किया जाता है ।

27. शिक्षण प्रतिमान का निम्नलिखित में से कौन सा तत्त्व एक शिक्षक को प्रतिमान का उपयोग करने में मदद करता है, तथा बताता है कि उसे कैसे शुरू करना चाहिए तथा आगे कैसे बढ़ना चाहिए ? [स्कूल व्याख्याता, भौतिकी–29-06-2025]

(A) संरचना (B) सामाजिक प्रणाली
(C) केन्द्र (उद्देश्य) (D) सहायक प्रणाली

28. पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान के चरणों का उनके विवरण से मिलान कीजिए : [स्कूल व्याख्याता, भौतिकी–29-06-2025]

चरण	विवरण
(i) समस्या से सामना	a. छात्र प्रासंगिक चरों को अलग करते हैं और परिकल्पनाओं का परीक्षण करते हैं ।
(ii) प्रदत्त संग्रहण	b. छात्र वस्तुओं, स्थितियों और समस्या की वास्तविकता को सत्यापित करते हैं ।
(iii) प्रयोग	c. शिक्षक एक असामान्य या पेचिदा घटना प्रस्तुत करता है ।
(iv) व्याख्या	d. छात्र एकत्र की गई जानकारी को व्यवस्थित करते हैं और नियम तैयार करते हैं ।

सही कूट का चयन कीजिये :

कूट	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(A)	a	b	c	d
(B)	a	c	b	d
(C)	c	b	a	d
(D)	d	b	a	c

29. एडगर डेल के 'अनुभवों का शंकु' के अनुसार निम्नलिखित शिक्षण-अधिगम सामग्री का अमूर्तता का घटता हुआ सही क्रम है : [स्कूल व्याख्याता, भौतिकी–29-06-2025]

(A) नाटकीय सहभागिता → प्रदर्शित वस्तुएँ → अचल चित्र → दृश्य संकेत
(B) प्रदर्शित वस्तुएँ → नाटकीय सहभागिता → दृश्य संकेत → अचल चित्र
(C) अचल चित्र → दृश्य संकेत → नाटकीय सहभागिता → प्रदर्शित वस्तुएँ
(D) दृश्य संकेत → अचल चित्र → प्रदर्शित वस्तुएँ → नाटकीय सहभागिता

30. प्रणाली उपागम में सम्मिलित चरणों का सही क्रम है :

a. संचालन एवं कार्यान्वयन [स्कूल व्याख्याता, भौतिकी–29-06-2025]
b. प्रतिपुष्टि प्रदान करना
c. प्रणाली अभिकल्प (डिजाइन) एवं विकास
d. उद्देश्यों का विशिष्टीकरण
e. मूल्यांकन

नीचे दिए गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

(A) d c a e b
(B) c a d b e
(C) d c a b e
(D) a c d e b

31. पृच्छा प्रशिक्षण शिक्षण प्रतिमान की संरचना के अन्तर्गत चरणों और उनकी गतिविधियों से संबंधित निम्नलिखित में से कौन सा युग्म गलत है ? [स्कूल व्याख्याता, रसायन शास्त्र–28-06-2025]

गतिविधियाँ	चरण
(A) वस्तुओं और स्थितियों की प्रकृति का सत्यापन करना	– II
(B) पृच्छा प्रक्रिया समझाना	– I
(C) नियम बनाना या स्पष्टीकरण देना	– III
(D) पृच्छा रणनीतियों का विश्लेषण करना	– V

उत्तरमाला

23.(A)	24.(B)	25.(D)	26.(C)	27.(A)	28.(C)	29.(D)	30.(A)	31.(C)	

32. निम्नलिखित में से सम्प्रत्यय सम्प्राप्ति प्रतिमान के लक्ष्य कौन से हैं ? [स्कूल व्याख्याता, रसायन शास्त्र–28-06-2025]

(a) विद्यार्थियों को नई अवधारणाएँ सीखने में सहायता करना ।
(b) व्यवस्थित पृच्छा का प्रशिक्षण देना ।
(c) पहले से ज्ञात अवधारणाओं को स्पष्ट करना एवं अधिक समृद्ध बनाना ।
(d) विद्यार्थियों को प्रश्न उठाने एवं उत्तर खोजने के लिए आवश्यक बौद्धिक अनुशासन एवं कौशल विकसित करने में सहायता करना।

नीचे दिए गये कोड का उपयोग करके सही उत्तर चुनिये :
कोड :
(A) (a) तथा (b) (B) (a) तथा (c)
(C) (b) तथा (d) (D) (c) तथा (d)

33. एडगर डेल के 'अनुभवों का शंकु' के अनुसार, कौन सा अधिगम अनुभव उच्चतम प्रतिधारण प्रदान करता है ? [स्कूल व्याख्याता, रसायन शास्त्र–28-06-2025]

(A) पढ़ना और सुनना (B) वीडियो देखना
(C) प्रत्यक्ष उद्देश्यपूर्ण अनुभव (D) व्याख्यान

34. आधुनिक तकनीकों के उपयोग के मनोवैज्ञानिक आधारों के सम्बन्ध में एडगर डेल के 'अनुभवों का शंकु' से सम्बन्धित नीचे दो कथन दिये गये हैं : [स्कूल व्याख्याता, रसायन शास्त्र–28-06-2025]

कथन – (S1) : यह अनुदेशनात्मक सामग्रियों को अनुभवजन्य मूर्तता की कोटि के अनुसार वर्गीकृत करती है ।
कथन – (S2) : यह अधिगम अनुभवों और अनुदेशनात्मक सामग्रियों की स्वतन्त्र प्रकृति को सुझाती है ।
सही विकल्प का चयन कीजिए :
(A) कथन (S1) सही है, परन्तु कथन (S2) गलत है ।
(B) कथन (S2) सही है, परन्तु कथन (S1) गलत है ।
(C) कथन (S1) और (S2) दोनों ही सही हैं ।
(D) कथन (S1) और (S2) दोनों ही गलत हैं ।

35. शिक्षण प्रतिमान की विशेषताओं से सम्बन्धित निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ? [स्कूल व्याख्याता, जीव विज्ञान–27-06-2025]

(A) शिक्षण प्रतिमान शिक्षण अधिगम प्रक्रिया की सफलता के लिए पहले से तैयार कुछ योजना है ।
(B) इनका निर्माण विशिष्ट उद्देश्यों को पूरा करने के लिए किया जाता है ।
(C) ये केवल शिक्षार्थियों को वांछित अनुभव प्रदान करते हैं ।
(D) ये दार्शनिक सिद्धान्तों एवं मनोवैज्ञानिक नियमों पर आधारित होते हैं ।

36. पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान के सिंटैक्स में निम्नलिखित चरण हैं : [स्कूल व्याख्याता, जीव विज्ञान–27-06-2025]

a. समस्या की पहचान
b. प्रयोग के लिए आँकड़ों को एकत्र करना
c. सत्यापन के लिए आँकड़ों को एकत्र करना
d. पृच्छा प्रक्रिया का विश्लेषण
e. स्पष्टीकरण तैयार करना

नीचे दिये गये कूट से सही क्रम में व्यवस्थित कीजिये :
कूट :
(A) A – B – C – D – E
(B) A – C – B – E – D
(C) C – A – B – D – E
(D) B – C – A – E – D

37. नीचे अग्रिम संगठक प्रतिमान की संरचना के दूसरे चरण से संबंधित गतिविधियाँ दी गई हैं : [स्कूल व्याख्याता, इतिहास–27-06-2025]

a. ध्यान बनाए रखना
b. सामग्री प्रस्तुत करना
c. सीखने की सामग्री के तार्किक क्रम को स्पष्ट करना
d. संगठन को स्पष्ट करना

गतिविधियों का सही क्रम है :
(A) B, A, D, C (B) A, B, D, C
(C) A, B, C, D (D) B, C, A, D

38. एडगर डेल (1969) ने 'अनुभवों के शंकु' को निम्नलिखित में से किस सांतत्य पर दिया ? [स्कूल व्याख्याता, इतिहास–27-06-2025]

(A) सामान्य से विशिष्ट
(B) प्रत्यक्षता से अप्रत्यक्षता
(C) अनुभव से तर्क
(D) निगमनात्मकता से आगमनात्मकता

39. निम्नलिखित में से कौनसा गैर-प्रक्षेपित शिक्षण सहायक सामग्री में सम्मिलित नहीं है? [स्कूल व्याख्याता, भूगोल–24-06-2025]

(A) नमूना (B) ट्रांसपेरेंसीज़
(C) डायोरामा (D) मानचित्र

40. निम्नलिखित में से अनुदेशनात्मक अभिकल्प (डिज़ाइन) में कौनसा चरण प्रणाली उपागम का भाग नहीं है? [स्कूल व्याख्याता, भूगोल–24-06-2025]

(A) यादृच्छिक शिक्षण विधियों का चयन करना
(B) उद्देश्यों की पहचान करना
(C) अधिगम अनुभवों को अभिकल्पित करना
(D) प्रभावशीलता का मूल्यांकन करना

41. शिक्षण प्रतिमान का कौन सा आधारभूत तत्त्व शिक्षक व विद्यार्थी की कक्षा के बाहर व अंदर भूमिका एवं पारस्परिक संबंध को प्रदर्शित करता है? [स्कूल व्याख्याता, (हिन्दी) संस्कृत शिक्षा –18-11-2024]

(A) उद्देश्य (B) संरचना
(C) सामाजिक व्यवस्था (D) सहायक प्रणाली

42. निम्नलिखित में से कौन सा शिक्षण प्रतिमान (Teaching Model) इन्फोर्मेशन प्रोसेसिंग परिवार (Information Processing) में सम्मिलित नहीं है ? [स्कूल व्याख्याता, (हिन्दी) संस्कृत शिक्षा –18-11-2024]

(A) सिनेक्टिक्स (Synectics)
(B) साइंटिफिक इन्क्वायरी (Scientific Inquiry)
(C) इन्क्वायरी ट्रेनिंग (Inquiry Training)
(D) नीमोनिक्स (Mnemonics)

उत्तरमाला

32.(B)	33.(C)	34.(A)	35.(C)	36.(B)	37.(A)	38.(B)	39.(B)	40.(A)	41.(C)
42.(C)									

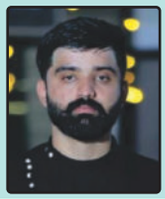
दक्ष कम्प्यूटर बुक की कहानी, जाने Selected विद्यार्थियों की जुबानी

राजकुमार देवंदा
(वरिष्ठ कम्प्यूटर अनुदेशक चयनित)
(बेसिक कम्प्यूटर अनुदेशक चयनित)

वरिष्ठ एवं बेसिक Computer Instructor की तैयारी हेतु दक्ष कम्प्यूटर बुक मील का पत्थर साबित हुई है। दोनो परीक्षाओं में मेरे सलेक्शन में ये बुक सहायक रही है।

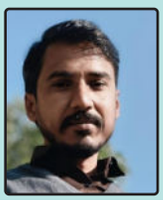
योगिता व्यास
(सूचना सहायक)
2023 चयनित

सूचना सहायक परीक्षा में मेरी सफलता में दक्ष कम्प्यूटर बुक का अतुलनीय योगदान है। बुक का कंटेंट पूर्णतया क्रमबद्ध है एवं प्रत्येक टॉपिक के बहुविकल्पीय प्रश्न समाहित है। कम्प्यूटर संबंधी कंटेंट हेतु विद्यार्थी दक्ष बुक अवश्य पढ़े।



पंकज केवलानी
(कम्प्यूटर अनुदेशक)

मैं कम्प्यूटर विषय से संबंधित कंटेंट हेतु दक्ष कम्प्यूटर बुक ही पढ़ता हूँ। कम्प्यूटर अनुदेशक परीक्षा में मेरी सफलता में इस पुस्तक का अहम योगदान रहा है। अनुदेशक की तैयारी करने वाले विद्यार्थी दक्ष कम्प्यूटर बुक अवश्य पढ़े।



सूरज मीणा
(कम्प्यूटर अनुदेशक)

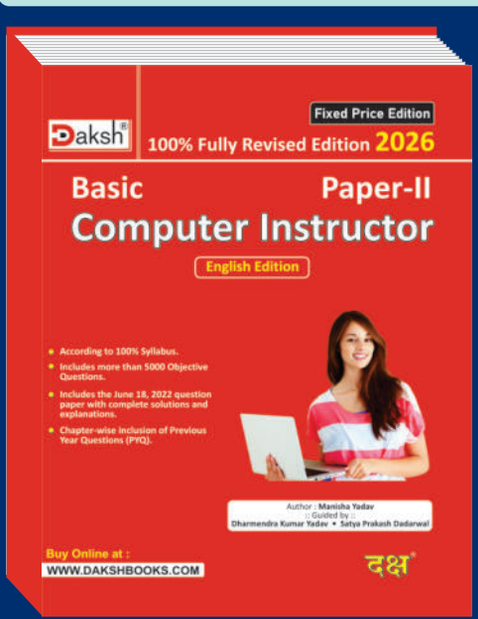
Computer विषय की यह पुस्तक बहुत ही क्रमबद्ध एवं रुचिकर Content के अनुसार लिखी गई है, मैंने सफलता दक्ष कम्प्यूटर Book पढ़कर प्राप्त की है। मैं सभी को कम्प्यूटर संबंधी परीक्षा हेतु दक्ष कम्प्यूटर बुक पढ़ने की सलाह देता हूँ।

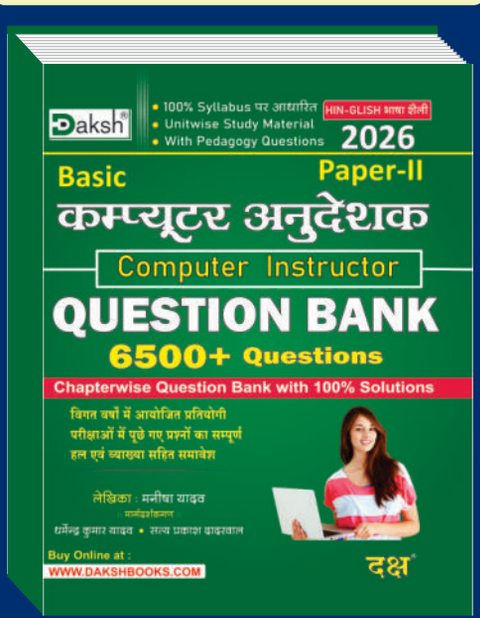
किरण गुर्जर
(सूचना सहायक 2023 चयनित)
(सिस्टम असिस्टेंट में चयनित)

दक्ष कम्प्यूटर बुक को पढ़कर मैंने सूचना सहायक और सिस्टम असिस्टेंट भर्ती में सफलता हासिल करी है। इस बुक से मुझे Computer के कन्सेप्ट सरल और सहज तरीके से याद हुए।

कैलाश सैनी
(कम्प्यूटर अनुदेशक)

Daksh Computer Book को पढ़कर मैंने Computer Instructor में सफलता प्राप्त की है, पुस्तक की भाषा शैली Easy to understand है। इस बुक में टॉपिक वाइज़ प्रश्नों का श्रेष्ठ संकलन है। बुक का कन्टेंट त्रुटि रहित है।





DAKSH PUBLICATIONS
(A Unit of College Book Centre)
A-19 सेठी कॉलोनी, जयपुर (राज.)
फोन नं. 0141-2604302
Code No. D-933 ₹ 550/-

इस पुस्तक को ONLINE खरीदने हेतु
WWW.DAKSHBOOKS.COM
पर ORDER करें
★ SPECIAL DISCOUNT + FREE DELIVERY

Fixed Price Edition