

उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित

एल. टी. ग्रेड

भर्ती परीक्षा

कम्प्यूटर

सॉल्व्ड पेपर

एवं

प्रैक्टिस बुक

व्याख्या सहित हल

प्रधान सम्पादक

ए. के. महाजन

सम्पादन एवं संकलन

एल.टी. परीक्षा विशेषज्ञ समिति

कम्प्यूटर ग्राफिक्स

बालकृष्ण, चरन सिंह

संपादकीय कार्यालय

12, चर्च लेन, प्रयागराज-211002



9415650134

Email : yctap12@gmail.com

website : www.yctfastbook.com/www.yctbooks.com/www.yctbooksprime.com

© All rights reserved with Publisher

प्रकाशन घोषणा

प्रधान सम्पादक एवं प्रकाशक आनन्द कुमार महाजन ने E:Book by APP Youth Prime BOOKS, से मुद्रित करवाकर, वाई.सी.टी. पब्लिकेशन्स प्रा. लि., 12, चर्च लेन, प्रयागराज-211002 के लिए प्रकाशित किया।

इस पुस्तक को प्रकाशित करने में सम्पादक एवं प्रकाशक द्वारा पूर्ण सावधानी बरती गई है फिर भी किसी त्रुटि के लिए आपका सुझाव एवं सहयोग सादर अपेक्षित है।

किसी भी विवाद की स्थिति में न्यायिक क्षेत्र प्रयागराज होगा।

विषय-सूची

गणित

■ एल.टी. ग्रेड-परीक्षा योजना एवं पाठ्यक्रम.....	3
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग एल.टी. ग्रेड परीक्षा, 2018 व्याख्या सहित हल.....	5-28
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-1 व्याख्या सहित हल.....	29-44
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-2 व्याख्या सहित हल.....	45-60
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-3 व्याख्या सहित हल.....	61-75
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-4 व्याख्या सहित हल.....	76-89
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-5 व्याख्या सहित हल.....	90-105
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-6 व्याख्या सहित हल.....	106-120
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-7 व्याख्या सहित हल.....	121-135
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-8 व्याख्या सहित हल.....	136-150
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-9 व्याख्या सहित हल.....	151-166
■ उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग (LT Grade) कम्प्यूटर प्रैक्टिस सेट-10 व्याख्या सहित हल	167-184

उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग एल.टी. ग्रेड-परीक्षा योजना एवं पाठ्यक्रम

परीक्षा हेतु 150 वस्तुनिष्ठ बहुविकल्पीय प्रश्नों वाला एक प्रश्नपत्र होगा। जिसका प्रत्येक प्रश्न 01 अंक का होगा। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए 1/3 (0.33) अंक दण्ड के रूप में काटा जायेगा।

उक्त प्रश्नपत्र दो भागों में होगा।

प्रथम भाग- सामान्य अध्ययन - 30 प्रश्न (वस्तुनिष्ठ प्रकार)

द्वितीय भाग- मुख्य विषय - 120 प्रश्न (वस्तुनिष्ठ प्रकार)

कुल प्रश्नों की संख्या - 150

परीक्षा अवधि- 2 घंटे (120 मिनट).....पूर्णांक 150

विषय-कम्प्यूटर

- Digital Logic and Circuits and Discrete Mathematical Structures :** Number Systems, Boolean algebra and Logic Gates, Simplification of Boolean Functions, Combinational Circuits, Sequential Circuits, Memory circuits, Sets, Relations and Functions, Mathematical Logic, Boolean algebra, Combinatorics and Recurrence Relations, Graph theory. **डिजिटल तर्क और सर्किट और असतत गणितीय संरचनाएँ-**संख्या प्रणाली, बुलियन बीजगणित और तर्कशास्त्र फाटक, बुलियन कार्यो का सरलीकरण, संयोजन सर्किट, अनुक्रमिक सर्किट, मेमोरी सर्किट, समुच्चय, सम्बन्ध और कार्य, गणितीय तर्क, बुलियन बीजगणित, संयोजक और पुनरावृत्ति सम्बन्ध, ग्राफ सिद्धान्त।
- Computer Organization and Architecture :** Stored Program Concept, Components of a Computer System, Machine Instruction, Op codes and Operands, Instruction Cycle, Organization of Central Processing Unit, ALU, Hardwired and Micro programmed Control Unit, General Purpose and Special Purpose Registers Memory Organization, I/O Organization, Functioning of CPU, Instruction Formats, Instruction Types, Addressing Modes, Common Microprocessor Instructions, Multi-core Architecture, Multiprocessor and Multicomputer. **कम्प्यूटर संगठन और वास्तुकला-**संग्रहित कार्यक्रम की अवधारणा, कम्प्यूटर सिस्टम के घटक, मशीन अनुदेशन, ऑपकोड और ऑपरैण्ड, निर्देश चक्र, सेण्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट, ए.एल.यू., यन्त्रस्थ और माइक्रो प्रोग्राम नियंत्रण इकाई, सामान्य प्रयोजन और विशेष प्रयोजन रजिस्टर, मेमोरी संगठन, इनपुट संगठन, सीपीयू का कामकाज, निर्देश स्वरूप, निर्देश प्रकार, सम्बोधन प्रणाली, सामान्य माइक्रोप्रोसेसर निर्देश, बहु कोर वास्तुकला, बहु प्रक्रम और बहु संगणक।
- Data Structures and Algorithm :** Definition and types, Linear Structures, Non-Linear Data Structures, Hashing and Collision Resolution Techniques. Searching and Sorting, Algorithms, Analyzing. Algorithms, Complexity of algorithms, Growth of functions, Performance measurements, Advanced Data Structures, Red-Black trees, B - trees, Binomial Heaps, Fibonacci Heaps. Introduction to Design Techniques: Divide and Conquer, Greedy algorithms, Optimal Reliability Allocation, Knapsack, Minimum Spanning trees Prim's and Kruskal's algorithms, Single source shortest paths - Dijkstra's and Bellman Ford algorithms. Dynamic Programming, Kanpsack, All pair shortest paths - Warshal's and Floyd's algorithms, Resource allocation problem. Backtracking, Branch and Bound with examples such as Travelling Salesman, Problem, Graph Coloring, n-Queen Problem, Hamiltonian Cycles and Sum of subsets. Algebraic computation, fast Fourier Transform, String Matching, Theory of NP - completeness, Approximation algorithms and Randomized algorithms. **डेटा संरचनाएँ और कलन विधि-**परिभाषा और प्रकार, रैखिक संरचना, गैर रेखीय संरचना, हैशिंग और टकराव, रिजॉल्यूशन तकनीक, खोज और साइटिंग एल्गोरिदम, विश्लेषण एल्गोरिदम की जटिलता, कार्य प्रदर्शन, माप की वृद्धि, उन्नत डेटा संरचना, लाल-काली वृक्ष, बी-वृक्ष द्विपदीय ढेर, फाइबोनैचि ढेर। डिजाइन तकनीक का परिचय विभाजित और जीत, लालची एल्गोरिदम, इष्टतम विश्वसनीयता आवंटन, बस्ता। न्यूनतम फैले हुए पेड़ - प्रिम्स और क्रस्कल एल्गोरिदम, एकल स्रोत सबसे छोटा मार्ग-दिज्ञक्ष और बेलमन फोर्ड एल्गोरिदम, गतिशील प्रोग्रामिंग, बस्ता, सभी जोड़ी के सबसे छोटे पथ- वार्शल्स और फ्लॉइड के एल्गोरिदम, संसाधन आवंटन समस्या, पृष्ठभा संसाधन, शाखा और उदाहरण के साथ बकाया जैसे यात्रा विक्रेता समस्या, ग्राफ रंग, एन-रानी समस्या, हैमिल्टनियन चक्र और सबसेट का योग, बीजगणितीय गणना फास्ट फुरियर ट्रांसफार्म, स्ट्रिंग मिलान, एनपी के सिद्धान्त- पूर्णता, सन्निकटन एल्गोरिदम और याद्यच्छिक एल्गोरिदम।
- Problem Solving through C Programming :** Basic Programming Concepts, Introduction to: C Programming Language and programming in C. **सी प्रोग्रामिंग के माध्यम से समस्या हल करना-**मूल प्रोग्रामिंग अवधारणाएँ, सी प्रोग्रामिंग भाषा का परिचय और सी प्रोग्रामिंग।
- Object Oriented Techniques:** Object orientation, Encapsulation, information hiding, polymorphism, generosity, Object Oriented modeling, UML, Structural Modelling, Behavioural, Modelling and Architectural Modelling. Object Oriented Analysis, Object oriented design, Object design, Structured analysis and structured design (SA/SD), Jackson Structured Development (JSD). Object oriented programming style. Introduction to Java, Java Beans, Enterprise Java beans (EJB), Java Swing, Java as Internet programming language. The connectivity model, JDBC/ODBC, Bridge, Introduction to servlets. **वस्तु उन्मुख तकनीक-** वस्तु अभिविन्यास, कैप्सूलिकरण, जानकारी छिपाना, बहुरूपता, उदारता, वस्तु उन्मुख मॉडलिंग, यूएमएल, संरचनात्मक मॉडलिंग, व्यवहार मॉडलिंग और वास्तु मॉडलिंग, वस्तु उन्मुख विश्लेषण, वस्तु उन्मुख डिजाइन, वस्तु डिजाइन, संरचित विश्लेषण और संरचित डिजाइन, जैक्सन संरचित विकास, वस्तु उन्मुख प्रोग्रामिंग शैली। जावा का परिचय, जावा बीन्स, उद्यम जावा बीन्स, जावा स्विंग, इन्टरनेट प्रोग्रामिंग भाषा के रूप में जावा, कनेक्टिविटी मॉडल, जेडीबीसी/ओडीबीसी, पुल, सर्वलेटों का परिचय।

6. **Operating System:** Definition, Design Goals, Evolution, Structure and Functions of Operating System. Process Management, Memory Management, Concurrent, Concurrent Processes, File and Secondary Storage Management, UNIX and Shell Programming, Windows Programming.
ऑपरेटिंग सिस्टम—परिभाषा, डिजाइन लक्ष्य, क्रमागत उन्नति, संरचना और ऑपरेटिंग सिस्टम के कार्य, प्रक्रिया प्रबंधन, मेमोरी प्रबंधन, समवर्ती प्रक्रियाएँ, फाइल और माध्यमिक भंडारण प्रबंध, यूनिक्स और खोल प्रोग्रामन, विंडोज प्रोग्रामन।
7. **Database Management Systems:** Database Systems, View of Data Models, Database Languages, DBMS Architecture, Database Users and Data Independence. ER Modelling Relational Model, Introduction to SQL Relational Database Design, Database Security, Transaction Management, introduction to Query. Processing and Query Optimization, Concurrency Control, and Recovery Techniques.
डेटाबेस प्रबंधन तंत्र—डेटाबेस सिस्टम, डेटा मॉडल का दृश्य, डेटाबेस भाषाओं, डीवीएमएस वास्तुकला, डेटाबेस उपयोगकर्ता और डेटा स्वतंत्रता, ईआर मॉडलिंग, रिलेशन मॉडल, एसक्यूएल से परिचय, रिलेशन डेटाबेस डिजाइन, डेटाबेस सुरक्षा, लेनदेन प्रबंधन, प्रसंस्करण और क्वेरी ऑप्टिमाइजेशन, संगामिति नियंत्रण और पुनर्प्राप्ति तकनीकों का परिचय।
8. **Computer Networks:** Network definition, network topologies, network classifications, network protocol, layered network architecture, overview of OSI reference. Model, TCP/IP protocol suite. Data Communication Fundamentals and Techniques, Networks Switching Techniques and Access mechanisms, Data Link Layer Functions and Protocol, Multiple Access Protocol and Networks, Networks Layer Functions and Protocols, Transport Layer Functions and Protocols, Overview of Application layer protocol.
कंप्यूटर नेटवर्क—नेटवर्क परिभाषा, नेटवर्क टोपोलॉजी, नेटवर्क वर्गीकरण, नेटवर्क प्रोटोकॉल, स्तरित नेटवर्क, वास्तुकला, ओएसआई संदर्भ मॉडल, टीसीपी आईपी प्रोटोकॉल सूट, डेटा संचार मूल सिद्धान्तों और तकनीकों, नेटवर्क स्विचिंग तकनीक और एक्सेस मैकेनिज्म, डेटा लिंक परत कार्य और प्रोटोकॉल, ट्रांसपोर्ट लेयर फंक्शन्स और प्रोटोकॉल, एप्लीकेशन लेयर प्रोटोकॉल का अवलोकन।
9. **Software Engineering:** Definition, Software development, and life-cycle models, CMM, Software Quality, role of metrics and measurement. Requirements Analysis and Specification, Software Project Planning, Software Architecture, Software Design and implementation, Software Testing and Reliability.
सॉफ्टवेयर इंजीनियरिंग—परिभाषा, सॉफ्टवेयर विकास और जीवन चक्र मॉडल, सीएमएम, सॉफ्टवेयर की गुणवत्ता, मैट्रिक्स की भूमिका और मापन, आवश्यकता विश्लेषण और विनिर्देश, सॉफ्टवेयर परियोजना की योजना, सॉफ्टवेयर वास्तुकला, सॉफ्टवेयर डिजाइन और कार्यान्वयन, सॉफ्टवेयर परीक्षण और विश्वसनीयता।
10. **Internet Technology, Web Design and Web Technology:** Internet Technology and Protocol, Internet Connectivity, Internet Network, Services on Internet Electronic Mail, Current Trends on Internet, Web Publishing and Browsing, HTML, Programming Basics, Interactivity Tools Internet. Security Management Concepts, Information Privacy and Copyright Issues, Web Technology: protocols, development strategies, applications, Web project and team. Web Page Designing, Scripting, Server Site Programming.
इंटरनेट प्रौद्योगिकी, वेब डिजाइन और वेब प्रौद्योगिकी—इंटरनेट प्रौद्योगिकी और प्रोटोकॉल, इंटरनेट कनेक्टिविटी, इंटरनेट नेटवर्क, इंटरनेट पर सेवाएँ, इलेक्ट्रॉनिक मेल, इंटरनेट पर मौजूदा रुझान, वेब प्रकाशन और ब्राउजिंग, एचटीएमएल प्रोग्रामिंग मूल बातें, अंतर्क्रियाशीलता उपकरण, इंटरनेट सुरक्षा प्रबंधन अवधारणाएँ, सूचना गोपनीयता और कॉपीराइट मुद्दे, वेब प्रौद्योगिकी प्रोटोकॉल, विकास रणनीतियाँ, अनुप्रयोग, वेब प्रोजेक्ट और टीम वेब पेज डिजाइन, पटकथा, सर्वर साइट प्रोग्रामिंग।
11. **System Analysis And Design:** Analysis and Design of a System, documenting and evaluating the system, Data Modelling, Development of Information Management System, Implementation, Testing and Security Aspects.
सिस्टम विश्लेषण और डिजाइन—एक प्रणाली का विश्लेषण और डिजाइन, प्रणाली का दस्तावेजीकरण और मूल्यांकन, डेटा मॉडलिंग सूचना प्रबंधन प्रणाली का विकास, कार्यान्वयन, परीक्षण और सुरक्षा पहलू।
12. **Information Security and Cyber Laws:** Distributed Information Systems, Role of Internet and Web services, Threats and attacks, Assessing Damages, Security in Mobile and Wireless Computing, Security Threats to E-Commerce, E-Governance and EDI, Concepts in Electronics payment systems, E-Cash, Credit/Debit Cards. Physical Security-Needs Disaster and Controls, Basic Tenets of Physical Security and Physical Entry Controls, Access Control Model of Cryptographic Systems, Design and Implementation Issues, Policies, Network Security, Attacks, Need of Intrusion Monitoring and Detection, Intrusion Detection. Security metrics – Classification and their benefits. Information Security and Laws, Ethics-Ethical Issues, Issues in Data and Software Privacy. Overview and types of Cyber Crimes.
सूचना सुरक्षा और साइबर कानून—वितरित सूचना प्रणाली, इंटरनेट की भूमिका और वेब सेवाएँ, धमकियाँ और हमले, क्षतिपूर्ति का मूल्यांकन, मोबाइल और वायरलेस कम्प्यूटिंग में सुरक्षा, ई-वाणिज्य के लिए सुरक्षा खतरों, ई-शासन और ईडीआई, इलेक्ट्रॉनिक्स भुगतान प्रणालियों में अवधारणाएँ, ई-नकद, क्रेडिट/डेबिट कार्ड। भौतिक सुरक्षा—जख़रतें, आपदा और नियंत्रण, भौतिक सुरक्षा और भौतिक प्रविष्टि नियंत्रण के बुनियादी सिद्धान्त, अभिगम नियंत्रण। क्रिप्टोग्राफिक सिस्टम का मॉडल, डिजाइन और कार्यान्वयन के मुद्दे, नीतियाँ। नेटवर्क सुरक्षा, हमले, घुसपैठ की निगरानी और पहचान की आवश्यकता, घुसपैठ का पता लगाना। सुरक्षा मापन-वर्गीकरण और उनके लाभ, सूचना सुरक्षा और कानून, नैतिकता-नैतिक मुद्दे, डेटा और सॉफ्टवेयर गोपनीयता के मुद्दे, अवलोकन और साइबर अपराधों के प्रकार।
13. **Computer Graphics:** Types of computer graphics, Graphic Displays Random scan displays, Raster scan displays, Frame buffer and video controller, Line and Circle generating algorithms, Transformations, Windowing and Clipping. Three Dimensional graphics, Curves and Surfaces, Hidden Lines and Surfaces.
कम्प्यूटर ग्राफिक्स—कम्प्यूटर ग्राफिक्स के प्रकार, ग्राफिक्स डिस्प्ले, यादृच्छिक स्कैन डिस्प्ले, रास्टर स्कैन डिस्प्ले, फ्रेम बफर और वीडियो नियंत्रक, लाइन और सर्कल उत्पन्न एल्गोरिदम, परिवर्तन, विंडोइंग और क्लिपिंग, तीन आयामी ग्राफिक्स, वक्र और सतह, छिपी हुई रेखाएँ और सतह।

उत्तर प्रदेश लोक सेवा आयोग एल.टी. ग्रेड परीक्षा, 2018

कम्प्यूटर विज्ञान

व्याख्या सहित हल प्रश्न-पत्र

1. Which one of the following is prefix representation of the infix expression $A*(B+C)/D$?

इनफिक्स व्यंजक $A*(B+C)/D$ का प्रिफिक्स व्यंजक निम्न में से कौन - सा है?

- (a) $/*A+BCD$
(b) $A+B/CD$
(c) $+*AB/CD$
(d) None of the above/उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. (a) : Given infix expression

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

To convert the infix expression in to prefix notation, follow these steps

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

$$((A * (+ BC)) / D)$$

$$((* A(+ BC)) / D)$$

$$/(* A(+ BC))D$$

$$/* A + BCD$$

So, the prefix expression is $/*A + BCD$.

2. A B-Tree is of order p and consists of n keys. Its maximum height is

एक B-Tree, जिसका क्रम p है एवं जिसमें n कुंजियाँ हैं, की अधिकतम ऊँचाई है

- (a) $\log_{(p/2)}(n+1)/2$
(b) $\log_p n$
(c) $\log_{(p/2)}(n+1)$
(d) None of the above/उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. (a) : B-tree is a self-balancing tree data structure that maintains sorted data and allows searches, sequential access, insertions and deletions in logarithmic time. A B-tree is of order p and consists of n keys. The maximum of the B-tree is

$$h_{\max} = \log_{p/2} \left(\frac{n+1}{2} \right)$$

The minimum height of the B-tree is

$$h_{\min} = \lceil \log_p (n+1) \rceil - 1$$

3. The following postfix expression with single-digit operands is evaluated using a stack:

सिंगल-डिजिट ऑपरेण्ड्स के साथ निम्न पोस्टफिक्स व्यंजक का स्टैक के प्रयोग से मूल्यांकन हुआ है :

$$823^{23} * 51 * -$$

(Note that $^$ is the exponentiation operator.)

The top two elements of the stack after the first $*$ is evaluated, are

(ध्यान दें $^$ एक एक्सपोनेन्शियेशन ऑपरेटर है।) पहले $*$ के मूल्यांकन के बाद स्टैक के दो शीर्ष एलिमेन्ट्स होंगे

- (a) 6, 1
(b) 5, 7
(c) 3, 2
(d) 1, 5

Ans. (a) : Given postfix expression-

$$823^{23} * 51 * -$$

To evaluate the given postfix expression step by step using a stack.

Push 8, Stack : [8]

Push 2, Stack : [8, 2]

Push 3, Stack : [8, 2, 3]

Operator $^$ (exponentiation)

compute $2^3 = 8$, Stack: [8, 8]

Operator/ (Division),

compute $8/8 = 1$, Stack : [1]

Push 2, Stack : [1, 2]

Push 3, Stack : [1, 2, 3]

Operator $*$ (Multiplication)

compute $2 \times 3 = 6$, Stack : [1, 6]

At this point, the first $*$ is evaluated. The top two elements are 6, 1.

4. A hash function defined as $f(\text{key}) = \text{key} \bmod 7$ with linear probing is used to insert the keys 37, 38, 72, 48, 98, 11, 56 into a table indexed from 0 to 6. What will be the location of 11?

एक हैश फंक्शन $f(\text{key}) = \text{key} \bmod 7$ के रूप में लीनियर प्रोबिंग के साथ, परिभाषित है। इसका प्रयोग कुंजियों 37, 38, 72, 48, 98, 11, 56 को 0 से 6 तक की तालिका में शामिल करने के लिए किया गया है। कुंजी 11 का स्थान क्या होगा?

- (a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) 6

Ans. (c) : To determine the location of the key 11 in the hash table, apply the given hash function and resolve collisions using linear probing.

Given hash function

$$f(\text{key}) = \text{key} \bmod 7$$

step-by-step insertion of keys-

Index	Key
0	98
1	56
2	37
3	38
4	72
5	11
6	48

Final Hash Table-

Insert 37:

$$37 \bmod 7 = 2$$

key 37 is placed at index 2

Insert 38:

$$38 \bmod 7 = 3$$

key 38 is placed at index 3

Insert 72:

$$72 \bmod 7 = 2$$

Index 2 is occupied (collision),
So we use linear probing to find
the next available index:

check index 3 → Occupied

check index 4 → Free

key 72 is placed at index 4

Insert 48:

$$48 \bmod 7 = 6$$

key 48 is placed at index 6

Insert 98:

$$98 \bmod 7 = 0$$

key 98 is placed at index 0.

Insert 11:

$$11 \bmod 7 = 4$$

Index 4 is occupied, so we use linear probing.

Check index 5 → free

key 11 is placed at index 5.

Insert 56:

$$56 \bmod 7 = 0$$

index 0 is occupied, so we use linear
probing check index 1 → free

key 56 is placed at index 1.

So, the location of key 11 is index 5.

5. The concatenation of two lists is to be performed in $O(1)$ time. Which of the following implementations of lists could be used?

दो लिस्ट का कॉनकैटिनेशन $O(1)$ समय में होना है। निम्न में से किस लिस्ट-कार्यान्वयन का उपयोग होना चाहिए?

- (a) Singly linked list/सिंगली लिंकड लिस्ट
- (b) Doubly linked list/डबली लिंकड लिस्ट
- (c) Circular doubly linked list
सर्कुलर डबली लिंकड लिस्ट
- (d) Array implementation of list
लिस्ट का ऐरे कार्यान्वयन

Ans. (c) : As list concatenation requires traversing at least one list to the end. So singly linked list and doubly linked list requires $O(n)$ time complexity whereas circular doubly linked list required $O(1)$ time.

6. Match List-I with List-II and select the correct answer using the codes given below the Lists:

सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए:

List-I/सूची-I		List-II/सूची-II	
A.	All-pairs shortest path/ऑल-पेयर्स शॉर्टेस्ट पाथ	1.	Greedy/ग्रीडी
B.	Quicksort/क्विकसॉर्ट	2.	Depth-first search डेप्थ-फर्स्ट सर्च
C.	Minimum weight spanning tree मिनिमम वेट स्पैनिंग ट्री	3.	Dynamic programming डायनामिक प्रोग्रामिंग
D.	Connected components कनेक्टेड कॉम्पोनेन्ट	4.	Divide and conquer/डिवाइड एवं कॉन्क्वेर

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

Ans. (b) : Correct Match-

List-I

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| A. All - Pairs shortest path | 3. Dynamic programming |
| B. Quick sort | 4. Divide and conquer |
| C. Minimum weight spanning | 1. Greedy |
| D. Connected components | 2. Depth - first search |

List-II

7. Which of the following algorithms solves the all-pairs shortest path problem?

निम्न में से कौन-सा ऐल्गोरिद्म ऑल-पेयर्स शॉर्टेस्ट पाथ प्रॉब्लम को हल कर सकता है?

- (a) Dijkstra's algorithm/डिज्कस्ट्रा ऐल्गोरिद्म
- (b) Floyd's algorithm/फ्लॉयड ऐल्गोरिद्म
- (c) Prim's algorithm/प्रिम ऐल्गोरिद्म
- (d) Warshall's algorithm/वार्शल ऐल्गोरिद्म

Ans. (b) : The floyd - Warshall algorithm (also known as floyd's algorithm) is an algorithm for finding shortest paths in a directed weighted graph with positive or negative (or zero) edge weights (but with no negative cycles). It is used to solve the all - pairs shortest path problem.

8. Which of the following sorting algorithms has the worst time complexity of $n \log(n)$?

निम्न में से किस सॉर्टिंग ऐल्गोरिद्म की वर्स्ट टाइम कॉम्प्लेक्सिटी $n \log(n)$ होती है?

- (a) Heapsort/हीपसॉर्ट
- (b) Quicksort/क्विकसॉर्ट
- (c) Insertion sort/इन्सर्शन सॉर्ट
- (d) Selection sort/सिलेक्शन सॉर्ट

Ans. (a) : Heapsort is a comparison - based sorting algorithm which can be thought of as implementation of selection sort using the right data structure. In heap sort, we use binary heap so that we can quickly find and move the max element in $O(\log n)$ instead of $O(n)$ and hence achieve the $O(n \log n)$ time complexity.

9. What is common in three different types of traversals (inorder, preorder and postorder)?

निम्न में से कौन-सा सभी तीन ट्रैवर्सलों (इन-आर्डर, प्री-ऑर्डर और पोस्ट-ऑर्डर) में आम होता है?

- (a) Root is visited before right subtree
रूट को राइट सब-ट्री से पहले विजिट करते हैं।
- (b) Left subtree is always visited before right subtree/बाएँ सब-ट्री को हमेशा दाएँ सब-ट्री से पहले विजिट करते हैं।
- (c) Root is visited after left subtree
रूट को बाएँ सब-ट्री के बाद विजिट करते हैं।
- (d) All of the above/उपर्युक्त सभी

Ans. (b) : In all three types of binary tree traversals (inorder, preorder and post order) the left subtree is always visited before the right subtree, irrespective of when the root node is visited.

- (i) Preorder traversal - Root \rightarrow Left subtree \rightarrow Right subtree
- (ii) Inorder traversal - Left subtree \rightarrow Root \rightarrow Right subtree
- (iii) Post order traversal - Left subtree \rightarrow Right subtree \rightarrow Root

In each case, the left subtree is consistently visited before the right subtree.

10. Which of the following is correct recurrence relation for worst case of binary search?

बाइनरी सर्च के वर्स्ट केस के लिए निम्न में से कौन-सा सही रिकरेन्स रिलेशन है?

- (a) $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$
 $T(1) = T(0) = O(1)$
- (b) $T(n) = T(n/2) + O(n)$
 $T(1) = T(0) = O(1)$
- (c) $T(n) = T(n/2) + O(1)$
 $T(1) = T(0) = O(1)$
- (d) $T(n) = T(n/2) + O(\log n)$
 $T(1) = T(0) = O(1)$

Ans. (c) : In Binary Search, we first compare the given element with middle of the array. If given element matches with middle element, then we return middle index otherwise, we either recur for left half of array or right half of array. So recurrence is $T(n) = T(n/2) + O(1)$ and $T(1) = T(0) = O(1)$.

11. Which of the following traversal techniques lists the nodes of a binary search tree in ascending order?

निम्न ट्रैवर्सल तकनीकों में से कौन-सा, बाइनरी सर्च ट्री के नोडों को आरोही क्रम में सूचीबद्ध करता है?

- (a) Postorder/पोस्ट-ऑर्डर
- (b) Preorder/प्री-ऑर्डर
- (c) Inorder/इन-ऑर्डर
- (d) None of the above/उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. (c) : Inorder traversal lists the nodes of a binary search tree in ascending order. This traversal technique visits the nodes in the following order.

- (i) Left subtree
- (ii) Root
- (iii) Right subtree

As a result, inorder traversal lists the nodes of a binary search tree in increasing order.

12. A hash table of length 10 uses open addressing with hash function $h(k) = k \bmod 10$ and linear probing. After inserting 6 values into an empty hash table, the table is shown below:

लम्बाई 10 की एक हैश तालिका, हैश फलन $h(k) = k \bmod 10$ और लीनियर प्रोबिंग के साथ ओपन ऐड्रेसिंग का उपयोग करती है। एक खाली हैश तालिका में 6 मान डालने के बाद तालिका निम्नानुसार है :

0	
1	
2	42
3	23
4	34
5	52
6	46
7	33
8	
9	

Which of the following choices gives a possible order in which the key values could have been inserted in the table?/निम्न में से कौन-सा विकल्प एक सम्भावित क्रम है जिसमें से तालिका में महत्वपूर्ण मान डाले जा सकते हैं?

- (a) 46, 42, 34, 52, 23, 33
- (b) 34, 42, 23, 52, 33, 46
- (c) 46, 34, 42, 23, 52, 33
- (d) 42, 46, 33, 23, 34, 52

Ans. (c) : The question involves a has table of length 10 using open addressing and linear probing with the hash function $h(k) = k \bmod 10$. We need to determine the correct sequence of insertion based on the given table.

Option (c) : 46, 34, 42, 23, 52, 33

- Insert 46 $\rightarrow 46 \bmod 10 = 6$
placed at index 6.

- Insert 34 $\rightarrow 34 \bmod 10 = 4$
placed at index 4.

- Insert 42 $\rightarrow 42 \bmod 10 = 2$
placed at index 2.

- Insert 23 $\rightarrow 23 \bmod 10 = 3$
placed at index 3.

- Insert 52 $\rightarrow 52 \bmod 10 = 2$
collision \rightarrow next available index is 5.

- Insert 33 $\rightarrow 33 \bmod 10 = 3$
collision \rightarrow next available index is 7.

Matches the given table, So the possible orders of insertion is 46, 34, 42, 23, 52, 33.

13. C was primarily developed as a
C मुख्यतः विकसित की गई

- (a) system programming language
प्रणाली प्रोग्रामिंग भाषा के रूप में
- (b) general purpose language
सामान्य उद्देश्य भाषा के रूप में
- (c) data processing language
डेटा प्रसंस्करण भाषा के रूप में
- (d) None of the above/उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. (a) : C was primarily developed as a system programming language, particularly for writing operating systems and low level applications. It was created by Dennis Ritchies in the 1970s for the development of the UNIX operating system.

14. The minimum number of temporary variables needed to swap the contents of two variables is
दो वैरिएबलों के कॉन्टेन्ट को स्वैप करने के लिए न्यूनतम अस्थायी वैरिएबलों की संख्या कितनी होगी?

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 0

Ans. (a) : The minimum number of temporary variables needed to swap the contents of two variables is 1. Swapping the values of two variables generally means exchanging the contents of one variable with another.

15. The program fragment

प्रोग्राम फ्रैगमेंट

```
int a = 5, b = 2;
printf ("%d", a ++ + ++ b);
```

- (a) prints 7/प्रिन्ट करती है 7
- (b) prints 8/ प्रिन्ट करती है 8
- (c) prints 9/ प्रिन्ट करती है 9
- (d) None of the above/उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. (b) : In given program fragment, the expression 'a++ + ++b' is evaluated as a+(++b) due to the precedence of the increment operator ++.

The first '++' is the pre-increment operator applied to b, so b becomes 3. Then, the expression becomes a + 3, where a is 5.

Thus, the output is $5 + 3 = 8$

So, the correct answer is option (b) prints 8.

16. Consider the following program segment in C
programming language :

C प्रोग्रामिंग भाषा के निम्न प्रोग्राम-खण्ड पर विचार करें :

```
i = 6720; j = 4;
while ((i % j) == 0)
{ i = i / j; j = j + 1; }
```


On termination, j will have the value
समाप्ति पर j का मान होगा

- (a) 4
- (b) 8
- (c) 9
- (d) 6720

Ans. (c) : Analyze the given C program segment.

- Initially, $i = 6720$ and $j = 4$
- The while loop will continue as long as $(i \% j) == 0$, meaning i is divisible by j.

First iteration ($j = 4$):

- $i \% 4 == 6720 \% 4 == 0$ (true),
so the loop executes.

• Now, $i = i / j = 6720 / 4 = 1680$

• $j = j + 1 = 4 + 1 = 5$

Sixth iteration ($j = 9$):

- $i \% 9 == 1 \% 9 == 0$ (false)

So the loop terminates.

Hence, the loop terminates when $j = 9$, so the value of j at termination is 9.

17. Consider the following segment of C code :
C कोड के निम्न खण्ड पर विचार करें :

```
int j, n;
j = 1;
while (j <= n) j = j*2;
```

The number of comparisons made in the execution of the loop for any $n > 0$ is /किसी भी $n > 0$ के लिए लूप के निष्पादन में की गई तुलनाओं की संख्या है

- (a) $\lceil \log_2 n \rceil + 1$
- (b) n
- (c) $\lceil \log_2 n \rceil$
- (d) $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$

Ans. (d) : The loop continues while $j \leq n$. Each iteration of the loop multiplies j by 2.

After k iterations:

The value of j after k iterations can be represented as $j = 2^k$.

To find the number of iterations k when the loop stops, we need to solve:

$$2^k \leq n$$

Taking the logarithm (base2) on both sides

$$k \leq \log_2(n)$$

Since k must be an integer, the maximum number of complete iterations is

$$k = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$$

Thus, the number of comparisons made in the execution of the loop is $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$

18. What will be the output of the following?
निम्न का निर्गत (output) क्या होगा?

```
main ( )
{
    int a = 'A';
    printf ("%d", a);
}
```

- (a) A
- (b) a
- (c) 65
- (d) Compilation error/कॉम्पाइलेशन त्रुटि

Ans. (c) : The variable a is declared as an int and initialized with the value 'A'. In C, characters are represented by their ASCII values. The ASCII value for the character 'A' is 65. The output of the printf function will be 65.

19. What will be the output of the following program?

निम्न प्रोग्राम का निर्गत (output) क्या होगा?

```
int f(int x)
{
    static int y;
    y += x;
    return (y);
}

main ( )
{
    int a, i;
    for (i = 0; i < 6; i++)
        a = f(i);
    printf ("%d", a);
}
```

- (a) 6
- (b) 8
- (c) 10
- (d) 15

Ans. (d) : The function f uses a static int y. The static keyword ensures that the variable y retains its value between function calls. The loop in the main function calls f six times with values from 0 to 5, and the return value of f is assigned to a each time.

So, after the last iteration 'a' will be equal to 15. The final output will be 15.

20. Which of the following is not a storage class specifier in C programming language?

C प्रोग्रामिंग भाषा में निम्न में से कौन-सा एक स्टोरेज क्लास स्पेसिफायर नहीं है?

- (a) Register/रजिस्टर
- (b) Volatile/वोलेटाइल
- (c) Extern/एक्सटर्न
- (d) Typedef/टाइपडेफ

Ans. (b) : In C programming language, Register, Extern and Typedef are storage class specifiers. However, volatile is not a storage class specifier. It is a type qualifier that tells the compiler that a variable's value may be changed in ways not explicitly specified by the program.

**21. In C language
C भाषा में**

- (a) parameters are always passed by values
पैरामीटरों को हमेशा भेजा जाता है value द्वारा
- (b) parameter are always passed by reference
पैरामीटरों को हमेशा भेजा जाता है reference द्वारा
- (c) non-pointer variables are passed by value and pointers are passed by reference/non-pointer variables को value द्वारा और pointers को reference द्वारा भेजा जाता है।
- (d) parameters are always passed by value result/पैरामीटरों को हमेशा भेजा जाता है value result द्वारा

Ans. (a) : In C programming language, parameters are always passed by value. This means that when a function is called, the value of the arguments are copied to the function's parameters. Any changes made to the parameters inside the function do not affect the original arguments. Even when pointers are passed to a function, the pointer are passed to a function, the pointer itself is passed by value, although it can be used to modify the data it points to.

**22. What does the following C statement mean?
निम्नलिखित C कथन का क्या अर्थ है?**

`scanf ("%4s", str);`

- (a) Read exactly 4 charaters from console
कॉन्सोल से ठीक 4 कैरेक्टर पढ़ेगा
- (b) Read maximum 4 characters from console
कॉन्सोल से अधिकतम 4 कैरेक्टर पढ़ेगा
- (c) Read a string in multiples of 4
4 के गुणज में एक स्ट्रिंग पढ़ेगा
- (d) None of the above/उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. (b) : The C statement 'Scanf ("%4s",str);' means that the function will read a maximum of 4 characters from the console input and store them in the 'str' array. This includes any spaces and the null terminator, which signifies the end of the string. Therefore, the correct answer is option (b).

**23. Assume the following C variable declaration:
निम्नलिखित C variable declaration को मान लें:**

`int * A [10], B [10][10];`

Among the following expressions, which will not give compile time errors if used as left-hand side of assignment statements in a C program?

निम्न अभिव्यक्तियों में से कौन-सा/से कॉम्पाइल टाइम त्रुटि नहीं देगा/देंगे, यदि एक C प्रोग्राम में लेफ्ट-हैंड असाइनमेंट स्टेटमेंट की तरह प्रयोग किया जाए?

I. A[2]

II. A[2][3]

III. B[1]

IV. B[2][3]

- (a) I, II and IV only/केवल I, II एवं IV
- (b) II, III and IV only/केवल II, III एवं IV
- (c) II and IV only/केवल II और IV
- (d) IV only/केवल IV

Ans. (a) : Among expression I. A[2], II. A[2] [3], and IV. B[2] [3], only III B [1] will yield a compile - time error when used as the left-hand side of assignment statements. Arrays aren't assignable in C. The rest are valid assignments referencing pointers or specific array elements.

**24. What is the output of the following C program?
निम्न C प्रोग्राम का निर्गत (output) क्या होगा?**

```
#include
int main ( )
{
    int index;
    for (index = 1; index <= 5; index ++)
    {
        printf ("%d", index);
        if (index == 3)
            continue;
    }
}
```

- (a) 1245
- (b) 12345
- (c) 12245
- (d) 12354

Ans. (b) : In given C program, the continue statement skips the remaining statements in the current iteration of the loop and proceeds to the next iteration. In this program, there are no statements after the continue, so its presence doesn't affect the program's behavior. The output is simply the numbers from 1 to 5 printed sequentially 12345.