Roll No:-_____

Sem-III Diploma Exam 2023 (Odd)

(Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning) (Theory)

[Time: 3 Hours] Data Structures and Algorithms using C (2044303) [Max. Marks: 70]

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें |) :-

i. What is the time complexity of inserting an element at the end of a singly linked list?
(एक सिंगली लिंक्ड लिस्ट में एक तत्व को डालने का समय जटिलता क्या होता है?)

(a) O(1) (b) O(n) (c) O(log n) (d) O(nlogn)

ii. Which of the following data structures uses LIFO (Last In First Out) principle?
(निम्नलिखित में से कौन सी डेटा संरचना LIFO (Last In First Out) सिद्धांत का उपयोग करती है?)

(a) Array (सरणी) (b) Linked List (लिंक्ड सूची) (c) Queue (कतार) (d) Stack (स्टैक)

iii. What is the primary advantage of a linked list over an array?
(एक ऐरे के मुकाबले लिंक्ड लिस्ट का प्रमुख लाभ क्या है?)

(a) Random Access (रैंडम एक्सेस) (b) Contiguous Memory Allocation (एकसंघीय मेमोरी आवंटन) (c) Dynamic Size (डायनेमिक साइज) (d) Fixed Size (फिक्स्ड साइज)

iv. In the context of trees, what is the depth of a node?
(ट्री के संदर्भ में, एक नोड का गहराई क्या है?)

(a) The level of the node (नोड का स्तर)
(b) The distance from the root (रूट से दूरी)
(c) The degree of the node (नोड का डिग्री)
(d) The height of the tree (ट्री की ऊचाई)

v. What is the time complexity of the binary search algorithm in the worst-case scenario?
(बाइनरी खोज एल्गोरिदम का सबसे खराब मामले में समय जटिलता क्या होता है?)

(a) O(1) (b) O(n) (c) O (log n) (d) O(nlogn)

vi. Which type of linked list allows traversal in both directions?
(कौन सा प्रकार का लिंक्ड लिस्ट दोनों दिशाओं में परिभ्रमण की अनुमति देता है?)

(a) Singly linked list (एकल रूप से जुड़ी हुई सूची) (b) Doubly linked list (दोगुनी लिंक्ड सूची) (c) Circular linked list (परिपत्र लिंक्ड सूची) (d) None of the above (इनमें से कोई भी नहीं)

vii. Which pointer in a linked list points to NULL?
(एक लिंक्ड लिस्ट में कौन सा प्वाइंटर नल को पॉइंट करता है?)

(a) Start pointer (प्रारंभ सूचक) (b) Last pointer (अंतिम सूचक) (c) Head pointer (हेड पॉइंटर) (d) Tail pointer (टेल पॉइंटर)

viii. Which operation in an array requires shifting elements?
(किसी सरणी में किस ऑपरेशन के लिए तत्वों को स्थानांतरित करने की आवश्यकता होती है?)

(a) Insertion at the beginning (शुरुआत में सम्मिलन) (b) Deletion at the end (अंत में विलोपन) (c) Accessing an element (किसी तत्व तक पहुँचना) (d) Traversal (पारना)

ix. Which operation in a Stack removes the topmost element?
(स्टैक में कौन सी क्रिया सबसे ऊपरी तत्व को हटाती है?)

(a) pop() (b) push() (c) remove() (d) extract ()

x. What is the outcome of converting an infix expression "a + b * c" to postfix using a stack?
(स्टैक का उपयोग करके infix अभिव्यक्ति "a + b * c" को postfix में परिवर्तित करने पर परिणाम क्या होता है?)

(a) a + b * c (b) a b c * + (c) a b + c * (d) a b c + *

xi. What is the underlying data structure used to implement a Stack or Queue?
(स्टैक या कतार को कार्यान्वित करने के लिए उपयोग की गई मूल डेटा संरचना क्या है?)

(a) Array (सरणी) (b) Linked List (लिंक्ड सूची) (c) Tree (ट्री) (d) Graph (ग्राफ़)

xii. In which type of queue are elements prioritized based on their value or defined priority?
(किस प्रकार की कतार में तत्वों को उनके मान या प्राथमिकता पर आधारित किया जाता है?)

(a) Linear Queue (रैखिक कतार) (b) Circular Queue (गोलाकार कतार) (c) Priority Queue (प्राथमिकता कतार) (d) Dequeue (विपंक्ति)

xiii. Which sorting algorithm divides the array into two halves and recursively sorts them?
(कौन सा सॉर्टिंग एल्गोरिदम एक ऐरे को दो हिस्सों में बाँटता है और उन्हें पुनरावृत्ति रूप से क्रमबद्ध करता है?)

(a) Bubble Sort (b) Quick Sort (c) Insertion Sort (d) Selection Sort

xiv. Which searching technique operates by dividing the search interval in half after each comparison?
(कौन सी खोज तकनीक प्रत्येक तुलना के बाद खोज अंतराल को आधे में बाँटती है?)

(a) Linear Search (रैखिक खोज) (b) Binary Search (द्विआधारी खोज) (c) Interpolation Search (अंतर्वेशन खोज) (d) Jump Search (जम्प खोज)

xv. Which sorting algorithm works by repeatedly swapping adjacent elements if they are in the wrong order?
(कौन सा सॉर्टिंग एल्गोरिदम यदि संचित क्रम में नहीं हैं तो निकटतम तत्वों को बार-बार बदलता है?)

(a) Bubble Sort (बबल सॉर्ट) (b) Merge Sort (मर्ज़ सॉर्ट) (c) Quick Sort (जल्दी सॉर्ट) (d) Selection Sort (चयन सॉर्ट)

xvi. Which of the following is an example of a Non-linear Data Structure?
(निम्नलिखित में से कौन-सा गैर-रैखिक डेटा संरचना का उदाहरण है?)

(a) Array (b) Stack (c) Tree (d) Queue

xvii. In terms of data structures, what does "Space Complexity" refer to?
(डेटा संरचनाओं के संदर्भ में, "स्थान जटिलता" का क्या मतलब है?)

(a) The memory occupied by data elements (डेटा तत्वों द्वारा कब्जा की गई मेमोरी)
(b) The number of elements in a data structure (डेटा संरचना में तत्वों की संख्या)
(c) The number of steps in an algorithm (एक एल्गोरिदम में चरणों की संख्या)
(d) The efficiency of an algorithm (एक एल्गोरिदम की दक्षता)

xviii. In a binary tree, what is the maximum number of children a node can have?
(एक द्विआधारी वृक्ष में, नोड में बच्चों की अधिकतम संख्या क्या हो सकती है?)

(a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 4

xix. Which operation is NOT performed on a stack?
(कौन सा ऑपरेशन स्टैक पर नहीं किया जाता है?)

(a) Push (b) Pop (c) Delete (d) Peek

xx. In an array of size 'n', what is the index of the last element?
(आकार 'n' की एक सरणी में, अंतिम तत्व का सूचकांक क्या है?)

(a) n-1 (b) n (c) n+1 (d) 1

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Explain Abstract Data Types (ADTs) and their role in programming. **4**
(सारणी डेटा प्रकारों (ADT) की समझ और प्रोग्रामिंग में उनकी भूमिका का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

Explain the concepts of time and space complexity in algorithms with examples. **4**
(एल्गोरिदम में समय और स्थान की जटिलता के अवधारणाओं का विवरण दें और उदाहरण दें।)

Q.3 Explain the operations on data structures and their significance in problem-solving. **4**
(डेटा संरचना पर ऑपरेशन और समस्या-समाधान में उनका महत्त्व विचार करें।)

OR (अथवा)

List various sorting algorithms and their applications in real-world scenarios. **4**
(विभिन्न क्रमबद्धि एल्गोरिदम और वास्तविक जीवन में उनका उपयोग का वर्णन करें।)

Q.4 Differentiate between various types of queues and their real-world applications. **4**
(विभिन्न प्रकारों की कतारों के अंतर और उनके वास्तविक जीवन में उपयोग की तुलना करें।)

OR (अथवा)

Discuss the operations performed on linked lists. **4**
(लिंक्ड लिस्ट पर किए गए ऑपरेशन का वर्णन करें |)

Q.5 Explain the basic terminologies associated with trees and graphs in detail. **4**
(ट्रीऔर ग्राफ के संबंधित मूल शब्दावली का विस्तार से विवरण करें।)

OR (अथवा)

Explain the differences between adjacency list and adjacency matrix in graph representation. **4**
(ग्राफ प्रतिनिधित्व में अजेसेंसी सूची और अजेसेंसी मैट्रिक्स के बीच अंतर का विवरण करें।)

Q.6 Explain the role of graphs and their representations in various network applications. **4**
(ग्राफों की भूमिका और उनकी प्रतिनिधित्वकता को विभिन्न नेटवर्क अनुप्रयोगों में समझाएं।)

OR (अथवा)

Discuss the importance and operations of Binary Search Trees (BST) and AVL Trees. **4**
(बाइनरी सर्च ट्रीज (BST) और AVL ट्रीज का महत्त्व और क्रियाएं पर चर्चा करें।)

Group (C) (ग्रुप - सी)

Q.7 Explain the operations performed on a Binary Tree. Write algorithms for preorder, post order and in order traversal. **6**

(बाइनरी ट्री पर की जाने वाली क्रियाएँ समझाएं। पूर्वक्रम, पोस्टक्रम, और आदेशक्रम भ्रमण के लिए एल्गोरिदम लिखें।)

OR (अथवा)

Explain the significance of the Binary Search Tree (BST) in data organization and retrieval. **6**

(डेटा संगठन और पुनर्प्राप्ति में बाइनरी सर्च ट्री (BST) का महत्त्व पर चर्चा करें।)

Q.8 Differentiate between a Singly Linked List, Doubly Linked List, and Circular Linked List **6**

(एक सिंगली लिंक्ड लिस्ट, डबली लिंक्ड लिस्ट, और सर्कुलर लिंक्ड लिस्ट के बीच अंतर की विवेचना करें।)

OR (अथवा)

Explain Circular Linked List and discuss its advantages. **6**

(सर्कुलर लिंक्ड लिस्ट को परिभाषित करें और इसके फायदे पर चर्चा करें।)

Q.9 Explain operations on Stack and write algorithms for various operations on stack. List real-world application of stack. **6**

(स्टैक पर क्रियाएँ समझाएं और स्टैक पर विभिन्न क्रियाएँ के लिए एल्गोरिदम लिखें। स्टैक के वास्तविक दुनिया में उपयोग की सूची बताएं।)

OR (अथवा)

Explain operations on Queue. How does data enter in circular queue? Explain with example. **6**

(कतार पर क्रियाएँ समझाएं। वृत्तीय कतार में डेटा कैसे प्रवेश करता है। उदाहरण के साथ समझाएं।)

Q.10 Explain selection sort with example. Write pseudocode for selection sort. **6**

(चयन क्रमण को उदाहरण सहित समझाएं। चयन क्रमण के लिए सीदेशित कोड लिखें।)

OR (अथवा)

Explain Bubble sort with example. Explain worst case time complexity of quick sort. **6**

(बबल सॉर्ट को उदाहरण सहित समझाएं। क्विक सॉर्ट की सबसे खराब स्थिति समय जटिलता को समझाएं।)

Q.11 Compare between Linear Search and Binary Search. Explain the importance of using data structure for organizing data. **6**

(लीनियर खोज और बाइनरी खोज के बीच तुलना करें। डेटा को संगठित करने के लिए डेटा संरचना का उपयोग करने का महत्त्व समझाएं।)

OR (अथवा)

Explain the advantages and disadvantages of Linked List over array. List various applications of Linear and Non- linear data structure. **6**

(ऐरे के मुकाबले लिंक्ड लिस्ट के फायदे और नुकसान को समझाएं। लीनियर और गैर-लीनियर डेटा संरचना के विभिन्न अनुप्रयोगों की सूची दीजिए।)

-------***-------**