

**AI/AL/CD-402**

**B.Tech./B.Tech.(Working Professional) IV Semester**

Examination, June 2025

**Grading System (GS) / Working Professional**

**Analysis and Design of Algorithm**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 70**

- Note:**
- Answer any five questions.  
किन्ही पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।
  - All questions carry equal marks.  
सभी प्रश्नों के समान अंक है।
  - In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.  
किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Solve the following recurrence relation using recursion tree method:

$$T(n) = 2T(n/2) + n$$

$$T(1) = O(1)$$

पुनरावृत्ति वृक्ष विधि का उपयोग करके निम्नलिखित पुनरावृत्ति संबंध का हल करें

$$T(n) = 2T(n/2) + n$$

$$T(1) = O(1)$$

- b) Show the following recurrence relation using Master's theorem:

$$T(n) = 2T(n/2) + n \log n$$

मास्टर प्रमेय का उपयोग करके निम्नलिखित पुनरावृत्ति संबंध दिखाएं

$$T(n) = 2T(n/2) + n \log n$$

2. a) Find the number of comparisons made by the sequential search for the worst and best case.  
सबसे खराब और सबसे अच्छे मामले के लिए अनुक्रमिक खोज द्वारा की गई तुलनाओं की संख्या ज्ञात करें।
- b) Apply Quick sort on the array given below:  
15, 31, 1, 9, 80, 12, 14, 7, 24  
नीचे दी गई सरणी पर क्विक सॉर्ट लागू करें  
15, 31, 1, 9, 80, 12, 14, 7, 24
3. a) List various problems that can be solved using the Greedy algorithm approach.  
विभिन्न समस्याओं की सूची बनाएं जिन्हें लालची एल्गोरिदम दृष्टिकोण का उपयोग करके हल किया जा सकता है।
- b) Write Kruskal's algorithm to find MST for a given graph. Also discuss about its time complexity.  
किसी दिए गए ग्राफ के लिए MST ज्ञात करने के लिए क्रुस्कल एल्गोरिथ्म लिखें। इसकी समय जटिलता के बारे में भी चर्चा करें।
4. a) Write Dijkstra's Algorithm for the solution of single source shortest path problem.  
एकल स्रोत लघुतम पथ समस्या के समाधान के लिए डिज्कास्ट्रा एल्गोरिथ्म लिखें।
- b) Explain fractional Knapsack problem in detail.  
भिन्नात्मक नैप्सैक समस्या को विस्तार से समझाइए।
5. a) What is 0/1 Knapsack problem? Is Greedy method effective to solve 0/1 Knapsack problem.  
0/1 नैप्सैक समस्या क्या है? क्या लालची विधि 0/1 नैप्सैक समस्या को हल करने में प्रभावी है।
- b) Is there anything common between dynamic programming and divide and conquer? What is the main difference between the two?

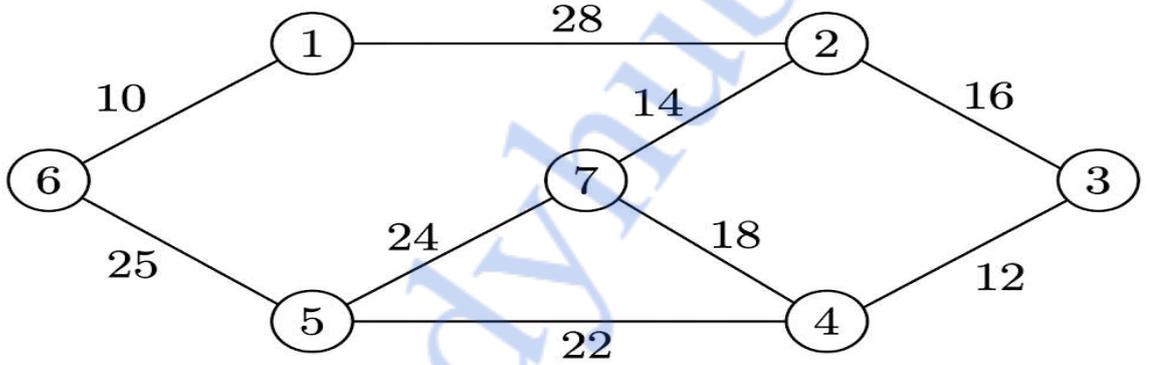
क्या डायनेमिक प्रोग्रामिंग और डिवाइड एंड कॉन्कर के बीच कुछ समानता है? दोनों के बीच मुख्य अंतर क्या है?

6. a) Obtain any two solutions to 4-queens problem. Establish the relationship between them.

4-क्वीन्स समस्या के कोई दो समाधान प्राप्त करें। उनके बीच संबंध स्थापित करें।

- b) Construct the minimum spanning tree for the given graph using Kruskal's Algorithm:

क्रुस्कल एल्गोरिथ्म का उपयोग करके दिए गए ग्राफ के लिए न्यूनतम स्पैनिंग वृक्ष का निर्माण करें:



7. a) Write an algorithm for the implementation of binary search method.

बाइनरी सर्च विधि के कार्यान्वयन के लिए एक एल्गोरिथ्म लिखें।

- b) Solve the following instance of Knapsack problem by using the branch and bound technique:

Items	W	P
$I_1$	9	15
$I_2$	6	6
$I_3$	7	5
$I_4$	2	1
	W=16	

[4]

शाखा और परिबद्ध तकनीक का उपयोग करके नैप्सैक समस्या के निम्नलिखित उदाहरण को हल करें:

Items	W	P
$I_1$	9	15
$I_2$	6	6
$I_3$	7	5
$I_4$	2	1
	<b>W=16</b>	

8. a) Explain the class NP-complete with example.  
उदाहरण सहित NP-complete वर्ग को समझाइये।
- b) There are 8, 15, 13 and 14 number of nodes in 4 different trees. Which of them could have formed a Full Binary Tree?  
4 अलग-अलग पेड़ों में 8, 15, 13 और 14 नोड्स हैं इनमें से कौन सा एक पूर्ण बाइनरी ट्री बना सकता है?

\*\*\*\*\*