



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM V) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**DESIGN AND ANALYSIS OF ALGORITHM**

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

**Note:** Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.

## SECTION A

## 1. Attempt all questions in brief.

2 x 07 = 14

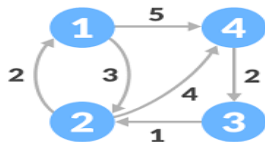
Q no.	Question	CO	Level
a.	With example define algorithm. List few algorithm design techniques. एल्गोरिदम को परिभाषित करें। कुछ एल्गोरिदम डिजाइन तकनीकों की सूची बनाएं।	1	K1
b.	Briefly discuss the basic steps taken to design an algorithm. एल्गोरिदम डिजाइन करने के लिए किए गए मूलभूत कदमों पर संक्षेप में चर्चा करें।	1	K1
c.	Derive the time complexity of Heap Sort. हीप सॉर्ट (Heap Sort) की समय जटिलता (Time Complexity) निकालें।	2	K2
d.	List the properties of Binomial Heap. बिनोमियल हीप (Binomial Heap) के गुण (Properties) सूचीबद्ध करें।	2	K1
e.	With a suitable example explain the concept of Convex –Hull Problem. उपयुक्त उदाहरण के साथ कंवेक्स-हल (Convex-Hull) समस्या की अवधारणा स्पष्ट करें।	3	K2
f.	With a suitable example explain “Branch and Bound”. उपयुक्त उदाहरण के साथ “ब्रांच और बाउंड” (Branch and Bound) को स्पष्ट करें।	4	K2
g.	Describe “Randomized algorithms”. List few randomized algorithms. “रैंडमाइज़्ड एल्गोरिदम” (Randomized Algorithms) का विवरण दें। कुछ रैंडमाइज़्ड एल्गोरिदम की सूची बनाएं।	5	K2

## SECTION B

## 2. Attempt any three of the following:

07 x 3 = 21

a.	Illustrate the operation of Merge –Sort on array A= (38, 27, 43, 3, 9, 82, 10). Also drive the time complexity of Merge Sort. मेर्ज-सॉर्ट (Merge Sort) के ऑपरेशन को array A = (38, 27, 43, 3, 9, 82, 10) पर स्पष्ट करें। साथ ही मेर्ज-सॉर्ट की समय जटिलता निकालें।	1	K3
b.	Define Binomial Heap. Write an algorithm for union of two binomial heaps. Also take a suitable example which clearly illustrates merging operation of two binomial heaps. बिनोमियल हीप (Binomial Heap) को परिभाषित करें। दो बिनोमियल हीप्स के संघ के लिए एल्गोरिदम लिखें। साथ ही एक उपयुक्त उदाहरण लें जो दो बिनोमियल हीप्स के मर्ज ऑपरेशन को स्पष्ट रूप से दिखाए।	2	K2
c.	Apply the greedy single source shortest path algorithm on the graph given below. नीचे दिए गए ग्राफ पर एकल स्रोत सबसे छोटा पथ (Greedy Single Source Shortest Path) एल्गोरिदम लागू करें।	3	K3





Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM V) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**DESIGN AND ANALYSIS OF ALGORITHM**

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

d.	Write Floyd's and Warshal's algorithm to find all pair shortest path in a graph. Discuss its time complexity. फ्लॉयड और वार्शल का एल्गोरिदम लिखें जो ग्राफ में सभी जोड़े का सबसे छोटा पथ (All Pair Shortest Path) खोजने के लिए है। इसकी समय जटिलता पर चर्चा करें।	4	K2
e.	Explain Vertex Cover Problem. Solve vertex cover problem using approximation algorithm. वर्टेक्स कवर समस्या (Vertex Cover Problem) को स्पष्ट करें। अनुमानित एल्गोरिदम का उपयोग करके वर्टेक्स कवर समस्या हल करें।	5	K2

**SECTION C**

**3. Attempt any one part of the following: 07 x 1 = 07**

a.	Write Quick -Sort partition algorithm. Drive best and worst case time complexity of quick sort. क्विक-सॉर्ट (Quick-Sort) विभाजन एल्गोरिदम (Partition Algorithm) लिखें। क्विक-सॉर्ट के सबसे अच्छे और सबसे खराब केस की समय जटिलता (Time Complexity) निकालें।	1	K2
b.	Find out Upper, Lower and Average bounds for the function $f(n) = 3n+2$ . फ़ंक्शन $f(n)=3n+2$ के लिए ऊपरी, निचली और औसत सीमाएँ (Upper, Lower, and Average Bounds) निकालें।	1	K3

**4. Attempt any one part of the following: 07 x 1 = 07**

a.	Insert the following string in the initially empty tries: DOG, DONE, CAT, CAN, RIGHT, DO, JUG, DAA, CA, CAME. Also make a compress tries of it. निम्नलिखित स्ट्रिंग्स को प्रारंभ में खाली ट्राई में सम्मिलित करें: DOG, DONE, CAT, CAN, RIGHT, DO, JUG, DAA, CA, CAME। साथ ही इसका संपीड़ित ट्राई (Compressed Trie) बनाएं।	2	K3
b.	Design a Binomial Heap for the following A. $A = \{7, 2, 4, 17, 1, 11, 6, 8, 15, 10, 20\}$ निम्नलिखित A के लिए बिनोमियल हीप डिजाइन करें: $A = \{7, 2, 4, 17, 1, 11, 6, 8, 15, 10, 20\}$	2	K3

**5. Attempt any one part of the following: 07 x 1 = 07**

a.	Write and explain the Kruskal's algorithm to find Minimum Spanning Tree of a graph with a suitable example. क्रुस्कल का एल्गोरिदम (Kruskal's Algorithm) लिखें और समझाएं, जो किसी ग्राफ के न्यूनतम विस्तारण वृक्ष (Minimum Spanning Tree) को ढूंढने के लिए है। उपयुक्त उदाहरण लें।	3	K2
b.	Find the optimal solution of the fractional Knapsack problem with $n=7$ and the knapsack capacity of $m=15$ . The profits and weights of the items are given below. निम्नलिखित लाभ और वजन के साथ अंशकालिक बैग समस्या (Fractional Knapsack Problem) का अनुकूल समाधान (Optimal Solution) प्राप्त करें: Objects:        1   2   3   4   5   6   7 Profit (P):     5   10 15   7   8   9   4 Weight (w):    1   3   5   4   1   3   2	3	K3



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM V) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**DESIGN AND ANALYSIS OF ALGORITHM**

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

**6. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

a.	Illustrate the N-queens problem? Draw "State Space Tree" for 4 queen's problem using backtracking. N-रानी समस्या (N-Queens Problem) को स्पष्ट करें। बैकट्रैकिंग का उपयोग करके 4 रानी समस्या के लिए "राज्य स्थान वृक्ष" (State Space Tree) बनाएं।	4	K3
b.	Find the optimal solution to the 0/1 Knapsack instances with n=4 and Knapsack capacity m=8 where profits and weights as follows : P={1, 2, 5,6} and W={2, 3, 4, 5} 0/1 बैग समस्या (0/1 Knapsack Problem) के अनुकूल समाधान (Optimal Solution) प्राप्त करें, जिसमें n=4 और बैग क्षमता m=8 हो, जहाँ लाभ और वजन इस प्रकार हैं: P={1, 2, 5,6} and W={2, 3, 4, 5}	4	K2

**7. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

a.	Explain P, NP, NP –Complete and NP-Hard complexity classes. How they are related to each other. P, NP, NP-Complete और NP-Hard जटिलता श्रेणियों (Complexity Classes) को स्पष्ट करें। ये एक-दूसरे से कैसे संबंधित हैं।	5	K2
b.	Write Knuth-Morris-Pratt string matching algorithm. Take a suitable example Compute the prefix functions $\pi$ for the pattern "ababbabbabababb" when the alphabet is $\Sigma = \{a, b\}$ . कनुथ-मॉरिस-प्रेट स्ट्रिंग मिलान एल्गोरिदम (Knuth-Morris-Pratt String Matching Algorithm) लिखें। एक उपयुक्त उदाहरण लें और पैटर्न "ababbabbabababb" के लिए उपसर्ग फ़ंक्शन $\pi$ की गणना करें, जब वर्णमाला $\Sigma = \{a, b\}$ हो।	5	K3