

Maulana Azad National Urdu University

Master of Computer Application : II Semester Examination, August 2021

Paper : MMCA211PCT : Data Structure and Algorithms

پرچہ : ڈاٹا اسٹرکچر اینڈ الگورتھمس

Time : 3 hrs

Marks : 70

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات دو حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول اور حصہ دوم۔ ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

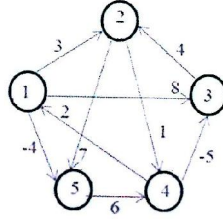
1. حصہ اول میں 10 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی 08 سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو (100) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 05 نمبرات مختص ہیں۔
(8 x 5 = 40 Marks)
2. حصہ دوم میں 05 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی 03 سوال کا جواب دینا ہے۔ سوال کا جواب تقریباً ڈھائی سو (250) لفظوں پر مشتمل ہے۔ سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔
(10x3 = 30 Marks)

حصہ اول

1. Infix کیا ہے؟ Postfix کیا ہے؟ مندرجہ ذیل Infix کو Postfix میں تبدیل کریں۔
$$X + (Y - Z) + ((W + E) * F) / J$$
2. Big Oh Notation کیا ہے؟ Time Complexity کے لیے درج ذیل کو حل کریں۔
 - a. Recursion Tree $T(n) = 3T(n/4) + cn^2$ کا استعمال کر کے
 - b. Master Theorem $T(n) = 3T(n/4) + n \log n$ استعمال کر کے
3. Priority Queue کیا ہے؟ Priority Queue کے Operations کو بیان کریں۔ Priority Queue کے Applications لکھیں
4. مندرجہ ذیل Linked Lists پر Search, Insert اور Delete کے Operations کو تفصیل سے بیان کریں اور ان میں فرق کریں۔
 - a. Single Linked List
 - b. Double Linked List
5. Hashing کیا ہے؟ Collision کیا ہے؟ 12, 18, 13, 2, 3, 23, 5, 15 Keys کو Insert کیا گیا ہے ایک Empty Hash Table میں اس Table کی Length 10 ہے۔ Hash Table میں Open Addressing اور Linear Probing کو استعمال کیا گیا ہے۔ Hash Function $h(k) = k \text{ mod } 10$ ہے Resultant Hash Table کیا ہوگا؟
6. Travelling Salesman پر الگورتھم کو Dynamic Programming اور Naive Programming سے Solve کریں۔ دونوں طریقوں میں تفصیل سے فرق کریں۔

7. نیچے دیے گئے Graph پر Floyd Warshall Algorithm کو استعمال کر کے مندرجہ ذیل Vertices کے Pair کے درمیان

Shortest Distance کو Calculate کریں۔ Steps کی وضاحت کریں۔

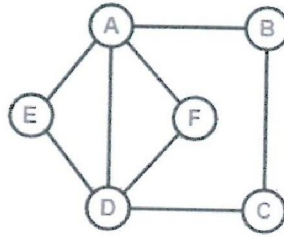


1 and 3 (a)

2 and 3 (b)

8. یہ بیان کریں کہ کیا مندرجہ ذیل میں ایک Hamiltonian Circuit یا Hamiltonian Path ہے اور اس کے بعد معلوم کریں کہ یہ

Hamiltonian Graph ہے یا نہیں؟ اپنے جواب کی وجوہات بتائیں۔



9. Cook's Theorem کو بیان کریں اور اس کو Derive کریں۔ Cook's Theorem کے Applications کی فہرست بنائیں۔

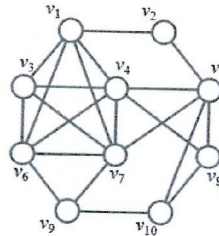
10. Linear Search اور Binary Search کے لیے Procedures لکھیں۔ واضح طور پر مثال کے ساتھ واضح کریں کہ یہ Searches

کس طرح کام کرتی ہیں اور ان کی Time Complexity کو بھی Derive کریں۔

حصہ دوم

11. (a) Chromatic Number کیا ہے؟ Graph Coloring Algorithm کو استعمال کر کے درج ذیل Graph کا

Chromatic Number نکالیں۔ Pseudocode کا استعمال کرتے ہوئے ہر Steps کی وضاحت کیجیے۔



(b) N-Queens Problem کی وضاحت کریں اور اسے حل کرنے کے لیے Pseudocode لکھیں۔

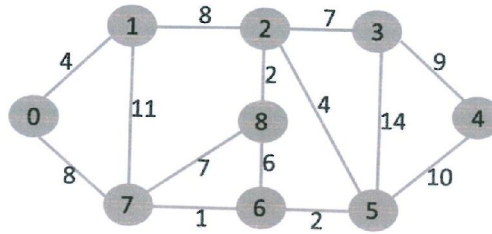
.12 AVL Trees پر ہونے والے Operations کی وضاحت کریں اور مندرجہ ذیل Insertions کرتے ہوئے AVL Tree کو Create کریں ہر ایک Step کی وضاحت کریں۔ اور ہر Step میں کون سا Rotation ہوگا یہ بھی لکھیں۔
50, 20, 60, 10, 8, 15, 32, 46, 11, 48

.13 ایک Sample Tree کا استعمال کرتے ہوئے Tree Traversal کے Concept کی وضاحت کریں اور درج ذیل in-Order اور Post-order Traversal سے Binary Tree کو Construct کریں۔

Inorder : D B F E A G C L J H K

Post Order : D F E B G L J K H C A

.14 مندرجہ ذیل Graph پر Prim's اور Kruskal's Algorithm کا استعمال کریں اور Minimum Spanning Tree کو نکالیں۔
Time Complexity پر تبادلہ خیال کرتے ہوئے اور واضح طور پر ان دو Algorithms کے درمیان Differences کو سامنے لائیں۔



.15 مندرجہ ذیل Sorting Techniques کے Sorting Procedure پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیں۔ Worst Case, Best Case اور Average Case میں ان Algorithms کی Time Complexity کو Discuss کریں۔

Quick Sort .a

Insertion Sort .b

Merge sort .c

☆☆☆