Maulana Azad National Urdu University

M.Tech I Semester Examination, March 2023

Paper - MTCS111PCT : Advanced Algorithm

Time : 3 hrs **Marks : 70**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی جگہ پُر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ **(10 x 1 = 10 Marks)**
2. حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ **(3 x 10 = 30 Marks)**

حصہ اول

سوال (1)

(i) Quick Sort کی Best-case Time Complexity .... ہے۔

(a) $O(n^2)$ (b) O(logn) (c) O (n) (d) O (nlogn)

(ii) Prim's Algorithm کس Method کی بنیاد پر ہے؟

(a) Divide and Conquer (b) Branch and Bond (c) Greedy (d) Dynamic Programming

(iii) ان میں سے کون سے Problems کو Dynamic Programming کے ذریعہ Solve کیا جاسکتا ہے؟

(a) Merge Sort (b) Binary Search
(c) Longest Common Subsequence (d) Quck Sort

(iv) Rabin-Karp Algorithm کیا Elementary Number Theoritical Notation کا استعمال کرتا ہے۔ (صحیح / غلط)

(v) Parallel Computing میں PRAM کا فل فارم .... ہے۔

(a) Parallel RAM (b) Processing RAM (c) Pre-RAM (d) ان میں سے کوئی نہیں

(vi) Master's Theorem .... کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

(a) Solving Recurrency (b) Solving Iterative Relations
(c) Analysis Loops (d) Calculating time complexity of any code

(vii) KMP Algorithm کی Worst Case Complexity .... ہے۔

(a) O(n) (b) O(nm) (c) O (n+m) (d) ان میں سے کوئی نہیں

(viii) Pattern اور Text کےعلاوہ Boyer-Moore Algorithm کو Implement کرنے کے لیے کتنے Arrays کی ضرورت ہوتی ہے؟

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) ان میں سے کوئی نہیں

(ix) Bellman Ford Algorithm ……………… Problems کے Solutions فراہم کرتا ہے۔

(a) All Pur Shortest path (b) Sorting

(c) Single Source Shortest Path (d) Network Flow

(x) Counting Sort کو استعمال کرتے ہوئے دیے گئے Array arr{1, 5, 6, 8, 2} کو Sort کرنے کے لیے کتنے Comparision کرنے ہوں گے؟

(a) 5 (b) 7 (c) 9 (d) 0

حصہ دوم

(2) Cocktail Sort کا استعمال کرتے ہوئے دیے گئے Array کو Sort کرو۔ Best Case, Averge Case اور Worst Case کی Time Complexity معلوم کرو۔

5	1	4	2	8	0	7	6

(3) Rabin-karp Algorithm کے ذریعہ سے Spurious Hits اور Valid Hits کتنے Match ہوتے ہیں؟ جس کا q=11 "string matching modula' ہے اور Text ‘Pattern نیچے دیا گیا ہے۔

Text = T = < 3 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3>

Pattern = P = < 2 6>

(4) Master's Method کا استعمال کرتے ہوئے حل کرو۔

Recurrence : $T(n) = 8^T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$

(5) دیے گئے چار Matrices کا Optimal Chain Multiplication کا Order of Paranthesization معلوم کیجیے۔

$A_1 = 5x4, A_2 = 4X6, A_3 = 6X2, A_4 = 2X7$

(6) P, NP, NP-hard اور NP Complete کے بارے میں تفصیل سے سمجھائیں۔

(7) Cook's Theorem کو مثال کے ذریعہ سمجھائیے۔

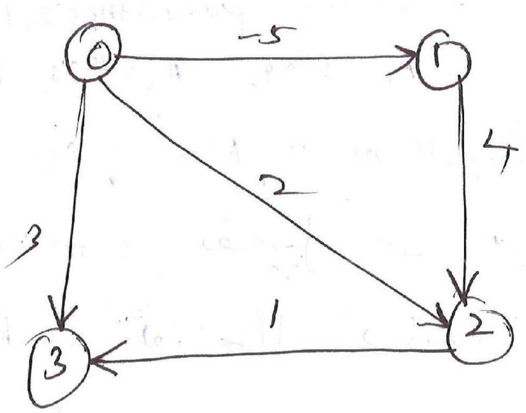
(8) دیے گئے, Y=<b,a,a,b,> اور X=<a,a,ab,a,b> دونوں Input Strings ہیں تو اس کا Longest Common Susbsequence معلوم کیجیے۔

(9) Quick-sort کا Algorithm لکھیں اور اس کا Best Case, Average Case اور Worst Case کی Time Complexity بتائیں۔ نیچے دیے گئے Data کو Sort کریں۔

42	34	75	23	21	18	90	67	78

حصہ سوم

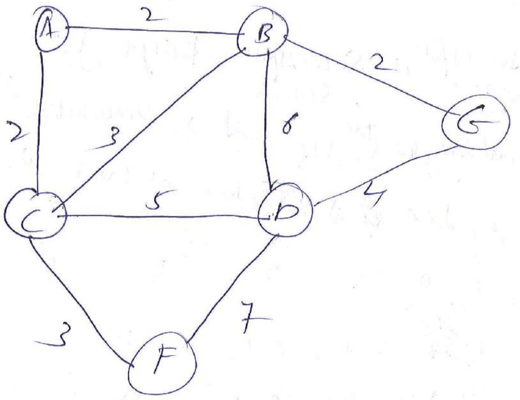
(10) Johnson's Algorithms کسے کام کرتا ہے؟ نیچے دیے گئے Graph کا Johnson's All Pair Shortest Path معلوم کریں۔



(11) Parallel کے لیے کون سا Sorting Algorithm (Best) ہے۔ Parallel Merge Sorting Algorithm کو ایک مثال کے ساتھ بیان کریں۔

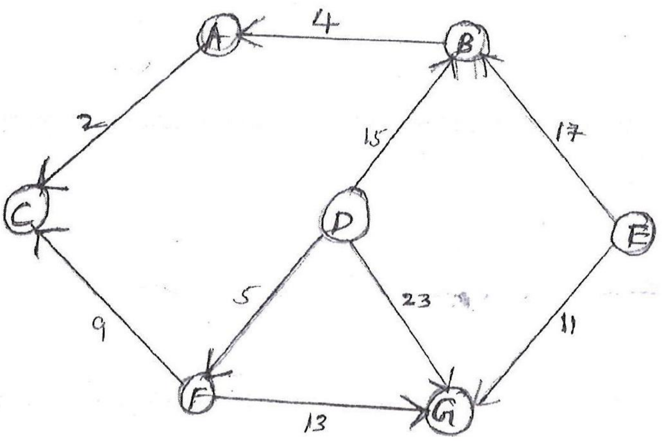
(12) Knuth-Moris Pratt Algorithm کو Step-by-Step سمجھائیں اور اس کی Best Complements معلوم کریں۔

(13) (a) Krushkal's Algorithm کے ذریعہ Graph کا Minimum cost حاصل کریں اور Spanning Tree بنائیں۔



(b) PRAM Model کو ایک Problem کے ذریعہ سمجھائیے۔

(14) Bellman's Ford کا Algorithm لکھیے۔ Dijkstra Algorithm کو استعمال کرتے ہوئے دیے گئے Graph کا Shortest Path معلوم کریں۔



☆☆☆