Maulana Azad National Urdu University

M.Tech II Semester Examination - May - 2017

PAPER - MTCS202PCT : Data Structure and Algorithm Design

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 آٹھ 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 پانچ 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) جہاں $\sum_{1} \leq k \leq n0(n)_1$ Order n کے لیے O(n) .... ہے۔

(a) O(n) (b) $O(n^2)$ (c) $O(n^3)$ (d) $O(3n^2)$

(ii) ایک Process کے Step by Step Description کو .... کہا جاتا ہے۔

(a) Algorithm (b) Pseudo Code (c) Flow Chart (d) Program

(ii) 2 Sets A اور B Disjoint ہیں اگر ان کے .... Empty Set ہے۔

(a) Union (b) Difference (c) Intersection (d) Inversion

(iv) DFs کے Implementation میں .... Data Structure زیادہ تر استعمال ہوتا ہے۔

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

(v) Dynamic Programming .... Priciple پر (Based) منحصر ہے

(a) Equality (b) Similarity (c) Optionality (d) Feasibility

(vi) Matrix Chain Multiplication کی Space Complexity .... ہے۔

(a) $O(n^2)$ (b) $O(n^3)$ (c) $O(2^n)$ (d) کوئی نہیں

(vii) Uncomputable Functions ایسے Problems کو Correspond کرتے ہیں جسے .... کہا جاتا ہے۔

(a) Undecidable (b) Interactable (c) P-Time (d) Optimization

(viii) NP - Complete Problems میں .... ہوتا ہے۔

(a) Polynomial Time Solution (b) No-Polynomial Time (c) No Exponential Time Solution (d) Optimization

(ix) اگر Balance Factor 2 ہے تو کون سا Relation (Apply) لاگو ہوتا ہے۔

(a) L-R　　(b) R-R　　(c) L-L Rotation　　(d) R-R Rotation

(x) ایک Binary Tree میں زیادہ سے زیادہ (Maximum) .... ہوتے ہیں۔

(a) Zero Children　　(b) One Child　　(c) Two Child　　(d) None

حصہ دوم

2. کون سے مختلف قسم کے Asymptolic Notations استعمال ہوتے ہیں۔ سمجھائیے۔ دیے گئے Functions کا O Notation معلوم کریں۔

$$f(n) = 5n^3 + n^2 + 3n + 2$$

3. دیے گئے Array کو Radix Sort (Algorithm) الگورتھم کے ذریعہ حل کیجیے۔

A = { 320, 329, 453, 609, 221, 835, 751, 435, 704, 690 }　　Radix Sort کا الگورتھم لکھیے۔

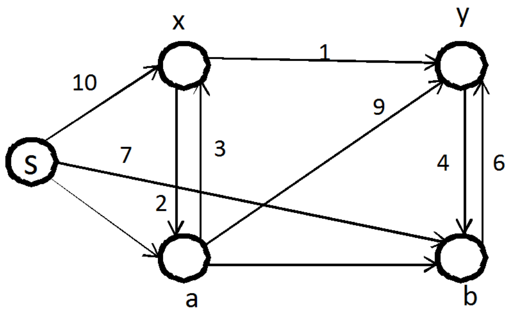
4. ایک Initially Empty Red Black Tree میں Successively keys 41, 38, 31, 12, 19, 8 کو Insert کرنے کے بعد Red Black Tress کا نتیجہ بتائیے۔

5. ایک Empty B-Tree میں Keys کو Insert کرنے کے بعد اس کا نتیجہ بتائیے۔

A = < 7, 15, 3, 16, 5, 1, 18, 9, 35, 28, 39, 17, 14, 20,22, 25, 27 >

مان لیجیے Node Size = 4 ہے جو Order 5 ہے۔

6. دیے گئے Graph میں Dijkstra's (Algorithm) الگورتھم کو استعمال کرتے ہوئے Source Vertex 'S' سے دوسرے Vertices تک کا سب سے Shortest Path معلوم کرے۔ اور Dijkstra's الگورتھم بھی لکھیے۔

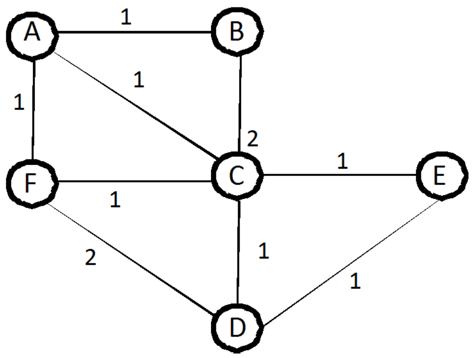


7. ایک Matrix Chain Product کا Optional Parenthesization معلوم کریں جس کا Dimension Sequence <30,1,40,10,25> ہے

8. دیے گئے Text اور Pattern کے مطابق Boyer - Moore کو Implement کیجیے۔

Text	=	aa	cc	aa	bc	aa	ba	cc
Pattern	=	aa	bc	aa	b			

9. دیے گئے Graph کا Randomized Minimum Cut Operation دکھائیے۔



حصہ سوم

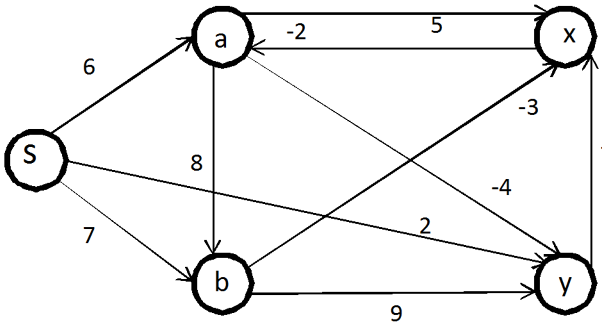
.10 ایک List of Element A = <9, 16, 5, 13, 2> کو دیکھتے ہوئے Heap Sort کو استعمال کرتے ہوئے دیے گئے Elements کو Sort کیجیے۔ دیے گئے Recurrence کو Master's theorem کے ذریعہ حل کیجیے۔

$$T(n) = 4T(n/2) + n^2$$

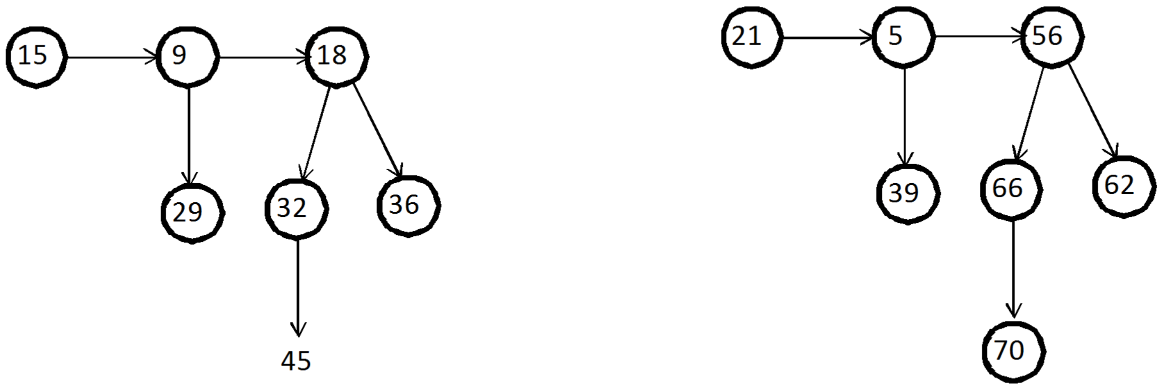
.11 Rabin Karp الگورتھم NP Hard اور NP Complete کے بارے میں بحث کیجیے۔ String Matching Modulo q=11 کے لیے Text T 3141592653589793 ، Rabinkar p کتنے Spurious Hits کو Excounter کرتا ہے۔ Pattern P = 26 میں دیکھتے ہوئے۔

.12 دیے گئے دو Sequence of Characters Q=<MNOM> اور P=<MLNOM> اس کا Longest Common Subsequence (LCS) معلوم کریں۔

.13 Bell-man Ford الگورتھم کو استعمال کرتے ہوئے Vertex S to Y تک کا Shortest Path معلوم کریں اور Bell-man Ford کا الگورتھم بھی لکھیے۔



.14 Union Operation کے لیے Binominal Heap کے تین Cases لکھیے۔ دیے گئے دو Heaps H_1 اور H_2 کا Union معلوم کیجیے۔



☆☆☆