Università degli Studi dell'Aquila

Seconda Prova Parziale di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

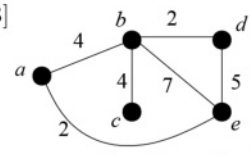
Martedì 14 Gennaio 2020 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

ESERCIZIO 1 (Domande a risposta multipla): Questa parte è costituita da 10 domande a risposta multipla. Per ciascuna domanda vengono fornite 4 risposte, di cui soltanto una è corretta. Per rispondere utilizzare la griglia annessa, barrando con una × la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la × erroneamente apposta (ovvero, in questo modo ⊗) e rifare la × sulla nuova risposta prescelta. Se una domanda presenta più di una risposta, verrà considerata omessa. Per tutti i quesiti verrà attribuito un identico punteggio, e cioè: risposta esatta 3 punti, risposta omessa 0 punti, risposta sbagliata -1 punto. Il voto relativo a questa parte è ottenuto sommando i punti ottenuti e normalizzando su base 30. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Dato un AVL T di n elementi, quale delle seguenti affermazioni è <u>vera</u>:
   a) Per ogni nodo, il numero di elementi nel sottoalbero in esso radicato è $\Theta(n)$;
   b) Per ogni nodo, l'altezza del sottoalbero in esso radicato è pari ad $O(\log n)$;
   c) La lunghezza di ogni cammino da un nodo dell'AVL verso la radice è $\Theta(\log n)$;
   d) Il numero di foglie dell'AVL è pari al numero di nodi interni più 1.

2. Si supponga di inserire la sequenza di chiavi $3, 7, 4, 2$ (in quest'ordine) in una tavola hash di lunghezza $m = 4$ (ovvero con indici $0, 1, 2, 3$) utilizzando l'indirizzamento aperto con funzione hash $h(k) = k \mod 4$, e risolvendo le collisioni con il metodo della scansione lineare. Quale sarà la tavola hash finale?
   a) $A = [2, 4, 7, 3]$ b) $A = [4, 2, 7, 3]$ c) $A = [7, 4, 3, 2]$ d) $A = [7, 4, 2, 3]$



3. Quanti archi vanno aggiunti al grafo in figura per renderlo Euleriano?
   a) 0 b) 1 c) 2 d) 3

4. Dato il grafo di Domanda 3, si applichi su di esso l'algoritmo di Dijkstra con sorgente il nodo a. Qual è la sequenza di nodi aggiunti alla soluzione?
   a) a, e, d, b, c b) a, e, b, d, c c) a, b, c, d, e d) a, e, b, c, d

5. Dato il grafo di Domanda 3, si enumerino i vertici in ordine alfabetico, e si applichi l'algoritmo di Floyd&Warshall. Qual è la lunghezza del cammino minimo 2-vincolato tra il nodo a e il nodo e?
   a) $+\infty$ b) 11 c) 1 d) 2

6. L'algoritmo di Bellman e Ford applicato ad un grafo pesato con un numero di archi $m = \Theta(n \log n)$, ha complessità:
   a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $\Theta(n^3)$ d) $O(n^2 \log n)$

7. Sia dato un grafo non diretto G con n vertici, numerati da 1 ad n, ed $n-1$ archi, disposti in modo arbitrario, ma in modo tale da garantire la connessione. Si orientino ora gli archi in modo arbitrario, e si applichi l'algoritmo di ordinamento topologico rispetto al nodo sorgente etichettato 1. La complessità risultante è pari a:
   a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n)$ c) $\Theta(n \log n)$ d) indefinita (non è detto che l'algoritmo possa essere applicato)

8. Dato il grafo di Domanda 3, si applichi l'algoritmo di Prim con nodo sorgente il nodo c. Qual è la sequenza di nodi aggiunti alla soluzione?
   a) c, b, a, e, d b) c, b, d, a, e c) c, b, d, e, a d) c, b, a, d, e

9. Dato un grafo connesso di n nodi ed m archi, per quale valore (asintotico) di m si ha che l'implementazione di Prim con heap di Fibonacci è <u>meno efficiente</u> dell'implementazione di Kruskal con alberi QuickUnion con euristica di bilanciamento *union by size*?
   a) $m = \Theta(n)$ b) sempre c) mai d) $m = \omega(n)$

10. Dato un grafo connesso con n vertici ed m archi, il numero <u>minimo</u> di archi che l'algoritmo di Borůvka aggiunge alla soluzione alla fine della prima passata è pari a:
    a) $n - 1$ b) $\log n$ c) 1 d) $\lceil n/2 \rceil$

Griglia Risposte

	Domanda									
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										