Università degli Studi dell'Aquila

Prova Scritta di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Martedì 4 Febbraio 2020 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

[redacted]	Cognome: ..... Nome: ..... Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte: Risposte Omesse: Risposte Errate:	

ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla

Premessa: 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 $\times$ la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la $\times$ erroneamente apposta (ovvero, in questo modo $\otimes$) e rifare la $\times$ 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. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Merge Sort e dell'algoritmo Heap Sort, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni è vera:
   *a) $f(n) = \Theta(g(n))$ b) $f(n) = o(g(n))$ c) $f(n) = \omega(g(n))$ d) $f(n) = g(n)$
2. Un problema ha una delimitazione inferiore alla complessità temporale $\Omega(f(n))$ se:
   *a) Tutti gli algoritmi per la sua risoluzione hanno una delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a $\Omega(f(n))$
   b) Tutti gli algoritmi per la sua risoluzione hanno una delimitazione superiore alla complessità temporale pari a $O(f(n))$
   c) Esiste un algoritmo per la sua risoluzione che ha una delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a $\Omega(f(n))$
   d) Esiste un algoritmo per la sua risoluzione che ha una delimitazione superiore alla complessità temporale pari a $O(f(n))$
3. Durante l'esecuzione del Quicksort, applicando la procedura di partizione *in loco* al vettore $[23, 42, 7, 93, 15, 1, 27]$, con perno l'elemento 23, si ottiene
   *a) $[15, 1, 7, 23, 93, 42, 27]$ b) $[7, 1, 15, 23, 93, 42, 27]$ c) $[1, 7, 15, 23, 42, 93, 27]$ d) $[1, 7, 15, 23, 27, 42, 93]$
4. Qual è la complessità spaziale dell'algoritmo Integer Sort applicato ad un array A di n elementi in cui $A[i] = 3i^3 - 2i^2$ per $i = 1, .., n$?
   *a) $\Theta(n^3)$ b) $\Theta(n)$ c) $O(n^2)$ d) $\Theta(n \log n)$
5. Dato un albero binario di ricerca di n elementi, la cancellazione di un elemento restituisce un albero avente al massimo altezza:
   *a) $n - 2$ b) n c) $\Theta(\log n)$ d) $n - 1$
6. In un grafo *completo* e non pesato con n vertici, il cammino semplice di lunghezza massima tra due vertici fissati è lungo:
   a) 1 b) 2 c) $n(n-1)/2$ *d) $n - 1$
7. Quale tra le seguenti proprietà dall'albero T ottenuto dalla visità in profondità di un grafo non orientato e connesso G di n nodi è falsa:
   a) se v ha grado 1 in G, allora v è la radice di T oppure v è una foglia di T;
   b) se l'arco (u, v) di G non è un arco di T, allora i nodi u e v appartengono ad un cammino radice-foglia di T;
   *c) L'altezza di T è sempre maggiore di 1; d) L'altezza di T può essere pari a $n - 1$.
8. Sia d^k_{xy} il costo di un cammino minimo k-vincolato da x a y, secondo la definizione di Floyd e Warshall. Risulta:
   a) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k x}\}$ *b) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k y}\}$
   c) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k}_{xv_k} + d^{k}_{v_k y}\}$ d) $d^k_{xy} = \min\{d^{k}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k y}\}$
9. Dato un grafo pesato e connesso con n vertici ed m archi, l'algoritmo di Kruskal esegue un numero di operazioni Union(u, v) pari a:
   a) $\Theta(m)$ *b) $n - 1$ c) m d) n
10. Dato un grafo pesato con n vertici ed $m = O(n)$ archi, l'algoritmo di Prim realizzato con heap di Fibonacci costa:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $O(m)$ *d) $O(n \log n)$

Griglia Risposte

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