Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 10 Luglio 2018 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

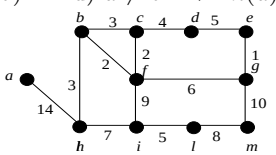
Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

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. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   *a) $n = \Theta\left(2^{\log n^2}\right)$ b) $n = \Theta(n + 3n)$ c) $n \log^2 n = \Omega(n \log n)$ d) $n = o(n + n \log n)$
2. Quale delle seguenti implicazioni è falsa:
   a) $f(n) = \Theta(g(n)) \Rightarrow f(n) = O(g(n))$ *b) $f(n) = O(g(n)) \Rightarrow f(n) = o(g(n))$ c) $f(n) = \Theta(g(n)) \Rightarrow g(n) = \Omega(f(n))$
   d) $f(n) = o(g(n)) \Rightarrow g(n) = \omega(f(n))$
3. Quale istruzione va aggiunta al seguente pseudocodice affinché gli n elementi dell'array A siano ordinati in ordine non decrescente (il primo elemento dell'array è indicizzato come $A[1]$):

```
Sort(A)
  for (k = 1) to n − 1 do
    m = k
    for (j = n) downto k + 1 do
      ...
    scambia A[m] con A[k]
```

   a) if $(A[j] > A[m])$ then $m = j$ b) if $(A[j] < A[m])$ then $m = k$
   c) if $(A[j] > A[m])$ then $m = k$ *d) if $(A[j] < A[m])$ then $m = j$
4. L'altezza dell'albero di decisione associato all'algoritmo Quicksort è:
   a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Omega(n!)$ c) $O(n \log n)$ * d) $\Omega(n^2)$
5. Sia dato un albero AVL, e si supponga di inserire in esso un elemento che provochi uno sbilanciamento di tipo DS (destra-sinistra) su un certo nodo v. Quali tra le seguenti rotazioni vanno eseguite per ristabilire il bilanciamento?
   a) Una rotazione verso destra sul figlio sinistro di v, seguita da una rotazione verso sinistra su v;
   b) Una rotazione verso sinistra sul figlio destro di v, seguita da una rotazione verso destra su v;
   c) Una rotazione verso sinistra sul figlio destro di v, seguita da una rotazione verso sinistra su v;
   *d) Una rotazione verso destra sul figlio destro di v, seguita da una rotazione verso sinistra su v.
6. Dati due elementi u, v appartenenti ad un universo totalmente ordinato U, una funzione hash $h(\cdot)$ si dice *perfetta* se:
   a) $u = v \Rightarrow h(u) \neq h(v)$ b) $u \neq v \Rightarrow h(u) = h(v)$ c) $u = v \Rightarrow h(u) = h(v)$ *d) $u \neq v \Rightarrow h(u) \neq h(v)$
7. Dato il grafo in figura, si applichi su di esso l'algoritmo di Prim con nodo sorgente b. Qual è la sequenza di archi inserita nella soluzione?



   a) $(b, f), (b, c), (b, h), (c, d), (d, e), (e, g), (h, i), (i, l), (l, m), (h, a)$
   *b) $(b, f), (f, c), (b, h), (c, d), (d, e), (e, g), (h, i), (i, l), (l, m), (h, a)$
   c) $(b, f), (f, c), (b, h), (c, d), (d, e), (e, g), (f, g), (h, i), (l, m), (h, a)$
   d) $(e, g), (b, f), (c, f), (b, h), (c, d), (d, e), (f, g), (f, i), (l, m), (a, h)$
8. Dato il grafo in figura, si applichi su di esso l'algoritmo di Dijkstra con sorgente il nodo m. Qual è la sequenza di nodi aggiunti alla soluzione?
   a) $m, l, g, e, i, d, f, h, b, c, a$ *b) $m, l, g, e, i, d, f, b, c, h, a$ c) $m, l, g, i, e, d, f, b, c, h, a$ d) $m, l, g, e, i, c, d, f, b, h, a$
9. 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) $O(n^2 \log n)$
10. Nel problema della gestione di insiemi disgiunti, quale tra le diverse implementazioni proposte garantisce di poter eseguire nel caso peggiore la *Union* in $O(\log n)$ e la *Find* in $O(1)$?
    *a) nessuna b) QuickFind con *union by size* c) QuickUnion con *union by size* d) QuickUnion

Griglia Risposte

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