Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 30 Gennaio 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.

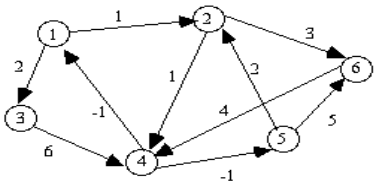
1. Dato un problema P avente delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a $\Omega(f(n))$, un algoritmo per la sua risoluzione $\mathcal{A}(P)$ si dice *ottimale* se e solo se:
   a) il costo di esecuzione di $\mathcal{A}(P)$ è $\Omega(f(n))$;
   b) lo spazio utilizzato da $\mathcal{A}(P)$ è $o(f(n))$;
   c) il costo di esecuzione di $\mathcal{A}(P)$ è $o(f(n))$;
   *d) il costo di esecuzione di $\mathcal{A}(P)$ è $O(f(n))$.
2. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Merge Sort e Quicksort nel caso migliore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $f(n) = o(g(n))$ *b) $f(n) = \Theta(g(n))$ c) $f(n) = \omega(g(n))$ d) $f(n) = g(n) = O(n)$
3. Qual è la complessità spaziale dell'algoritmo Integer Sort applicato ad un array A di n elementi in cui $A[i] = 2i^2 + i$ per $i = 1, .., n$?
   a) $\Theta(n^3)$ b) $\Theta(n)$ *c) $O(n^2)$ d) $\Theta(n \log n)$
4. Quale tra i seguenti rappresenta lo pseudocodice dell'algoritmo FixHeap di un max-heap binario:

*a)
```
FixHeap(nodo v, heap binario H)
if (v è una foglia) then return
else
  sia u il figlio di v con chiave massima
  if (chiave(v) < chiave(u)) then
    scambia chiave(u) e chiave(v)
    FixHeap(u, H)
```

b)
```
FixHeap(nodo v, heap binario H)
if (v è una foglia) then return
else
  sia u il figlio di v con chiave massima
  if (chiave(u) < chiave(v)) then
    scambia chiave(u) e chiave(v)
    FixHeap(u, H)
```

c)
```
FixHeap(nodo v, heap binario H)
if (v è una foglia) then return
else
  sia u il figlio di v con chiave minima
  if (chiave(v) < chiave(u)) then
    scambia chiave(u) e chiave(v)
    FixHeap(u, H)
```

d)
```
FixHeap(nodo v, heap binario H)
if (v è una foglia) then return
else
  sia u il figlio di v con chiave minima
  if (chiave(v) < chiave(u)) then
    scambia chiave(u) e chiave(v)
    FixHeap(v, H)
```

5. Sia dato un albero AVL, e si supponga di inserire in esso un elemento che provochi uno sbilanciamento di tipo SD su un certo nodo v. Quale tra le seguenti rotazioni vanno eseguite per ristabilire il ribilanciamento?
   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 sinistra sul figlio sinistro di v, seguita da una rotazione verso destra su v.
6. In un grafo con n vertici ed $m = \Theta(n^2)$ archi rappresentato con liste di adiacenza, la verifica di completezza del grafo costa:
   *a) $\Theta(n^2)$ b) $\omega(n^2)$ c) $\Theta(n)$ d) $o(n^2)$
7. Sia dato il grafo G in figura 

. Quale delle seguenti affermazioni è vera?
   a) Il grado entrante del nodo 4 è 4 b) G è aciclico *c) G è fortemente connesso d) G ha cicli di costo negativo
8. Si consideri il grafo di Domanda 7, e si applichi l'algoritmo di Bellman&Ford con sorgente il nodo 1, ed esaminando gli archi in ordine lessicografica. Qual è la stima di distanza dal nodo 1 al nodo 5 alla fine della prima iterazione?
   a) $+\infty$ *b) 1 c) 2 d) Non si può applicare l'algoritmo di Bellman&Ford
9. Si consideri la versione non orientata del grafo di Domanda 7, e si applichi l'algoritmo di Kruskal. Qual è la sequenza di archi inseriti nella soluzione?
   *a) $(1,4),(4,5),(1,2),(1,3),(2,6)$ b) $(1,4),(4,5),(1,2),(2,4),(2,6)$ c) $(1,4),(4,5),(1,2),(2,4),(2,5)$ d) Non si può applicare l'algoritmo di Kruskal
10. Dato un grafo pesato con n vertici ed m archi, il costo di una fase dell'algoritmo di Borůvka è pari a:
    *a) $O(m)$ b) $O(n)$ c) $\Theta(m + n \log n)$ d) $\Theta(m \log n)$

Griglia Risposte

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