Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 17 Giugno 2014 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola: .....

Domande a risposta multipla: La prova 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 finale è quindi ottenuto sommando i punti ottenuti. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Quale tra i seguenti rappresenta lo pseudocodice dell'algoritmo InsertionSort per l'ordinamento non decrescente:

a)
```
InsertionSort(A)
for k = 1 to n − 1 do
  x = A[k + 1]
  j = k
  while j > 0 e A[j] > x do
    A[j + 1] = A[j]
    j = j − 1
  A[j] = x
```

b)
```
InsertionSort(A)
for k = 1 to n − 1 do
  x = A[k]
  j = k − 1
  while j > 0 e A[j] > x do
    A[j + 1] = A[j]
    j = j − 1
  A[j + 1] = x
```

c)
```
InsertionSort(A)
for k = 1 to n − 1 do
  x = A[k + 1]
  j = k
  while j > 0 e A[j] < x do
    A[j + 1] = A[j]
    j = j − 1
  A[j + 1] = x
```

*d)
```
InsertionSort(A)
for k = 1 to n − 1 do
  x = A[k + 1]
  j = k
  while j > 0 e A[j] > x do
    A[j + 1] = A[j]
    j = j − 1
  A[j + 1] = x
```

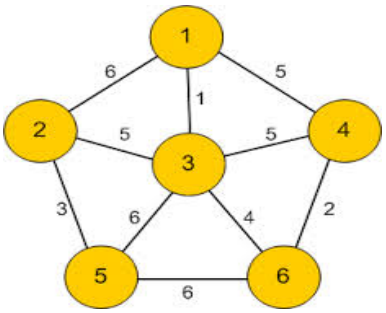
2. Se $f(n)$ è un polinomio di grado $k \geq 0$, quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
a) $f(n) = \Theta(n^k)$ b) $f(n) = \Omega(k)$ c) $f(n) = o(n^{k+1})$ *d) $f(n) = \Theta(k^n)$

3. A quale delle seguenti classi <u>non</u> appartiene la complessità dell'algoritmo Merge Sort:
*a) $o(n \log n)$ b) $O(n^2)$ c) $\Omega(n)$ d) $\Theta(n \log n)$

4. Sia dato un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari a n^c, con c costante positiva. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo Radix Sort applicato ad A?
a) $\Theta(n^c)$ b) $\Theta(n \log_c n)$ *c) $\Theta(n)$ d) $\Theta(n \log n)$

5. In un albero binario di ricerca con n elementi e di altezza h, il *predecessore* di un elemento può essere determinato in:
*a) $O(h)$ b) $O(\log n)$ c) $\Theta(1)$ d) $\Theta(n)$

6. In un albero AVL di n elementi, l'inserimento di un elemento, nel caso peggiore, può sbilanciare un numero di nodi dell'ordine di:
*a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(n)$ c) 1 d) $\Theta(1)$



7. Si consideri il grafo G in figura. Quale delle seguenti affermazioni è <u>falsa</u>?
a) G non è completo b) G contiene sottografi indotti completi
c) G ha grado dispari *d) G è euleriano

8. Si consideri il grafo di cui alla domanda (7) e si supponga di applicare l'algoritmo di Dijkstra per determinare l'albero dei cammini minimi radicato nel nodo con etichetta 6. Quale tra le seguenti è la sequenza di vertici aggiunti alla soluzione?
a) $\langle 6, 4, 3, 5, 1, 2 \rangle$ b) $\langle 6, 4, 3, 1, 2, 5 \rangle$ *c) $\langle 6, 4, 3, 1, 5, 2 \rangle$ d) $\langle 6, 4, 3, 5, 2, 1 \rangle$

9. Si consideri il grafo di cui alla domanda (7) e si supponga di applicare l'algoritmo di Prim per determinare il minimo albero ricoprente di G partendo dal nodo con etichetta 4. Quale tra le seguenti è la sequenza di vertici aggiunti alla soluzione?
*a) $\langle 4, 6, 3, 1, 2, 5 \rangle$ b) $\langle 4, 1, 3, 6, 2, 5 \rangle$ c) $\langle 4, 6, 3, 1, 5, 2 \rangle$ d) $\langle 4, 6, 1, 3, 2, 5 \rangle$

10. Dato un grafo connesso di n nodi ed m archi, per quale valore (asintotico) di m si ha che l'implementazione di Kruskal con alberi QuickUnion con euristica di bilanciamento *union by size* è <u>strettamente più efficiente</u> dell'implementazione di Prim con liste non ordinate ?
a) $m = \omega(n \log n)$ b) sempre c) mai *d) $m = o(n^2/\log n)$

Griglia Risposte

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