Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 23 Giugno 2015 – 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

Premessa: 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 $\times$ 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 finale è dato dalla somma dei punti ottenuti. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Sia $P(n)$ un polinomio di grado $d \geq 1$. Quale tra le seguenti relazioni asintotiche è <u>falsa</u>?
   a) $P(n) = \Omega(n^{d-1})$ b) $P(n) = \Theta(n^d)$ *c) $P(n) = o(n^d)$ d) $P(n) = \omega(\log n)$
2. Sia dato un vettore non ordinato A di 100 elementi, scelti in modo casuale nell'insieme dei numeri naturali $\mathbb{N}$. Si estragga ora in modo casuale un numero x in $\mathbb{N}$, e si applichi l'algoritmo di ricerca sequenziale sul vettore A. Qual è il costo atteso (in termini di numero di confronti) dell'algoritmo?
   a) 0 b) 50 *c) 100 d) $\Theta(n)$
3. Per $n = 3^k$, la soluzione dell'equazione di ricorrenza $T(n) = 9 \cdot T(n/3) + n, T(1) = \Theta(1)$, è:
   a) $o(n^2)$ b) $\Theta(n^{\log 9})$ c) $O(n \log n)$ *d) $\Theta(n^2)$
4. Si supponga di applicare il seguente algoritmo di ordinamento; qual è il numero di scambi effettuati nel caso peggiore? (si noti che il primo elemento dell'array è indicizzato come $A[1]$):

```
Sort(A)
  for (k = 1) to n − 1 do
    for (j = k + 1) to n do
      if (A[j] < A[k]) then scambia A[j] con A[k]
```

   a) $o(n^2)$ b) $\Theta(n)$ c) $O(n \log n)$ *d) $\Theta(n^2)$
5. Quale tra le seguenti relazioni di ricorrenza descrive il numero di confronti nel caso migliore dell'algoritmo Quicksort:
   a) $C(n) = \sum_{a=o}^{n-1} \frac{1}{n}[n - 1 + C(a) + C(n - a - 1)]$ *b) $C(n) = 2C(n/2) + \Theta(n)$
   c) $C(n) = C(n - 1) + \Theta(n)$ d) $C(n) = 2C(n/2) + \Theta(1)$
6. Supponiamo di inserire $\Theta(n)$ elementi in un albero AVL contenente $\Theta(n^2)$ elementi. A quanto sarà pari l'altezza dell'AVL risultante?
   a) $\Theta(n)$ b) $\Theta(n^2)$ c) $\Theta(\log^2 n)$ *d) $\Theta(\log n)$
7. Quale tra i seguenti rappresenta lo pseudocodice dell'algoritmo di Bellman&Ford:

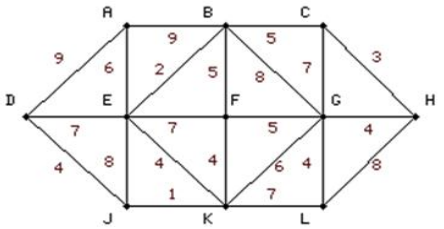
a)
```
B&F(G = (V, A, w), s ∈ V)
D_sv = +∞ per v ≠ s, D_ss = 0
for i = 1 to n − 1 do
  for each (u, v) ∈ A do
    if D_su + w(uv) > D_sv then
      D_sv = D_su + w(uv)
return D
```

b)
```
B&F(G = (V, A, w), s ∈ V)
D_sv = +∞ per v ≠ s, D_ss = 0
for i = 1 to n − 1 do
  for each (u, v) ∈ A do
    if D_su + w(uv) < D_sv then
      D_su = D_sv + w(uv)
return D
```

*c)
```
B&F(G = (V, A, w), s ∈ V)
D_sv = +∞ per v ≠ s, D_ss = 0
for i = 1 to n − 1 do
  for each (u, v) ∈ A do
    if D_su + w(uv) < D_sv then
      D_sv = D_su + w(uv)
return D
```

d)
```
B&F(G = (V, A, w), s ∈ V)
D_sv = +∞ per v ≠ s, D_ss = 0
for i = 1 to n − 1 do
  for each (u, v) ∈ A do
    if D_su + w(uv) = D_sv then
      D_sv = D_su + w(uv)
return D
```

8. L'algoritmo di Floyd e Warshall applicato ad un grafo pesato con un numero di archi $m = \Theta(n \log n)$, ha complessità:
   *a) $\Theta(n^3)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $\Theta(n^2 \log n)$ d) $O(m + n \log n)$
9. Qual è il costo di un minimo albero ricoprente del grafo:



   a) 45 *b) 37 c) 9 d) $+\infty$
10. Dato un grafo completo con n vertici, l'algoritmo di Prim eseguito con un *array lineare non ordinato* costa:
    a) $o(n^2)$ b) $O(n^2 \log n)$ c) $\Theta(n^2 \log n)$ *d) $\Theta(n^2)$

Griglia Risposte

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