Università degli Studi dell'Aquila

Prova di Esame del Corso di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Venerdì 19 Luglio 2013 – Proff. Guido Proietti e Giovanna Melideo

Scrivi i tuoi dati $\Longrightarrow$	Cognome: ..... Nome: ..... Matricola: .....

PROVA SCRITTA DI TEORIA: 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 della prova è ottenuto sommando i punti attribuiti e normalizzando su base 30. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Detto F_n l' n-esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti proprietà di matrici è vera?
   a) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_n & F_{n+1} \\ F_{n+1} & F_{n-1} \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_{n-1} & F_n \\ F_n & F_{n+1} \end{pmatrix}$ *d) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$

2. 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
   ```

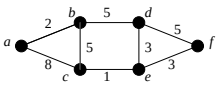
3. Se $f(n) = O(g(n))$ e $g(n) = \Theta(h(n))$, allora:
   a) $h(n) = \omega(f(n))$ b) $f(n) = \Omega(h(n))$ c) $f(n) = \Theta(h(n))$ *d) $f(n) = O(h(n))$

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

5. Dato un albero AVL di n elementi, l'inserimento in successione di $\Theta(\log n)$ elementi nell'AVL comporta un numero complessivo di rotazioni:
   a) $\Theta(n)$ *b) $O(\log n)$ c) $\Theta(\log^2 n)$ d) $O(1)$

6. Siano h_1 e h_2 due funzioni hash. Quale delle seguenti funzioni descrive il metodo di scansione con hashing doppio in una tabella hash di dimensione m per l'inserimento di un elemento con chiave k dopo l'i-esima collisione:
   a) $c(k, i) = (h_1(k) + m \cdot h_2(k)) \mod i$ b) $c(k, i) = (h_1(k) + h_2(k)) \mod m$
   *c) $c(k, i) = (h_1(k) + i \cdot h_2(k)) \mod m$ d) $c(k, i) = (h_1(k) + h_2(k)) \mod i$

7. Si consideri il grafo $G = (V, E)$ in figura:



   e si orientino gli archi dalla lettera minore a quella maggiore secondo l'ordine alfabetico. Quali tra i seguenti è un ordinamento topologico di G:
   a) *abcedf* *b) *abdcef* c) *acbdef* d) *acefdb*

8. Si consideri il grafo orientato della domanda precedente, e si costruisca l'albero dei cammini minimi radicato nel nodo b. Quali tra i seguenti rappresenta il vettore delle distanze dal nodo b?

   a)

a	b	c	d	e	f
$+\infty$	0	5	5	8	10

   b)

a	b	c	d	e	f
2	0	5	5	6	9

   c)

a	b	c	d	e	f
$+\infty$	0	5	5	6	10

   *d)

a	b	c	d	e	f
$+\infty$	0	5	5	6	9

9. Si consideri ora il suddetto grafo come non orientato. Qual è il peso di un minimo albero ricoprente di G?
   a) non esiste alcun albero ricoprente b) 19 c) 5 *d) 14

10. Dato un grafo connesso di n nodi ed m archi, per quale valore (asintotico) di m si ha che le implementazioni di Kruskal con alberi QuickFind ed alberi QuickUnion (senza euristiche di bilanciamento) hanno la stessa complessità temporale?
    *a) $m = \Theta(n)$ b) $m = \Theta(n^2)$ c) $m = \Theta(n \log n)$ d) mai

Griglia Risposte

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