Università degli Studi dell'Aquila

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

Venerdì 19 Settembre 2014 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati $\Longrightarrow$	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 $\times$ 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 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. Quale delle seguenti funzioni $f(n)$ è $\Theta(n \log n)$:
   a) $*f(n) = n \log n^3$ b) $f(n) = n + \log n$ c) $f(n) = n \log^2 n$ d) $f(n) = n^2$

3. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Selection Sort nel caso migliore e in quello medio, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   *a) $f(n) = \Omega(g(n))$ b) $f(n) = \omega(g(n))$ c) $g(n) = o(f(n))$ d) $f(n) = o(g(n))$

4. 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 $m = j$

5. L'altezza dell'albero di decisione associato al problema della ricerca in un insieme ordinato di n elementi è:
   *a) $\Omega(\log n)$ b) $\omega(\log n)$ c) $O(n \log n)$ d) $\Theta(n)$

6. Sia H_1 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_5\}$, e sia H_2 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_2, B_3, B_5\}$. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale ottenuto dalla fusione di H_1 e H_2?
   *a) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_6\}$ b) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\}$ c) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5\}$ d) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5, B_5\}$

7. Sia dato un AVL di n elementi nel quale si eseguono in successione $O(1)$ cancellazioni e $\Theta(\log n)$ inserimenti. Nel caso migliore, quante rotazioni subirà l'AVL?
   a) 1 b) $\Theta(n)$ *c) 0 d) $\Theta(\log n)$

8. Sia $h(\cdot)$ una funzione hash. Quale delle seguenti funzioni descrive il metodo di scansione lineare in una tabella hash di dimensione m per l'inserimento di un elemento con chiave k dopo l'i-esima collisione:
   a) $c(k,i) = (h(k) + m) \mod i$ b) $c(k,i) = h(k) \mod m$ *c) $c(k,i) = (h(k) + i) \mod m$ d) $c(k,i) = i \mod m$

9. Il *raggio* di un grafo è l'altezza minima tra tutte le altezze dei BFS radicati nei suoi vertici. Sia ora $G = (V, E)$ un grafo connesso di n vertici ed n archi. Quale tra i seguenti valori è un possibile raggio di G?
   a) 0 *b) 1 c) n d) infinito

10. 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) $O(n^2 \log n)$

Griglia Risposte

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