Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 2 Dicembre 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. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Insertion Sort nel caso peggiore e Selection Sort in quello medio, 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) $g(n) = \omega(f(n))$
2. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo MergeSort nel caso peggiore e QuickSort in quello 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) $g(n) = \omega(f(n))$
3. Sia dato un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari a n^3. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo Radix Sort applicato ad A?
   a) $\Theta(n^3)$ b) $\Theta(n \log_3 n)$ *c) $O(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
4. Quale tra i seguenti rappresenta lo pseudocodice dell'algoritmo Heapsort:

   a)
   Heapsort(A)
   Heapify(A)
   heapsize[A] $= n$
   for ($i = n$) down to 1 do
   scambia $A[1]$ con $A[i]$
   heapsize[A]=heapsize[A] $- 1$
   Fixheap($1, A$)

   b)
   Heapsort(A)
   Heapify(A)
   heapsize[A] $= n$
   for ($i = n$) down to 2 do
   scambia $A[n]$ con $A[i]$
   heapsize[A]=heapsize[A] $- 1$
   Fixheap($1, A$)

   *c)
   Heapsort(A)
   Heapify(A)
   heapsize[A] $= n$
   for ($i = n$) down to 2 do
   scambia $A[1]$ con $A[i]$
   heapsize[A]=heapsize[A] $- 1$
   Fixheap($1, A$)

   d)
   Heapsort(A)
   Heapify(A)
   heapsize[A] $= n$
   for ($i = n$) down to 2 do
   scambia $A[1]$ con $A[i]$
   heapsize[A]=heapsize[A] $- 1$
   Fixheap(n, A)
5. Sia dato un albero AVL di altezza h, e si supponga di cancellare un elemento che provochi lo sbilanciamento dell'albero. Quale tra le seguenti è una terna di valori ammissibili per l'altezza dell'AVL prima dell'inserimento, dopo l'inserimento, e infine dopo il ribilanciamento complessivo dell'AVL:
   a) $h, h-1, h-1$ b) $h, h, h-2$ c) $h, h-1, h$ *d) $h, h, h-1$
6. Quanti archi vanno aggiunti ad un albero di n nodi per renderlo un grafo completo?
   a) 1 b) nessuno *c) $\frac{(n-2)(n-1)}{2}$ d) n
7. L'albero DFS (ovvero ottenuto mediante una *visita in profondità*) di un grafo completo di n vertici ha altezza:
   *a) $n-1$ b) $O(1)$ c) $O(\log n)$ d) 1
8. Dato un grafo pesato e completo con n vertici, l'algoritmo di Dijkstra realizzato con un heap binario costa:
   *a) $\Theta(n^2 \log n)$ b) $\Theta(m + n \log n)$ c) $\Theta(n^2)$ d) $O(n \log n)$
9. Sia d^k_{xy} il costo di un cammino minimo k-vincolato da x a y, secondo la definizione di Floyd e Warshall. Risulta:
   a) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k x}\}$ *b) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k y}\}$
   c) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k}_{xv_k} + d^{k}_{v_k y}\}$ d) $d^k_{xy} = \min\{d^{k}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k y}\}$
10. In un grafo completo di 7 nodi etichettati da 1 a 7, e tale che l'arco (i, j) ha peso $\max\{i, j\}$, un *minimo albero ricoprente* ha peso:
    a) 6 *b) 27 c) 0 d) 7

Griglia Risposte

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