Università degli Studi dell'Aquila

Prova scritta di esame del corso di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Martedì 17 Settembre 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. Quale delle seguenti classi caratterizza meglio la complessità dell'Insertion Sort nel caso medio:
   a) $\Omega(n^2)$ b) $O(n^2)$ *c) $\Theta(n^2)$ d) $O(n \log n)$
2. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $n \log^2 n = O(n \log n^2)$ b) $n = \Theta(4^{\log n})$ c) $2^{n+1} = \omega(2^n)$ *d) $n \log n^2 = \Theta(n \log n)$
3. A quale algoritmo di ordinamento corrisponde il seguente pseudocodice (il primo elemento dell'array è indicizzato come $A[1]$):

```
Sort(A)
  for (k = 1) to n − 2 do
    m = k + 1
    for (j = k + 2) to n do
      if (A[j] < A[m]) then m = j
    scambia A[m] con A[k + 1]
```

   a) Selection Sort b) Insertion Sort c) Quicksort *d) L'algoritmo non ordina correttamente.
4. L'altezza dell'albero di decisione associato all'algoritmo Selection Sort su una sequenza di n elementi in input è:
   a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Omega(n!)$ c) $O(n \log n)$ * d) $\Theta(n^2)$
5. Una coda di priorità realizzata con un heap binario avente nella radice l'elemento minimo, supporta la ricerca dell'elemento più grande in:
   a) $O(\log n)$ *b) $O(n)$ c) $\Theta(\log n)$ d) $O(1)$
6. Dato un albero AVL T contenente n elementi e di altezza $h = \Theta(\log n)$, si consideri una sequenza di cancellazioni di metà dei suoi elementi. A quale classe asintotica apparterrà l'altezze dell'albero risultante?
   a) $o(\log n)$ b) $\Theta(1)$ c) $\Theta(\log \log n)$ *d) $\Theta(\log n)$
7. Si supponga di inserire la sequenza di chiavi $10, 22, 31$ (in quest'ordine) in una tavola hash di lunghezza $m = 3$ (ovvero con indici $0, 1, 2$) utilizzando l'indirizzamento aperto con funzione hash $h(k) = k \mod 3$, e risolvendo le collisioni con il metodo della scansione lineare. Quale sarà la tavola hash finale?
   a) $A = [10, 22, 31]$ b) $A = [22, 31, 10]$ c) $A = [31, 22, 10]$ *d) $A = [31, 10, 22]$
8. Utilizzando l'algoritmo basato sull'ordinamento topologico, quanto costa calcolare tutte le distanze da un nodo sorgente in un grafo diretto G con n nodi ed $m = \Theta(n\sqrt{n})$ archi (si selezioni l'opzione che meglio descrive la complessità temporale dell'algoritmo in termini asintotici)?
   a) $O(n)$ b) $\Theta(n^2)$ c) $O(n \log n)$ *d) $\Theta(n\sqrt{n})$
9. Si consideri la gestione di n insiemi disgiunti sottoposti ad $n - 1$ operazioni di *Union* e ad m operazioni di *Find* mediante l'utilizzo di alberi *QuickFind* con euristica dell'unione pesata. Quanto costa nel caso peggiore una operazione di *Union*?
   a) $O(1)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $O(\log n)$ *d) $\Theta(n)$
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 QuickFind bilanciati ha la stessa complessità temporale dell'algoritmo di Borůvka?
    *a) sempre b) solo per $m = \Theta(n^2)$ c) solo per $m = \Theta(n \log n)$ d) mai

Griglia Risposte

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