Università degli Studi dell'Aquila

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

Lunedì 18 Aprile 2016 – 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: 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 ottenuto sommando i punti ottenuti e normalizzando su base 30. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza descrive la complessità dell'algoritmo più efficiente per il calcolo della sequenza di Fibonacci basato sul prodotto di matrici?
   a) $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(1)$ se $n = 1$ b) $T(n) = 2T(n/4) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(1)$ se $n = 1$
   *c) $T(n) = T(n/2) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(1)$ se $n = 1$ d) $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(n)$ se $n = 1$
2. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Selection Sort nel caso migliore e in quello peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   *a) $f(n) = o(g(n))$ b) $f(n) = \Omega(g(n))$ c) $g(n) = O(f(n))$ d) $f(n) = \Theta(g(n))$
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'algoritmo ottimale di fusione di due sequenze ordinate di lunghezza $\Theta(n)$ e $\Theta(n \log n)$ rispettivamente, ha complessità:
   a) $\Theta(n)$ b) $\omega(n \log n)$ c) $\Theta(\log n)$ *d) $O(n \log n)$
5. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Merge-sort nel caso peggiore e Quicksort 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) $g(n) = \omega(f(n))$
6. Qual è la complessità dell'algoritmo Radix Sort applicato ad un array A di n elementi in cui $A[i] = 2i^4$ per $i = 1, .., n$?
   a) $\Theta(n^4)$ b) $\Theta(1)$ *c) $O(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
7. Sia dato un heap binomiale H di 12 elementi, e si supponga di cancellare il minimo da H. Da quali alberi binomiali è costituito l'heap binomiale risultante?
   *a) B_0, B_1, B_3 b) B_0, B_1, B_2 c) B_0, B_2, B_3 d) B_1, B_2, B_3
8. 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 coppia di valori ammissibili per l'altezza dell'AVL prima e dopo aver effettuato il ribilanciamento complessivo dell'AVL?
   a) $h-1, h-1$ b) $h, h-2$ c) $h-1, h$ *d) $h, h-1$
9. Sia $G = (V, E)$ un grafo *completo* di 5 vertici, in cui i vertici sono numerati da 1 a 5, ed il peso dell'arco (i, j) è pari al rapporto tra il maggiore e il minore dei due indici (ad esempio, l'arco $(2, 3)$ ha peso $3/2$). Si supponga di costruire l'albero dei cammini minimi radicato in 1 applicando l'algoritmo di Dijkstra. A quale iterazione viene aggiunto il nodo 4 alla soluzione? (si assuma che il nodo radice 1 venga aggiunto alla prima iterazione)
   a) 2 b) 3 *c) 4 d) 5
10. Dato un grafo pesato con n vertici ed m archi, l'algoritmo di Kruskal esegue un numero di operazioni Find() pari a:
   *a) $O(m)$ b) $\Theta(n)$ c) $\Theta(m \log n)$ d) m

Griglia Risposte

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