UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI L'AQUILA

Prova Intermedia di **Algoritmi e Strutture Dati**

Martedì 8 Novembre 2005 – Prof. Guido Proietti

Fila 1

Scrivi i tuoi dati $\Longrightarrow$	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

ESERCIZIO 1 (25 punti): Domande a risposta multipla

Premessa: Questa parte è costituita da 20 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 relativo a questa parte 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 definisce la sequenza di Fibonacci?
   a) $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$ se $n \geq 3$, $F_1 = F_2 = 1$ b) $F_{n-1} = F_{n-2} + F_{n-3}$ se $n \geq 3$, $F_1 = F_2 = 1$ *c) $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ se $n \geq 3$, $F_1 = F_2 = 1$ d) $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ se $n \geq 2$, $F_1 = 1$
2. Detto F_n l' n-esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa?
   a) $F_n = O(2^n)$ *b) $F_n = \Theta(2^n)$ c) $F_n = \Theta(\phi^n)$ d) $F_n = \Omega(\phi^n)$
3. Detto F_n l' n-esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti proprietà di matrici è vera?
   a) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^{n-1} = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}^{n} = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$ *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) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^{n} = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$
4. L'algoritmo più efficiente per il calcolo dell' n-esimo numero della sequenza di Fibonacci ha complessità
   a) $\Omega(n)$ b) $\Theta(n)$ *c) $O(\log n)$ d) $\Theta(n \log n)$
5. Sia $f(n) = n^2 + 2$; affinché sia $f(n) = O(n^2)$, è sufficiente scegliere
   *a) $n_0 = 1, c = 3$ b) $n_0 = 1, c = 1$ c) $n_0 = 2, c = 1$ d) $n_0 = 1, c = 2$
6. Se $f(n) = \Omega(g(n))$ e $g(n) = \omega(h(n))$, allora:
   a) $h(n) = \Omega(f(n))$ b) $f(n) = O(h(n))$ c) $f(n) = \Theta(h(n))$ *d) $f(n) = \omega(h(n))$
7. L'algoritmo INSERTION SORT, nel caso medio costa:
   a) $O(n)$ b) $o(n^2)$ *c) $\Omega(n^2)$ d) $\Theta(n \log n)$
8. 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) $f(n) = o(g(n))$
9. La delimitazione inferiore al problema dell'ordinamento ottenibile dagli alberi di decisione è:
   a) $\Theta(\log n)$ b) $\omega(n \log n)$ *c) $\Omega(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
10. L'algoritmo ottimale di fusione di due sequenze ordinate di lunghezza n e n^2 rispettivamente, ha complessità:
    a) $\Theta(n)$ b) $O(n)$ c) $\omega(n^2)$ *d) $\Theta(n^2)$
11. A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo MERGE SORT:
    *a) $\Omega(n \log n)$ b) $\Omega(n^2)$ c) $O(n)$ d) $\Theta(n^2)$
12. La procedura *Build-Heap*(A) applicata ad $A = [3, 5, 4, 6, 7]$ restituisce:
    a) $A = [7, 6, 5, 3, 4]$ b) $A = [7, 6, 3, 4, 5]$ c) $A = [7, 5, 6, 4, 3]$ *d) $A = [7, 6, 4, 3, 5]$
13. Durante l'esecuzione del QUICKSORT, applicando la procedura di partizione *in loco* al vettore $[23, 42, 7, 93, 15, 1, 27]$, si ottiene
    *a) $[1, 7, 15, 23, 93, 42, 27]$ b) $[7, 1, 15, 23, 93, 42, 27]$ c) $[1, 7, 15, 23, 42, 93, 27]$ d) $[1, 7, 15, 23, 27, 42, 93]$
14. A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo QUICKSORT:
    a) $o(n^2)$ b) $\Theta(n \log n)$ c) $O(n)$ *d) $O(n^2)$
15. Qual è la complessità spaziale dell'algoritmo INTEGER SORT applicato ad un array A di n elementi in cui $A[i] = 3i^3 - 2i^2$ per $i = 1, .., n$?
    *a) $\Theta(n^3)$ b) $\Theta(n)$ c) $O(n^2)$ d) $\Theta(n \log n)$
16. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo BUCKET SORT applicato ad un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari a 10^{31}?
    a) $\Theta(10^{31})$ *b) $\Theta(n)$ c) $O(n + k)$ d) $\Theta(n \log n)$
17. Sia dato un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari a n^c, con c costante positiva. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo RADIX SORT applicato ad A?
    a) $\Theta(n^c)$ b) $\Theta(n \log_c n)$ *c) $O(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
18. L'inserimento di un elemento in un dizionario di n elementi realizzato con un array ordinato costa:
    a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(1)$ c) $O(\log n)$ *d) $O(n)$
19. In un albero binario di ricerca di altezza h, il *successore* di un elemento può essere determinato, nel caso peggiore, seguendo un cammino di lunghezza pari a:
    *a) h b) $h + 1$ c) 1 d) $2h$
20. In un albero AVL di n elementi, la ricerca di un elemento ha complessità:
    *a) $O(\log n)$ b) $\Omega(n)$ c) $\Theta(\log n)$ d) $\Theta(1)$

Griglia Risposte

	Domanda																			
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a																				
b																				
c																				
d																				

ESERCIZIO 2 (5 punti) (**Da svolgere sul retro della pagina!**)

Fornire un esempio di un albero binomiale di ordine 5 (ovvero un B_5) che soddisfi la proprietà di ordinamento parziale dell'heap.