



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI L'AQUILA

Prova Intermedia di **Algoritmi e Strutture Dati**

Martedì 8 Novembre 2005 – Prof. Guido Proietti

## Fila 2

Scrivi i tuoi dati →	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.

- Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza definisce la sequenza di Fibonacci?
  - $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$  se  $n \geq 3$ ,  $F_1 = F_2 = 1$
  - $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$  se  $n \geq 3$ ,  $F_1 = F_2 = 1$
  - $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$  se  $n \geq 3$ ,  $F_1 = 0, F_2 = 1$
  - $F_n = F_{n-2} + F_{n-3}$  se  $n \geq 2$ ,  $F_1 = F_2 = 1$
- Detto  $F_n$  l' $n$ -esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera?
  - $F_n = \Omega(2^n)$
  - $F_n = \Theta(2^n)$
  - $F_n = o(\phi^n)$
  - $F_n = \Omega(\phi^n)$
- Detto  $F_n$  l' $n$ -esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti proprietà di matrici è vera?
  - $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_n & F_{n+1} \\ F_{n+1} & F_{n+2} \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_{n-1} & F_n \\ F_n & F_{n+1} \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$
- L'algoritmo più efficiente per il calcolo dell' $n$ -esimo numero della sequenza di Fibonacci ha complessità
  - $\Theta(\log n)$
  - $o(\log n)$
  - $\Omega(n)$
  - $\Theta(n \log n)$
- Sia  $f(n) = 3n^3 - 4$ ; affinché sia  $f(n) = \Omega(n^2)$ , è sufficiente scegliere
  - $n_0 = 1, c = 1$
  - $n_0 = 1, c = 2$
  - $n_0 = 2, c = 1$
  - $n_0 = 2, c = 6$
- Se  $f(n) = O(g(n))$  e  $g(n) = \Theta(h(n))$ , allora:
  - $h(n) = \omega(f(n))$
  - $f(n) = \Omega(h(n))$
  - $f(n) = \Theta(h(n))$
  - $f(n) = O(h(n))$
- L'algoritmo INSERTION SORT, nel caso migliore costa:
  - $\Omega(n \log n)$
  - $\omega(n)$
  - $\Theta(n)$
  - $\Theta(n \log n)$
- 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 vera?
  - $f(n) = \Omega(g(n))$
  - $f(n) = \omega(g(n))$
  - $g(n) = \omega(f(n))$
  - $f(n) = o(g(n))$
- Il numero di foglie dell'albero di decisione associato al problema dell'ordinamento è:
  - $\Theta(n \log n)$
  - $o(n!)$
  - $O(n \log n)$
  - $\Omega(n!)$
- L'algoritmo ottimale di fusione di due sequenze ordinate di lunghezza  $n$  e  $\log n$  rispettivamente, ha complessità:
  - $\Theta(n \log n)$
  - $\Omega(n \log n)$
  - $\Theta(\log n)$
  - $\Theta(n)$
- A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo MERGE SORT:
  - $\Omega(n \log^2 n)$
  - $\Theta(n + \log n)$
  - $O(n)$
  - $O(n^2)$
- La procedura *Build-Heap*( $A$ ) applicata ad  $A = [5, 7, 6, 8, 9]$  restituisce:
  - $A = [9, 8, 7, 5, 6]$
  - $A = [9, 8, 6, 5, 7]$
  - $A = [9, 7, 8, 6, 5]$
  - $A = [9, 8, 5, 6, 7]$
- Durante l'esecuzione del QUICKSORT, applicando la procedura di partizione *in loco* al vettore  $[28, 47, 12, 98, 20, 6, 32]$ , si ottiene
  - $[6, 12, 20, 28, 98, 47, 32]$
  - $[12, 6, 20, 28, 98, 47, 32]$
  - $[6, 12, 20, 28, 47, 98, 32]$
  - $[6, 12, 20, 28, 32, 47, 98]$
- A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo QUICKSORT:
  - $\Theta(n^2)$
  - $\Theta(n \log n)$
  - $O(n)$
  - $O(n \log n)$
- Qual è la complessità spaziale dell'algoritmo INTEGER SORT applicato ad un array  $A$  di  $n$  elementi in cui  $A[i] = 2i^2 + i$  per  $i = 1, \dots, n$ ?
  - $\Theta(n^3)$
  - $\Theta(n)$
  - $O(n^2)$
  - $\Theta(n \log n)$
- 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  $n^{12} - 5$ ?
  - $\Theta(n + k)$
  - $\Theta(n)$
  - $O(n^{12})$
  - $\Theta(n \log n)$
- 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  $A$ ?
  - $\Theta(n^3)$
  - $\Theta(n \log_3 n)$
  - $O(n)$
  - $\Theta(n \log n)$
- La cancellazione di un elemento da una lista lineare ordinata di  $n$  elementi costa:
  - $\Theta(\log n)$
  - $\Theta(1)$
  - $O(1)$
  - $O(n)$
- In un albero binario di ricerca di altezza  $h$ , il predecessore di un elemento può essere determinato, nel caso migliore, seguendo un cammino di lunghezza pari a:
  - $h - 1$
  - $h$
  - $1$
  - $2h$
- In un albero AVL di  $n$  elementi, la cancellazione di un elemento comporta un numero di rotazioni di ribilanciamento pari a:
  - $O(\log n)$
  - $\Omega(n)$
  - $\Theta(\log n)$
  - $\Theta(1)$

### 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 heap binomiale contenente 23 elementi.