Università degli Studi di L'Aquila

Prima Prova Parziale di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Mercoledì 24 Novembre 2010 – Prof. Guido Proietti (Modulo di "Algoritmi e Strutture Dati")

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 25. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Detto F_n l'n-esimo numero della sequenza di Fibonacci, e detta $\phi = 1,618\ldots$ la sezione aurea, quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera? a) $F_n = \Theta(2^n)$ *b) $F_n = \Omega(\phi^n)$ c) $F_n = o(\phi^n)$ d) $F_n = \omega(\phi^n)$
2. 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) $\Theta(n \log n)$
3. $f(n) = \Theta(n)$ se e solo se:
   a) $f(n) = O(n)$ e $f(n) = \omega(n)$ *b) $f(n) = O(n)$ e $f(n) = \Omega(n)$ c) $f(n) = o(n)$ e $f(n) = \omega(n)$ d) $f(n) = o(n)$ e $f(n) = \Omega(n)$
4. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   a) $n = \Theta(3n)$ b) $2^n = O(3^n)$ *c) $n^2 \log n^2 = \omega(n^2 \log n)$ d) $n = o(n \log n)$
5. Il numero di foglie dell'albero di decisione di un qualsiasi algoritmo per il problema della ricerca in un insieme ordinato è:
   a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Theta(\log n)$ *c) $\Omega(n)$ d) $\Omega(n!)$
6. L'algoritmo di ordinamento non decrescente Selection Sort applicato alla sequenza $A = [3, 2, 1]$, esegue un numero di confronti tra elementi pari a:
   a) 2 *b) 3 c) 1 d) 0
7. L'algoritmo Insertion Sort, nel caso medio costa:
   a) $O(n)$ b) $\omega(n^2)$ *c) $\Theta(n^2)$ d) $\Theta(n)$
8. 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) $\Theta(n^2)$
9. A quale delle seguenti classi appartiene la complessità del caso medio dell'algoritmo Quicksort:
   a) $\Theta(n^2)$ *b) $\Theta(n \log n)$ c) $O(n)$ d) $\Omega(n^2)$
10. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi degli algoritmi Heapsort e Quicksort, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
    a) $g(n) = o(f(n))$ b) $f(n) = \Theta(g(n))$ c) $f(n) = \omega(g(n))$ *d) $g(n) = \omega(f(n))$
11. L'algoritmo ottimale di fusione di due sequenze ordinate di lunghezza p e q rispettivamente, ha complessità:
    a) $\Theta(p \cdot q)$ b) $\Theta(p)$ c) $\omega(p + q)$ *d) $\Theta(p + q)$
12. 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) $\Theta(n \log n)$
13. 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) $\Theta(n \log n)$
14. Quale dei seguenti vettori <u>non</u> rappresenta un heap binario:
    a) A=[5,3,4,1,2] *b) A=[20,19,12,13,14,15] c) A=[5,4,3,2,1] d) A=[5]
15. La procedura *FixHeap* per il mantenimento di un heap binario, nel caso migliore costa:
    a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(n)$ *c) $\Theta(1)$ d) $\Theta(n \log n)$
16. Sia H_1 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_2\}$, e sia H_2 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_3\}$. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale ottenuto dalla fusione di H_1 e H_2?
    *a) $\{B_1, B_4\}$ b) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_4\}$ c) $\{B_0, B_0, B_1, B_1, B_2, B_3\}$ d) $\{B_0, B_1, B_2, B_3\}$
17. Applicando il teorema principale, la soluzione dell'equazione di ricorrenza $T(n) = 3 \cdot T(n/3) + n$, $T(1) = 1$, è:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n^{\log 3})$ *c) $\Theta(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
18. Una coda di priorità realizzata con una lista non ordinata supporta l'estrazione del massimo in:
    a) $\Theta(\log n)$ b) $O(\log n)$ c) $\Theta(1)$ *d) $\Theta(n)$
19. L'inserimento di un elemento in un array ordinato di n elementi costa:
    a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(1)$ c) $O(\log n)$ *d) $O(n)$
20. L'algoritmo di ricerca binaria in un array ordinato di n elementi nel caso migliore ha complessità:
    a) $\Theta(n)$ *b) $O(1)$ c) $\Omega(\log n)$ d) $\Theta(\log n)$

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 22 elementi. Si illustri quindi su di esso la procedura di cancellazione del minimo, mostrando passo per passo la relativa fase di ristrutturazione dell'heap.