Università Degli Studi Di L'Aquila

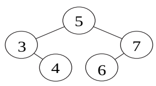
Prova Intermedia di **Algoritmi e Strutture Dati**

Lunedì 3 Novembre 2003 – Prof. Guido Proietti

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	
ESERCIZIO 2	Correttezza:	Efficienza:	Analisi:	
TOTALE				

ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla (20 punti)

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

1. L'algoritmo di ordinamento non crescente Insertion Sort applicato ad $A = [3, 1, 2]$, esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 2 b) 3 c) 1 d) 0
2. L'algoritmo di ordinamento crescente Insertion Sort applicato ad una sequenza di input ordinata in modo decrescente esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) $n-1$ b) $n(n+1)/2$ c) $n+1$ d) $n(n-1)/2$
3. L'algoritmo di ordinamento non crescente Insertion Sort applicato ad una sequenza di input ordinata in modo non crescente esegue un numero di confronti tra elementi (nel caso peggiore) pari a: a) $n-1$ b) n c) $n+1$ d) $n(n-1)/2$
4. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   a) $n = \Theta\left(2^{\log n^2}\right)$ b) $n = \Theta(n + 3n)$ c) $n \log^2 n = \Omega(n \log n)$ d) $n = o(n + n \log n)$
5. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $2n \log n = \Theta(n \log^2 n)$ b) $n = \omega(n \log n)$ c) $2^n = o(n \log n)$ d) $n^2 \log n = \Omega(n \log^3 n)$
6. 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) $f(n) = \Theta(g(n))$
7. L'algoritmo ottimale di fusione ordinata non crescente applicato alle sequenze $A = [4, 3, 1]$ e $B = [6, 5, 2]$, esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 5 b) 4 c) 3 d) 6
8. L'altezza dell'albero di decisione associato all'algoritmo Selection Sort è: a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Omega(n!)$ c) $O(n \log n)$ d) $\Omega(n^2)$
9. A quale delle seguenti classi non appartiene la complessità dell'algoritmo Merge Sort:
   a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Omega(n)$ c) $O(n^2)$ d) $o(n \log n)$
10. L'algoritmo Merge Sort, applicato ad una sequenza di 16 elementi, esegue un numero di combinazioni di sottosequenze pari a:
    a) 16 b) 7 c) 15 d) 8
11. Per $n = 2^k$, la soluzione dell'equazione di ricorrenza $T(n) = 4 \cdot T(n/4) + 3n, T(1) = 4$, è:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n^{\log n})$ c) $O(n \log n)$ d) $\omega(n \log n)$
12. Quale dei seguenti vettori rappresenta un heap binario:
    a) A=[10,9,6,7,5,11] b) A=[20,16,9,15,12,8] c) A=[20,16,9,15,17,5,4] d) A=[5,3,2,1,6]
13. La procedura *Heapify*$(A, 1)$ applicata al vettore $A = [12, 15, 21, 14, 9, 13]$ restituisce:
    a) $A = [21, 15, 12, 14, 9, 13]$ b) $A = [21, 15, 13, 14, 9, 12]$ c) $A = [15, 14, 21, 12, 9, 13]$ d) $A = [15, 12, 21, 14, 9, 13]$
14. L'algoritmo *Build-Heap*(A) applicato 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) $A = [7, 6, 4, 3, 5]$
15. Quale delle seguenti classi caratterizza meglio il costo della ricerca del massimo in una coda di priorità di n elementi realizzata con una lista lineare non ordinata: a) $O(n)$ b) $\Theta(n)$ c) $\Theta(1)$ d) $\Omega(n)$
16. Una coda di priorità di n elementi realizzata con un heap binario supporta l'inserimento di un elemento in:
    a) $O(\log n)$ b) $\Omega(\log n)$ c) $\Theta(\log n)$ d) $O(1)$
17. L'altezza di un qualsiasi albero di decisione associato al problema della ricerca in un insieme ordinato di n elementi è:
    a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Omega(\log n)$ c) $\Theta(\log n)$ d) $\Omega(n)$
18. L'inserimento di un elemento in un array ordinato di n elementi costa, nel caso peggiore:
    a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(1)$ c) $O(\log n)$ d) $\Theta(n)$
19. Dato l'albero binario  quale delle seguenti sequenze non cosituisce una visita anticipata, posticipata o simmetrica:
    a) 4,3,5,6,7 b) 5,3,4,7,6 c) 4,3,6,7,5 d) 3,4,5,6,7
20. Dato un albero binario di ricerca di n elementi, la cancellazione di un elemento restituisce un albero avente al massimo altezza:
    a) $n-2$ b) n c) $\Theta(\log n)$ d) $n-1$

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: Realizzazione di un algoritmo (10 punti)

Premessa: L'esercizio verrà valutato soltanto se corredato da adeguata descrizione del funzionamento dell'algoritmo, ed in base ai seguenti parametri: correttezza algoritmo (5 punti), efficienza algoritmo (2 punti) ed analisi della complessità (3 punti).

Dato un heap binario rappresentato tramite un array, scrivere un algoritmo che ristrutturi l'heap in modo tale che ogni figlio sinistro sia sempre maggiore del corrispondente fratello, e che restituisca inoltre i 3 elementi più grandi contenuti all'interno dell'heap.