Università Degli Studi Di L'Aquila

Prova Intermedia di **Algoritmi e Strutture Dati**

Martedì 7 Novembre 2006 – Prof. Guido Proietti

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

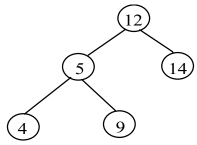
ESERCIZIO 1 (25 punti): Domande a risposta multipla

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.

1. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza descrive la complessità dell'algoritmo `Fibonacci2`?
   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) $T(n) = 2 + T(n-1) + T(n-2)$ se $n \geq 3$, $T(1) = T(2) = 1$ se $n = 1$ d) $T(n) = 2 + T(n-1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = 1$ se $n = 1$
2. Detto F_n l' n-esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti relazioni è vera?
   a) $F_n = \phi^n$ b) $F_n = (\phi^n + \hat{\phi}^n)/\sqrt{5}$ c) $F_n = \sqrt{5}(\phi^n - \hat{\phi}^n)$ *d) $F_n = (\phi^n - \hat{\phi}^n)/\sqrt{5}$
3. Quale delle seguenti implicazioni è falsa:
   a) $f(n) = \Theta(g(n)) \Rightarrow f(n) = O(g(n))$ *b) $f(n) = O(g(n)) \Rightarrow f(n) = o(g(n))$
   c) $f(n) = \Theta(g(n)) \Rightarrow g(n) = \Omega(f(n))$ d) $f(n) = o(g(n)) \Rightarrow g(n) = \omega(f(n))$
4. Quale delle seguenti equivalenze è vera:
   a) $f(n) = \Theta(f(n)) \Leftrightarrow f(n) = O(1)$ *b) $f(n) = O(g(n)) \Leftrightarrow g(n) = \Omega(f(n))$
   c) $f(n) = o(g(n)) \Leftrightarrow \lim_{n\to\infty} f(n)/g(n) = 1$ d) $f(n) = \omega(g(n)) \Leftrightarrow \lim_{n\to\infty} f(n)/g(n) = 0$
5. Se $f(n)$ è un polinomio di grado $k \geq 0$, quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   a) $f(n) = \Theta(n^k)$ b) $f(n) = \Omega(n^k)$ c) $f(n) = O(n^k)$ *d) $f(n) = \Theta(k^n)$
6. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $n \log n^2 = o(n \log n^3)$ b) $n \log n^2 = \omega(n \log n)$ c) $n \log^2 n = \Theta(n \log n)$ *d) $n \log n^2 = \Theta(n \log n)$
7. Sia dato l'array ordinato $A = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$. Quanti confronti sono necessari all'algoritmo di ricerca binaria per individuare l'elemento 5?
   a) 2 *b) 3 c) 4 d) 5
8. Applicando il teorema master, la soluzione dell'equazione di ricorrenza $T(n) = 3 \cdot T(n/3) + n$, è:
   a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n^{\log 3})$ *c) $\Theta(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
9. L'algoritmo di ordinamento non crescente Insertion-Sort applicato alla sequenza $A = [5, 4, 3, 2, 1]$, esegue un numero di confronti tra elementi pari a:
   *a) 4 b) 0 c) 5 d) 10
10. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Insertion-Sort nel caso migliore e Selection-Sort in quello peggiore, 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) $f(n) = \Omega(g(n))$
11. L'altezza dell'albero di decisione associato all'algoritmo Selection-Sort su una sequenza di n elementi in input è:
    a) $\Theta(n \log n)$ b) $\Omega(n!)$ c) $O(n \log n)$ * d) $\Theta(n^2)$
12. Quante chiamate ricorsive esegue l'algoritmo Merge-Sort su una sequenza di n elementi?
    a) $o(n)$ *b) $\Theta(n)$ c) $\omega(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
13. 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) $g(n) = \omega(f(n))$
14. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo Integer-Sort applicato ad un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari ad n^4?
    *a) $\Theta(n^4)$ b) $\Theta(n)$ c) $O(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
15. La procedura di costruzione di un heap binario applicata all'array $A = [3, 5, 4, 6, 7]$ restituisce:
    a) $A = [7, 6, 5, 3, 4]$ b) $A = [7, 6, 3, 4, 5]$ c) $A = [7, 5, 6, 4, 3]$ *d) $A = [7, 6, 4, 3, 5]$
16. La ricerca del minimo in un heap binomiale di n elementi costa:
    *a) $O(\log n)$ b) $\Theta(1)$ c) $O(1)$ d) $\Theta(n)$
17. Sia H_1 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_5\}$, e sia H_2 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_2, B_3, B_5\}$. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale ottenuto dalla fusione di H_1 e H_2?
    *a) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_6\}$ b) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\}$ c) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5\}$ d) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5, B_5\}$
18. In un albero binario di ricerca di altezza h, l'inserimento di un elemento, nel caso migliore, costa un numero di confronti pari a:
    a) $h - 1$ b) h *c) 1 d) $h + 1$
19. In un albero AVL di n elementi, l'inserimento di un elemento nel caso migliore induce un numero di rotazioni pari a:
    *a) 0 b) 2 c) $\Theta(\log n)$ d) 1
20. In un albero AVL di n elementi, la cancellazione della radice comporta nel caso migliore un numero di rotazioni pari a:
    *a) 0 b) 2 c) $\Theta(\log n)$ d) 1

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

Descrivere l'intera esecuzione, passo per passo, dell'algoritmo di inserimento dell'elemento 7 nell'AVL rappresentato in figura:



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																				