Università degli Studi dell'Aquila

Prova di recupero di **Algoritmi e Strutture Dati**

Martedì 22 Settembre 2009 – Prof. Guido Proietti

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 25. 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. Sia $f(n) = n^2 + 2$; per dimostrare che $f(n) = O(n^2)$, è sufficiente scegliere:
   *a) $n_0 = 1, c = 3$ b) $n_0 = 1, c = 1$ c) $n_0 = 2, c = 1$ d) $n_0 = 1, c = 2$
3. Se $f(n) = n \log \sqrt{n}$ e $g(n) = n \log^2 n$, quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   a) $f(n) = o(g(n))$ b) $f(n) = O(g(n))$ c) $g(n) = \Omega(f(n))$ *d) $f(n) = \Theta(g(n))$
4. Nel caso medio, assumendo che le istanze siano equidistribuite, la ricerca di un elemento in un insieme non ordinato di n elementi richiede un numero di confronti pari a:
   a) n b) $(n-1)/2$ *c) $(n+1)/2$ d) 1
5. La delimitazione inferiore al problema dell'ordinamento ottenibile dagli alberi di decisione è:
   a) $o(n \log n)$ b) $\omega(n \log n)$ *c) $\Theta(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
6. A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo Quicksort:
   a) $o(n^2)$ b) $\Theta(n \log n)$ c) $O(n)$ *d) $O(n^2)$
7. 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) $n(n-1)/2$
8. L'algoritmo Merge Sort, nel caso medio costa:
   a) $O(n)$ *b) $O(n \log n)$ c) $\omega(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
9. Per $n = 3^k$, la soluzione dell'equazione di ricorrenza $T(n) = 9 \cdot T(n/3) + n, T(1) = \Theta(1)$, è:
   a) $o(n^2)$ b) $\Theta(n^{\log 9})$ c) $O(n \log n)$ *d) $O(n^2)$
10. Quale dei seguenti vettori <u>non</u> rappresenta un heap binario:
    a) A=[10,9,6,7,5,1] *b) A=[20,16,9,15,12,14] c) A=[20,16,9,15,12] d) A=[5,3,4]
11. La procedura Heapify per il mantenimento di un heap, nel caso migliore costa:
    a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(n)$ *c) $\Theta(1)$ d) $\Theta(n \log n)$
12. 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) $\Theta(1)$
13. Dati due elementi u, v appartenenti ad un universo totalmente ordinato U, una funzione hash $h(\cdot)$ si dice *perfetta* se:
    a) $u = v \Rightarrow h(u) \neq h(v)$ b) $u \neq v \Rightarrow h(u) = h(v)$ c) $u = v \Rightarrow h(u) = h(v)$ *d) $u \neq v \Rightarrow h(u) \neq h(v)$
14. Un grafo *non connesso* di n vertici, ha un numero minimo di archi pari a:
    *a) 0 b) $n-1$ c) $n-2$ d) 1
15. L'algoritmo di Bellman e Ford applicato ad un grafo pesato con un numero di archi $m = \Theta(n)$, ha complessità:
    *a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n+m)$ c) $\Theta(n^3)$ d) $O(m \log n)$
16. Dato un grafo completo con n vertici rappresentato tramite liste di adiacenza, l'algoritmo di Dijkstra realizzato con heap binario costa:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(m + n \log n)$ c) $O(n^2)$ *d) $O(n^2 \log n)$
17. L'algoritmo di Floyd e Warshall applicato ad un grafo pesato con un numero di archi $m = \Theta(n)$, ha complessità:
    *a) $\Theta(n^3)$ b) $\Theta(n+m)$ c) $\Theta(n^2 \log n)$ d) $O(m \log n)$
18. In un grafo completo di 5 nodi etichettati da 1 a 5, e tale che l'arco (i, j), per $i, j = 1, \ldots, 5, i \neq j$, ha peso pari a $\max\{i, j\}$, il *minimo albero ricoprente* ha peso:
    a) 0 *b) 14 c) 4 d) 20
19. Dato un grafo pesato con n vertici ed m archi, l'algoritmo di Boruvka ha una complessità pari a:
    a) $\Theta(m)$ b) $\Theta(n)$ c) $\Theta(m + n \log n)$ *d) $\Theta(m \log n)$
20. Dato un grafo pesato con n vertici ed m archi, l'algoritmo di Kruskal esegue un numero di operazioni Union(u, v) pari a:
    a) $\Theta(m)$ *b) $\Theta(n)$ c) $\Theta(m \log n)$ 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!**)

Mostrare l'intera esecuzione, <u>passo per passo</u>, dell'algoritmo di Dijkstra, per la determinazione dell'albero dei cammini minimi con sorgente nel nodo i del seguente grafo: