Università degli Studi dell'Aquila

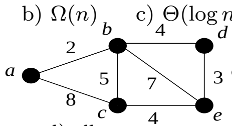
Prova di recupero di **Algoritmi e Strutture Dati**

Mercoledì 17 Febbraio 2010 – 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. 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. 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) $f(n) = o(g(n)) \Rightarrow g(n) = \omega(f(n))$
3. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   a) $n = \Theta\left(2^{\log n}\right)$ b) $10^{12} = O(1)$ *c) $n^2 \log n = \Omega(n^3)$ d) $n = O(n \log n)$
4. L'algoritmo Insertion Sort, nel caso migliore costa:
   a) $\Omega(n \log n)$ b) $\omega(n)$ *c) $\Theta(n)$ d) $\Theta(n \log n)$
5. La delimitazione inferiore al problema dell'ordinamento ottenibile dagli alberi di decisione è:
   a) $\Theta(\log n)$ b) $\omega(n \log n)$ *c) $\Omega(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
6. 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) $\Theta(n^2)$
7. A quale delle seguenti classi appartiene la complessità dell'algoritmo Quicksort:
   a) $o(n^2)$ b) $\Theta(n \log n)$ c) $O(n)$ *d) $O(n^2)$
8. 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) $g(n) = \omega(f(n))$
9. Quale dei seguenti vettori <u>non</u> rappresenta un heap:
   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]
10. La procedura *Heapify* per la costruzione di un heap applicata al vettore $A = [5, 6, 9, 3, 12]$ restituisce:
    a) $A = [12, 9, 3, 6, 5]$ b) $A = [12, 6, 5, 9, 3]$ c) $A = [12, 5, 3, 6, 9]$ *d) $A = [12, 6, 9, 3, 5]$
11. 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) $\{B_0, B_1, B_2, B_3\}$
12. In un albero AVL di n elementi, la cancellazione di un elemento nel caso migliore induce un numero di rotazioni pari a:
    *a) 0 b) 2 c) $\Theta(\log n)$ d) 1
13. In una tavola ad accesso diretto di dimensione m con un fattore di carico $\alpha = 1\%$, l'inserimento di un elemento di un dizionario di n elementi costa: a) $\Theta(m)$ b) $\Omega(n)$ c) $\Theta(\log n)$ *d) $\Theta(1)$
14. La visita in ampiezza del grafo 

eseguita partendo dal nodo d <u>non</u> può visitare i nodi nella sequenza:
    a) *dbeac* b) *debca* *c) *dbaec* d) *dbeca*
15. L'algoritmo di Bellman e Ford applicato ad un grafo pesato con un numero di archi $m = \Theta(n \log n)$, ha complessità:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $\Theta(n^3)$ *d) $O(n^2 \log n)$
16. Dato un grafo pesato e completo con n vertici, l'algoritmo di Dijkstra realizzato con un heap binario costa:
    *a) $\Theta(n^2 \log n)$ b) $\Theta(m + n \log n)$ c) $\Theta(n^2)$ d) $O(n \log n)$
17. Sia d_{xy}^k il costo di un cammino minimo k-vincolato da x a y, secondo la definizione di Floyd e Warshall. Risulta:
    a) $d_{xy}^k = \min\{d_{xy}^{k-1}, d_{xv_k}^{k-1} + d_{v_k x}^{k-1}\}$ *b) $d_{xy}^k = \min\{d_{xy}^{k-1}, d_{xv_k}^{k-1} + d_{v_k y}^{k-1}\}$
    c) $d_{xy}^k = \min\{d_{xy}^{k-1}, d_{xv_k}^{k} + d_{v_k y}^{k}\}$ d) $d_{xy}^k = \min\{d_{xy}^{k}, d_{xv_k}^{k-1} + d_{v_k y}^{k-1}\}$
18. Usando gli alberi *QuickUnion* e l'euristica dell'unione pesata *by size*, il problema della gestione di n insiemi disgiunti sottoposti ad $n-1$ *Union* ed m *Find* può essere risolto in: a) $\Theta(n)$ b) $\Theta(m)$ c) $\Theta(m^2)$ *d) $O(m + n \log n)$
19. 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) $\Theta(\log n)$
20. Dato un grafo pesato con n vertici ed $m = O(n)$ archi, l'algoritmo di Prim realizzato con heap di Fibonacci costa:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $O(m)$ *d) $O(n \log n)$

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!**)

Sia $G = (V, E)$ un grafo costituito da 7 vertici, numerati da 1 a 7, in cui l'arco (i, j) esiste se e solo se $i + j$ è divisibile per 4, ed il suo peso è pari a $|i - j|$. Si mostri l'esecuzione passo per passo dell'algoritmo di Dijkstra con sorgente il nodo 1.