Università degli Studi dell'Aquila

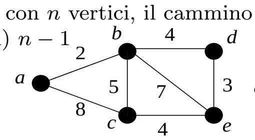
Prova di recupero di **Algoritmi e Strutture Dati**

Mercoledì 9 Settembre 2009 – 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 25. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Insertion Sort nel caso medio e dell'algoritmo Selection Sort in quello migliore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa:
   *a) $f(n) = o(g(n))$ b) $f(n) = \Theta(g(n))$ c) $f(n) = O(g(n))$ d) $f(n) = \Omega(g(n))$
2. Quale delle seguenti funzioni $f(n)$ è $\Theta(n)$: a) $f(n) = n/\log n$ *b) $f(n) = n + \log n$ c) $f(n) = 1$ d) $f(n) = n^2$
3. Un algoritmo ha una complessità temporale $O(f(n))$ se:
   a) Il tempo di esecuzione $T(n)$ dell'algoritmo su uno specifico input di dimensione n verifica $T(n) = O(f(n))$
   *b) Il tempo di esecuzione $T(n)$ dell'algoritmo su ogni input di dimensione n verifica $T(n) = O(f(n))$
   c) Il tempo di esecuzione medio $T(n)$ dell'algoritmo su un input di dimensione n verifica $T(n) = O(f(n))$
   d) Nel caso migliore, il tempo di esecuzione $T(n)$ dell'algoritmo su un input di dimensione n verifica $T(n) = O(f(n))$
4. Un problema ha una delimitazione inferiore alla complessità temporale $\Omega(f(n))$ se:
   *a) Tutti gli algoritmi per la sua risoluzione hanno una delimitazione inferiore alla complessità computazionale pari a $\Omega(f(n))$
   b) Tutti gli algoritmi per la sua risoluzione hanno una delimitazione superiore alla complessità computazionale pari a $O(f(n))$
   c) Esiste un algoritmo per la sua risoluzione che ha una delimitazione inferiore alla complessità computazionale pari a $\Omega(f(n))$
   d) Esiste un algoritmo per la sua risoluzione che ha una delimitazione superiore alla complessità computazionale pari a $O(f(n))$
5. Dato un problema con una delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a $\Omega(f(n))$, un algoritmo per la sua risoluzione si dice *ottimale* se ha un tempo di esecuzione $g(n)$ tale che:
   *a) $g(n) = \Theta(f(n))$ b) $g(n) = o(f(n))$ c) $g(n) = \omega(f(n))$ d) $g(n) = f(n)$
6. La delimitazione superiore alla complessità temporale del problema della ricerca di un elemento in un insieme non ordinato è:
   a) $\Theta(n^2)$ b) $O(\log n)$ c) $\omega(n)$ *d) $O(n)$
7. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi degli algoritmi Heapsort e Quicksort nel caso peggiore e in quello medio, 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) $g(n) = \omega(f(n))$
8. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo Integer Sort applicato ad un array A di n elementi con valori in $[1..10^9]$?
   *a) $\Theta(n)$ b) $\Theta(n^2)$ c) $O(10^9)$ d) $\Theta(n \log n)$
9. Una coda di priorità realizzata con un heap binario supporta la ricerca del secondo elemento più grande in:
   a) $O(\log n)$ *b) $O(n)$ c) $\Theta(\log n)$ d) $O(1)$
10. Sia H_1 un heap binomiale di 5 elementi, e sia H_2 un heap binomiale di 3 elementi. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale ottenuto dalla fusione di H_1 e H_2? *a) $\{B_3\}$ b) $\{B_0, B_1, B_2, B_2\}$ c) $\{B_4\}$ d) $\{B_8\}$
11. 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) $n-1$
12. 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
13. Sia $h(\cdot)$ una funzione hash. Quale delle seguenti funzioni descrive il metodo di scansione lineare in una tabella hash di dimensione m per l'inserimento di un elemento con chiave k dopo l'i-esima collisione:
    a) $c(k,i) = (h(k)+m) \mod i$ b) $c(k,i) = h(k) \mod m$ *c) $c(k,i) = (h(k)+i) \mod m$ d) $c(k,i) = i \mod m$
14. In un grafo *completo* e non pesato con n vertici, il cammino semplice di lunghezza massima tra due vertici fissati è lungo:
    a) 1 b) 2 c) $n(n-1)/2$ *d) $n-1$
15. La visita in ampiezza del grafo 

eseguita partendo dal nodo b genera un albero BFS di altezza pari a:
    *a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
16. Dato il grafo di domanda (15), quanto pesa l'arco leggero del taglio $(\{a,b,e\},\{c,d\})$? *a) 3 b) 2 c) 4 d) non esiste
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. Il grado dell'*albero dei cammini minimi* radicato in c del grafo della domanda (15) è: a) 1 *b) 2 c) 3 d) 4
19. Il *minimo albero ricoprente* del grafo della domanda (15) ha peso totale: a) 4 *b) 13 c) 14 d) 5
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!**)

Mostrare l'intera esecuzione, passo per passo, dell'algoritmo di Kruskal sul seguente grafo.