Università degli Studi dell'Aquila

Prova di Recupero di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Martedì 21 Settembre 2010 – Proff. Guido Proietti e Giovanna Melideo

Scrivi i tuoi dati $\Longrightarrow$	Cognome: ..... Nome: ..... Matricola: .....

ESERCIZIO 1 (Teoria): Domande a risposta multipla

Premessa: Questa parte è costituita da 10 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. Sia $f(n) = n^4 - 9$; per dimostrare che $f(n) = \Omega(n^3)$, è sufficiente scegliere:
   *a) $n_0 = 3, c = 1$ b) $n_0 = 2, c = 1$ c) $n_0 = 1, c = 2$ d) $n_0 = 1, c = 1$
2. Se $f(n) = 3n^2 \log n$ e $g(n) = n^2 + n\sqrt{n} \log n^4$, quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $f(n) = o(g(n))$ b) $f(n) = O(g(n))$ c) $g(n) = \Theta(f(n))$ *d) $f(n) = \Omega(g(n))$
3. L'algoritmo ottimale di fusione di due sequenze ordinate di lunghezza n e $n \log n$ rispettivamente, ha complessità:
   a) $\Theta(n)$ b) $\Omega(n \log n)$ c) $\Theta(\log n)$ *d) $O(n \log n)$
4. Qual è la complessità temporale dell'algoritmo Radix Sort applicato ad un array A di n elementi in cui l'elemento massimo è pari a n^4?
   a) $\Theta(n^4)$ *b) $\Theta(n)$ c) $O(n + k)$ d) $\Theta(n \log n)$
5. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza rappresenta il numero di nodi n_h di un albero di Fibonacci di altezza $h > 2$:
   a) $n_h = n_{h-1} + n_{h-2} - 1$ b) $n_h = 1 + n_{h-2} + n_{h-3}$ *c) $n_h = 1 + n_{h-1} + n_{h-2}$ d) $n_h = n_{h-1} + n_{h-2}$
6. Siano $h_1(\cdot), h_2(\cdot)$ due funzioni hash. Quale delle seguenti funzioni descrive il metodo di scansione con hashing doppio in una tabella hash di dimensione m per l'inserimento di un elemento con chiave k dopo l'i-esima collisione:
   *a) $c(k, i) = (h_1(k) + i \cdot h_2(k)) \mod m$ b) $c(k, i) = (h_1(k) + h_2(k)) \mod m$
   c) $c(k, i) = (h_1(k) + m \cdot h_2(k)) \mod i$ d) $c(k, i) = (h_1(k) + h_2(k)) \mod i$
7. In un grafo *completo* con 4 vertici, il numero di cammini distinti sugli archi che uniscono una qualsiasi coppia di vertici è pari a:
   a) 3 *b) 5 c) 6 d) 4
8. 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) $O(n \log n)$
9. Sia d^k_{xy} il costo di un cammino minimo k-vincolato da x a y, secondo la definizione di Floyd e Warshall. Risulta:
   a) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k x}\}$ *b) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k y}\}$
   c) $d^k_{xy} = \min\{d^{k-1}_{xy}, d^k_{xv_k} + d^k_{v_k y}\}$ d) $d^k_{xy} = \min\{d^k_{xy}, d^{k-1}_{xv_k} + d^{k-1}_{v_k y}\}$
10. 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
a										
b										
c										
d										