Università degli Studi dell'Aquila

Prima Prova Parziale di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

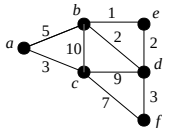
Venerdì 8 Novembre 2019 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

[redacted]	Cognome: ..... Nome: ..... Matricola:			PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

ESERCIZIO 1: 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. La dimensione dell'input degli algoritmi studiati per calcolare l'n-esimo numero della sequenza di Fibonacci è $k = \Theta(\log n)$. Qual è la complessità temporale in funzione di k dell'algoritmo ricorsivo basato sulla definizione della sequenza di Fibonacci (`Fibonacci2`)?
   a) $\Theta(1)$ b) $\Theta(k \log k)$ c) $\Theta(\phi^k)$ *d) $\Theta(\phi^{2^k})$
2. Quale delle seguenti relazioni relative alla notazione asintotica è <u>falsa</u>:
   *a) $O(f(n)) \subseteq o(f(n))$ b) $\omega(f(n)) \subseteq \Omega(f(n))$ c) $o(f(n)) \cap \omega(f(n)) = \emptyset$ d) $O(f(n)) \cap \Omega(f(n)) = \Theta(f(n))$
3. Si consideri l'algoritmo di ricerca binaria di un elemento in un insieme ordinato di n elementi. Quale delle seguenti opzioni descrive in modo preciso i costi nel caso migliore, peggiore e medio?
   *a) $T_{\text{best}}(n) = O(1), T_{\text{worst}}(n) = \Theta(\log n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$ b) $T_{\text{best}}(n) = O(1), T_{\text{worst}}(n) = \Theta(\log n), T_{\text{avg}}(n) = O(\log n)$
   c) $T_{\text{best}}(n) = O(\log n), T_{\text{worst}}(n) = \Theta(\log n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$ d) $T_{\text{best}}(n) = O(1), T_{\text{worst}}(n) = O(n), T_{\text{avg}}(n) = \Theta(\log n)$
4. Quale tra i seguenti rappresenta il caso 3 del Teorema Master?
   a) $T(n) = \Theta(f(n))$ se $f(n) = \Omega(n^{\log_b a - \epsilon})$ per qualche $\epsilon > 0$, e $f(n/b) \leq cf(n)$ per qualche $c < 1$ ed n sufficientemente grande;
   b) $T(n) = \Theta(f(n))$ se $f(n) = \Omega(n^{\log_b a + \epsilon})$ per qualche $\epsilon > 0$, e $f(n/b) \geq cf(n)$ per qualche $c < 1$ ed n sufficientemente grande;
   *c) $T(n) = \Theta(f(n))$ se $f(n) = \Omega(n^{\log_b a + \epsilon})$ per qualche $\epsilon > 0$, e $f(n/b) \leq cf(n)$ per qualche $c < 1$ ed n sufficientemente grande;
   d) $T(n) = \Theta(n^{\log_b a} \log n)$ se $f(n) = \Omega(n^{\log_b a + \epsilon})$ per qualche $\epsilon > 0$, e $f(n/b) \leq cf(n)$ per qualche $c < 1$ ed n sufficientemente grande.
5. Quanti archi è necessario rimuovere dal seguente grafo pesato per renderlo aciclico? a) 5 *b) 4 c) 9 d) 3



6. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si orientino gli archi dal nodo con lettera minore al nodo con lettera maggiore secondo l'ordine alfabetico. Quanti rilassamenti esegue in totale alla fine della prima passata l'algoritmo di Bellman e Ford con sorgente a e con l'ipotesi che gli archi vengano considerati in ordine lessicografico?
   a) 0 *b) 5 c) 9 d) 2
7. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si supponga di applicare l'algoritmo di Dijkstra per determinare l'albero dei cammini minimi radicato in e. Qual è la sequenza di vertici aggiunti alla soluzione?
   a) $\langle e, b, a, c, f, d \rangle$ b) $\langle e, b, d, a, c, f \rangle$ *c) $\langle e, b, d, f, a, c \rangle$ d) $\langle e, d, f, c, a, b \rangle$
8. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si numerino i vertici nel seguente modo: $a := 1; b := 2; c := 3, d := 4; e := 5; f := 6$. Si orientino ora gli archi dal nodo con numero minore al nodo con numero maggiore. Qual è il costo di un cammino minimo 3-vincolato dal nodo 1 al nodo 6?
   a) 3 *b) 10 c) 22 d) $+\infty$
9. Dato un grafo connesso di n nodi ed m archi, si supponga di voler trovare le distanze tra tutte le coppie di nodi del grafo. Per quale valore (asintotico) di m si ha che l'implementazione ripetuta dell'algoritmo di Dijkstra con heap di Fibonacci ha la stessa complessità temporale dell'implementazione di Floyd e Warshall (entrambi implementati utilizzando liste di adiacenza)?
   a) $m = \Theta(n)$ *b) $m = \Theta(n^2)$ c) $m = \Theta(n \log n)$ d) mai
10. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si supponga di applicare l'algoritmo di Kruskal per determinare il minimo albero ricoprente. Quale tra le seguenti è una sequenza ammissibile di inserimenti di archi nella soluzione?
    *a) $\langle (b, e), (b, d), (a, c), (d, f), (a, b) \rangle$ b) $\langle (b, e), (b, d), (e, d), (a, c), (a, b) \rangle$
    c) $\langle (b, e), (b, d), (e, d), (a, c), (d, f) \rangle$ d) $\langle (a, c), (a, b), (b, e), (b, d), (d, f) \rangle$

Griglia Risposte

	Domanda									
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										