Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 11 Giugno 2019 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

ESERCIZIO 1 (Domande a risposta multipla): 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. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza descrive la complessità dell'algoritmo più efficiente per il calcolo della sequenza di Fibonacci basato sul prodotto di matrici?
   a) $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(1)$ se $n = 1$ b) $T(n) = 2T(n/4) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(1)$ se $n = 1$
   *c) $T(n) = T(n/2) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(1)$ se $n = 1$ d) $T(n) = 2T(n/2) + O(1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = O(n)$ se $n = 1$
2. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Insertion Sort1 nel caso medio e Selection Sort in quello peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $f(n) = o(g(n))$ *b) $f(n) = \Theta(g(n))$ c) $f(n) = \omega(g(n))$ d) $f(n) = \Omega(g(n) \log n)$
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. Il numero di foglie dell'albero di decisione associato al problema dell'ordinamento di n elementi è:
   a) $\Theta(n \log n)$ b) $o(n!)$ c) $O(n \log n)$ * d) $\Omega(n!)$
5. Una coda di priorità realizzata con un heap binario avente nella radice l'elemento minimo, supporta la ricerca dell'elemento più grande in:
   a) $O(\log n)$ *b) $O(n)$ c) $\Theta(\log n)$ d) $O(1)$
6. Sia dato un albero AVL di n elementi perfettamente bilanciato, in cui cioè ogni nodo interno ha fattore di bilanciamento pari a 0. Quale delle seguenti affermazioni è vera:
   a) Inserendo un elemento nell'AVL, il fattore di bilanciamento di $O(1)$ nodi diventa pari a ± 1
   b) L'altezza dell'albero è pari a $\lceil \log n \rceil$
   c) L'eliminazione di un elemento dall'AVL, induce $O(\log n)$ rotazioni
   *d) Tutte le foglie dell'AVL si trovano al livello $\lfloor \log n \rfloor$
7. Si consideri il grafo $G = (V, E)$ con $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ed $E = \{(1, 4), (2, 4), (2, 5), (3, 5)\}$. Quali delle seguenti affermazioni è <u>falsa</u>:
   a) G è disconnesso b) la distanza in G tra il nodo 3 e il nodo 4 è 3 *c) il *diametro* di G, ovvero la distanza massima tra due nodi in G, è pari a 4 d) G ha grado 2
8. Dato un grafo pesato con n vertici ed $m = O(n)$ archi, l'algoritmo di Dijkstra realizzato con heap di Fibonacci costa:
   a) $\Theta(n^2)$ b) $\Theta(n + m)$ c) $O(m)$ *d) $O(n \log n)$
9. Dato un grafo diretto aciclico con n vertici ed $m = O(\sqrt{n})$ archi, l'algoritmo di ordinamento topologico costa:
   a) $\Theta(n^2)$ *b) $\Theta(n)$ c) $O(\sqrt{n})$ d) non può essere applicato
10. Si consideri l'algoritmo di Prim per il calcolo del minimo albero ricoprente di un grafo connesso con n nodi ed m archi. Quale delle seguenti opzioni descrive in modo preciso il numero di operazioni di *Insert*, *deleteMin*, e *decreaseKey* eseguite dall'algoritmo?
    a) $O(n), O(1), \Theta(n)$ b) $\Theta(n), n, O(n)$ c) $O(n), O(n), \Theta(m)$ *d) $n, n, O(m)$

Griglia Risposte

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