Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 12 Giugno 2018 – 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 × la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la × erroneamente apposta (ovvero, in questo modo ⊗) e rifare la × 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. Detto F_n l' n-esimo numero della sequenza di Fibonacci, quale delle seguenti proprietà di matrici è vera?
   a) $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix}F_n & F_{n+1}\\ F_{n+1} & F_{n-1}\end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix}1 & 0\\ 1 & 1\end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix}F_{n+1} & F_n\\ F_n & F_{n-1}\end{pmatrix}$
   c) $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix}F_{n-1} & F_n\\ F_n & F_{n+1}\end{pmatrix}$ *d) $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix}F_{n+1} & F_n\\ F_n & F_{n-1}\end{pmatrix}$
2. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo Insertion Sort 1 (basato sul ciclo `for`) nel caso migliore e Selection Sort in quello medio, 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) $f(n) = \Omega(g(n))$
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. La delimitazione superiore al problema dell'ordinamento per algoritmi basati su confronti è:
   a) $\Omega(n^2)$ b) $\omega(n \log n)$ *c) $\Theta(n \log n)$ d) $\Theta(n^2)$
5. Dato un heap binomiale H di n elementi, quale delle seguenti affermazioni è <u>vera</u>:
   *a) Il grado della radice di ogni albero in H è $O(\log n)$, e il numero di elementi di ogni albero in H è $\Theta(\log n)$;
   b) Il grado della radice di ogni albero in H è $\Theta(\log n)$, e il numero di elementi di ogni albero in H è $O(\log n)$;
   c) Il grado della radice di ogni albero in H è $\Theta(\log n)$, e il numero di elementi di ogni albero in H è $\Theta(\log n)$;
   d) Il grado della radice di ogni albero in H è $o(\log n)$, e il numero di elementi di ogni albero in H è $\Theta(\log n)$.
6. Si supponga che in un albero AVL si determini uno sbilanciamento di tipo destra-destra, sia v la radice del sottoalbero sbilanciato (avente quindi fattore di bilanciamento $\beta(v) = -2$), sia u il suo figlio sinistro e w il suo figlio destro. Con quale tra le seguenti rotazioni si ribilancia l'AVL?
   a) Rotazione semplice verso destra su v; *b) Rotazione semplice verso sinistra su v;
   c) Rotazione semplice verso sinistra su u; d) Rotazione semplice verso sinistra su w.
7. A quale delle seguenti classi di grafi si può applicare l'algoritmo di Dijkstra?
   a) Grafi diretti che non contengono cicli negativi o grafi non diretti che non contengono archi di costo negativo;
   b) Grafi diretti che non contengono cicli negativi o grafi non diretti che contengono archi di costo negativo;
   *c) Grafi diretti o non diretti che non contengono archi di costo negativo;
   d) Grafi diretti e non diretti che non contengono cicli negativi.
8. Quanto costa calcolare tutte le distanze da un nodo sorgente in un grafo diretto aciclico G con n nodi ed $m = \Theta(n\sqrt{\log n})$ archi (si selezioni l'opzione che descrive la complessità temporale dell'algoritmo più efficiente in termini asintotici)?
   a) $O(n)$ b) $\Theta(n^2)$ c) $\Theta(n \log n)$ *d) $\Theta(n\sqrt{\log n})$
9. Sia dato un grafo pesato $G = (V, E)$ con n nodi ed m archi, senza cicli negativi, e si consideri il problema di trovare i cammini minimi in G tra tutte le coppie di nodi. Per quali valori di m è strettamente più efficiente (asintoticamente) applicare l'algoritmo di Floyd&Warshall rispetto ad un'applicazione ripetuta dell'algoritmo di Dijkstra con heap binari?
   *a) $m = \omega(n^2/\log n)$ b) $m = \Theta(n)$ c) per ogni valore di m d) per nessun valore di m
10. Nel problema della gestione di insiemi disgiunti, quale tra le diverse implementazioni proposte <u>non</u> garantisce di poter eseguire la *Union* in $O(\log n)$?
    *a) QuickFind con *union by size* b) QuickUnion c) QuickUnion con *union by size* d) QuickUnion con *union by rank*

Griglia Risposte

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