Università degli Studi dell'Aquila

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

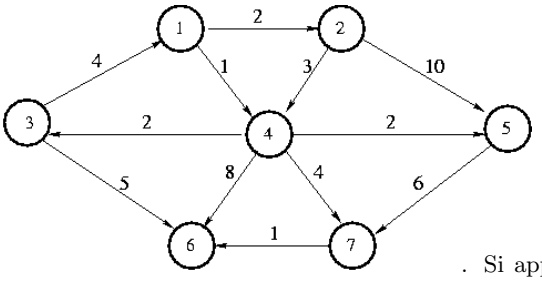
Giovedì 2 Febbraio 2017 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

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

ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla

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 × 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. Quale delle seguenti relazioni di ricorrenza descrive la complessità dell'algoritmo `Fibonacci2`?
   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) $T(n) = 2 + T(n-1) + T(n-2)$ se $n \geq 3$, $T(1) = T(2) = 1$ se $n = 1$ d) $T(n) = 2 + T(n-1)$ se $n \geq 2$, $T(1) = 1$ se $n = 1$
2. Sia dato in input l'array $A = [n, n-1, \ldots, 3, 2, 1]$, e si supponga di applicare su di esso gli algoritmi di ordinamento non decrescente SelectionSort, InsertionSort1 e InsertionSort2. Quale dei tre algoritmi esegue il minor numero di confronti asintoticamente?
   a) SelectionSort b) InsertionSort1 c) InsertionSort2 *d) Sono tutt'e tre equivalenti
3. Sia H_1 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_5\}$, e sia H_2 un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_2, B_3, B_5\}$. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale ottenuto dalla fusione di H_1 e H_2?
   *a) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_6\}$ b) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\}$ c) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5\}$ d) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_5, B_5\}$
4. In un albero AVL di n elementi, l'inserimento di un elemento, nel caso peggiore, può sbilanciare un numero di nodi dell'ordine di:
   *a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(n)$ c) 1 d) $\Theta(1)$
5. Quale tra le seguenti è la corretta definizione di *ordinamento topologico* di un grafo diretto $G = (V, A)$?
   a) è una funzione iniettiva $\sigma : V \mapsto \{1, \ldots, n\}$ tale che se $\exists$ un cammino da u a v in G, con $u \neq v$, allora $\sigma(u) < \sigma(v)$.
   *b) è una funzione biettiva $\sigma : V \mapsto \{1, \ldots, n\}$ tale che se $\exists$ un cammino da u a v in G, con $u \neq v$, allora $\sigma(u) < \sigma(v)$.
   c) è una funzione biettiva $\sigma : V \mapsto \{1, \ldots, n\}$ tale che $\sigma(u) < \sigma(v)$ se e solo se $\exists$ un cammino da u a v in G, con $u \neq v$.
   d) è una funzione iniettiva $\sigma : V \mapsto \{1, \ldots, n\}$ tale che $\sigma(u) < \sigma(v)$ se e solo se $\exists$ un cammino da u a v in G, con $u \neq v$.



6. Sia dato il grafo G in figura . Si applichi l'algoritmo di Bellman&Ford con sorgente il nodo 1, esaminando gli archi in ordine lessicografica. Qual è la stima di distanza dal nodo 1 al nodo 5 alla fine della prima iterazione?
   a) $+\infty$ *b) 3 c) 6 d) Non si può applicare l'algoritmo di Bellman&Ford
7. Si consideri il grafo di Domanda **??**, e si applichi l'algoritmo di Dijkstra con node sorgente 1. Qual è la sequenza di inserimento dei nodi nella soluzione finale?
   *a) $1, 4, 2, 3, 5, 7, 6$ b) $1, 3, 2, 4, 5, 6, 7$ c) $1, 4, 2, 3, 6, 5, 7$ d) Non si può applicare l'algoritmo di Dijkstra
8. Si consideri la versione non orientata del grafo di Domanda **??**, e si applichi l'algoritmo di Kruskal. Qual è la sequenza di archi <u>scartati</u> dalla soluzione?
   *a) $(2,4), (1,3), (3,6), (5,7), (4,6), (2,5)$ b) $(1,4), (4,5), (1,2), (2,4), (2,6), (5,7)$ c) $(2,4), (4,5), (1,2), (1,4), (2,5), (4,6)$
   d) Non si può applicare l'algoritmo di Kruskal
9. Nel problema della gestione di insiemi disgiunti, quale tra le diverse implementazioni proposte garantisce di poter eseguire nel <u>caso peggiore</u> la *Union* in $O(\log n)$ e la *Find* in $O(1)$?
   *a) nessuna b) QuickFind con *union by size* c) QuickUnion con *union by size* d) QuickUnion
10. Si consideri la versione non orientata del grafo di Domanda **??**, e si applichi l'algoritmo di Borůvka. Quanti archi vengono aggiunti alla prima passata?
    a) 3 b) 4 c) 5 *d) Non si può applicare l'algoritmo di Borůvka

Griglia Risposte

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