# Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 4 Febbraio 2014 – 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 tra i seguenti rappresenta lo pseudocodice del Selection Sort:

   *a) Selection Sort($A$)
   for $k = 0$ to $n-2$ do
   $m = k+1$
   for $j = k+2$ to $n$ do
   if $(A[j] < A[m])$ then $m = j$
   scambia $A[m]$ con $A[k+1]$

   b) Selection Sort($A$)
   for $k = 1$ to $n-2$ do
   $m = k+1$
   for $j = k+2$ to $n$ do
   if $(A[j] < A[m])$ then $m = j$
   scambia $A[m]$ con $A[k+1]$

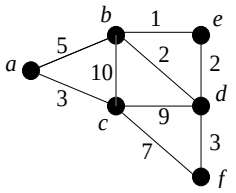
   c) Selection Sort($A$)
   for $k = 0$ to $n-2$ do
   $m = k+1$
   for $j = k+2$ to $n$ do
   if $(A[j] > A[m])$ then $m = j$
   scambia $A[m]$ con $A[k+1]$

   d) Selection Sort($A$)
   for $k = 0$ to $n-1$ do
   $m = k+1$
   for $j = k+2$ to $n$ do
   if $(A[j] < A[m])$ then $m = j$
   scambia $A[m]$ con $A[k+1]$

2. A quale delle seguenti classi <u>non</u> appartiene la complessità dell'algoritmo Merge Sort per istanze di dimensione $n$:
   *a) $\omega(n \log n)$ b) $\omega(n)$ c) $O(n \log n)$ d) $\Theta(n \log n)$

3. Sia $H$ un heap binomiale costituito dagli alberi binomiali $\{B_0, B_1, B_5\}$, e si supponga di eseguire su di esso un'operazione di *deleteMin()*. Da quali alberi binomiali è formato l'heap binomiale risultante?
   *a) $\{B_1, B_5\}$ b) $\{B_0, B_1, B_5\}$ c) $\{B_0, B_1, B_2, B_3, B_4\}$ d) $\{B_0, B_5\}$

4. Dato un albero AVL $T$ contenente $n$ elementi, si consideri l'inserimento di una sequenza di $2^n$ elementi in $T$. L'altezza dell'AVL risultante sarà:
   *a) $\Theta(n)$ b) $\Theta(n^2)$ c) $\Theta(\log^2 n)$ d) $\Theta(\log n)$




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. Si consideri la gestione di $n$ insiemi disgiunti sottoposti ad $n-1$ operazioni di *Union* e ad $O(1)$ operazioni di *Find* mediante l'utilizzo di alberi *QuickFind* con euristica dell'unione pesata. Quanto costa complessivamente la gestione della sequenza di operazioni?
   a) $O(1)$ b) $\Theta(n)$ *c) $O(n \log n)$ d) $\Theta(n^2)$

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 | | | | | | | | | | |