Università degli Studi dell'Aquila

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

Martedì 21 Gennaio 2020 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

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

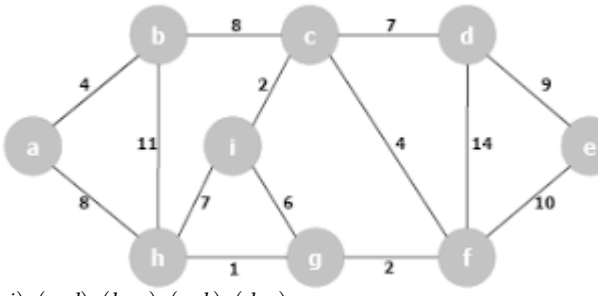
ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla

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 della dimensione dell'input dell'algoritmo ricorsivo basato sul prodotto tra matrici?
   a) $\omega(k)$ b) $\Theta(n)$ *c) $\Theta(k)$ d) $\Theta(k \log k)$
2. Un algoritmo con complessità temporale $O(1)$ su un input di dimensione n esegue un numero di operazioni:
   *a) costante, indipendente da n b) pari ad 1 c) pari ad n, a meno di costanti additive d) pari a 0
3. A quale algoritmo di ordinamento corrisponde il seguente pseudocodice (il primo elemento dell'array è indicizzato come $A[1]$):

```
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]
```

   a) Selection Sort b) Insertion Sort 1 c) Quicksort *d) L'algoritmo non ordina correttamente.
4. L'altezza dell'albero di decisione associato al problema della fusione ordinata di due sequenze ordinate è (suggerimento: lo si ricavi dalla complessità del relativo algoritmo ottimo studiato a lezione):
   *a) $\Omega(n)$ b) $\omega(n \log n)$ c) $O(1)$ d) $\Theta(n!)$
5. Nell'algoritmo QuickSort, scegliendo il perno a caso, il numero di confronti $C(n)$ tra elementi nel caso atteso è:
   a) $\sum_{a=0}^{n-1}[n-1+C(a)+C(n-a-1)]$ b) $\frac{1}{n}[n-1+C(a)+C(n-a-1)]$
   c) $\sum_{a=0}^{n-1}\frac{1}{n}[C(a)+C(n-a-1)]$ * d) $\sum_{a=0}^{n-1}\frac{1}{n}[n-1+C(a)+C(n-a-1)]$
6. Supponiamo di inserire $\sqrt{n}$ elementi in un albero AVL contenente $\log n$ elementi. A quanto sarà pari l'altezza dell'AVL risultante?
   a) $\Theta(\sqrt{n})$ b) $\Theta(\log \log n)$ c) $\Theta(\log(n \cdot \sqrt{n}))$ *d) $\Theta(\log n)$
7. Sia $G = (V, E)$ un grafo *completo* di 6 vertici, in cui i vertici sono numerati da 1 a 6, ed il peso dell'arco non orientato (i, j) è pari al minimo tra i e j. Qual è la distanza tra il vertice 5 e il vertice 6 in G?
   a) 1 *b) 2 c) 3 d) 6
8. Nel problema della gestione di insiemi disgiunti, quale tra le diverse implementazioni proposte garantisce di poter eseguire nel caso peggiore 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 con *union by rank*



9. Dato il grafo G in figura, qual è la sequenza di archi inseriti nella soluzione dall'algoritmo di Prim applicato partendo dal nodo sorgente h?
   a) $(h,g),(g,f),(f,c),(g,i),(c,d),(h,a),(a,b),(d,e)$ *b) $(h,g),(g,f),(f,c),(c,i),(c,d),(h,a),(a,b),(d,e)$
   c) $(h,g),(h,a),(f,c),(c,i),(c,d),(h,b),(a,b),(d,e)$ d) $(h,g),(g,f),(f,e),(f,c),(c,i),(c,d),(h,a),(a,b)$
10. Dato un grafo pesato con n vertici ed m archi, l'algoritmo di Boruvka alla prima passata aggiunge alla soluzione un numero massimo di archi pari a:
    *a) $n-1$ b) $\log n$ c) 1 d) $\lceil n/2 \rceil$

Griglia Risposte

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