

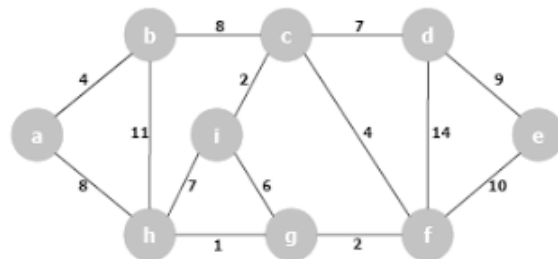
Prova Scritta di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**  
Martedì 5 luglio 2022 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati $\Rightarrow$	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.

- Dato un problema con una delimitazione inferiore alla complessità temporale pari a  $\Omega(f(n))$ , un algoritmo per la sua risoluzione si dice *ottimale* se ha un tempo di esecuzione  $g(n)$  tale che:  
 \*a)  $g(n) = \Theta(f(n))$     b)  $g(n) = o(f(n))$     c)  $g(n) = \omega(f(n))$     d)  $g(n) = f(n)$
  - L'algoritmo SELECTION SORT, nel caso migliore costa:  
 a)  $O(n)$     \*b)  $\Theta(n^2)$     c)  $O(n \log n)$     d)  $\Theta(n)$
  - L'altezza dell'albero di decisione associato al problema dell'ordinamento di  $n$  elementi basato su confronti è:  
 \*a)  $\Omega(n \log n)$     b)  $\omega(n \log n)$     c)  $O(n \log n)$     d)  $\Theta(n!)$
  - A quale delle seguenti classi asintotiche di funzioni appartiene la complessità dell'algoritmo QUICKSORT:  
 \*a)  $\omega(n \log n)$     b)  $o(n^2)$     c)  $\omega(n^2)$     d)  $\Theta(n \log n)$
  - Sotto quali ipotesi la soluzione dell'equazione di ricorrenza  $T(n) = a \cdot T(n/b) + f(n)$ , con  $T(1) = \Theta(1)$ ,  $a, b$  costanti non negative, è pari a  $T(n) = \Theta(n^{\log_b a})$ ?  
 a) Se  $f(n) = O(n^{\log_b a + \epsilon})$ , per qualche  $\epsilon > 0$ , e se vale la condizione di regolarità:  $af(n/b) \leq cf(n)$  per qualche  $c < 1$  ed  $n$  sufficientemente grande  
 \*b) Se  $f(n) = O(n^{\log_b a - \epsilon})$ , per qualche  $\epsilon > 0$   
 c) Se  $f(n) = \Theta(n^{\log_b a})$     d) Se  $f(n) = \Omega(n^{\log_b a - \epsilon})$ , per qualche  $\epsilon > 0$
  - La procedura *FixHeap*( $A, 1$ ) per il mantenimento di un heap binario applicata al vettore  $A = [12, 15, 21, 14, 9, 13]$  restituisce:  
 a)  $A = [21, 15, 12, 14, 9, 13]$     b)  $A = [15, 12, 21, 14, 9, 13]$     c)  $A = [15, 14, 21, 12, 9, 13]$     \*d)  $A = [21, 15, 13, 14, 9, 12]$
  - Dato un albero AVL di  $n$  elementi, l'inserimento in successione di  $\Theta(\log n)$  elementi comporta un numero complessivo di rotazioni:  
 a)  $\Theta(n)$     \*b)  $O(\log n)$     c)  $\Theta(\log^2 n)$     d)  $O(1)$
  - Sia  $h(\cdot)$  una funzione hash. Quale delle seguenti funzioni descrive il metodo di scansione lineare in una tabella hash di dimensione  $m$  per l'inserimento di un elemento con chiave  $k$  dopo l' $i$ -esima collisione:  
 a)  $c(k, i) = (h(k) + m) \bmod i$     b)  $c(k, i) = h(k) \bmod m$     \*c)  $c(k, i) = (h(k) + i) \bmod m$     d)  $c(k, i) = i \bmod m$
  - Si consideri il grafo  $G = (V, E)$  con  $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  ed  $E = \{(1, 2), (1, 5), (2, 3), (2, 4)\}$ . Quali delle seguenti affermazioni è *falsa*:  
 a)  $G$  è bipartito    b) se radichiamo  $G$  in 1 e orientiamo tutti gli archi dalla radice verso le foglie, otteniamo un albero binario quasi completo    \*c) il *diametro* di  $G$ , ovvero la distanza massima tra due nodi in  $G$ , è pari a 4    d)  $G$  ha grado 3
  - Dato il grafo  $G$  in figura, si orientino gli archi dal nodo con lettera minore al nodo con lettera maggiore secondo l'ordine alfabetico. Quanti rilassamenti avrà eseguito 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) 7    \*b) 8    c) 9    d) 10
- 



## Griglia Risposte

[illegible]