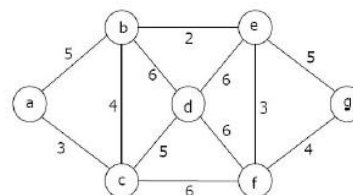


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA  
Prova Scritta di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**  
Martedì 24 gennaio 2023 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati $\Rightarrow$	Cognome: .....	Nome: .....	Matricola: .....	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	

**Domande a risposta multipla:** Il compito è costituito 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 è ottenuto sommando i punti ottenuti e normalizzando su base 30. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

- L'altezza dell'albero algebrico 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)  $\Theta(n!)$
- 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)  $g(n) = f(n)$
- Siano  $f(n)$  e  $g(n)$  i costi dell'algoritmo MERGESORT nel caso peggiore e QUICKSORT in quello migliore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:  
 a)  $f(n) = o(g(n))$     \*b)  $f(n) = \Theta(g(n))$     c)  $f(n) = \omega(g(n))$     d)  $g(n) = \omega(f(n))$
- Come si esegue l'operazione **increaseKey**(elem  $e$ , chiave  $\Delta$ ) di un elemento con chiave  $k$  in un heap binomiale?  
 a) eseguendo **insert**( $e, k + \Delta$ )    b) eseguendo **decreaseKey**( $e, -\Delta$ )  
 c) eseguendo **delete**( $e$ ) seguita da **insert**( $e, \Delta$ )    \*d) eseguendo **delete**( $e$ ) seguita da **insert**( $e, k + \Delta$ )
- Sia dato un AVL di  $n$  elementi nel quale si eseguono in successione  $O(\log n)$  cancellazioni e  $\Theta(1)$  inserimenti. Nel caso peggiore, quante rotazioni subirà l'AVL?  
 a)  $\Theta(1)$     b)  $\Theta(n)$     c)  $\Theta(\log n)$     \*d)  $\Theta(\log^2 n)$
- Sia dato un grafo non diretto  $G$  con  $n$  vertici, numerati da 1 ad  $n$ , ed  $n - 1$  archi, disposti in modo arbitrario, ma in modo tale da garantire la connessione. Si orientino ora gli archi in modo arbitrario, e si applichi l'algoritmo di ordinamento topologico rispetto al nodo sorgente etichettato 1. La complessità risultante è pari a:  
 a)  $\Theta(n^2)$     \*b)  $\Theta(n)$     c)  $\Theta(n \log n)$     d) indefinita (non è detto che l'algoritmo possa essere applicato)
- Dato il grafo in figura, quale dei seguenti affermazioni è falsa?  
 a) Tutti i sottografi del grafo sono planari  
 b) Il grafo contiene un taglio attraversato da 6 archi  
 c) Il grafo contiene un ciclo semplice di lunghezza pari a 7  
 \*d) Il grafo contiene un sottografo indotto completo di 4 vertici
- Dato il grafo di Domanda 7, si orientino gli archi dal nodo con lettera minore al nodo con lettera maggiore secondo l'ordine alfabetico. Supponendo di voler calcolare l'ACM radicato nel nodo  $a$ , quanti rilassamenti sono indotti dalla prima passata dell'algoritmo di Bellman e Ford, sotto l'ipotesi che gli archi vengano esaminati in ordine lessicografico?  
 a) 0    b) 2    \*c) 7    d) 12
- Dato il grafo di Domanda 7, si applichi su di esso l'algoritmo di Dijkstra con sorgente il nodo  $d$ . Qual è l'ultimo nodo che verrà estratto dalla coda di priorità?  
 a)  $a$     b)  $d$     c)  $f$     \*d)  $g$
- Dato un grafo connesso di  $n$  nodi ed  $m$  archi, per quale valore (asintotico) di  $m$  si ha che l'implementazione di Kruskal con alberi QuickFind bilanciati ha la stessa complessità temporale dell'algoritmo di Borůvka?  
 \*a) sempre    b) solo per  $m = \Theta(n^2)$     c) solo per  $m = \Theta(n \log n)$     d) mai



## Griglia Risposte

[illegible]