Università degli Studi dell'Aquila

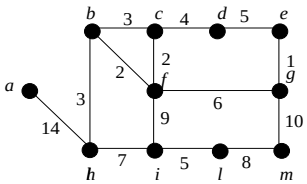
Prova Scritta di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Martedì 13 Febbraio 2018 – 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): 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. Dato un problema P avente delimitazione superiore alla complessità temporale pari a $O(f(n))$, quale delle seguenti affermazioni è vera?
   a) ogni algoritmo esistente per la risoluzione di P ha una complessita computazionale di $O(f(n))$;
   b) qualsiasi algoritmo per la risoluzione di P deve avere una complessita computazionale di $\Omega(f(n))$;
   c) non può esistere alcun algoritmo per la risoluzione di P che ha una complessita computazionale di $o(f(n))$;
   *d) esiste almeno un algoritmo per la risoluzione di P che ha una complessita computazionale di $O(f(n))$.
2. Siano $f(n), g(n)$ e $h(n)$ i costi di esecuzione di un generico algoritmo nel caso migliore, medio e peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa, in generale?
   a) $f(n) = O(g(n)) = O(h(n))$ *b) $f(n) = O(g(n)) = o(h(n)$ c) $h(n) = \Omega(g(n)) = \Omega(f(n))$ d) $f(n) = O(g(n))$ e $h(n) = \Omega(g(n))$
3. Sia dato in input l'array $A = [1, 2, 3, \ldots, n-1, n]$, e si supponga di applicare su di esso gli algoritmi di ordinamento non decrescente SelectionSort, InsertionSort2 e HeapSort. Quale dei tre algoritmi esegue il minor numero di confronti asintoticamente?
   a) SelectionSort *b) InsertionSort2 c) HeapSort d) Sono tutt'e tre equivalenti
4. Qual è l'altezza dell'albero di decisione associato all'algoritmo di ordinamento di n elementi MergeSort?
   *a) $\Omega(n \log n)$ b) $\omega(n \log n)$ c) $o(n \log n)$ d) $\Theta(n!)$
5. 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 $T(n) = \Theta(f(n))$?
   a) Se $f(n) = O\left(n^{\log_b a+\epsilon}\right)$, 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 $f(n) = \Omega\left(n^{\log_b a+\epsilon}\right)$, 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
   c) Se $f(n) = \Theta\left(n^{\log_b a}\right)$ d) Se $f(n) = \Omega\left(n^{\log_b a-\epsilon}\right)$, per qualche $\epsilon > 0$
6. Dato il grafo in figura, si applichi l'algoritmo di Dijkstra partendo dal nodo c.
   Qual è la sequenza di archi inserita nella soluzione?



   a) $(c, f), (f, b), (c, d), (b, h), (f, g), (d, e), (f, i), (i, l), (g, m), (h, a)$
   b) $(c, f), (c, b), (c, d), (b, h), (f, g), (d, e), (f, i), (i, l), (l, m), (h, a)$
   *c) $(c, f), (c, b), (c, d), (b, h), (f, g), (d, e), (f, i), (i, l), (g, m), (h, a)$
   d) $(c, f), (c, b), (c, d), (b, h), (d, e), (f, g), (f, i), (i, l), (g, m), (h, a)$
7. Dato il grafo di Domanda 6, si applichi su di esso l'algoritmo di Kruskal.
   Qual è la sequenza di archi inserita nella soluzione?
   a) $(e, g), (b, f), (c, f), (b, h), (c, d), (d, e), (i, l), (h, i), (f, i), (a, h)$
   *b) $(e, g), (b, f), (c, f), (b, h), (c, d), (d, e), (i, l), (h, i), (l, m), (a, h)$
   c) $(e, g), (b, f), (c, f), (b, h), (b, c), (d, e), (i, l), (h, i), (l, m), (a, h)$
   d) $(e, g), (b, f), (c, f), (b, h), (c, d), (d, e), (f, g), (h, i), (l, m), (a, h)$
8. A quale delle seguenti classi di grafi si può applicare l'algoritmo di Bellman e Ford?
   *a) Grafi diretti che non contengono cicli negativi o grafi non diretti che non contengono archi di costo negativo
   b) Grafi diretti che non contengono cicli negativi o grafi non diretti che contengono archi di costo negativo
   c) Grafi diretti che contengono cicli negativi o grafi non diretti che non contengono archi di costo negativo
   d) Grafi diretti e non diretti che contengono cicli negativi
9. Usando gli alberi *QuickUnion* e l'euristica dell'unione pesata *by size*, il problema della gestione di n insiemi disgiunti sottoposti ad $n-1$ *Union* ed $m = n^2$ *Find* può essere risolto in:
   a) $\Theta(n)$ b) $\Theta(n+m)$ c) $\Theta(n^2)$ *d) $O(n^2 \log n)$
10. Dato il grafo di Domanda 6, si applichi su di esso l'algoritmo di Borůvka guardando i vertici in ordine alfabetico.
    In quante fasi convergerà l'algoritmo?
    a) 1 *b) 2 c) 3 d) 4

Griglia Risposte

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