Università degli Studi dell'Aquila

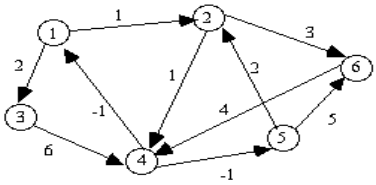
Prova Scritta di **Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio**

Martedì 17 Gennaio 2017 – 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. Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi degli algoritmi Heapsort e Quicksort nel caso peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:
   a) $g(n) = o(f(n))$ b) $f(n) = \Theta(g(n))$ c) $f(n) = \omega(g(n))$ *d) $g(n) = \omega(f(n))$
2. 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 $\epsilon > 0$
3. Dato un albero AVL T contenente n elementi, si consideri una sequenza di k cancellazioni in T. La nuova altezza di T diventa:
   a) $\Theta(n-k)$ b) $\Theta(\log n - k)$ *c) $\Theta(\log(n-k))$ d) $\Theta(\log n)$
4. Si supponga di inserire la sequenza di chiavi $7, 11, 8, 6$ (in quest'ordine) in una tavola hash di lunghezza $m = 4$ (ovvero con indici $0, 1, 2, 3$) utilizzando l'indirizzamento aperto con funzione hash $h(k) = k \mod 4$, e risolvendo le collisioni con il metodo della scansione lineare. Quale sarà la tavola hash finale?
   a) $A = [6, 8, 11, 7]$ b) $A = [8, 6, 11, 7]$ c) $A = [11, 8, 7, 6]$ *d) $A = [11, 8, 6, 7]$
5. Sia dato il grafo G in figura 

   . Quale delle seguenti affermazioni è falsa?
   a) Il grado entrante del nodo 4 è 3 b) G è ciclico *c) G non è fortemente connesso d) G non ha cicli di costo negativo
6. Si consideri il grafo di Domanda 5, e si applichi l'algoritmo di Bellman&Ford con sorgente il nodo 1, ed esaminando gli archi in ordine lessicografica. Qual è la stima di distanza dal nodo 1 al nodo 5 alla fine della prima iterazione?
   a) $+\infty$ *b) 1) 2 d) Non si può applicare l'algoritmo di Bellman&Ford
7. Si consideri il grafo di Domanda 5, e lo si ripesi con i pesi in valore assoluto. Applicando l'algoritmo di Dijkstra con node sorgente 1, qual è la sequenza di inserimento dei nodi nella soluzione finale?
   *a) $1, 2, 3, 4, 5, 6$ b) $1, 3, 2, 4, 5, 6$ c) $1, 2, 3, 4, 6, 5$ d) Non si può applicare l'algoritmo di Dijkstra
8. Si consideri il grafo di Domanda 5, e si applichi l'algoritmo di Floyd&Warshall, con la numerazione dei vertici data in figura. Qual è la lunghezza del cammino minimo 3-vincolato tra il nodo 1 e il nodo 5?
   *a) $+\infty$ b) 1 c) 2 d) Non si può applicare l'algoritmo di Floyd&Warshall
9. Si consideri la versione non orientata del grafo di Domanda 5, e si applichi l'algoritmo di Kruskal. Qual è la sequenza di archi inseriti nella soluzione?
   *a) $(1, 4), (4, 5), (1, 2), (1, 3), (2, 6)$ b) $(1, 4), (4, 5), (1, 2), (2, 4), (2, 6)$ c) $(1, 4), (4, 5), (1, 2), (2, 4), (2, 5)$ d) Non si può applicare l'algoritmo di Kruskal
10. Si consideri la versione non orientata del grafo di Domanda 5, e si applichi l'algoritmo di Prim con nodo sorgente 1. Quante operazioni di *DecreaseKey* esegue l'algoritmo?
    a) 0 *b) 1 c) 2 d) 3

Griglia Risposte

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