

## Università degli Studi dell'Aquila

## Prova Scritta di Algoritmi e Strutture Dati con Laboratorio

Martedì 14 Febbraio 2017 – Prof. Guido Proietti (Modulo di Teoria)

Scrivi i tuoi dati $\Longrightarrow$	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 × 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 q(n) i costi dell'algoritmo Insertion Sort nel caso migliore e QUICKSORT in quello medio, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera:

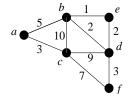
\*a) f(n) = o(g(n))

- b)  $f(n) = \Theta(g(n))$
- c)  $f(n) = \omega(g(n))$ d)  $f(n) = \Omega(g(n))$
- 2. A quale delle seguenti classi non appartiene la complessità dell'algoritmo HEAP SORT per istanze di dimensione n: \*a)  $\omega(n \log n)$ b)  $\omega(n)$ c)  $O(n \log n)$ d)  $\Theta(n \log n)$
- 3. 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,  $k + \Delta$ )
- 4. Dato un albero AVL T contenente n elementi, si consideri l'inserimento di una sequenza di 2<sup>n</sup> elementi in T. L'altezza dell'AVL risultante sarà:

\*a)  $\Theta(n)$ 

- b)  $\Theta(n^2)$
- c)  $\Theta(\log^2 n)$
- d)  $\Theta(\log n)$
- 5. Quanti archi è necessario rimuovere dal seguente grafo pesato per renderlo aciclico?

a) 5 \*b) 4 c) 9



6. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si orientino gli archi dal nodo con lettera minore al nodo con lettera maggiore secondo l'ordine alfabetico. Quanti rilassamenti esegue 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) 0 \*b) 5 c) 9

7. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si supponga di applicare l'algoritmo di Dijkstra per determinare l'albero dei cammini minimi radicato in e. Qual è la sequenza di vertici aggiunti alla soluzione?

b)  $\langle e, b, d, a, c, f \rangle$ 

d) 2

- \*c)  $\langle e, b, d, f, a, c \rangle$
- d)  $\langle e, d, f, c, a, b \rangle$
- 8. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si numerino i vertici nel seguente modo: a := 1; b := 2; c := 3, d := 4; e :=5; f:=6. Si orientino ora gli archi dal nodo con numero minore al nodo con numero maggiore. Qual è il costo di un cammino minimo 3-vincolato dal nodo 1 al nodo 6?

\*b) 10 c) 22  $d) + \infty$ 

9. Dato un grafo connesso di n nodi ed m archi, si supponga di voler trovare le distanze tra tutte le coppie di nodi del grafo. Per quale valore (asintotico) di m si ha che l'implementazione ripetuta dell'algoritmo di Dijkstra con heap di Fibonacci ha la stessa complessità temporale dell'implementazione di Floyd e Warshall (entrambi implementati utilizzando liste di adiacenza)?

a)  $m = \Theta(n)$ 

- \*b)  $m = \Theta(n^2)$  c)  $m = \Theta(n \log n)$
- d) mai
- 10. Si consideri il grafo di cui alla domanda (5) e si supponga di applicare l'algoritmo di Kruskal per determinare il minimo albero ricoprente. Quale tra le seguenti è una sequenza ammissibile di inserimenti di archi nella soluzione?

\*a)  $\langle (b, e), (b, d), (a, c), (d, f), (a, b) \rangle$ c)  $\langle (b,e), (b,d), (e,d), (a,c), (d,f) \rangle$ 

b)  $\langle (b, e), (b, d), (e, d), (a, c), (a, b) \rangle$ d)  $\langle (a,c), (a,b), (b,e), (b,d), (d,f) \rangle$ 

## Griglia Risposte

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