

Compito di Algoritmi e Strutture Dati *

Corso di Laurea in Informatica

Appello Gennaio 2007

Domanda 1 – (15 punti)

Si dia un programma RAM che, dato in input X , calcola 3^X . Si analizzi la complessità sia rispetto al modello di costo uniforme che a quello logaritmico.

Domanda 2 – (15 punti)

Si consideri un grafo diretto e pesato $G = (V, E)$, in cui ogni arco ha peso non-negativo. Si dia un algoritmo che calcola i cammini ottimi da un vertice sorgente a tutti gli altri vertici (Single Source Shortest Path Algorithm). Si analizzi l' algoritmo. (Il punteggio terrà conto dell' efficienza dell' algoritmo da voi proposto).

Domanda 3 – (5 punti)

Il vostro algoritmo non funzionerà per grafi diretti che hanno un ciclo negativo. Se ne fornisca una spiegazione.

Domanda 4 – (15 punti)

Si provi che 3-SAT è un problema NP-Completo.

Domanda 5 – (15 punti)

Determinare l'ordine di grandezza $\Theta(T(n))$ della seguente formula ricorsiva

$$\begin{cases} T(n) = T(n-1) + n^2 + n + 1 & n > 1 \\ T(1) = 0 \end{cases}$$

Domanda 6 – (15 punti)

Fornire un algoritmo che, dato in input un grafo non diretto e non necessariamente connesso G di N vertici ed M archi, verifichi se esso rappresenta una foresta di alberi. (Suggerimento, usare il numero di componenti connesse N_c di G .)

Domanda 7 – (10 punti)

Si definisca in linguaggio C un tipo di dati astratto per la rappresentazione delle matrici di N righe ed M colonne. Si implementi inoltre una funzione che consenta di stabilire se una matrice generica è simmetrica.

Domanda 8 – (10 punti)

Si consideri il problema del *MIN-MAX*, e si consideri di risolverlo utilizzando il paradigma del *Divide and Conquer* scomponendo il problema in 2 sottoproblemi S_1 ed S_{n-1} di taglia 1 ed $n-1$ rispettivamente. Dimostrare che tale soluzione non è efficiente.

*Per gli studenti che devono sostenere la prova di Laboratorio, è richiesta la risoluzione delle prime 5 domande.