

# Compito di Algoritmi e Strutture Dati

Corso di Laurea in Informatica

Appello Giugno 2006

Domanda 1 – (5 punti)

Si dia un programma RAM, che preso in input  $n$ , calcola  $n^2$ . Si valuti la sua complessità secondo il criterio di costo logaritmico.

Domanda 2 – (15 punti)

Si dia un algoritmo che dato in input un grafo diretto e pesato  $G = (V, E)$  ed un nodo speciale  $s$  detto sorgente, calcola il cammino ottimo da  $s$  a tutti gli altri nodi del grafo. Si assuma che i costi siano non-negativi. Si valuti la complessità dell'algoritmo.

Domanda 3 – (10 punti)

E' possibile ridurre la complessità computazionale dell'algoritmo di cui al punto precedente, utilizzando una struttura dati dinamica ?. Si motivi la risposta.

Domanda 4 – (15 punti)

Una espressione booleana in forma disgiuntiva normale è fatta da un  $OR$  di  $k$  clausole, ognuna delle quali è un  $AND$  di letterali. Esempio:  $(x_1x_2)OR(x_3x_4)$ . Si dia un algoritmo polinomiale che data una tale espressione stabilisce se è soddisfattibile.

Domanda 5 – (5 punti)

Si dia spiegazione intuitiva del perché l'esistenza dell'algoritmo di cui sopra non implica che  $P = NP$ .

Domanda 6 – (15 punti)

Risolvere la seguente formula ricorsiva esattamente, ovvero, identificare la funzione  $T(n)$  che la soddisfa. Verificare inoltre l'esattezza della soluzione trovata.

$$\begin{cases} T(n) = 2T(\sqrt{n}) + \log_2(n) & n > 2 \\ T(2) = 1 \end{cases}$$

Domanda 7 – (15 punti)

Si dia un algoritmo che, dato un grafo  $G$  non diretto, calcoli il numero di sottografi  $G_i$  di  $G$  connessi.

Domanda 8 – (10 punti)

Sia  $S$  un insieme di  $n$  interi. Si dia un algoritmo efficiente per il calcolo della mediana di  $S$ .

Domanda 9 – (10 punti)

Sia  $A$  una matrice tridimensionale di dimensione  $N * M * L$ , la cui definizione in linguaggio  $C$  vale:

```
int A[N][M][L];
```

Determinare la formula che consente di calcolare l'indice  $h$  in funzione di  $i, j, k$  tale che  $A[h] == A[i][j][k]$ . (Suggerimento : per una matrice bidimensionale  $A$  di dimensione  $M * L$  indicizzata come  $A[j][k]$  vale che  $h = j * L + k$ ).