

Compito di Algoritmi e Strutture Dati

Corso di Laurea in Informatica

Appello Settembre 2005

Domanda 1 – (16 punti)

Si definisca un albero di ricerca binario e si diano le procedure di inserzione e cancellazione di un elemento. Si analizzino le procedure date.

Domanda 2 – (16 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 terra' conto dell' efficienza dell' algoritmo da voi proposto).

Domanda 3 – (18 punti)

Si provi che 3-SAT e' un problema NP-Completo.

Domanda 4 – (15 punti)

Calcolare esattamente il numero di confronti effettuati dalla seguente funzione in linguaggio C, dove S e' un vettore di numeri interi di dimensione N :

```
void Algo(int *S, int N)
{
    int B[2],i,j,c;
    for (i=0;i < N-1;i++)
        for (j=i+1;j < N;j++)
        {
            B[0]=S[i];
            B[1]=S[j];
            c=(S[i] > S[j]);
            S[i]=B[c];
            S[j]=B[1-c];
        }
}
```

Domanda 5 – (10 punti)

Una volta stabilito l'output della funzione dell'esercizio precedente, dire se tale funzione e' ottimale in termini di numero di confronti effettuati.

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 e mostrare che tale valore e' in accordo con la soluzione fornita dal master theorem.

$$\begin{cases} T(n) = 4T(\frac{n}{2}) + 1 & n > 1 \\ T(1) = 1 \end{cases}$$

Domanda 7 – (10 punti)

Trovare le componenti fortemente connesse del grafo $G = (V, E)$ con $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ed $E = \{(1, 2), (2, 4), (2, 5), (2, 3), (3, 6), (4, 5), (5, 2), (5, 6), (6, 3)\}$.