

INFORMATICA GENERALE

Sessione Autunnale

Esame Scritto

docenti: TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO
Sapienza Università di Roma

10 Settembre 2014

Esercizio 1 (10 punti) Si consideri la seguente funzione `Fondi()` che, presi in input 2 vettori ordinati `A` e `B` di dimensioni rispettivamente `n` ed `m`, li fonde ordinatamente in un terzo vettore `C`.

```
void Fondi (float A[], long n, float B[], long m, float C[]) {
    if (n >0 && (m==0 || (m>0 && A[0] < B[0])))
    {
        C[0]=A[0];
        Fondi(A+1, n-1, B, m, C+1);
    }
    else if (m>0)
    {
        C[0]=B[0];
        Fondi(A, n, B+1, m-1, C+1);
    }
}
```

1. **(2 punti)** Si mostri un esempio di funzionamento della funzione `Fondi` quando `n=3` e `m=4` evidenziando il comportamento della pila di sistema;
2. **(3 punti)** Si assuma `n=m` e si scriva l'equazione di ricorrenza che descrive il costo computazione della funzione `Fondi` in questo caso particolare;
3. **(3 punti)** Si risolva l'equazione di ricorrenza trovata con il metodo iterativo;

4. **(2 punti)** Si risolva l'equazione di ricorrenza trovata con il metodo dell'albero;
5. **(facoltativo: fino a +3 punti)** Si consideri il caso generale in cui n ed m possono essere valori qualunque e si scriva l'equazione di ricorrenza in questo caso, facendo le opportune osservazioni; si risolva l'equazione trovata.

Esercizio 2 (10 punti) Scrivere una funzione C:

```
listaCoppie rigColSommaUg(int M[][COL], int m, int n)
```

che prende in input una matrice di interi M di dimensione $m \times n$ e restituisce come risultato una lista di coppie di interi (eventualmente vuota) che contiene tutte le coppie i, j ($0 \leq i < m, 0 \leq j < n$) per cui la riga i -esima ha la stessa somma della colonna j -esima della matrice in input.

Dare inoltre la definizione del tipo di dato `listaDiCoppie` adatta a memorizzare il risultato della funzione.

Esempi: Data la matrice:

```
1  2  3  4
5  6  7  8
9 10 11 12
```

la funzione deve restituire lista vuota perchè le somme delle tre righe (10, 26, 42) sono diverse da tutte le somme delle colonne (15, 18, 21, 24).

Data la matrice:

```
8  1  6
3  5  7
4  9  2
```

che, essendo un quadrato magico, ha tutte le righe e tutte le colonne di somma 15, la funzione dovrà restituire come risultato la lista contenente tutte le coppie $(0, 0), (0, 1), (0, 2), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (2, 0), (2, 1), (2, 2)$.

Esercizio 3 (10 punti) Sia data la seguente matrice di adiacenza:

0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	0

1. **(2 punti)** Si numerino i nodi da 1 a 10 e si disegni il grafo G rappresentato dalla matrice;
2. **(3 punti)** Si esegua una visita in ampiezza di G a partire dal nodo 1, evidenziando l'ordine di visita dei vari nodi, l'albero ricoprente risultante e gli archi di attraversamento;
3. **(3 punti)** Si esegua una visita in profondità di G a partire dal nodo 1, evidenziando l'ordine di visita dei vari nodi, l'albero ricoprente risultante e gli archi all'indietro;
4. **(2 punti)** Che costo computazione hanno le due visite citate eseguite sulla matrice di adiacenza? e sulla matrice di incidenza? Giustificare le risposte date.