

Corso di laurea in Matematica

Insegnamento di Informatica generale
Canale Lb – Z

Docenti: G. Bongiovanni, S. Silvestri

Esame scritto del 18 luglio 2012

ESERCIZIO 1. (10 punti)

Data la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 9T(n/3) + \Theta(n)$$

$$T(1) = \Theta(1)$$

- (3 punti)** si risolva l'equazione applicando il metodo del teorema principale;
- (7 punti)** si risolva l'equazione applicando il metodo iterativo.

Nota: si ricorda che per $|x| > 1$: $\sum_{k=0}^n x^k = \frac{1-x^{n+1}}{1-x}$

ESERCIZIO 2. (12 punti)

Progettare una funzione che, presa in input una lista a chiavi intere, restituisca 1 se esiste un elemento della lista tale che la somma delle chiavi degli elementi in posizione precedente sia uguale alla somma delle chiavi degli elementi in posizione successiva, 0 altrimenti.

Si assuma che la lista contenga chiavi distinte. Si assuma che il primo elemento della lista abbia somma delle chiavi degli elementi in posizione precedente pari a 0 e che similmente l'ultimo elemento abbia somma delle chiavi degli elementi successivi pari a 0.

Ad esempio, consideriamo la lista:

$$1 \rightarrow -3 \rightarrow 5 \rightarrow 9 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow ||$$

⏟
⏟
12
12

La funzione deve restituire 1, in quanto la somma delle chiavi degli elementi che precedono l'elemento con chiave 7 è uguale alla somma delle chiavi degli elementi che lo seguono.

Dell'algoritmo progettato:

- (3 punti)** si dia la descrizione a parole;
- (7 punti)** si dia lo pseudocodice
- (2 punti)** si valuti la complessità della soluzione proposta

Se si preferisce, la funzione può essere scritta in linguaggio C.

ESERCIZIO 3. (13 punti)

Scrivere una funzione C che presa in input una matrice di interi M: n x m ed un intero k, dica se esiste una sottomatrice di M tale che la somma degli elementi di tale sottomatrice sia pari a k.

Specificare se la matrice è allocata staticamente o dinamicamente.

Si consideri ad esempio la seguente matrice M e sia k = 25.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 7 \\ -1 & 9 & 11 & -4 \\ 5 & 3 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

La sottomatrice evidenziata ha somma 25, quindi la funzione deve ritornare 1.

Dell'algoritmo progettato:

- d. **(3 punti)** si dia la descrizione a parole;
- e. **(8 punti)** si dia lo pseudocodice
- f. **(2 punti)** si valuti la complessità della soluzione proposta