

## Corso di laurea in Matematica

## Insegnamento di Informatica generale

## Canale I – Z

Docente: G. Bongiovanni

Primo esonero

30 aprile 2014

**ESERCIZIO 1. (10 punti)**

Data la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 9T(n/2) + \Theta(n)$$

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

- (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  $|x| > 1$ :  $\sum_{k=0}^n x^k = \frac{x^{n+1}-1}{x-1}$ **ESERCIZIO 2. (10 punti)**

Progettare una funzione **C ricorsiva** che, presi due vettori  $A$  e  $B$  di  $n > 0$  elementi, già allocati e contenenti ciascuno  $n$  valori interi, restituisca 1 se esiste almeno una posizione che nei due vettori contiene lo stesso valore e zero altrimenti.

Esempi:

Sia  $n = 3$ .

$$A = [4,9,6]$$

$$B = [3,8,6]$$

La funzione deve restituire 1 perché nella posizione di indice 2 i due vettori contengono lo stesso valore.

$$A = [4,7,15]$$

$$B = [3,9,22]$$

La funzione deve restituire 0 perché in tutte le posizioni di uguale indice (0, 1, 2) i due vettori contengono valori diversi fra loro.

Dell'algoritmo progettato:

- (3 punti)** si dia la descrizione a parole;
- (6 punti)** si dia il codice C;
- (1 punto)** si fornisca l'equazione di ricorrenza relativa alla complessità della funzione.

### ESERCIZIO 3. (10 punti)

Sia data una matrice  $M$  di interi, di dimensioni  $n \times m$ , ed un vettore  $V$  di interi, di dimensione  $k$  entrambi già allocati dinamicamente e contenenti i valori numerici.

Scrivere una funzione  $C$  che verifichi se esiste una sottomatrice di  $M$  tale che la somma degli elementi della sottomatrice sia pari alla somma degli elementi del vettore  $V$ .

Possono essere liberamente definite ulteriori funzioni utili alla risoluzione del problema.

Si consideri ad esempio la seguente matrice  $M$ :

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

e il vettore  $V = (13, 12)$

La sottomatrice evidenziata ha somma 25, valore che è uguale alla somma degli elementi del vettore, quindi la funzione deve restituire 1.

Dell'algoritmo progettato:

- d. **(2 punti)** si dia la descrizione a parole;
- e. **(6 punti)** si dia il codice  $C$ ;
- f. **(2 punti)** si valuti la complessità della soluzione proposta.