

Algoritmica per Informatica Umanistica

Soluzione del Compito del 17/12/2009

Esercizio 1

E' dato un array bidimensionale M, di n righe e m colonne, scrivere il codice di un algoritmo che stampi la somma degli elementi di ciascuna colonna.

```
SommaColonne (A,n,m):  
FOR (j = 0; j<m; j++){  
    sommac = 0;  
    FOR (i=0; i<n; i++){  
        sommac=sommac+ M[i][j]};  
    print sommac;  
}
```

Esercizio 2

Dato un array A di n interi con ripetizioni, scrivere il codice di un algoritmo che determini l'elemento che compare più volte (la Moda) e se ne indichi la complessità.

```
Moda (A,n):  
max=0;  
elemax=0;  
FOR (i = 0; i<n; i++){  
    FOR (j=0; j<n; j++){  
        IF (A[i]==A[j])  
            occ=occ++;  
        ELSE IF (occ>max){  
            max=occ;  
            elemax=A[i];  
        }  
    }  
RETURN elemax;  
Complessità  $O(n^2)$ .
```

Esercizio 3

Si descriva a parole una soluzione dell'esercizio 2, nell'ipotesi che l'array A sia ordinato. Si discuta la complessità della nuova soluzione.

Se A è ordinato, è sufficiente un'unica scansione dell'array, contando gli elementi uguali che sono consecutivi e ricordandosi in una variabile il gruppo correntemente individuato con più elementi, che costituirà la moda alla fine della scansione. La complessità diventa ora, dopo l'ordinamento, $O(n)$.

Esercizio 4

Considerare il seguente algoritmo che opera su un array A di n elementi:

```
Mystery (A,n):  
IF (n == 1) RETURN true;  
ELSE { i = 0;  
    WHILE (i < n-1) {  
        IF A[i] < A[i+1] i=i+1;  
        ELSE RETURN false; }  
}
```

```
RETURN true;}
```

Si descriva l'operazione globale eseguita su A da Mystery.

Mystery controlla se l'array A è ordinato in senso crescente.

Esercizio 5

Si consideri la sequenza indicata di seguito, definita ricorsivamente:

$X_k = 1$ se $k = 0$, $X_k = 2$ se $k = 1$, $X_k = 3$ se $k = 2$,

$X_k = X_{k-1} + X_{k-2} + X_{k-3}$ se $k \geq 3$.

Si indichino esplicitamente i valori di X_k per k minore o uguale a 10.

$X_0 = 1$, $X_1 = 2$, $X_2 = 3$, $X_3 = 6$, $X_4 = 11$, $X_5 = 20$, $X_6 = 37$, $X_7 = 68$, $X_8 = 125$, $X_9 = 230$, $X_{10} = 423$.

