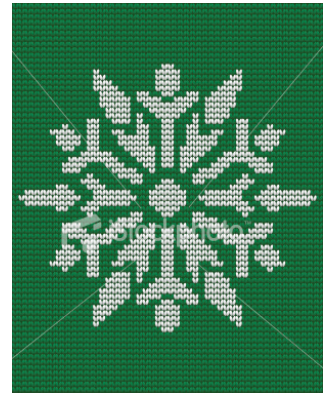


# Algoritmica per Informatica Umanistica

## Soluzione del compito del 17/12/2008



### Esercizio 1

Modificare l'algoritmo di ordinamento in tempo lineare Ordina ( $A, n$ ), che opera su un array  $A$  di  $n$  elementi, ciascuno dei quali ha valore massimo  $k < n$ , in modo tale che stampi come risultato l'elemento che appare più volte in  $A$ .

```
Ordina (A,n):
//Definisci un array Y di k elementi//
FOR (i = 0, i < k, i++){
    Y[i] = 0;}
FOR (i = 0, i < n, i++){
    Y[A[i]-1]++;}
Max = Y[0];
FOR (i = 0, i < k, i++){
    IF Y[i] > max {
        max = Y[i];
        imax = i;
    }
}
RETURN imax+1;
```

### Esercizio 2

Dato un array  $A$  che contiene soltanto 0 e 1 in ordine, cioè prima tutti gli 0 e poi tutti gli 1, descrivere a parole un algoritmo stile Ricerca Binaria, che determini la posizione del primo 1 in  $A$  in tempo  $O(\log n)$ .

Per il risolvere il problema dell'es.2. l'algoritmo di Ricerca Binaria, può essere modificato nel modo seguente:

Se l'array ha un solo elemento si guarda se è 0 oppure 1; in quest'ultimo caso si restituisce la sua posizione.

Nel caso generale, si accede all'elemento centrale, se questo è 0, la posizione cercata potrà trovarsi solo nella parte alta dell'array e si procede ricorsivamente su tale porzione. Se il centrale è 1, e questo è il primo 1 di  $A$ , l'elemento precedente sarà uguale a 0. In questo caso la procedura restituisce la posizione del centrale, altrimenti si prosegue ricorsivamente sulla parte bassa dell'array. La complessità è logaritmica nel numero di elementi di  $A$ .

### Esercizio 3

Dare un esempio di array di input di 8 elementi per cui l'algoritmo QUICKSORT ha una complessità  $O(n^2)$ .

L'input può essere il seguente:

**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**

In questo caso il perno scelto sarà sempre l'elemento massimo del sotto array in esame, quindi

ricorsivamente l'array si dividerà in un sottoinsieme vuoto e in un altro che contiene tutti gli elementi.

#### **Esercizio 4**

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

```
STAMPA (M, i):  
IF (i == 0) Print M[0];  
  ELSE{  
    STAMPA (M, i-1);  
    Print M[i];  
  }
```

Specificare cosa stampa l'esecuzione di STAMPA se invocata come STAMPA(M, 6) sull'array M che contiene, a partire dalla posizione 0, e un carattere per ogni posizione, la parola MISTERO.

#### **MISTERO**

#### **Esercizio 5**

Spiegare brevemente cosa significa stabilire un limite inferiore alla complessità di un problema generico.

Significa determinare il numero minimo di operazioni che qualsiasi algoritmo che risolve il problema deve necessariamente eseguire nel caso pessimo.