

<http://www.elet.polimi.it/upload/martucci/index.html>

- 1° Modulo

- Gli Algoritmi
- *Esercitazione*

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

	<h1>Politecnico di Milano</h1> <h2>Informatica C <small>060065</small></h2>
Facoltà di Ingegneria IV- Milano Bovisa	
INGEGNERIA AEROSPAZIALE [N-Z] Anno Accademico 2003-04 - secondo semestre	
 ShinyStat 58	Prof. <a href="#">R. Martucci</a> - M. Mussini

## Esempio 6

Si vuole leggere una sequenza di N valori interi in ingresso (con N qualsiasi) e trovare il valore massimo all'interno della sequenza e la sua posizione. Il valore e la posizione devono essere visualizzati in uscita.

variabili:

N	numero di elementi da acquisire
elemento	valore dell'elemento letto
max	valore del massimo
posmax	posizione del massimo all'interno della sequenza
<i>i</i>	<i>indice corrente dell'elemento letto</i>

Algoritmo:

1. acquisizione di N (e verifica dell'accettabilità )
2. acquisizione del primo valore
3. il valore è considerato il massimo attuale
4. da ripetersi finché non si sono acquisiti tutti gli N valori:  
    acquisizione del prox valore: se è maggiore del massimo attuale  
    aggiornamento del valore del max e della sua posizione
5. visualizzazione del valore del massimo e della sua posizione.

### Esempio 6: pseudo-codice

```

main ( )

{
int N;           numero di elementi da acquisire
int elemento;   valore dell'elemento letto
int max;        valore del massimo
int posmax;     posizione del massimo all'interno della sequenza
int i;          indice corrente relativo al numero di elementi già letti

leggi (N);
if (N è un valore accettabile)
{
    leggi (elemento);
    i = 1; /* aggiorna l'indice corrente */
    considera questo elemento come massimo attuale

    /* ciclo acquisizione e ricerca massimo per i rimanenti
    valori */

    while (non si sono letti N valori)
    {
        leggi (elemento);
        i = i +1; /* aggiorna l'indice corrente */
        if (l'elemento letto è maggiore del massimo attuale)
        {
            considera questo elemento come massimo attuale
        }
    }
    /* fine del costrutto while */

    scrivi (max);
    scrivi (posmax);
} /*fine ramo if eseguito se N è valore accettabile*/

else /* N non è un valore accettabile */
{
    scrivi («il valore di N non è accettabile»)
}/*fine ramo if eseguito se N non è accettabile */
}

```

### Esempio 6: pseudo-codice

```

main ( )
{

int N;           /* numero di elementi da acquisire */
int elemento;   /* valore dell'elemento letto */
int max;        /* valore del massimo */
int posmax;     /* posizione massimo nella sequenza */
int i;          /* indice corrente relativo al numero di
                elementi già letti */

leggi (N);
if (N > 0 ) /*l'utente vuole inserire almeno un valore */
    {
        leggi (elemento);
        i = 1; /* aggiorna l'indice corrente */
        max = elemento;
        posmax = i;

        /* ciclo acquisizione e ricerca massimo per i rimanenti
        valori */

        while (i < N)
        {
            leggi (elemento);
            i = i +1; /* aggiorna l'indice corrente */
            if (elemento > max)
                {
                    max = elemento;
                    posmax = i;
                }
        } /* fine del costrutto while */

        scrivi (max);
        scrivi (posmax);
    } /* fine ramo if eseguito se N è valore accettabile */

else /*N non è un valore accettabile */
    {
        scrivi («il valore di N non è accettabile»)
    } /* fine ramo if eseguito se N non è accettabile */
}

```

## Esempio 7

Si vuole costruire la retta passante per due punti del piano X-Y.

Algoritmo:

1. acquisizione delle coordinate X e Y dei due punti.
2. calcolo dei parametri caratteristici dell'equazione della retta:
  - $x=k_x$
  - $y= k_y$
  - $y=mx+q$
3. visualizzazione dei parametri.

variabili:

$x_1, x_2, y_1, y_2$

coord. reali dei punti

$k_x, k_y, m, q$

param. della retta (reali)

### Esempio 7: pseudo-codice

```

main ()
{
    float x1, x2, y1,y2;    /*coordinate dei punti */
    float kx;               /*parm retta parallela asse y*/
    float ky;               /*parm retta parallela asse x*/
    float m, q;             /*parm retta generica*/

    leggi (x1);
    leggi (x2);
    leggi (y1);
    leggi (y2);

    if (i due punti sono coincidenti)
    {
        scrivi («problema mal posto: punti coincidenti»);
    }

    else /* esiste la retta */
    {
        if (ascisse coincidenti)
        {
            kx=x1;
            scrivi («la retta e' parall. asse y e .....»);
        }
        else /* ascisse non coincidenti */
        {
            if (ordinate coincidenti)
            {
                ky=y1;
                scrivi («retta parallela asse x e .....»);
            }
            else /*ascisse e ordinate non coincidenti */
            {
                calcolare m e q;
                scrivi («i parametri della retta sono....»);
            } /*fine ramo retta generica */
        } /*fine ramo ascisse non coincidenti */
    } /*fine ramo esiste retta */
} /*fine del programma */

```

### Esempio 7: pseudo-codice

```

main ()
{
  float x1, x2, y1,y2;    /*coordinate dei punti */
  float kx;               /*parm retta parallela asse y*/
  float ky;               /*parm retta parallela asse x*/
  float m, q;             /*parm retta generica*/

  leggi (x1);
  leggi (x2);
  leggi (y1);
  leggi (y2);

  if (i due punti sono coincidenti)
  {
    scrivi («problema mal posto: punti coincidenti»);
  }

  else /* esiste la retta */
  {
    if (x1==x2)
    {
      kx=x1;
      scrivi («retta parallela asse y e .....»);
    }
    else /* ascisse non coincidenti */
    {
      if (y1==y2)
      {
        ky=y1;
        scrivi («retta parallela asse x e .....»);
      }
      else /*ascisse e ordinate non coincidenti */
      {
        m=(y2-y1)/(x2-x1);
        calcolare q;
        scrivi («i parametri della retta sono.....»);
      } /*fine ramo retta generica */
    } /*fine ramo ascisse non coincidenti */
  } /*fine ramo esiste retta */
} /*fine del programma */

```

### Esempio 8

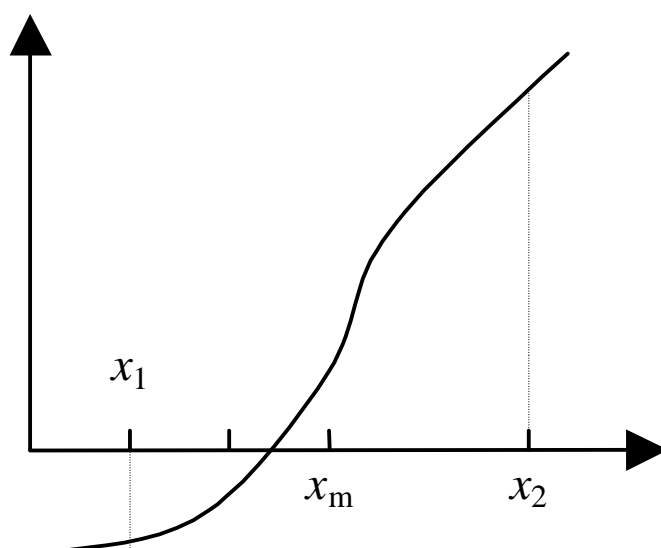
Si vuole scrivere un programma per la ricerca delle radici di una funzione polinomiale di grado  $n$  del tipo

$$y = \sum_{i=0}^n a_i x^n$$

in un intervallo compreso tra  $x_1$  e  $x_2$ .

La ricerca della radice (supposta unica e esistente) avviene con il **metodo di bisezione**:

- si calcola il punto medio  $x_m = (x_1+x_2)/2$  tra i punti  $x_1$  e  $x_2$ ;
- si valuta il segno del polinomio  $y$  in corrispondenza dei punti  $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_m$ ;
- si scarta l'intervallo in cui il segno del polinomio valutato agli estremi è uguale (nell'esempio in figura, si scarta l'intervallo tra  $x_m$  e  $x_2$ );
- si riapplica il procedimento all'intervallo i cui estremi hanno segno del polinomio diverso (nell'esempio in figura, si riapplica il procedimento all'intervallo tra  $x_1$  e  $x_m$ );
- il procedimento continua fino a che l'ampiezza dell'intervallo considerato diventa minore di un valore di tolleranza  $t$ ;
- la soluzione cercata è il punto medio dell'ultimo intervallo trovato.





## Traccia dell'algoritmo (1)

Il programma

1. riceve in ingresso dall'utente il grado  $n$  del polinomio;
2. riceve in ingresso dall'utente gli  $n+1$  coefficienti  $a_i$  del polinomio;
3. riceve in ingresso dall'utente gli estremi  $x_1$  e  $x_2$ ;
4. riceve in ingresso dall'utente la tolleranza  $t$ ;
- 5. calcola la radice del polinomio con il metodo di bisezione;**
6. visualizza la coordinata  $x$  della radice trovata e il numero di iterazioni richieste per trovare la soluzione.

### Raffinamento del punto 5. (vedi *metodo di bisezione*)

numero di iterazioni = 0

ripete ciclicamente finchè l'ampiezza dell'intervallo  $x_2 - x_1$  è maggiore della tolleranza  $t$

- calcola il punto medio  $x_m = (x_1 + x_2)/2$  tra i punti  $x_1$  e  $x_2$ ;
- valuta il polinomio  $y$  in corrispondenza dei punti  $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_m$  ( $y_1, y_2, y_m$ )
- valuta il segno del polinomio e aggiorna gli estremi dell'intervallo
- incrementa di uno il numero di iterazioni
- torna a valutare la condizione sull'ampiezza dell'intervallo

al termine della ripetizione ciclica, calcola la coordinata  $x$  della radice:  $x = (x_1 + x_2)/2$

## Traccia dell'algoritmo (2)

### Specifiche sul punto 1.

il grado  $n$  del polinomio è minore di un grado massimo.  
Per l'esempio si sceglie il valore arbitrario di **4**

### Variabili necessarie al programma

#### *variabili di ingresso*

- **N** di tipo intero: grado effettivo del polinomio da analizzare
- variabili di tipo reale per rappresentare il valore dei coefficienti del polinomio da analizzare (sono grado massimo +1)  
per le conoscenze attuali si adotta la soluzione di dichiarare una variabile di tipo reale per ogni coefficiente: **a0**, **a1**, **a2**, **a3**, **a4** (esiste un tipo di dato più indicato per rappresentare queste informazioni)
- **x1** e **x2** di tipo reale per rappresentare gli estremi dell'intervallo di definizione del polinomio
- **toll** di tipo reale per rappresentare la tolleranza voluta

### ***variabili di uscita***

- **n\_iterazioni** di tipo intero
- **x** di tipo reale per rappresentare la coordinata della radice

### ***variabili per l'elaborazione***

- **xm** di tipo reale per rappresentare la coordinata del punto medio
- **y1, y2, ym** di tipo reale per rappresentare il valore del polinomio nei punti corrispondenti

## Calcolo delle radici: pseudo-codice

```
main()  
{  
    int N, n_iterazioni;  
    float x1,x2,xm, x, toll;  
    float a0,a1,a2,a3,a4;  
    float y1,y2,ym;  
  
    scrivi("Inserire il grado del polinomio <= 4»);  
    leggi (N);  
    if (N <= 4)  
        { /* algoritmo per il calcolo della radice */  
  
        /* Acquisizione dei dati di ingresso */  
  
        scrivi("Inserire il valore del coeff a0»);  
        leggi (a0);  
        scrivi("Inserire il valore del coeff a1»);
```

**leggi ( a1 ) ;**

**leggi ( a2 ) ;**

**leggi ( a3 ) ;**

**leggi ( a4 ) ;**

**scrivi ("Inserire il valore di x1»);**

**leggi ( x1 ) ;**

**leggi ( x2 ) ;**

**leggi ( to11 ) ;**

```
/* algoritmo di calcolo */

n_iterazioni = 0;

/* ciclo di bisezione */
while ((x2 - x1) > toll)
{
    xm = (x1+x2)/2;
    y1 = calcola_ordinata(a0, a1, a2, a3,a4, x1);
    y2 = calcola_ordinata(a0, a1, a2, a3,a4, x2);
    ym = calcola_ordinata(a0, a1, a2, a3,a4, xm);

    if (y1*ym <= 0)
/* y1 e ym discordi: deve essere scartato l'intervallo x2 xm e per la
prossima iterazione l'intervallo da considerare diventa x1, x2
uguale al punto medio trovato */

        x2=xm;
    else /* y2 e ym discordi */
        x1=xm;

    n_iterazioni = n_iterazioni +1;
}
```

```
    } /* termine ciclo di bisezione */

    x = xm;

    scrivi("La soluzione e'», x);
    scrivi("Trovata dopo numero di iterazioni pari a",
          n_iterazioni);
} /* fine ramo di calcolo */

else /* calcolo della radice non possibile */
{
    scrivi("Il calcolo della radice non e'possibile: e' stato
          inserito un polinomio di grado troppo elevato»);
}

} /* fine del programma principale */
```

```
/* SOTTOPROGRAMMA per il calcolo del valore del polinomio */  
  
/* Riceve come parametri in ingresso i valori dei coefficienti  
   e il valore della ascissa x. Restituisce come valore  
   l'ordinata corrispondente */  
  
float calcola_ordinata(float a0, float a1, float a2, float a3,  
                      float a4, float x);  
{  
    float y;  
  
    y = a4*(x*x*x*x) + a3*(x*x*x) + a2*(x*x) + a1*x + a0;  
    return y;  
}
```