

Titolo unità didattica: Approccio incrementale

[06]

Titolo modulo : Algoritmo per la determinazione di elementi estremi (dati esterni)

[03-T]

Sviluppo di algoritmi per la determinazione del massimo e del minimo in un insieme (esterno) di dati di input

Argomenti trattati:

- ✓ generalizzazione dell'idea “incrementale”
- ✓ algoritmo incrementale per la determinazione del massimo
- ✓ algoritmo incrementale per la determinazione del minimo
- ✓ algoritmo incrementale per la determinazione del massimo e del minimo

Prerequisiti richiesti: P1-06-1-T

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

dati di input: il numero n (variabile n), gli n numeri (da immettere uno dopo l'altro da tastiera, **senza memorizzarli tutti**, variabile **numero_letto**)

dato di output: il massimo (variabile **massimo**)

- ✓ leggere da tastiera un numero alla volta
- ✓ utilizzarlo
- ✓ eliminarlo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

dati di input: il numero n (variabile n), gli n numeri (da immettere uno dopo l'altro da tastiera, **senza memorizzarli tutti**, variabile **numero_letto**)

dato di output: il massimo (variabile **massimo**)

costrutto ripetitivo: **for**

operazione ripetuta (al generico passo i):

leggere un numero da tastiera;

calcolare il massimo tra il numero **inserito** (il numero i -simo) e il **massimo degli ($i-1$) numeri precedenti**

variabile
massimo



problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3



da
tastiera



massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3



da tastiera,
confronto



massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

32

massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

32

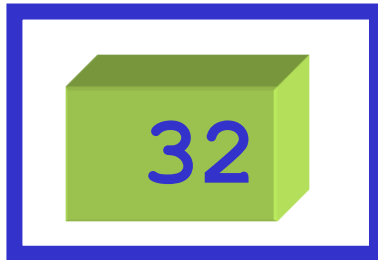
massimo

problema:

determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



massimo

aggiornamento della variabile **massimo** all'interno di ogni passo: calcolo del massimo tra il numero letto a quel passo (variabile **numero_letto**) e il massimo parziale (variabile **massimo**)

```
if (numero_letto > massimo)
{
    massimo = numero_letto;
}
```


determinazione dell'elemento massimo di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

```
main {  
float numero_letto, massimo;  
int n, i;  
  read (n, numero_letto) ;  
  massimo = numero_letto;  
  for (i=2; i<=n; i++) {  
    read (numero_letto) ;  
    if (numero_letto > massimo) {  
      massimo = numero_letto ;  
    }  
  }  
  printf (massimo) ;  
}
```

$n-1$
confronti

determinazione dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

```
main {  
float numero_letto, minimo;  
int n, i;  
  read (n, numero_letto) ;  
  minimo = numero_letto;  
  for (i=2; i<=n; i++) {  
    read (numero_letto) ;  
    if (numero_letto < minimo) {  
      minimo = numero_letto ;  
    }  
  }  
  printf (minimo) ;  
}
```

$n-1$
confronti

problema: determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

dati di input: il numero n (variabile n), gli n numeri (da immettere uno dopo l'altro da tastiera, **senza memorizzarli tutti**, variabile **numero_letto**)

dati di output: il massimo (variabile max), il minimo (variabile min)

- ✓ leggere da tastiera un numero alla volta
- ✓ utilizzarlo
- ✓ eliminarlo
- ✓ **non è ammessa una seconda rilettura**

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3



da
tastiera



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3



da tastiera,
confronto



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3



da tastiera,
confronto



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



max



min

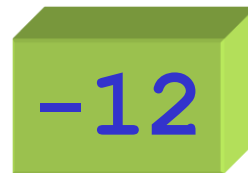
determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



max



min

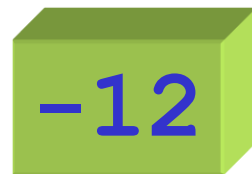
determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



max



min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

max

-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

max

-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

max

-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

21

max

-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

32

max

-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

32

max

-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto

32

max

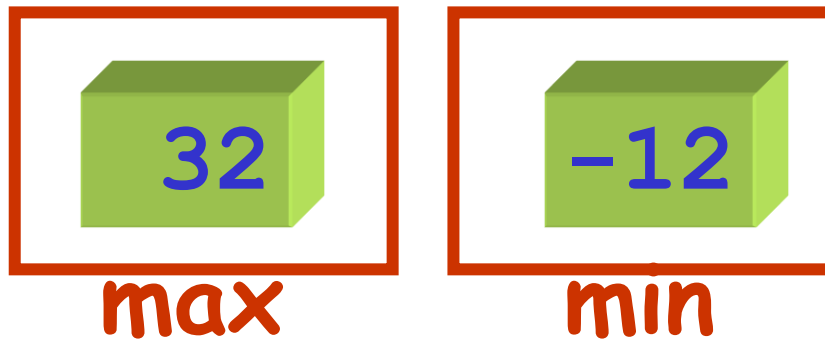
-12

min

determinazione dell'elemento **massimo** e dell'elemento **minimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

8 5 1 -12 21 4 7 32 -1 3

da tastiera,
confronto



aggiornamento delle variabili **max** e **min** a ogni passo:
calcolo del massimo e del minimo tra il numero letto a
quel passo (variabile **numero_letto**) e il massimo e il
minimo parziale (variabili **max** e **min**)

```
if (numero_letto > max )  
    { max = numero_letto; }  
else if (numero_letto < min)  
    { min = numero_letto ; }
```

```
main {  
float numero_letto, max, min;  
int n, i;  
  read (n, numero_letto) ;  
  max = numero_letto ;  
  min = numero_letto ;  
  for (i=2; i<=n; i++) {  
    read (numero_letto);  
    if (numero_letto > max) {  
      max = numero_letto  
    }  
    else if (numero_letto < min) {  
      min = numero_letto ;  
    }  
  }  
  printf (max, min) ;  
}
```

$2(n-1)$

confronti
(al più)

Esempio di dati che danno
luogo al **costo peggiore** $2(n-1)$

51 47 42 33 12 11

Qual è il costo nel caso
migliore ?

Esempio di dati che danno
luogo al **costo migliore** $n-1$

21 27 42 53 62 81

```
main {
float numero_letto, max, min;
int n, i;
read (n, numero_letto) ;
max = numero_letto ;
min = numero_letto ;
for (i=2; i<=n; i++) {
read (numero_letto);
if (numero_letto > max) {
max = numero_letto
else if (numero_letto < min) {
min = numero_letto ;
}
}
}
printf (max, min) ;
}
```

```
main {  
float numero_letto, max, min;  
int n, i;  
  read (n, numero_letto) ;  
  max = numero_letto ;  
  min = numero_letto ;  
  for (i=2; i<=n; i++) {  
    read (numero_letto);  
    if (numero_letto > max) {  
      max = numero_letto  
    }  
    else if (numero_letto < min) {  
      min = numero_letto ;  
    }  
  }  
  printf (max, min) ;  
}
```

$2n-2$

confronti
(al più)

si può fare meglio?

Esercizio:

determinazione dell'elemento **secondo massimo** di un insieme di n dati **forniti sul supporto esterno di input**

