

Calcolo della Mediana

- 1. Introduzione e requisiti del problema
- 2. Specifica
- 3. Progetto della soluzione
- 4. Codifica





1. Introduzione e requisiti del problema

Requisiti del problema

Scrivere un programma che riceve da tastiera una successione di DIM numeri interi distinti e ne calcola la Mediana. Si assuma che DIM sia dispari. Sotto tale ipotesi, la mediana di un tale insieme di DIM numeri distinti è quel valore M tale che (DIM-1)/2 elementi dell'insieme risultano minori di M e (DIM-1)/2 elementi dell'insieme risultano maggiori di M



La Mediana di un insieme di DIM numeri interi distinti con DIM dispari è quel valore M tale che

```
(DIM-1)/2 elementi dell'insieme risultano minori di M e
(DIM-1)/2 elementi dell'insieme risultano maggiori di M
```

Si noti che, dato un insieme di numeri distinti, se la mediana esiste è unica.



Casi di test

- caso 3(DIM=11): la mediana è il primo numero della sequenza
 6 1 2 3 4 5 7 8 9 10 11
 mediana: 6

Il caso 3 e il caso 4 rappresentano i casi di test per verificare le condizioni limite.

Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Se i numeri minori sono pari a (DIM-1)/2 e i numeri maggiori sono pari a (DIM-1)/2

il numero considerato è la Mediana

Esempio

Sequenza(DIM=5):





non è la Mediana

Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Se i numeri minori sono pari a (DIM-1)/2 e i numeri maggiori sono pari a (DIM-1)/2

il numero considerato è la Mediana

Esempio

Sequenza(DIM=5):





Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Se i numeri minori sono pari a (DIM-1)/2 e i numeri maggiori sono pari a (DIM-1)/2

il numero considerato è la Mediana

Esempio

Sequenza(DIM=5):

4 3 9 7 14

è la Mediana

Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Osservazione

I numeri devono essere **TUTTI** disponibili e pertanto devono essere **memorizzati precedentemente**.

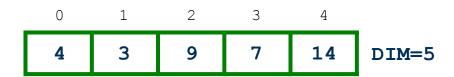
6

Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Struttura dati

Memorizziamo i numeri in un ARRAY di DIM elementi



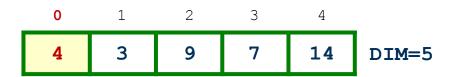
Chiamiamo quest'array "insieme"

Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Struttura dati

Memorizziamo i numeri in un ARRAY di DIM elementi



Chiamiamo quest'array "insieme"



Caratteristica del problema

Non si può calcolare la mediana di DIM numeri leggendo i numeri una sola volta.

Struttura dati

Memorizziamo i numeri in un ARRAY di DIM elementi

0	1	2	3	4	_
4	3	9	7	14	DIM=5

Chiamiamo quest'array "insieme"



Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.



Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Esempio





Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Esempio





Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Esempio





Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Esempio





Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Esempio





Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Esempio





Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.

Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.



Se 3 numeri sono minori di 9, per differenza 1 numero sarà maggiore di 9:

```
numeri sono minori di 9
numeri sono maggiori di 9
numero 9 non è la mediana
```



Osservazioni

1. Poiché la mediana di un insieme di numeri è UNICA, si può stamparne il valore non appena viene individuata, senza dover processare TUTTI i numeri rimanenti.

2. E' sufficiente contare quanti numeri sono minori (oppure maggiori) del numero considerato.



(DIM-1)/2

2
numeri sono minori di 7
numeri sono maggiori di 7

Il numero 7 non è la mediana



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
    insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



Pseudocodice

```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
    insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```

3. Progetto della soluzione



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
    insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
    Conteggio di quanti elementi sono minori di
        insieme[i] (variabile contatore)
        i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
    insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
    insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
   insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while (contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



Pseudocodice

```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
    insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```

condizione falsa



```
Dialogo con l'utente
Lettura dell'insieme di numeri (array insieme)
i=0;
do
{
   Conteggio di quanti elementi sono minori di
   insieme[i] (variabile contatore)
   i++;
} while(contatore!=(DIM-1)/2);
Stampa del risultato
```



Esempio

Sequenza(DIM=5)

0 1 2 3 4 (indici)
4 3 9 7 14

(DIM-1)/2=2



Esempio

Sequenza(DIM=5)

0	1	2	3	4 (indici)	
4	3	9	7	14	

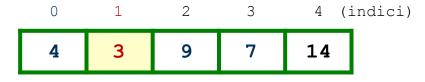
 $(DIM-1)/2 \neq 2$

i=0:
 numeri minori di 4≠1



Esempio

Sequenza (DIM=5)



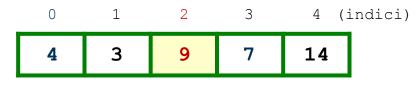
 $(DIM-1)/2 \neq 2$

- i=0:
 numeri minori di 4=1
- i=1:
 numeri minori di 3≠0



Esempio

Sequenza(DIM=5)



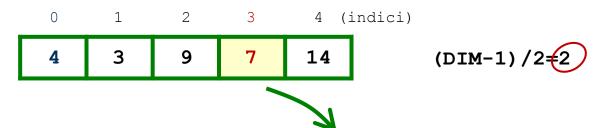
 $(DIM-1)/2 \neq 2$

i=0:
 numeri minori di 4=1
i=1:
 numeri minori di 3=0
i=2:
 numeri minori di 9=3



Esempio

Sequenza(DIM=5)



è la mediana

- -i=0:
 - numeri minori di 4=1
- -i=1:
 - numeri minori di 3=0
- -i=2:
 - numeri minori di 9=3
- -i=3:
 - numeri minori di 7€2

```
/* Programma che calcola la mediana di n num
    dispari */
   #include <iostream.h>
                                                 I numeri vengono inseriti
   const int DIM = 11; //dimensione del vettore
   int main()
     int insieme[DIM]; // insieme dei numeri:
     int i,j;
                         // variabili per la sca
     int contatore;
                        // variabile per il con
                         // sono minori
     // dialogo con l'utente
     cout << endl << "Programma che calcola la
          << " numeri distinti." << endl << end
     //Lettura dell'insieme di numeri
     for (i = 0; i < DIM; i++)
nota 1
         cout << "Inserisci il dato n. " << i + 1 << " ";</pre>
         cin >> insieme[i];
```

nell'array a partire dall'indice 0 fino all'indice (DIM-1). All'utente si chiede di inserire i numeri a partire dal primo (il numero 1) fino all'ultimo (il numero DIM). L'indice dell'array e l'indice del numero chiesto all'utente sono quindi sfalsati di una posizione.

```
//Elaborazione dell'insieme di numeri
       /* si considera un elemento alla
            numero contenuto in posizione
                                            Con questo ciclo vengono letti
do
    /* Conteggio di quanti elementi dell'in
       insieme[i] */
                                            (DIM-1).
    /* con l'indice i si indica il numero p
       verifica se le condizioni affinché
       soddisfatte; per il conteggio viene
       variabile (la variabile j) */
                                            mediana.
  contatore = 0;
    /* prima alternativa per il conteggio: ciclo FOR */
    /* for (j = 0; j < DIM; j++) nota 2
          if (insieme[i] > insieme[j])
               contatore++;
```

tutti i numeri del vettore dalla posizione 0 fino all'ultima posizione corrispondente all'indice Di questi numeri si conta quanti sono minori del numero corrente insieme[i], per poter verificare se insieme[i] è la

In realtà quando il numero di elementi minori di insieme[i] diventa maggiore di (DIM-1)/2 si può concludere che insieme[i] non è la mediana della collezione di numeri. E' quindi più efficiente terminare il conteggio dei numeri minori di insieme[i] non appena il valore del contatore diventa maggiore di (DIM-1)/2. Poiché non si conosce a priori quanti numeri sono minori di insieme[i] si utilizza un ciclo while che termina non appena la condizione (contatore<=(DIM-1)/2) non è più soddisfatta.

```
} while ((contatore != ((DIM - 1)/2)) && (i<DIM));
    /*quando questa condizione e' soddisfatta significa che il
    numero in posizione i-1 e' la mediana */ nota 4

//Stampa del risultato
cout << endl << "La mediana dell'insieme di " << DIM
    << " numeri e' " << insieme[i-1] << endl << endl;
return 0;</pre>
```

Si noti che si esce dal ciclo quando il numero per il quale è stato effettuato il conteggio di quanti numeri sono minori di esso è la mediana. Prima di uscire dal ciclo però la variabile i viene incrementata di uno (i++) per passare al numero successivo: per individuare correttamente la mediana occorre riportare indietro di una posizione l'indice i.

La mediana si trova quindi in posizione i-1.