

## ESERCIZIO: Lettura/Scrittura Array

---

Non è possibile leggere/scrivere un intero vettore con un'unica operazione (a parte il caso particolare delle **stringhe**); occorre leggere/scrivere ognuno dei suoi componenti

```
int main() {
    int i,frequenza[25];
    for (i=0; i<25; i++)
    {   scanf("%d",&frequenza[i]);
        frequenza[i]=frequenza[i]+1;
    }   /* legge a terminale le componenti del
         vettore frequenza e le incrementa
        */
}
```

1

## ESERCIZIO: Assegnamento

---

Anche se due variabili vettore sono dello **stesso tipo**, NON è possibile l'assegnamento diretto:

```
int F[25], frequenza[25];
F = frequenza;           /* NO */
```

ma **occorre copiare componente per componente**:

```
for (i=0; i<25; i++)
    F[i] = frequenza[i];
```

2

## ESERCIZIO: MAX e min di un vettore

---

```
#define N 15   /* è noto a tutti che la dimensione
                del vettore è N */

int minimo (int vet[]);
int massimo (int vet[]);

int main ()
{int i, a[N];
  printf ("Scrivi %d numeri interi\n", N);
  for (i=0; i<N; i++)
      scanf ("%d", &a[i]);
  printf ("L'insieme dei numeri è: ");
  for (i=0; i<N; i++)
      printf(" %d",a[i]);
  printf ("Il minimo vale %d e il
          massimo è %d\n", minimo(a), massimo(a));
}
```

3

## ESERCIZIO: MAX e min di un vettore

---

```
int minimo (int vet[])
{int i, min;
  min = vet[0];
  for (i = 1; i<N; i++)
      if (vet[i]<min) min = vet[i];
  return min;
}

int massimo (int vet[])
{int i, max;
  max = vet[0];
  for (i = 1; i<N; i++)
      if (vet[i]>max) max = vet[i];
  return max;
}
```

4

## ESERCIZIO: Ricerca di un elemento

```
#include <stdio.h>
#define N 15

int ricerca (int vet[], int el);
int main ()
{int i;
 int a[N];
 printf ("Scrivi %d numeri interi\n", N);
 for (i = 0; i<N; i++)
     scanf ("%d", &a[i]);
 printf ("Valore da cercare: ");
 scanf ("%d",&i);
 if (ricerca(a,i)) printf("\nTrovato\n");
 else printf("\nNon trovato\n");
 }
```

5

## ESERCIZIO: Ricerca di un elemento

```
int ricerca (int vet[], int el)
{int i=0;
 int T=0;
 while ((i<N) && (T==0))
 { if (el==vet[i]) T=1;
  i++;}
 return T;
 }
```

Proposta di esercizio ulteriore: ricercare **se e quali** elementi di un vettore **V1** di float sono contenuti in un altro vettore **V2** di float. Le dimensioni dei due vettori possono essere diverse

6

## ESERCIZIO: Ricerca di un elemento

Sapendo che il vettore è **ordinato** (esiste una relazione d'ordine totale sul dominio degli elementi), la ricerca può essere ottimizzata

– **Vettore ordinato in senso non decrescente:**

se  $i < j$  si ha  $V[i] \leq V[j]$

2	3	5	5	7	8	10	11
---	---	---	---	---	---	----	----

– **Vettore ordinato in senso crescente:**

se  $i < j$  si ha  $V[i] < V[j]$

2	3	5	6	7	8	10	11
---	---	---	---	---	---	----	----

In modo analogo si definiscono l'ordinamento in senso **non crescente** e **decrescente**

7

## ESERCIZIO: RICERCA BINARIA

**Ricerca binaria di un elemento in un vettore ordinato in senso non decrescente** in cui il primo elemento è **first** e l'ultimo **last**

La tecnica di **ricerca binaria**, rispetto alla ricerca esaustiva, consente di **eliminare ad ogni passo metà degli elementi del vettore**

8

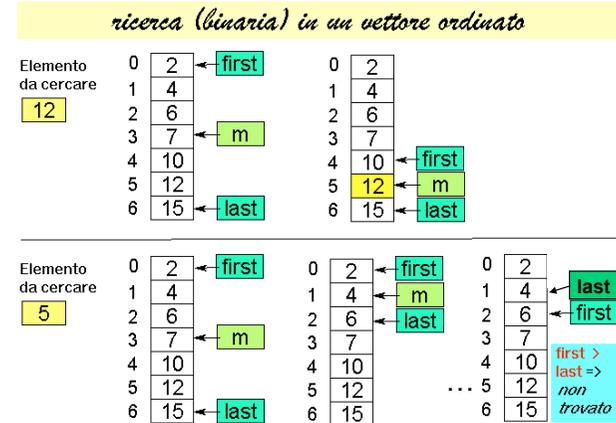
## ESERCIZIO: RICERCA BINARIA

- Si confronta l'elemento cercato **e1** con quello mediano del vettore, **v[med]**
- Se **e1==v[med]**, fine della ricerca (**trovato=true**)
- Altrimenti, se il vettore ha almeno due componenti (**first<=last**):
  - se **e1<v[med]**, ripeti la ricerca nella prima metà del vettore (indici da **first** a **med-1**)
  - se **e1>v[med]**, ripeti la ricerca nella seconda metà del vettore (indici da **med+1** a **last**)

9

## ESERCIZIO: RICERCA BINARIA

### Esempio



10

## ESERCIZIO: RICERCA BINARIA

```
int ricerca_bin (int vet[], int e1)
{int first=0, last=N-1, med=(first+last)/2;
  int T=0;
  while ((first<=last)&&(T==0))
    { if (e1==vet[med])
      T=1;
      else
        if (e1 < vet[med]) last=med-1;
        else first=med+1;
        med = (first + last) / 2;
    }
  return T;
}
```

11

## ESERCIZIO: Ricerca binaria di un elemento

```
#include <stdio.h>
#define N 15

int ricerca_bin (int vet[], int e1);
int main ()
{int i;
  int a[N];
  printf ("Scrivi %d numeri interi ordinati\n", N);
  for (i = 0; i<N; i++)
    scanf ("%d", &a[i]);
  printf ("Valore da cercare: ");
  scanf ("%d",&i);
  if (ricerca_bin(a,i)) printf("\nTrovato\n");
  else printf("\nNon trovato\n");
}
```

12

## OSSERVAZIONI

---

Si noti che la ricerca binaria può essere definita facilmente in **modo ricorsivo**

Si noti infatti che si effettua un **confronto dell'elemento cercato  $e_1$  con l'elemento di posizione media del vettore  $v[med]$**

- Se l'elemento cercato è uguale si termina (caso base)
- Altrimenti se  $e_1 < v[med]$  si effettua una ricerca binaria sulla prima metà del vettore
- Altrimenti (se  $e_1 > v[med]$ ) si effettua una ricerca binaria sulla seconda metà del vettore

Esercizio: si scriva procedura per **ricerca binaria ricorsiva**