



Array

- Insieme omogeneo di dati
- Variabile di tipo array è:
 - strutturata
 - può memorizzare più valori tutti dello stesso tipo.
 - composizione sequenza
- Ogni elemento dell'array:
 - contiene un unico dato
 - è individuato da un numero progressivo, detto indice, che specifica la posizione all'interno del vettore
 - l'indice può assumere valori in $[0, n-1]$
 - La base dell'array è sempre zero.
 - La dimensione massima ***n*** dell'array è detta lunghezza, o dimensione



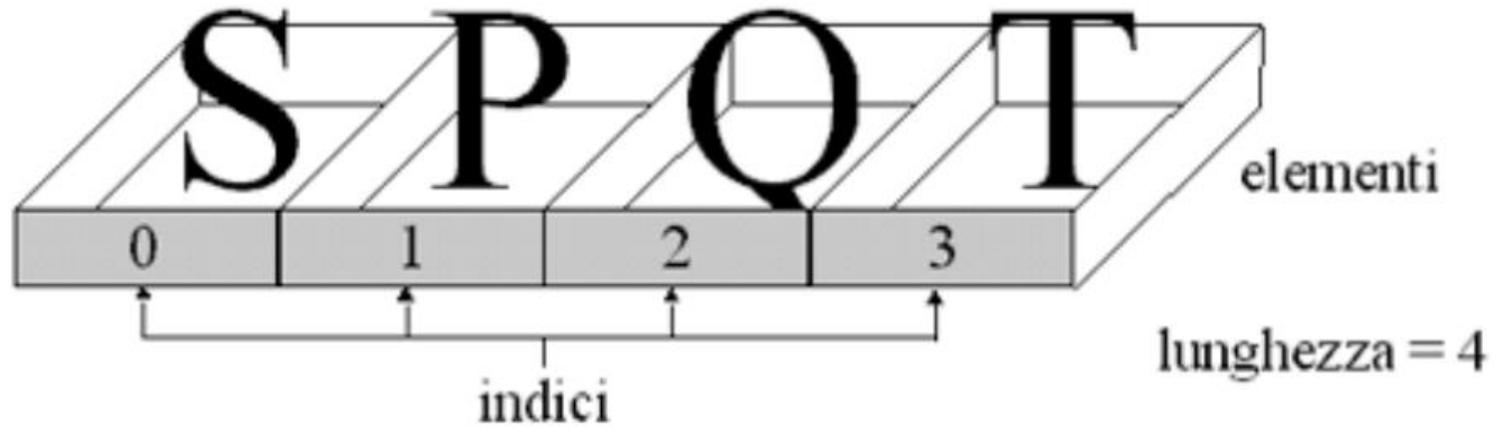
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Array

vettore di caratteri





Dichiarazione array

- Il tipo dei dati contenuti nel vettore viene detto tipo del vettore,
- Per la dichiarazione di una variabile array devono essere definiti
 - il nome
 - il tipo
 - a dimensione
- Es:
 - `int a[6]`

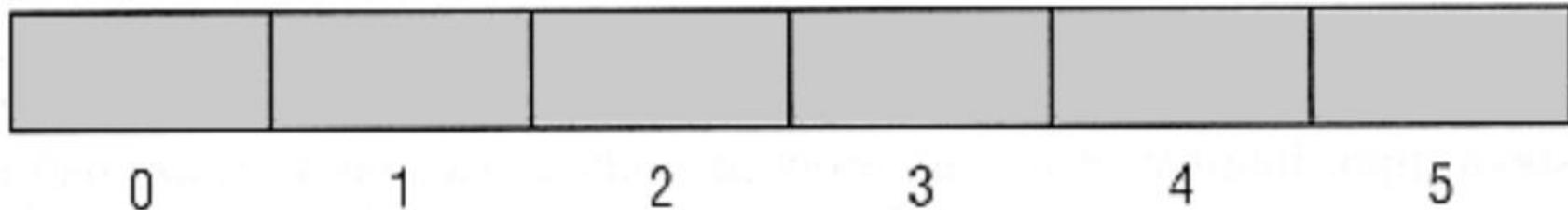


Figura 4.2 Struttura dell'array `a [6]`



Utilizzo array

- `int a[6]`
 - l'indice può quindi assumere i valori: 0, 1, 2, 3, 4,5.
- Le istruzioni:
- `a[0] = 71;`
- `a[1] = 4;`
 - assegnano al **primo** elemento del vettore a il valore 71 e al **secondo** 4.
- `a[3] = b;`
 - copia il **valore** della variabile b al **quarto** elemento
- *N.B a[3] e b sono due diverse variabili che contengono lo stesso valore, ma i cui contenuti possono cambiare indipendentemente nelle seguenti istruzioni*



Inizializzazione array

- Per inizializzare l'array a tempo di compilazione:
- valori tra parentesi graffe, separati da una virgola:
- `int voti[6] = {11, 18, 7, 15, 21, 9};`
- Nel seguente caso il compilatore deduce la dimensione
- `int voti[] = {11, 18, 7, 15, 21, 9};`



Inizializzazione

- `/* Inizializzazione dell'array */`
- `for(i=0; i<6; i++) {`
- `printf("Inser. intero: ");`
- `scanf("%d", &a[i]);`
- `}`

9	18	7	15	21	11
0	1	2	3	4	5



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Stampa vettore

- `/* Stampa dell'array */`
- `for(i=0; i<6; i++) {`
- `printf("%d ", a[i]);`
- `}`
- `printf("\n");`



Riempimento

- Il riempimento:
 - Rappresenta lo spazio effettivamente utilizzato
 - è numero di elementi inserito nell'array
 - \leq dimensione massima
- A differenza della dimensione può cambiare durante l'esecuzione

```
#define n 6

int main()
{
    float v[n];
    int r,i;
    do{
        printf("inserisci riempimento (<=%d): ",n);
        scanf("%d",&r);
    }while((r<0) || (r>n));
    for(i=0;i<r;i++)
        scanf("%f",&v[i]);
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Stringhe

- Una stringa è un vettore di caratteri
- Dichirazione: `char s[20]`
- Dichiarazione e inizializzazione:
`char s1[20] = "macchina"`
`char s2[] = "macchina"`
- N.B.:
La stringa s1:
Dimensione massima: 20
Riempimento: 9
La stringa s2:
Dimensione massima 9



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Stampa di una stringa

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    char s1[] = "macchina";
```

```
    char s2[20] = "macchina";
```

```
    printf("%s\n",s1);
```

```
    printf("%s\n",s2);
```

```
}
```

%s stampa tutti i caratteri del vettore fino al carattere di fine stringa: byte 0



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Letture Stringa

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    char s[20];
```

```
    printf("inserisci stringa\n");
```

```
    scanf("%s",s);
```

```
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Lunghezza di una stringa

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    char s[20] = "macchina";
    int len=0;
    while(s[len]!='\0')
        len++;
    printf("len=%d",len);

}
```

Problema ?????



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Lunghezza di una stringa

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    char s[20] = "macchina";
    int len=0;
    while((len<20) && (s[len]!='\0'))
        len++;
    if(len<20)
        printf("len=%d",len);
    else
        printf("fine stringa non trovato\n");
}
```

Problema risolto



Matrici

- Un array bidimensionale
- Dichiarazione:
 - `int mat[4][3];`
- Accesso all'elemento:
 - `mat[0][0]` `mat[0][1]` `mat[0][2]`
- Il nome è l'indirizzo del primo elemento
- Occorre conoscere entrambe le dimensioni massime (`n_max`, `m_max`) a tempo di compilazione
- Gli elementi sono memorizzati in memoria per colonna
- Indirizzo elementi `[i][j]`: `mat+j*sizeof(int)*m+i*sizeof(int)`



Esempio

- ***Inserimento in un vettore***
- **Descrizione del problema:** Scrivere una funzione per l'inserimento dell'informazione *info* nella posizione *posiz* di un vettore di *n* elementi di un certo tipo *T*. Esempio:
- **input: $n=5$, $v = [10\ 50\ 20\ 40\ 35]$, $info=66$, $posiz=3$**
- **output: $n=6$, $v=[10\ 50\ 66\ 20\ 40\ 35]$**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Esempio

Descrizione dell'algoritmo: Si può pensare al vettore come ad uno scaffale di libri allineati verso sinistra. Per far posto ad un nuovo libro in una posizione assegnata, bisogna spostare tutti i libri che si trovano in posizione successiva a quella data di una posizione verso destra. Lo spostamento può essere fatto un libro alla volta, cominciando da quello in ultima posizione. Dopo l'inserimento, il numero di libri o riempimento dello scaffale è aumentato di una unità. Si fa l'ipotesi che lo scaffale non sia mai pieno.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Esempio

vettore di 4 elementi la procedura per l'inserimento è riportata di seguito:

[x, y, z, f]

si effettua lo spostamento (shift) di tutti gli elementi del vettore, a partire dall'ultimo fino a quello in seconda posizione, di un posto a destra:

[x, , y, z, f]

si copia il nuovo elemento nella seconda posizione e si incrementa di una unità il numero di elementi all'interno del vettore:

[x, a, y, z, f]

Utilizzando la sintassi del C, l'algoritmo assume la seguente forma :

```
for (i=n-1;i>=posiz;i--) {
```

```
v[i+1]=v[i];
```

```
}
```

```
v[posiz]=info;
```

```
n=n+1;
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Esempio

```
// FUNZIONE PER L'INSERIMENTO DI UN ELEMENTO IN UN VETTORE  
// La funzione void inserisci(v,info,posiz,n)  
// permette di inserire l'elemento info al posto posiz nel vettore v di riempimento n  
// Vettore è un alias di un tipo array di float
```

```
void inserisci(Vettore v, float info, int posiz, int* n) {
```

```
    // contatore di ciclo  
    register int i;
```

```
    // effettua l'inserimento mediante shift
```

```
        for (i=*n-1;i>=posiz;i--) {  
            v[i+1]=v[i];  
        }  
        v[posiz]=info;  
        // aggiorna il riempimento  
        *n=*n+1;  
    }
```



Ricerca di un elemento

Dato un valore numerico, verificare se almeno uno degli elementi del vettore è uguale al valore numerico in caso affermativo, dire dove si trova in caso negativo, dire che non esiste.

Si tratta di una classica istanza del problema di ricerca di esistenza

```
int dato ; /* dato da ricercare */
int trovato ; /* flag per ricerca */
int pos ; /* posizione elemento */

...

printf("Elemento da ricercare? ");
scanf("%d", &dato) ;
```

```
trovato = 0 ;
pos = -1 ;

for( i=0 ; i<N ; i++ )
{
    if( v[i] == dato )
    {
        trovato = 1 ;
        pos = i ;
    }
}

if( trovato==1 )
{
    printf("Elemento trovato "
           "alla posizione %d\n", pos+1) ;
}
else
{
    printf("Elemento non trovato\n");
}
```



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Esercizio

Dato un vettore (di interi o reali), determinare quale sia l'elemento di valore massimo quale sia la posizione in cui si trova tale elemento.

Conviene applicare la stessa tecnica per l'identificazione del massimo già vista in Precedenza.

Conviene inizializzare il max al valore del primo elemento.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE
DESIGN EDILIZIA E AMBIENTE

Soluzione

```
float max ; /* valore del massimo */
int posmax ; /* posizione del max */

...
max = r[0] ;
posmax = 0 ;

for( i=1 ; i<N ; i++ )
{
    if( r[i]>max )
    {
        max = r[i] ;
        posmax = i ;
    }
}

printf("Il max vale %f e si ", max) ;
printf("trova in posiz. %d\n", posmax) ;
```