



# Array e Matrici

Informatica B

Array

# Perchè usare gli array?

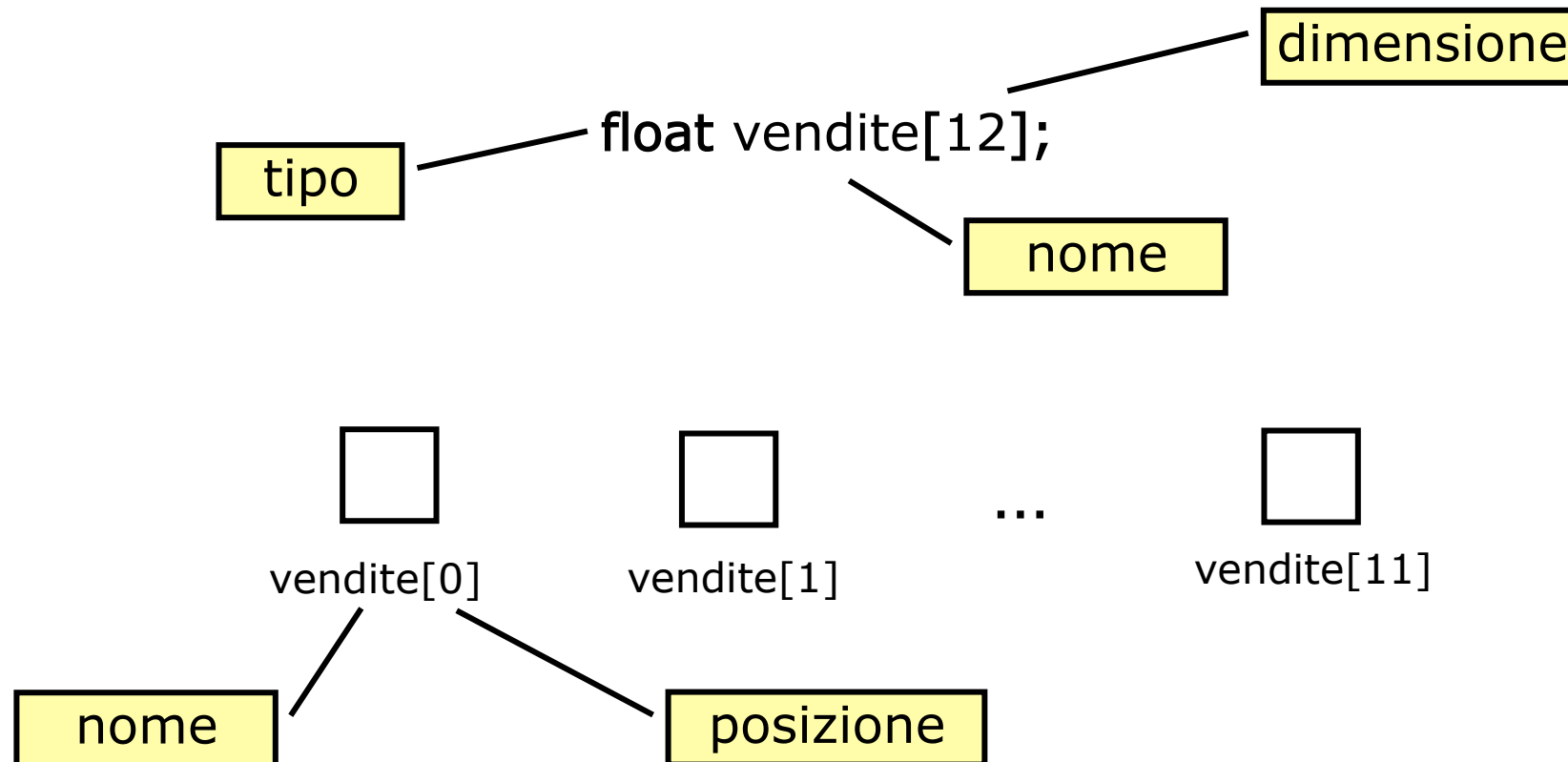
**float** venditeGennaio, venditeFebbraio, venditeMarzo,  
venditeAprile, venditeMaggio, venditeGiugno, venditeLuglio,  
venditeAgosto, venditeSettembre, venditeOttobre,  
venditeNovembre, venditeDicembre;

**float** totale = venditeGennaio + venditeFebbraio +  
venditeMarzo + venditeAprile + venditeMaggio +  
venditeGiugno + venditeLuglio + venditeAgosto +  
venditeSettembre + venditeOttobre +  
venditeNovembre + venditeDicembre;



# Gli array

- Gli array offrono la possibilità di rappresentare in maniera compatta una collezione di variabili



# Elementi di un array

- ❑ L'accesso a un elemento avviene attraverso il nome dell'array seguito dalla posizione fra parentesi quadre (**subscript**)
- ❑ La posizione deve essere di **tipo intero** (o compatibile) e **parte da 0** fino alla dimensione dell'array meno 1
- ❑ Ogni singolo elemento dell'array è del tutto analogo ad una variabile di tipo semplice
- ❑ Esempi

```
float vendite[12];  
float totale = 0;  
int i;  
for (i=0; i<12; i++)  
{  
    totale = totale + vendite[i];  
}
```

```
scanf("%f",&vendite[0]);  
printf("Le vendite di Dicembre sono state: %f",vendite[11]);  
printf("L'incremento e' pari a %f", (vendite[1]-vendite[0])/vendite[0]);
```

## Array: inizializzazione

- ❑ È possibile inizializzare un array in fase di dichiarazione, specificandone tutti gli elementi fra parentesi graffe e separati da virgole:

`tipo nome[N] = {val1,...,valN};`

- ❑ Esempio:

`float prezzo[4] = {13.4,11.10,20.9,30.4};`

# Array: lettura e scrittura

- ❑ La lettura e scrittura degli array avviene un elemento alla volta
- ❑ Per questo scopo è molto conveniente ricorrere all'uso del ciclo for
- ❑ La lettura e la scrittura di ogni singolo elemento dell'array è del tutto analoga a quella di una variabile di tipo semplice
- ❑ Esempio:

```
int i;  
float prezzo[4];  
for (i=0; i<4; i++)  
{  
    scanf("%f",&prezzo[i]);  
}  
for (i=0; i<4; i++)  
{  
    printf("prezzo[%d] = %f",i,prezzo[i]);  
}
```

# Array: esempio

- ❑ Scrivere un programma che legga da terminale le vendite degli ultimi 6 mesi, le memorizzi in un array e le rappresenti come un istogramma

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

```
int main()
{
    float vendite[6];
    int i,j;
    for (i=0; i<6; i++) {
        printf("Vendite di %d mese/i fa: ",i+1);
        scanf("%f",&vendite[i]);
    }
    for (i=5; i>=0; i--) {
        if (i>0) printf ("%d mesi fa: ",i+1);
        else printf ("1 mese fa: ");
        for (j=1;j<=vendite[i];j++)
            printf ("*");
        printf("\n");
    }
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```



# Array: esempio

- ❑ Scrivere un programma che legga da terminale le vendite degli ultimi 6 mesi, le memorizzi in un array e le rappresenti come un istogramma

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

```
int main()
{
    float vendite[6];
    int i,j;
    for (i=0; i<6; i++)
        printf("Vendite di %d mese/i fa: ", i+1);
        scanf("%f",&vendite[i]);
    }
    for (i=5; i>=0; i--)
        if (i>0) printf("Vendite di %d mese/i fa: ", i+1);
        else printf("1 mese/i fa: ");
        for (j=1; j<=vendite[i]; j++)
            printf("*");
        printf("\n");
    }
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```

```
C:\Documents and Settings\loiacono\Documenti\Didattica\InfoB\2008-2009\I Parte
Vendite di 1 mese/i fa: 4.3
Vendite di 2 mese/i fa: 6.4
Vendite di 3 mese/i fa: 7.5
Vendite di 4 mese/i fa: 9.9
Vendite di 5 mese/i fa: 12.3
Vendite di 6 mese/i fa: 15.6
6 mesi fa: *****
5 mesi fa: *****
4 mesi fa: *****
3 mesi fa: *****
2 mesi fa: *****
1 mese fa: ****
Premere un tasto per continuare . . .
```

## Array: range

- ❑ In C è il programmatore a doversi preoccupare di non accedere a elementi dell'array non validi:

```
float prezzo[4];  
prezzo[4] = 46;
```

Scrive una zona di memoria non allocata per la variabile prezzo.

Il comportamento del programma diventa imprevedibile!

## Array: subscript

- ❑ È possibile usare enum e char come subscript
- ❑ Esempio

```
typedef enum{gen,feb,mar,apr,mag,giu,lug,ago,set,ott,nov,dic}  
    mese;
```

```
float vendite[12];
```

```
mese m;
```

```
printf("Vendite di Aprile: %f\n",vendite[apr]);
```

```
for (m=gen; m<=dic; m++)
```

```
    scanf("%f", &vendite[m]);
```

```
float freq[26];
```

```
printf("La frequenza della lettera f e': %f\n",freq['f'-'a']);
```

Stringhe

# Stringhe

- ❑ Gli array di tipo `char` sono detti anche **stringhe**
- ❑ Dal momento che sono molto usati, il C mette a disposizione funzioni specifiche per questo tipo di dato

```
char nome[4];
```

```
nome[0] = 'A';
```

```
nome[1] = 'n';
```

```
nome[2] = 'n';
```

```
nome[3] = 'a';
```

nome[0]	'A'
nome[1]	'n'
nome[2]	'n'
nome[3]	'a'

```
typedef char stringa[30];
```

```
stringa messaggio;
```

# Stringhe: costanti e inizializzazione

- ❑ In C, le costanti di tipo stringa si rappresentano come una sequenza di caratteri racchiusi tra ""
  - ▶ E.g. "anna" è una costante di tipo stringa
- ❑ L'inizializzazione può avvenire in fase di dichiarazione:

```
typedef char stringa[30];  
stringa messaggio="prova";
```

# Stringhe: lettura e scrittura

- ❑ La lettura e scrittura di stringhe è particolarmente semplice:

```
char nome[30];  
printf("Inserisci il tuo nome: ");  
scanf("%s", nome);  
printf("Ciao %s!\n", nome);
```

Per la lettura delle stringhe NON si deve anteporre &

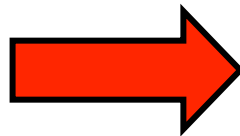
- ❑ La scanf legge assume che la stringa non contenga spazi!
- ❑ Per leggere stringhe con spazi si utilizza gets (messa a disposizione dalle libreria stdio.h)

```
printf("Inserisci il tuo nome: ");  
gets(nome);
```

# Stringhe: carattere terminatore

- ❑ In C esiste un carattere speciale che indica la fine di una stringa: il carattere `'\0'`
- ❑ Quando la funzione `printf` individua questo carattere speciale smette di stampare a video gli elementi della stringa

```
char msg[30];  
msg[0] = 'A';  
msg[1] = 'B';  
msg[2] = '\0';  
printf("%s",msg);
```



Stampa solo "AB" e non  
30 caratteri!

- ❑ Le funzioni `scanf` e `gets` provvedono ad aggiungere il carattere di terminazione `'\0'`



# Stringhe: funzioni di libreria

- ❑ Esistono diverse funzioni di libreria per la manipolazione delle stringhe e sono definite in `string.h`

```
#include<stdio.h>
#include<string.h>
typedef char stringa[30];
int main()
{
    stringa s1,s2;
    printf("s1: ");
    gets(s1);
    printf("%s e' lunga %d\n",s1,strlen(s1));
    strcpy(s2,s1);
    printf("s2: %s\n",s2);
    strcpy(s2,"ciao ");
    printf("s2: %s\n",s2);
    strcat(s2,s1);
    printf("s2+s1: %s\n",s2);
    system ("PAUSE");
    return 0;
}
```

# Stringhe: funzioni di libreria

- ❑ Esistono diverse funzioni di libreria per la manipolazione delle stringhe e sono definite in `string.h`

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

```
#include<string.h>
```

```
typedef char stringa[20];
```

```
C:\Documents and Settings\loiacono\Documenti\Didattica\InfoB\2008-2009\Parte\src_07\funz_07.c
s1: ciao Daniele
ciao Daniele e' lunga 12
s2: ciao Daniele
s2: ciao
s2+s1: ciao ciao Daniele
Premere un tasto per continuare . . .
```

```
return 0;
```

```
}
```

Matrici

# Matrici

- ❑ Le matrici sono strutture strutture dati bidimensionali
- ❑ Vengono rappresentati come array di array
- ❑ Esempi:

```
typedef int matrice[N][M];
```

```
matrice a;
```

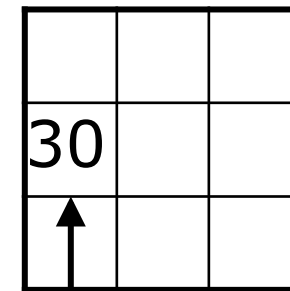
```
float b[3][3];
```

#righe

#colonne

Primo subscript

Secondo subscript



- ❑ Accesso ad un elemento

```
b[1][0]=30;
```

## Lettura di matrici

- ❑ Come per gli array, la lettura avviene un elemento alla volta
- ❑ Richiede due cicli for innestati:

```
float a[N][M];
```

```
for (i=0;i<N;i++)  
    for (j=0;j<M;j++)  
        scanf("%f",&a[i][j]);
```

# Somma fra matrici

```
float a[N][M];  
float b[N][M];  
float sum[N][M];  
  
for (i=0;i<N;i++)  
    for (j=0;j<M;j++)  
        sum[i][j] = a[i][j] + b[i][j];
```

## Scrittura di una matrice

- Come per la lettura si scrive un elemento alla volta e si usano due cicli innestati:

```
float sum[N][M];

for (i=0;i<N;i++) {
    for (j=0;j<M;j++){
        printf("%f ",sum[i][j]);
    }
    printf("\n");
}
```

# Trasposta di una matrice

```
float a[N][M];
```

```
float b[M][N];
```

```
for (i=0;i<N;i++)
```

```
    for (j=0;j<M;j++)
```

```
        c[j][i] = a[i][j];
```



# Moltiplicazione fra matrici

```
float a[N][M];
float b[M][N];

for (i=0;i<N;i++)
{
    for (j=0;j<N;j++)
    {
        prod[i][j] = 0;
        for (k=0; k<M;k++)
        {
            prod[i][j] += a[i][k]*c[k][j];
        }
        printf("%d ",prod[i][j]);
    }
    printf("\n");
}
```