

## Primi passi...

---

### ■ *“Il mio primo programma...”*

```
#include <stdio.h>
/* l'esecuzione comincia dalla funzione main */
int main()
{
    printf( "Hello World!!\n" );
    return 0; /* il programma termina con successo */
} /* fine del blocco di codice costituente il main */
```

1

## Primi passi...

---

### ■ **#include <stdio.h>**

- Direttiva di preprocessore: include le dichiarazioni delle funzioni per l'input/output – il linker assocerà dichiarazioni a definizioni

### ■ **int main()**

- I programmi C contengono una o più funzioni (cosa sono?!), una delle quali **deve essere** main
- Le parentesi sono usate per indicare una funzione
- **int** significa che main "ritorna" un valore intero
- Le parentesi graffe ({ e }) indicano un blocco di codice (uno *scope*)
- Il corpo di tutte le funzioni deve essere contenuto tra parentesi graffe

2

## Primi passi...

---

- `printf( "Hello world!!\n" );`
  - Istruzione → esegue una certa azione
    - Stampa la stringa di caratteri all'interno delle virgolette ( " ")
  - L'intera linea è chiamata statement
    - Tutti gli statements devono terminare con un punto e virgola (;)
  - Caratteri di escape (\)
    - indicano che la printf deve fare qualcosa fuori dall'ordinario
    - \n è un carattere di nuova linea

3

## Primi passi...

---

- `return 0;`
  - Un modo per uscire da una funzione
  - `return 0`, in questo caso significa che il programma è terminato normalmente
- Parentesi graffa destra }
- Linker
  - Quando una function viene chiamata, il linker la localizza nella libreria
  - La inserisce nel programma oggetto
  - Se il nome della funzione è scritto in modo errato, il linker produrrà un errore perchè non sarà in grado di trovare la funzione nella libreria

4

## Secondi passi...

---

- Somma di due numeri interi
  - ...è abbastanza facile?
- Definizione dell'algoritmo
  1. Lettura dei valori da sommare
  2. Esecuzione della somma
  3. Stampa del risultato

5

## Somma

---

- Predisposizione delle variabili necessarie

```
int intero1;
int intero2;
int somma;
```
- Lettura dei valori da sommare

```
scanf("%d", &intero1);
scanf("%d", &intero2);
```
- Notare il passaggio per riferimento!!!
  - Sì, ok, ma che roba è?!

6

## Somma

---

- Esecuzione della somma

```
somma = intero1 + intero2;
```

- Stampa del risultato

```
printf("%d + %d = %d", intero1, intero2,  
      somma);
```

- Terminazione del programma

```
return 0;
```

7

## Somma: all together now!

---

```
int main()  
{  
    int intero1, intero2, somma;  
    printf("Inserire due valori:\n");  
    scanf("%d", &intero1);  
    scanf("%d", &intero2);  
    somma = intero1 + intero2;  
    printf("\n%d + %d = %d", intero1, intero2,  
          somma);  
    return 0;  
}
```

8

## Somma: commenti

---

- **int intero1, intero2, somma;**
  - Definizione di variabili
  - Variabili: locazioni in memoria dove è possibile memorizzare un valore
  - **int** significa che le variabili possono contenere interi (-1, 3, 0, 47)
- Nomi di variabili (identificatori)
  - **intero1, intero2, somma**
  - Identificatori: consistono di lettere, cifre (non possono cominciare con una cifra) e underscore ( \_ )
- Case sensitive
- Le definizioni appaiono prima degli statement che le utilizzano
  - Se uno statement referencia una variabile non dichiarata, sarà prodotto un errore sintattico da parte del compilatore

9

## Somma: commenti

---

- **scanf( "%d", &intero1 );**
  - Ottiene un valore dall'utente
    - **scanf** usa lo standard input (generalmente la tastiera)
  - **scanf** ha due argomenti (parametri)
    - **%d** – indica che il dato dovrebbe essere un intero decimale
    - **&intero1** - locazione in memoria per memorizzare la variabile
    - **&** inizialmente provoca confusione – per ora, ricordate solo di includerlo per i nomi delle variabili nello statement scanf
  - Durante l'esecuzione del programma l'utente risponde alla scanf inserendo un numero, e poi premendo il tasto *enter* (return)

10

## Somma: commenti

---

- = (operatore di assegnamento)
  - Assegna un valore ad una variabile
  - E' un operatore binario (ha due operandi: l-value, r-value)
    - `somma = intero1 + intero2;`
    - `somma` avrà valore `intero1 + intero2;`
  - La variabile a sinistra riceve il valore
- `printf( "Sum is %d\n", somma );`
  - Simile alla `scanf`
    - `%d` indica che un intero decimale sarà stampato
    - `somma` specifica quale intero sarà stampato
  - I calcoli possono essere eseguiti all'interno della `printf`  
`printf( "Sum is %d\n", intero1 + intero2 );`

11

## Le variabili

---

- I nomi delle variabili corrispondono a locazioni nella memoria del computer
- Ogni variabile è caratterizzata da un nome, un tipo, una dimensione (??) ed un valore
- L'inserimento di un nuovo valore in una variabile (ad esempio attraverso una `scanf`), rimpiazza e distrugge il valore precedente
- La lettura (l'utilizzo) di variabili dalla memoria non cambia il loro valore

`intero1`

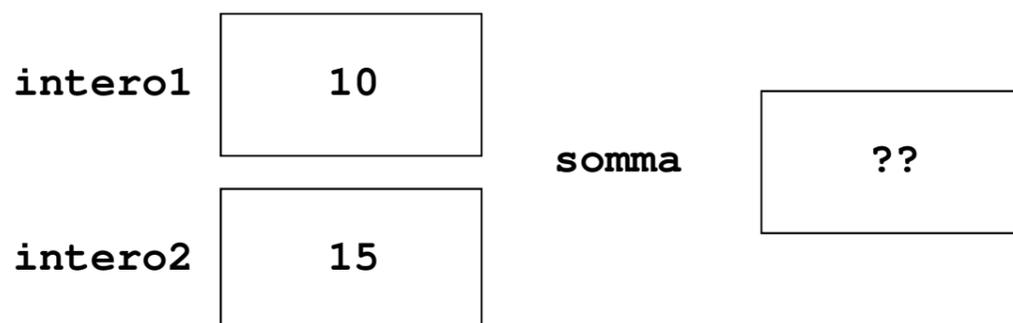
10
----

12

## Le variabili

---

- Prima della dichiarazione non esistono
- Dopo la dichiarazione sono non inizializzate → il valore che contengono è aleatorio...
- Dopo la lettura (scanf) le variabili **intero1** e **intero2** sono inizializzate al valore letto, **somma** è ancora non inizializzata

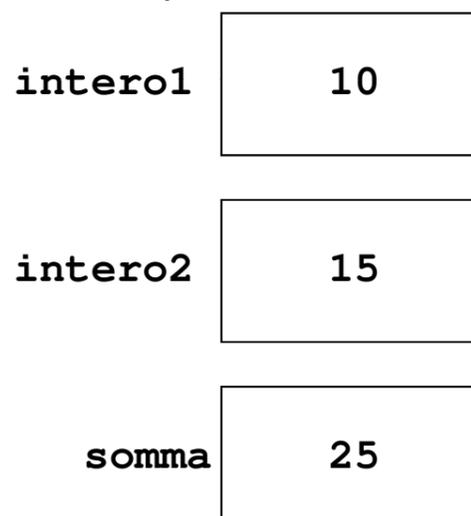


13

## Le variabili

---

- Dopo l'esecuzione della somma e dopo la stampa (anche la stampa a video è una semplice lettura)



14

## Note sull'aritmetica

---

### ■ Attenzione a

- Precedenza degli operatori
- Associatività degli operatori

$$y = 2 * 8 / 4 + 4 * 5 + 1$$

$$z = 3 - 1 - 1$$

Come vengono valutate?

15

## Precedenza e associatività

---

- Ogni operatore nel set di operatori supportato dall'analizzatore di espressioni ha una precedenza e prevede una direzione di valutazione
- La direzione di valutazione di un operatore è l'associatività dell'operatore.
- Gli operatori con precedenza superiore vengono valutati prima di quelli con precedenza inferiore → Se un'espressione complessa include più operatori, l'ordine di esecuzione è determinato dalla precedenza degli operatori.
- Se un'espressione contiene più operatori con la stessa precedenza, gli operatori verranno valutati nell'ordine in cui compaiono, procedendo da sinistra a destra o da destra a sinistra a seconda della loro associatività

16

## Operatori

Operatori	Simboli	Associatività
Chiamata a procedura Selezioni	() [] -> .	da sinistra a destra
Unari	! ~ + - ++ -- & * (type) sizeof	da destra a sinistra
Moltiplicativi	* / %	da sinistra a destra
Additivi	+ -	da sinistra a destra
Shift	<< >>	da sinistra a destra
Relazionali	< <= > >=	da sinistra a destra
Uguaglianza/Dis.	== !=	da sinistra a destra
AND bit a bit	&	da sinistra a destra
OR esclusivo bit a bit	^	da sinistra a destra
OR inclusivo bit a bit		da sinistra a destra
AND logico	&&	da sinistra a destra
OR logico		da sinistra a destra
Condizione	?:	da destra a sinistra
Assegnamenti	= += -= *= /= %= &= ^=  = <<= >>=	da destra a sinistra
Concatenazione	,	da sinistra a destra

17

## Conversioni di tipo

- **Conversioni implicite** (↔) e **promozioni di tipo** (↑) nelle espressioni:

```

double   ←   float
  ↑
unsigned long
  ↑
long
  ↑
unsigned int   ←   unsigned short
  ↑
int   ←   char, unsigned char, short, enum
  
```

18

## Conversioni di tipo

---

- **Conversioni esplicite (CASTING):**  
**(nomeTipo) espressione**
- **Esempi**

```
int v1, v2, v3;
float x, y;
v1 = 5;
v2 = 2;
x = v1 / v2;           // x = 2.0
y = (float) v1 / (float) v2; // y = 2.5
v3 = log(33);         // ??
```

19

## Conversioni di tipo

---

- ```
int v3 = log(33);
```
- Si tenta di convertire un **double** in un **int**
  - Viene segnalato come warning... ma è un errore!
    - Il compilatore C è molto sportivo (a volte anche troppo)
  - Per avere una corretta conversione occorre un *cast* esplicito
- ```
int v3 = (int)log(40);
```
- Senza il *cast*, il **double** viene brutalmente interpretato come un **int**; il risultato è (quasi) imprevedibile e dipende dal formato interno
  - Con il **cast**, a **v3** viene assegnata la parte intera del logaritmo (nessun arrotondamento)

20

## Note a margine

---

- **log** è una funzione che calcola il logaritmo in base **e**
- **log10** calcola il logaritmo in base 10
- ...queste ed altre sono dichiarate nell'header file **math.h** e fanno parte della libreria standard di C

21