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 */
```


Primi passi…

- **`#include <stdio.h>`**
  - Direttiva di preprocessore: include le ***dichiarazioni delle funzioni di libreria per l'input/output*** – il linker collegherà ***dichiarazioni a definizioni***
- **`int main()`**
  - I programmi C contengono una o più ***funzioni***(?), una delle quali ***deve chiamarsi*** **`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

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*** (ovvero ***istruzione***)
    - Tutte le istruzioni terminano con ;
  - Caratteri di escape (\)
    - indicano che printf() deve fare qualcosa fuori dall'ordinario
    - \n è un carattere di nuova linea
- return 0;
  - Un modo per uscire da una funzione
  - return 0, modo usuale per programma ***terminato normalmente***
- Linker
  - Inserisce il codice oggetto delle ***funzioni chiamate*** per produrre ***l'eseguibile finale auto-contenuto***
  - Se il nome della funzione è scritto in modo errato, il linker produrrà un errore (funzione non trovata nella libreria)

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

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*** (???)

Somma

- Esecuzione della somma

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

- Stampa del risultato

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

- Terminazione del programma

```
return 0;
```


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;
}
```


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 un'istruzione referenzia una variabile non dichiarata
  - ⇒ errore sintattico rilevato dal compilatore

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 variable
  - Durante l'esecuzione del programma l'utente risponde a **`scanf()`** inserendo un numero, e poi premendo il tasto *enter* (return)

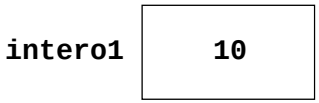
Somma: commenti

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

```
printf( "Sum is %d\n", intero1 + intero2 );
```

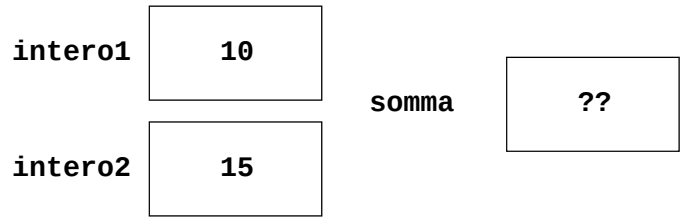

Le variabili

- I nomi delle variabili corrispondono a ***locazioni in memoria***
- Ogni variabile è caratterizzata da un ***nome***, un ***tipo***, una ***dimensione*** (???) e 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



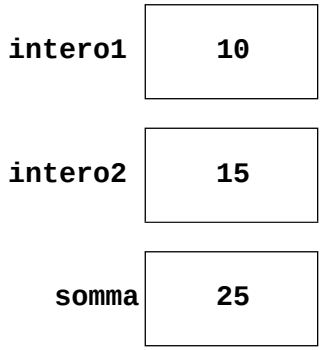
Le variabili

- Prima della ***definizione non esistono***
- Dopo la definizione sono non inizializzate → il valore che contengono è aleatorio…
- Dopo la lettura (scanf) le variabili **`interox`** sono inizializzate al valore letto, **`somma`** è ancora non inizializzata



Le variabili

- Dopo l'esecuzione della somma e dopo la stampa (anche la stampa a video comporta una semplice lettura delle var utilizzate)…



Note sull'aritmetica

- Attenzione a
  - ***Precedenza*** degli operatori
  - ***Associatività*** degli operatori

```
y = 2 * 8 / 2 + 4 * 5 + 1
z = 3 – 1 - 1
```

Come vengono valutate?

Precedenza e associatività

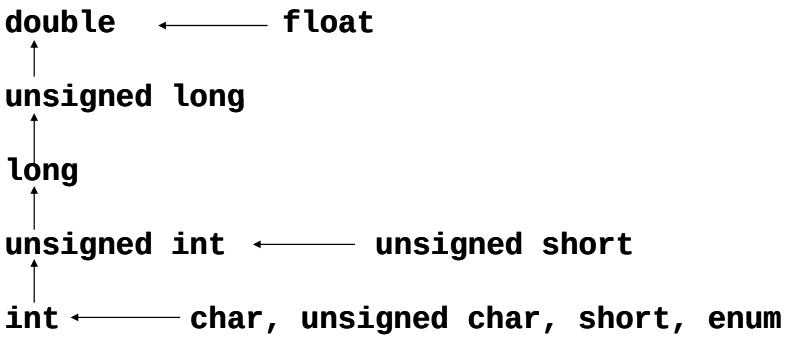
- Ogni operatore nel set di operatori supportato dall'analizzatore di espressioni ha una ***precedenza e prevede una direzione di valutazione***
- La direzione di valutazione di un operatore è ***l'associatività*** dell'operatore
- Gli operatori con ***precedenza superiore vengono valutati prima di quelli 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***

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

Conversioni di tipo

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



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);                   //  ??
```


Conversioni di tipo

```
int v3 = log(33);
```

- Si tenta di convertire un **`double`** in un **`int`**
- Viene segnalato come warning… ma è a tutti gli effetti un errore di programmazione
  - Il compilatore C è molto "di bocca buona"
- 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) impredicibile e dipende dal formato interno
- Con il **`cast`**, a **`v3`** viene assegnata la parte intera del logaritmo (nessun arrotondamento)

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