

**LEGGETE LA GUIDA PER LA CREAZIONE DEI PROGETTI E PER IL DEBUGGING!**

*Gli esercizi seguenti devono essere risolti, compilati e testati utilizzando il debugger. Per ognuno si deve realizzare una funzione main() che ne testi il funzionamento. Fate progetti diversi per ogni esercizio.*

**Esercizio 1**

Creare un file "main.c". Nel file, si realizzi in linguaggio C la funzione corrispondente alla seguente dichiarazione:

```
extern unsigned int somma_cifre(unsigned int x);
```

La funzione deve restituire la somma delle cifre di x quando questo viene rappresentato in base 10. Se x vale 123, la funzione deve restituire 6.

**Esercizio 2**

Creare un file "main.c". Nel file, si realizzi in linguaggio C la funzione corrispondente alla seguente dichiarazione:

```
extern double discriminante (double a, double b, double c);
```

La funzione deve calcolare il discriminante dell'equazione di secondo grado la cui formula è:

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

Il discriminante è definito come:

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

**Esercizio 3**

Creare un file "main.c". Nel file, si realizzi in linguaggio C la funzione corrispondente alla seguente dichiarazione:

```
extern int soluzioni(double a, double b, double c, double *x1, double *x2);
```

La funzione, utilizzando quella per il calcolo del discriminante dell'esercizio precedente e quella per il calcolo della radice quadrata vista a lezione, calcola le soluzioni dell'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e ne ritorna il numero.

Se  $\Delta < 0$ , la funzione ritorna 0 e non modifica le variabili puntate da x1 e x2.

Se  $\Delta = 0$ , la funzione ritorna 1, se  $\Delta > 0$  la funzione ritorna 2. In entrambi i casi le soluzioni sono date da

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

e vengono assegnate alle variabili puntate da x1 e x2.

## Esercizio 4

Sia dato il seguente file "main.c":

```
/* inserire qui la funzione doppio */

int main(void)
{
    double a0, a1, a2, a3, a4, a5, a6;
    double d = 1;

    a0 = d;
    doppio(&d);
    a1 = d;
    doppio(&d);
    a2 = d;
    doppio(&d);
    a3 = d;
    doppio(&d);
    a4 = d;
    doppio(&d);
    a5 = d;
    doppio(&d);
    a6 = d;
}
```

Aggiungere dove indicato la definizione della funzione `doppio` che raddoppia il valore di `d`. La funzione deve essere fatta **senza modificare in alcun modo la funzione `main()` fornita**.

## Esercizio 5

Creare i file `matematica.h` e `matematica.c` che consentano di utilizzare la seguente funzione:

```
extern double exp (double x);
```

La funzione deve calcolare il valore di  $e^x$  utilizzando la seguente equazione:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

Nella formula l'iterazione prosegue fino all'infinito, ma nella pratica potete fare un numero limitato di iterazioni. Iniziate con 10 iterazioni eseguendo il debug e capendo che cosa succede. Poi trovate una soluzione che termini quando il risultato non cambia rispetto all'iterazione precedente, in modo simile a quanto visto a lezione per l'algoritmo della radice quadrata.