Laboratorio 5: Scalari

Marco Alberti

Dipartimento di Matematica e Informatica

Università degli Studi di Ferrara

Programmazione e Laboratorio, A.A. 2021-2022

Ultima modifica: 18 ottobre 2021

Premessa: virgola mobile e approssimazione

- Quanto vale l'espressione `0.1 + 0.1 + 0.1 == 0.3`?

  $|0.1+0.1+0.1-0.3| < 10^{-15}$

- `float` e `double` sono rappresentazioni approssimate dei numeri reali: `float` fornisce 6 cifre significative, `double` 15
- In particolare è rischioso confrontare due `float` o due `double` per uguaglianza: meglio confrontare il valore assoluto della differenza con un numero molto piccolo (ad esempio $10-N$, dove N è il numero di cifre significative):

```
fabsf(0.1 + 0.1 + 0.1 - 0.3) < 1e-6 // float
fabs(0.1 + 0.1 + 0.1 - 0.3) < 1e-15 // double
```

- (nota: `fabs` e `fabsf` richiede l'header `math.h` e forse, a seconda della configurazione, l'opzione `-lm` di `gcc`)

gcc prog.c -lm

float x, y;
x=.
y=
if ($\cancel{x==y}$) (fabsf(x-y)<1e-6)

Esercizio

Classificazione caratteri

Si scriva un programma che

1. legga un carattere c da tastiera
2. stampi a video
   - "minuscola" se c è una lettera minuscola
   - "maiuscola" se c è una lettera maiuscola
   - "cifra" se c è una cifra
   - "altro" altrimenti

INPUT	OUTPUT
m	"minuscola"
G	"maiuscola"
5	"cifra"
;	"altro"

Esercizio

INPUT 2 OUTPUT $\sim\sqrt{2} \sim 1{,}414..$

Università degli Studi di Ferrara

Radice quadrata

Scrivere un programma che calcoli un'approssimazione della radice quadrata di un numero reale a con il cosiddetto metodo babilonese: una successione x di approssimazioni in cui il primo elemento x_1 è 1.0 e il successore x_{k+1} di x_k è la media aritmetica fra x_k e a/x_k

Testarlo chiamandolo con input significativi.

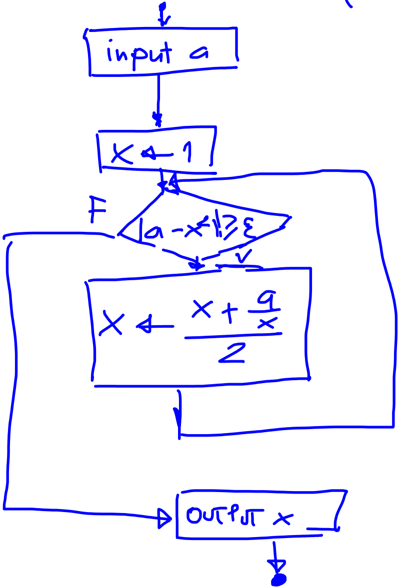
float a	float x	
2.0	1.0	x_1
	1.5	x_2
	1.415	x_3
		x_4
		x_5
		x_6

$$x_2 = \frac{1.0 + \frac{2.0}{1.0}}{2.0} = \frac{1.0 + 2.0}{2.0} = \frac{3.0}{2.0} = 1.5$$

$$x_3 = \frac{x_2 + \frac{a}{x_2}}{2} = \frac{1.5 + \frac{2.0}{1.5}}{2.0} = \frac{1.5 + 1.33}{2.0} = 1.415$$

$$|a - x^2| \le 1e^{-5}$$

METODO BABILONESE (APPROX di $\sqrt{a}$)



$$\frac{5.0 + 3.0}{2.0}$$

$$\frac{x + \frac{a}{x}}{2}$$ MEDIA FRA x e $\frac{a}{x}$

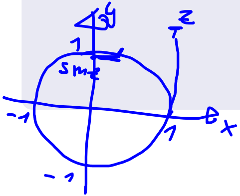
Esercizio

Università degli Studi di Ferrara

Approssimazione

Scrivere un programma che approssimi il valore della funzione seno utilizzando i primi dieci addendi del suo sviluppo in serie di Taylor:

generico addendo



n=0 n=1 n=2

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \ldots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

6 120

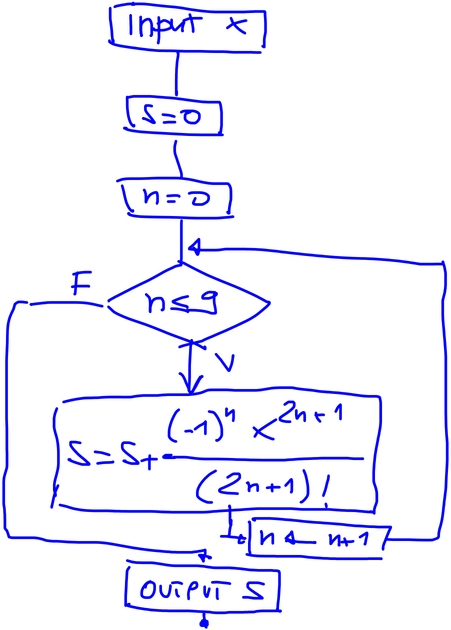
0.001

$$n=0 \quad \frac{(-1)^0 x^{2\cdot 0+1}}{(2\cdot 0+1)!} = \frac{1 \cdot x^1}{1} = x$$

$$n=1 \quad \frac{(-1)^1 x^{2\cdot 1+1}}{(2\cdot 1+1)!} = \frac{-1 \cdot x^3}{3!} = -\frac{x^3}{3!}$$

INPUT
x

OUTPUT
~ sin x



POTENZE

-1^n a^b

```
pot=1
for(i=1; i<b; i++)
    pot=pot*a;
```

FATTORIALE $k! = 1*2*3 \ldots * k$

```
float fat=1;
for(i=1; i<k; i++)
    fat=fat*i;
```