# Relazione laboratorio

Monchiero Alessio S5008797

04-08-2024

# 1 Laboratorio Errori

## 1.1 Preamboli

**Nel primo laboratorio gli obiettivi da raggiungere sono stati:**

- Impiego delle metriche errore relativo ed errore assoluto;
- riconoscere quando si verifica una cancellazione;
- calcolo della precisione di macchina nelle due virgole.

`Comandi per compilare ed eseguire`: *g++ -w es*.cpp , ./a.out*.
*: numero dell'esercizio.

## 1.2 Primo esercizio

**Per il primo esercizio bisognava studiare il comportamento della proprietà associativa fra tre addendi. La prima versione è (a+b)+c, mentre la seconda è a+(b+c); la richiesta prevedeva l'utilizzo del tipo di dato double, il quale memorizza i dati in rappresentazioni a 8 byte e utilizza la tecnica della virgola mobile.**

**L'analisi dei risultati prodotti ha evidenziato due esecuzioni differenti, nella prima versione della proprietà è presente un'operazione di cancellazione tra due opposti molto vicini, questa ha causato l'annullamento dei risultati per $i = 0, \cdots, 4$.**
**Per $i = 5, 6$ la cancellazione non annulla il risultato ma lo approssima molto male influenzandone negativamente la rappresentazione finale.**
**Nel secondo algoritmo non sussistono gli stessi problemi del primo poiché la cancellazione viene eseguita come prima operazione. Di fatto i risultati del secondo algoritmo saranno equivalenti al valore a**

### 1.3 Secondo esercizio

**Il polinomio di Taylor viene rappresentato come $T_{n,x_0}(x)$, ovvero un polinomio di ordine n centrato in $x_0$. Per la definizione sottostante utilizzerò la versione con il resto di Peano.** $f(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{f^k(x_0)}{k!} * (x - x_0)^k + R_{n,x_0}(x)$
$T_{n,x_0}(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{f^k(x_0)}{k!} * (x - x_0)^k$
$R_{n,x_0}(x) = o((x - x_0)^n)$

**Il polinomio rappresentato è lo sviluppo di TaylorMcLaurin in forma compatta di** $\exp^x$**, tale è un particolare polinomio di Taylor con ordine n e centrato in** $x_0 = 0$. $\exp^x = \sum_{k=0}^{n} \frac{1}{k!} * x^k o(x^n)$

**La funzione di Taylor andrà ad approssimare sempre in meglio all'aumentare del suo ordine n. Per valori x molto bassi bassi gli errori relativi ed assoluti a loro volta saranno molto bassi ma analizzando x pari a +30 e -30 notiamo che l'approssimazione produrrà valori molto sfalsati tra di loro poiché opera utilizzando alternati esponenti pari e dispari nelle sue somme.**
**I valori prodotti dal secondo algoritmo non differiscono di molto per le x vicine allo zero. La differenza tra i due algoritmi la possiamo vedere per le x >> 0, in questo caso x=-30 produrrà delle metriche di errore molto migliori rispetto al primo algoritmo.**

### 1.4 Terzo esercizio

**Calcoliamo empiricamente la precisione di macchina utilizzando un ciclo while. Per poter stampare il risultato in output bisogna ridurre l'esponente di 1 in tal modo otteniamo la precisione di macchina, ovvero l'ultimo valore tenuto in considerazione dal ciclo in cui la condizione sia stata vera.**