

Laboratorio di Calcolo Numerico

Usare Matlab® per svolgere i seguenti esercizi.

Esercizio 1 Si costruisca un vettore di vettori equispaziati tra $-\pi$ e π , con passo $1/100$. Si calcolino in tli punti i valor della funzione

$$f(x) = \frac{2 + \cos x}{3 - \sin x}$$

e se ne tracci il grafico. Si calcoli la media dei valori, il minimo, il massimo e i valori della x per cui si ottengono il massimo ed il minimo.

Esercizio 2 Si consideri la serie di MacLaurinn per la funzione $\cos x$.

$$\cos x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k)!} = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

Si sommino i termini della serie, per $x=4$, fino a quando la somma parziale calcolata non cambia più e si confronti il valore ottenuto con $\cos 4$.

Esercizio 3 Scrivere uno script Matlab per determinare i coefficienti di un polinomio di terzo grado $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ tale che $p(-1) = 2, p(0) = 6, p(1) = 2, p(2) = 8$, risolvendo con Matlab un opportuno sistema lineare. Si scriva il codice per disegnare tale polinomio sull'intervallo $[-2, 3]$.

Esercizio 4 Si scriva una funzione Matlab che preso un intero n costruisce la matrice $n \times n$ della forma

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ddots & \ddots & 1 & 0 \\ \vdots & \ddots & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Per quale ragione i comandi A^2 e $A.^2$ danno risultati differenti? Si determini per un generico n quale é il valore minimo k tale che A^k é la matrice nulla.

Esercizio 5 Si scriva uno script Matlab che preso in input un valore n costruisca la matrice $n \times n$ il cui elemento generico ha la forma

$$a_{i,j} = \frac{1}{ij + 1}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

La matrice è invertibile?

Esercizio 5 Sia $\mathcal{F} = \mathcal{F}(2, 6, 4, 4)$. Si indichino con ω e Ω il minimo ed il massimo numero positivo di \mathcal{F} e con μ la precisione di macchina. Si dica quanto valgono tali valori in base 10.

Esercizio 6 Si studi il condizionamento del problema del calcolo della seguente funzione

$$f(x) = \sqrt{x} - 4.$$

Esercizio 7 Sia $\mathcal{F} = \mathcal{F}(2, 4, m, M)$ l'insieme dei numeri di macchina con arrotondamento. Sono dati i numeri

$$x = \frac{1}{10}, \quad y = \frac{1}{3}, \quad z = \frac{7}{9}.$$

a) Si calcolino i valori approssimati $\tilde{x}, \tilde{y}, \tilde{z}$ in \mathcal{F} .

b) Per trovare $R = (xy)/z$ si calcolino

$$r_1 = (\tilde{x} \otimes \tilde{y}) \oslash \tilde{z}, \quad \text{e} \quad r_2 = \tilde{x} \otimes (\tilde{y} \oslash \tilde{z}).$$

Si dica se i due risultati sono uguali o diversi e se uno o entrambi sono uguali a $\text{arr}(R)$.