

ESERCITAZIONE 0

Uso di Matlab/Octave: esercizi di riscaldamento

1. La **matrice di Hilbert**  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  di ordine  $n$  è definita da  $A_{ij} = \frac{1}{i+j-1}$ .
  - Costruire in Matlab la matrice di Hilbert  $A$  di ordine 10. (*In Matlab esiste il comando `hilb`, ma per fare pratica può essere utile cercare altri modi di costruire questa matrice*).
  - Costruire il vettore (colonna)  $u$  i cui 10 elementi sono tutti uguali a 1. *Idea: usare `ones`.*
  - Costruire il vettore  $b = Au$ .
  - Vogliamo risolvere numericamente il sistema lineare  $Ax = b$  usando l'operatore "backslash" di Matlab, o equivalentemente il comando `mldivide`. Sia  $w$  la soluzione ottenuta con questo metodo.
  - Quanto vale  $\|w - u\|_2$ , cioè la distanza euclidea tra la soluzione calcolata e la soluzione "esatta"?
  - Come si spiega questo risultato? Aiutatevi calcolando il numero di condizionamento di  $A$  con il comando `cond`.
2. Facciamo un po' di pratica con la **grafica 2d** (plot di funzioni e insiemi).
  - Tracciare in rosso il grafico della funzione  $f(x) = x \sin(x)$  per  $x \in [0, 50]$ . (*Idea: definire un vettore di punti equispaziati sull'intervallo  $[0, 50]$ , costruire il vettore dei valori della funzione su quei punti e usare il comando `plot`*).
  - Tracciare in verde, con `linewidth = 2`, il grafico della curva di equazioni parametriche
$$\begin{cases} x = t(3 - t^2) \\ y = 3t^2 \end{cases}$$
per  $t \in [-2, 2]$ .
  - Disegnare sul piano  $(x, y)$  l'insieme dei punti tali che  $((x-1)^2 + y^2 - 4)((x+1)^2 + y^2 - 4)(x^2 + (y - \sqrt{3})^2 - 4) < c$ , per  $c = 1, 5, 10$ .