SISTEMI LINEARI CON MATLAB® / OCTAVE

http://telpar.altervista.org/
Rev. 20100102

Obiettivo: fornire una guida rapida sulla risoluzione di sistemi lineari con il software Matlab (o il clone gratuito Octave). Si rimanda all'help di Matlab/Octave per maggiori informazioni sui comandi citati e per approfondimenti.

Prerequisiti:

1. Conoscenze di base dell'ambiente Matlab®, in particolare sull'immissione dei dati da console di vettori e matrici.
2. Conoscenze generali su matrici e vettori

Nota:
le istruzioni sono compatibili con Octave (versione testata: 3.0.5);

il simbolo '>>' indica il prompt dei comandi che in Octave è rappresentato da '>'

Risoluzione di un sistema lineare

Un sistema lineare di *m* equazioni lineari e di *n* incognite può essere scritto come:

$$\begin{cases} a_{11}\cdot x_1 + a_{12}\cdot x_2 + \ldots + a_{1n}\cdot x_n = b_1 \\ a_{21}\cdot x_2 + a_{22}\cdot x_2 + \ldots + a_{2n}\cdot x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}\cdot x_n + a_{m2}\cdot x_2 + \ldots + a_{mn}\cdot x_n = b_m \end{cases}$$

dove $x_1 \ldots x_n$ sono le soluzioni da determinare, $b_1 \ldots b_m$ sono i termini noti e i numeri a_{ij} rappresentano i coefficienti lineari.

Il suddetto sistema può essere anche espresso come:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$$

ossia:

$$A \cdot \boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}$$

ove A è la matrice $m \times n$ dei coefficienti del sistema, $\boldsymbol{x}$ il vettore delle *n* incognite e $\boldsymbol{b}$ il vettore degli m termini noti.

L'operatore di risoluzione di un sistema in Matlab/Octave è la barra rovesciata '\':

$$\boldsymbol{x} = A \backslash \boldsymbol{b}$$

Esempio:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -3 \end{cases}$$

Dunque avremo che:

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 3 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix} \qquad b=\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Immettiamo i dati.

La matrice ***A***:

```
>> A=[
> 1 1 -1
> 3 5 2
> 2 4 2]
A =

   1   1  -1
   3   5   2
   2   4   2
```

e il vettore colonna ***b***:

```
>> b=[0; 1; -3]
b =

   0
   1
  -3
```

Il vettore soluzione ***x*** sarà dato da:

```
>> x=A\b
x =

   13.5000
   -9.5000
    4.0000
```

I risultati sono ordinatamente: $\boldsymbol{x_1=13{,}5}$ $\boldsymbol{x_2=-9{,}5}$ $\boldsymbol{x_3=4}$

Come prova, moltiplicando la matrice dei coefficienti per il vettore delle soluzioni dovremmo ottenere il vettore dei termini noti:

```
>> A*x
ans =

   0.00000
   1.00000
  -3.00000
```