

UFF – Departamento de Análise  
GAN00140 – Álgebra Linear -G1– 2018.2 - Profa. Ana Maria Luz F. Amaral  
GAN00007 – Introdução à Álgebra Linear -B1– 2018.2  
*Aula 13 – Laboratório de Informática*

No Laboratório de Informática da Matemática, para álgebra linear, temos os softwares livres: Scilab, o Wxmaxima, e o Geogebra

Algumas funções para uso do Máxima em Álgebra Linear

Função: **echelon** ( $M$ )

Retorna a forma escalonada da matriz  $M$ , como produzido através da eliminação de Gauss. A forma escalonada é calculada de  $M$  por operações elementares de linha tais que o primeiro elemento não zero em cada linha na matriz resultante seja o número um e os elementos da coluna abaixo do primeiro número um em cada linha sejam todos zero.

`triangularize` também realiza eliminação de Gaussian, mas não normaliza o elemento líder não nulo em cada linha.

Função: **triangularize** ( $M$ )

Retorna a maior forma triangular da matriz  $M$ , como produzido através da eliminação de Gauss. O valor de retorno é o mesmo que `echelon`, excepto que o o coeficiente líder não nulo em cada linha não é normalizado para 1.

Função: **ident** ( $n$ )

Retorna uma matriz identidade  $n$  por  $n$ .

Função: **invert** ( $M$ )

Retorna a inversa da matriz  $M$ . A inversa é calculada pelo método adjunto.

Função: **determinant** ( $M$ )

Calcula o determinante de  $M$  por um método similar à eliminação de Gauss.

Maxima pode resolver sistemas lineares e equações cúbicas:

```
(%i1) linsolve ([3*x + 4*y = 7, 2*x + a*y = 13], [x, y]);  
7 a - 52      25  
(%o1)      [x = -----, y = -----]  
3 a - 8      3 a - 8
```

Fonte:

- [Manual do Maxima 5.35.0: 25. Matrizes e Álgebra Linear](http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/pt/maxima_25.html)

[http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/pt/maxima\\_25.html](http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/pt/maxima_25.html)

- Manual do Maxima em Português (do Prof. Humberto Bortolossi)

[http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/disciplinas/2006.2/esp00000/arquivos/maxima\\_pt.pdf](http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/disciplinas/2006.2/esp00000/arquivos/maxima_pt.pdf)

Máxima pode ser usado on line

<http://maxima-online.org/>

(%i1) **A:matrix([7/16,1/2,3/16],[5/16,1/6,5/16],[1/4,1/3,1/2]);**

(A) 
$$\begin{bmatrix} \frac{7}{16} & \frac{1}{2} & \frac{3}{16} \\ \frac{5}{16} & \frac{1}{6} & \frac{5}{16} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

(%i3) **p:matrix([p1],[p2],[p3]);**

(p) 
$$\begin{bmatrix} p1 \\ p2 \\ p3 \end{bmatrix}$$

(%i4) **M:ident(3)-A;**

(M) 
$$\begin{bmatrix} \frac{9}{16} & -\frac{1}{2} & -\frac{3}{16} \\ -\frac{5}{16} & \frac{5}{6} & -\frac{5}{16} \\ -\frac{1}{4} & -\frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

(%i5) **M.p;**

(%o5) 
$$\begin{bmatrix} -\frac{3 p3}{16} - \frac{p2}{2} + \frac{9 p1}{16} \\ -\frac{5 p3}{16} + \frac{5 p2}{6} - \frac{5 p1}{16} \\ \frac{p3}{2} - \frac{p2}{3} - \frac{p1}{4} \end{bmatrix}$$

(%i11) **echelon(M);**

(%o11) 
$$\begin{bmatrix} 1 & -\frac{8}{9} & -\frac{1}{3} \\ 0 & 1 & -\frac{3}{4} \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(%i13) **triangularize(M);**

(%o13) 
$$\begin{bmatrix} 9 & -8 & -3 \\ 0 & 240 & -180 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(%i7) **eq1:-(3\*p3)/16-p2/2+(9\*p1)/16=0;**

(eq1) 
$$-\frac{3 p3}{16} - \frac{p2}{2} + \frac{9 p1}{16} = 0$$

(%i8) **eq2:-(5\*p3)/16+(5\*p2)/6-(5\*p1)/16=0;**

(eq2) 
$$-\frac{5 p3}{16} + \frac{5 p2}{6} - \frac{5 p1}{16} = 0$$

(%i9) **eq3:p3/2-p2/3-p1/4=0;**

(eq3) 
$$\frac{p3}{2} - \frac{p2}{3} - \frac{p1}{4} = 0$$

(%i10) **linsolve([eq1,eq2,eq3],[p1,p2,p3]);**

**solve: dependent equations eliminated: (3)**

(%o10) 
$$[p1 = \%r1, p2 = \frac{3 \%r1}{4}, p3 = \%r1]$$

(%i14) **invert(M);**

**expt: undefined: 0 to a negative exponent. -- an error. To debug this try: debugmode(true);**

(%i15) **determinant(M);**

(%o15) 0