G329. Práctica 2. 28-10-2019

Las instrucciones de MATLAB, incluidos los comentarios, están escritos en azul, y las salidas en rojo.

`% TEMA 3. Espacios Vectoriales. Leccion 1. Ejercicio 1.6 ampliado.`

`% Las relaciones de dependencia lineal se obtienen a partir de las
% soluciones no nulas del SLH $Ax=0$ siendo A la matriz cuyas
% columnas son los vectores de S.`

`v1=[5 -9 6 4 1]'; v2=[-3 4 -2 -1 0]'; v3=[0 -7 8 7 3]';
v4=[-7 7 -2 0 1]'; v5=[2 0 4 1 1]'; A=[v1 v2 v3 v4 v5]`

```
S =
      5      -3      0      -7      2
     -9      4     -7      7      0
      6     -2      8     -2      4
      4     -1      7      0      1
      1      0      3      1      1
```

`% APARTADO A`

`sol=null(sym(S)) % Metodo 1:`

```
sol =
 [ -3, -1]
 [ -5, -4]
 [ 1, 0]
 [ 0, 1]
 [ 0, 0]
```

`%  $-3v_1 - 5v_2 + v_3 = 0$`

`%  $-v_1 - 4v_2 + v_4 = 0$`

`R=rref(S) % Metodo 2, R es la escalonada reducida`

```
R =
      1      0      3      1      0
      0      1      5      4      0
      0      0      0      0      1
      0      0      0      0      0
      0      0      0      0      0
```

`% Se obtienen visualmente, de forma sencilla, las siguientes soluciones:`

`%  $3v_1 + 5v_2 - v_3 = 0$`

`%  $v_1 + 4v_2 - v_4 = 0$`

`3*v1+5*v2-v3 % Comprobacion`

```
ans =
```

```
0
0
0
0
0
```

```
v1+4*v2-v4 % Comprobacion
```

```
ans =
```

```
0
0
0
0
0
```

```
% APARTADO B. El subconjunto l.i. maximo, o base de <S>,
% lo forman los vectores correspondientes a las columnas pivotaes.
%
% Si quisieramos escribir la matriz PB correspondiente (con los
% vectores por columnas)
```

```
PB=S(:,[1 2 5]) % De A se extraen todas las filas y las columnas pivotaes
```

```
PB =
```

```
5          -3          2
-9          4          0
6          -2          4
4          -1          1
1           0          1
```

```
% APARTADO C. Expresion de los vectores eliminados como c.l. del resto
```

```
% v3=3*v1+5*v2
```

```
% v4=v1+4*v2
```

```
% APARTADO D. La dimension de <S> es 3
```

```
% APARTADO E. <S> es un subespacio de  $\mathbb{R}^5$  y tiene dimension 3, por
% tanto el numero de ecuaciones implícitas es  $5-3=2$ 
```

```

% APARTADO F.

syms x1 x2 x3 x4 x5 real; % definimos las variables simbolicas

C = [PB [x1 x2 x3 x4 x5]'] % se concatena a la derecha de PB el vector generico x de R5

C =
[ 5, -3, 2, x1]
[-9, 4, 0, x2]
[ 6, -2, 4, x3]
[ 4, -1, 1, x4]
[ 1, 0, 1, x5]

% Las tres primeras columnas son l.i. por tanto daran un menor de orden 3 no nulo
det(C(1:3      ,1:3)) % Probamos si el menor de orden 3 superior es no nulo

-40

% Si lo es. Por tanto orlandolo con las filas 4 y 5 obtenemos los dos menores
% de orden 4 que han de anularse para que el rango de C sea 3.

det(C(1:4      , 1:4 )) % menor con las filas 1,2,3,4

det(C([1 2 3 5] , 1:4 )) % menor con las filas 1,2,3,5

21*x3 - 16*x2 - 22*x1 - 40*x4
15*x3 - 10*x1 - 40*x5

% Las implicitas son:
% 21*x3 - 16*x2 - 22*x1 - 40*x4 = 0
% 3*x3 - 2*x1 - 8*x5 = 0      (La original se ha dividido por 5)

% TEMA 2. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios Vectoriales. Ejercicio 2.23

% APARTADO A
A=[2 3 1 -5 ; 3 3 0 3; 3 4 1 -4]; b=[1 3 2]';
Ampli=[A b]

Ampli =
     2         3         1         -5         1
     3         3         0         3         3
     3         4         1         -4         2

```

```
R=rref(Ampli)
```

```
R =
```

```

      1          0          -1          8          2
      0          1          1          -7         -1
      0          0          0          0          0

```

```
% 2=RgA=rgA* < numero incog = 4 => Sist. comp. indeterminado
```

```
% El sistema equivalente mas sencillo es:
```

```
% x -z + 8t = 2 ; y + z - 7t = -1 ;
```

```
% tomando z, t (columnas no pivotaes) como parametros tenemos:
```

```
syms z t real;
```

```
x = 2+z-8*t ;
```

```
y=-1-z+7*t ; sol=[x y z t]'
```

```
sol =
```

```
z - 8*t + 2
```

```
7*t - z - 1
```

```
z
```

```
t
```

```
pretty(sol)
```

```

/ z - 8 t + 2 \
|               |
| 7 t - z - 1 |
|               |
|      z      |
|               |
\      t      /

```

```
% La solucion se expresa mejor en la siguiente forma:
```

```
% (x,y,z,t)=(2,-1,0,0)+ z*(1,-1,1,0)+ t*(-8,7,0,1) separando el vector
```

```
% constante de los vectores que se multiplican por los parametros libres.
```

```
A*sol-b % comprobacion:
```

```
ans =
```

```
0
```

```
0
```

```
0
```

```
% APARTADOS B y C
solp=subs(sol,{z,t},{1,-2}) % La solucion particular pedida

solp =
    19
   -16
     1
    -2

A*solp-b      % Comprobacion de la solucion particular:

ans =
     0
     0
     0

% APARTADO D   Solucion particular q con otros valores para los parametros libres

% APARTADO E
% La solucion del correspondiente homogeneo viene dada por la parte
% parametrica que encontramos en el apartado A. Dicha solucion es:
% (x,y,z,t) = z*(1,-1,1,0)+ t*(-8,7,0,1)

% Lo comprobamos con la funcion null(), que proporciona la solucion de los
% sistemas lineales homogeneos.

null(sym(A))

ans =
 [ 1, -8]
 [-1,  7]
 [ 1,  0]
 [ 0,  1]

% Efectivamente coincide con la encontrada a partir el apartado anterior.
```