

PRACTICA UNICA D'ALGEBRA LINEAL AMB OCTAVE

MARC, 2003

1. CONNECTAR-SE A OCTAVE:

Inicio -> Programas -> Matematica Aplicada I -> GNU Octave ...

OBSERVACIO IMPORTANT: quan es posa el ; final a l'ordre, no s'ensenya el resultat per pantalla. Per veure'l, no posar el ; final, o be picar el nom de la variable (matriu...) i fer Intro.

2. MATRIUS I VECTORS

Declaracio d'un vector fila:

```
w=[2,-1,3];
```

Declaracio de matrius 2x3:

```
A=[1,-1,4;2,0,2];
```

```
M=[2,1,1;3,-1,4];
```

Comprovem la mida de la matriu:

```
size(A)
```

Declaracio d'un vector columna:

```
b=[1;3];
```

Operacions:

Suma:

```
S=A+B;
```

Multiplicacio:

```
p=A*b;
```

Producte per escalar:

```
S7=7*S;
```

Transposicio:

```
C=A' ;
```

Creem una nova matriu de la forma A|M:

```
H(:,1:3)=A;
```

```
H(:,4:6)=M;
```

Creem una nova matriu de la forma A

-
M

```
V(1:2,:)=A;  
V(3:4,:)=M;
```

Creem una matriu 3x3
i ens quedem amb el menor de les files 1,2 i columnes 2,3:

```
P=M'*A;  
  
Men=P(1:2,2:3);
```

Mirem el rang de la matriu:

```
rank(P)
```

Ara el mateix, amb marge d'error preestablert:

Perturbem una mica el terme (1,2) de P:

```
P(1,2)=P(1,2)+1e-5;
```

Ara comparem:

```
rank(P)
```

i

```
rank(P,1e-4)
```

3. SISTEMES D'EQUACIONS LINEALS

Resol el sistema $A|b$:

```
x=A\b;
```

Ull! El sistema era compatible indeterminat, i ens ha donat només una solució.

Resol el sistema $M'|w'$:

```
y=M'\b';
```

Ull! Aquest sistema era incompatible, ens ha donat la solució més aproximada pel mètode de mínims quadrats.

Per a saber si ens està donant la solució única, o una solució en un sistema compatible indeterminat, o una aproximació per mínims quadrats en un sistema incompatible, cal demanar a Octave quins rangs tenen les matrius A i $A|b$ i aplicar el teorema de Rouche-Frobenius:

```
rank(M')
```

```
Amp(:,1:2)=M';  
Amp(:,3)=w';
```

```
rank(Amp)
```

Exercici: fer una funció `rouche(A,b)` en Octave que retorni els rangs de A i de $A|b$.

Calcula la inversa de la matriu P :

```
IP=inv(P);
```

4. SUBESPAIS VECTORIALS

A partir de generadors: posem els generadors d'un subespai F com a columnes d'una matriu A i obtenim una matriu Q que te per columnes una base ortonormal de F:

```
F=[2,1,-1,4;1,3,1,1;3,4,0,5]; (els generadors com a files)
```

```
A=F'; (els posem com a columnes)
```

```
Q=orth(A); (la base ortonormal de F com a columnes)
```

A partir d'equacions: posem els coeficients de les equacions d'un subespai G com a files d'una matriu A (G te equacions $(A|0)$), i obtenim una base ortonormal de G com a columnes de la matriu Z:

```
A=[2,1,-1;1,3,2];
```

```
Z=null(A);
```

Observacio: les columnes de Z son una base del nucli de A

Suma de F i G: unir les matrius que tenen per columnes els generadors de cada espai (explicat a 2.)

Interseccio de F i G: unir les matrius que tenen per files les equacions de F i G (explicat a 2.)

Canvis de base:

Matriu de canvi de base $v_1=(2,-1), v_2=(-1,2)$ a base canonica:

```
Cve=[2,-1;-1,2]';
```

Idem de la base $w_1=(1,1), w_2=(-2,1)$ a canonica:

```
Cwe=[1,1;-2,1]';
```

Matriu de canvi de la base canonica a w:

```
Cew=inv(Cwe);
```

Matriu de canvi de la base v a la base w:

```
Cvw=Cew*Cve;
```

5. APLICACIONS LINEALS

Canvis de base: multiplicar la matriu de l'aplicacio per les matrius de canvi de base segons acabem de descriure.

Rang de l'aplicacio que te matriu A en bases qualsevols:

```
rank(A)
```

(ull amb els problemes de precissio indicats a 2.)

Nucli: Base ortonormal del nucli de l'aplicacio amb matriu A

(tot en bases canoniques u almenys ortonormals), presentada com columnes de la matriu Z:

```
Z=null(A);
```

Imatge: base ortonormal de la imatge de l'aplicacio amb matriu A (en bases canoniques, o almenys ortonormals), presentada com columnes de la matriu Q

```
Q=orth(A);
```

6. DETERMINANTS, POLINOMIS, COMPLEXES

Determinant de la matriu A:

```
det(A)
```

Zeros del polinomi $2x^4-x^3-2x^2+x+6$

```
p=[2,-1,-2,1,6]; (el polinomi donat com a vector)
```

```
s=roots(p); (un vector amb els zeros, poden ser complexes)
```

Nombres complexes: s'opera com amb els reals

```
(1-i)^4
```

```
(5-7i)/(2+i)
```

7. DIAGONALITZACIO

Troba la forma diagonal D i la matriu amb la base de VEPs per columnes C per una matriu quadrada A:

```
[C,D]=eig(A);
```

Calcula el polinomi caracteristic de A (amb el signe canviat, fa $\det(t \cdot \text{Id} - A)$), presentant els seus coeficients de grau mes gran a mes petit com a vector:

```
p=poly(A);
```