

MÈTODES NUMÈRICS I
Grau de Matemàtiques. Curs 2014-2015

PRÀCTICA 6

Exercici 1 [Factorització PA=LU]

Feu una funció de capçalera:

```
int palu( int n, double **A, int *p, double tol)
```

que calculi la factorització PA=LU d'una matriu quadrada donada A , usant *eliminació gaussiana amb pivotatge parcial*. Els paràmetres són:

- **n**: dimensió de la matriu quadrada A .
- **A**: matriu que inicialment conté A i que, a la sortida, contindrà els elements essencials de les matrius L i U .
- **p**: vector on es retorna la permutació P de files de A . O sigui,
 $\forall i = 0, 1, \dots, n-1$, la fila i de PA és la fila $p[i]$ de A .
- **tol**: tolerància per a decidir si un element diagonal és considera zero, o no.

La funció retornarà el valor 0 si s'ha pogut fer la factorització, i un valor diferent de 0 si no s'ha pogut fer.

Completeu l'exercici fent un programa main on es llegeixin les dades necessàries, s'escrigui la matriu inicial, es cridi la funció palu i, si ha retornat un 0, escrigui les matrius L i U , i el vector p . Com a comprovació, també ha de calcular i escriure cadascun dels elements del producte LU , per a comparar-lo amb l'element corresponent de la matriu inicial A .

Exercici 2 [Aplicació: Resolució d'un sistema $Ax=b$]

Si la matriu A admet la factorització $PA = LU$ llavors, donat un vector b ,

$$Ax = b \Leftrightarrow PAx = Pb \Leftrightarrow LUx = Pb \Leftrightarrow \begin{cases} Lz &= Pb \\ Ux &= z \end{cases}.$$

Feu una funció de capçalera:

```
int resol( int n, double **A, double *b, double *x, int *p)
```

que resolgui els dos sistemes triangulars:

- $Lz = Pb$ per a trobar z ;
- $Ux = z$ per a trobar x .

En la matriu A hi ha guardats els elements essencials de L i de U . En el vector p hi ha la permutació d'elements que cal aplicar al vector b . La solució és posarà en el vector x .

Feu un programa `main` on es llegeixin n , A i b , i es cridin les funcions `palu` i `sistema` per a resoldre $Ax = b$. Heu de preveure la possibilitat que el mètode no pugui usar-se perquè cal dividir per algun valor molt pròxim a 0.