Grau de Matemàtiques. Curs 2011-2012. Semestre de tardor
MÈTODES NUMÈRICS I

PRÀCTICA 4

Els propòsits d'aquesta pràctica són:

- familiaritzar-se amb l'ús de funcions;
- continuar amb l'Àlgebra Lineal Numèrica: aprofundir amb els conceptes de normes vectorials/matricials i recordar algunes propietats bàsiques de l'àlgebra de matrius.

Exercici 1 [Sistemes triangulars superiors]

Donats una matriu $A = (a_{ij})_{0\le i,j<n}$ i un vector $b = (b_i)_{0\le i<n}$, $n \in \mathbb{N}$, implementeu una funció per resoldre el sistema d'equacions $Ax = b$ triangular superior. Convé que la funció tingui com a capçalera

```
int resoltrisup (int n, double **a, double *b, double *x)
```

La funció rebrà com a parametres la dimensió `n`, la matriu A i el vector b, respectivament. Per tal de resoldre el sistema, la funció `resoltrisup` suposarà que la matriu A és triangular superior, és a dir, tal que $a_{ij} = 0$ per $0 \le i < j$, $j = 1, \ldots, n-1$. La solució del sistema es guardarà en el vector `x`. D'altra banda, la funció retornarà l'enter 0 si ha pogut resoldre el sistema i 1 altrament.

Exercici 2 [Comprovació de la resolució de sistemes triangulars superiors]

Feu un programa principal que llegeixi n, una matriu $A = (a_{ij})_{0\le i,j<n}$, llegeixi un vector $b = (b_i)_{0\le i<n}$ i cridi a la funció `resoltrisup`. Una vegada s'hagi calculat la solució x del sistema $Ax = b$, el programa escriurà $\|Ax - b\|_2$.

Exercici 3 [Producte de matrius]

Considerem dues matrius $A \in \mathbb{R}^{n_1\times m_1}$ i $B \in \mathbb{R}^{n_2\times m_2}$, on $n_1, m_1, n_2, m_2 \in \mathbb{N}$. Implementeu una funció que calculi $C = AB \in \mathbb{R}^{n_1\times n_2}$. Convé que la funció tingui per capçalera

```
int prodmat(int n1,int m1, int n2, int m2,
                double **a, double **b, double **c)
```

La funció comprovarà que el producte de matrius està definit. Si no ho està retornarà l'enter 1. Altrament, calcularà el producte AB que es guardarà en `c` i retornarà l'enter 0.

Exercici 4 [No-commutativitat del producte de matrius]

Feu un programa principal que llegeixi la dimensió n i dues matrius quadrades $A, B \in \mathbb{R}^{n\times n}$. Utilitzant la funció `prodmat` anterior per fer les operacions necessàries, el programa escriurà $\|AB - BA\|_\infty$.

Rec. Donada una matriu $A = (a_{ij})_{0\le i,j<n}$ es defineix la norma del suprem com

$$\|A\|_\infty = \max_{0\le i\le n-1} \sum_{j=0}^{n-1} |a_{ij}|$$