

MÈTODES NUMÈRICS I
Grau de Matemàtiques. Curs 2014-2015

PRÀCTICA 4

Exercici 1 [Recordant algunes coses]

Intenció: En aquest exercici s'usaran variables dimensionades (vectors i matrius), es farà gestió dinàmica de memòria, es generaran aleatòriament les dades, s'estimarà el temps de càlcul d'un algorisme i s'escriuran resultats, tant per pantalla com en un fitxer.

Feu un programa per a calcular el producte d'una matriu per un vector, Ax , on A és $m \times n$ i x és $n \times 1$. Concretament:

- S'han de llegir per pantalla les dimensions m i n .
- S'ha de gestionar dinàmicament la memòria de la matriu A i dels vectors x i Ax .
- S'han de generar tots els elements de A i de x aleatòriament, en l'interval $[-1, +1]$ usant les funcions habituals *srand()* i *rand()*.
- S'ha de calcular (usant *clock()*) el temps t que es tarda per a fer les operacions

$$(Ax)_i = \sum_{j=1}^n A_{ij}x_j \quad \forall i = 1, \dots, m$$

- S'han d'escriure per pantalla els valors m , n , t i t/mn .
- S'han d'escriure en un fitxer els valors i i $(Ax)_i$, per a $i = 1, \dots, m$.

Exercici 2 [Sistemes triangulars superiors]

Feu una funció de capçalera

```
int trisup (int n, double **U, double *b, double tol)
```

per a resoldre un sistema lineal $Ux = b$, de dimensió $n \times n$, amb U triangular superior.

Cal usar el *mètode de substitució endarrera*, observant:

- si la matriu U no és triangular superior (a la pràctica) perquè algun element de sota de la diagonal principal té valor absolut superior a *tol*, llavors la funció retornarà el valor -1 ;

- si el mètode no es pot portar a terme, a la pràctica, perquè algun element de la diagonal de U té valor absolut inferior a la tolerància `tol`, llavors la funció retornarà el valor `+1`;
- si no passa cap dels dos casos anteriors, llavors apliquem l'algorisme i la solució s'ha de posar en el mateix vector `b`; a més, la funció retornarà el valor `0`.

Feu també un programa `main` amb la declaració de les variables, la gestió dinàmica de la memòria, la lectura de les dades, la invocació a la funció `trisup` i l'escriptura, o bé del vector solució, o bé d'un missatge explicant perquè no s'ha trobat la solució. Un valor recomanat de *tol* és 10^{-6} si es treballa amb variables *float*, i 10^{-14} si es treballa amb variables *double*.