COMPUTACIÓN 2003 – ASTRONOMÍA

PRACTICA 3

1. Rehacer el ejercicio 5 de la Práctica 2, utilizando arreglos (`DIMENSION`). Comparar ambas formas y explicar cuál es la más conveniente.

2. Sea un vector $\mathbf{A}$ con N elementos.

   a) Escribir un programa que calcule:

   - $SUM = A_1^2 + A_2^2 + \cdots + A_N^2$
   - $PROD = (1 - 0.01A_1)(1 - 0.01A_2)\ldots(1 - 0.01A_N)$

   Imprimir los resultados en un archivo de salida, con formato.

   b) Realizar lo anterior en doble precisión y comente los resultados.

3. El vector $\mathbf{B}$ está compuesto de M elementos. Escribir un programa que encuentre el lugar J, tal que $\mathbf{B}(J)$ tenga el mayor valor absoluto de los valores de $\mathbf{B}$.

4. Una matriz $A^{m\times n}$ es entrada por teclado.

   (i) encontrar J, tal que $A(J)$ contenga el mayor valor absoluto de la primera columna;

   (ii) intercambiar la primera fila con la fila J.

5. Una matriz $KA(N,N)$ está en la memoria (generarla con la sentencia `DATA`). Escribir un programa que imprima los elementos de KA por encima de la diagonal, es decir, los elementos $KA(I,J)$ para los cuales $I < J$.

6. Los datos observacionales f_1, f_2, ..., f_n, necesitan ser suavizados. Una técnica sencilla es aplicar:

   $$f_i = \frac{f_{i-1} + f_i + f_{i+1}}{3}$$

   a todos los datos, menos al primero y al último, que por simplicidad, no los modificamos. Hacer un programa que implemente esta técnica y generalizarlo para un suavizado de orden N. Imprimir los viejos y los nuevos datos. Graficar.

7. Realizar un programa que multiplique dos matrices A y B, las cuales, al igual que sus dimensiones puedan ser entradas por teclado.

8. Se desea encontrar la solución al siguiente sistema de ecuaciones:

   $$\begin{array}{ccccccccccc}
   a_{11}x_1 & & & & & & & & & = & b_1 \\
   a_{21}x_1 & + & a_{22}x_2 & & & & & & & = & b_2 \\
   \cdots & & \cdots & & \cdots & & \cdots & & \cdots & & \cdots \\
   a_{n1}x_1 & + & a_{n2}x_2 & + & a_{n3}x_3 & + & \ldots & + & a_{nn}x_n & = & b_n
   \end{array}$$

   Escribir un programa para resolver este sistema suponiendo que los coeficientes a_{ij} están contenidas en una matriz de $n \times n$, que contendrá ceros en los elementos ausentes. Como sistema de prueba se puede utilizar:

   $$\begin{pmatrix} -5 & & & \\ -1 & -2 & & \\ -1 & 3 & 2 & \\ 4 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -15 \\ -7 \\ 5 \\ 10 \end{pmatrix}$$

cuya solución es: $x_1 = 3.0$, $x_2 = 2.0$, $x_3 = 1.0$, $x_4 = 9.0$.

9. Realizar un programa para demostrar si una matriz A es normal, es decir, si $A.A^t = A^t.A$.

10. Realizar un programa para guardar una matriz fila por fila en un arreglo unidimensional (vector), de acuerdo a lo siguiente.

    Sea $\mathbf{A} = (a_{ij})$ una matriz $(n \times m)$ (esto es, de n filas y m columnas),

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

    entonces los elementos de $\mathbf{A}$ son guardados en el arreglo unidimensional A de tamaño $N * M$ fila por fila:

```
A(1)   = a(11)
A(2)   = a(12)
..............
A(M)   = a(1m)
A(M+1) = a(21)
A(M+2) = a(22)
..............
A(2*M) = a(2m)
..............
A(N*M) = a(nm)
```

    Así, si los índices de un elemento a_{ij} son representados por las variables FORTRAN I y J, el índice K del correspondiente elemento del arreglo unidimensional A está dado por

$$\mathsf{K} = (\mathsf{I} - 1) * \mathsf{M} + \mathsf{J}$$

11. Utilizando lo anterior, construir un programa para que multiplique las matrices $(n \times l)$ A y $(l \times m)$ B, previamente vectorizadas, y coloque la matriz producto $(n \times m)$ en R.