

## Boletín de Problemas V. Curso 2010-2011

**Nota:** Todos los ejercicios de este boletín se solucionarán mediante matrices multidimensionales. Los algoritmos para las operaciones aritméticas entre matrices se indican al final del boletín.

1. Realizar un programa que permita efectuar las operaciones de suma y resta entre dos matrices cuadradas de orden 4 como máximo (4 filas, 4 columnas). Inicialmente al usuario se le pedirá la operación a realizar y a continuación entrará los datos correspondientes a las dos matrices, comenzando por el orden de cada una (filas y columnas). Posteriormente se mostrará el resultado. Debe tenerse en cuenta la posibilidad o no de realizar las operaciones en función del orden de las matrices.
2. Agregar al programa del ejercicio 1 la posibilidad de realizar las operaciones aritméticas mencionadas con una constante.
3. Realizar un programa que permita efectuar la operación de multiplicación entre dos matrices. Inicialmente el usuario entrará los datos correspondientes a las dos matrices, comenzando por el orden de cada una (filas y columnas). Posteriormente se mostrará el resultado. Debe tenerse en cuenta la posibilidad o no de realizar la operación en función del orden de las matrices.
4. Realizar un programa que permita calcular  $A^2$ , siendo  $A$  una matriz cuadrada de orden  $n$ .
5. Realizar un programa que permita determinar si una matriz cuadrada de orden  $n$ , que se lee por teclado, es una *matriz idéntica*. La matriz idéntica es aquella en que todos sus elementos tienen valor 0, excepto los de la diagonal principal, que tienen valor 1.

### Ejercicios Adicionales

1. Elabore un programa que dado un número entero, positivo e impar, obtenga e imprima un *cuadro mágico*.

Un *cuadro mágico* es una matriz cuadrada, de orden  $n$ , que contiene los números naturales consecutivos del 1 al  $n^2$  y donde la suma de cualquiera de las filas, columnas o diagonales principales debe ser la misma, la cual se calcula como:

$$\frac{1 + 2 + \dots + n^2}{n} = \frac{\frac{n^2 * (n^2 + 1)}{2}}{n} = \frac{n^2 * (n^2 + 1)}{2 * n}$$

El cuadro mágico para  $n = 3$  es:

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Donde la suma de cada renglón, columna y diagonal principal es:

$$\frac{1 + 2 + \dots + 3^2}{2 * 3} = \frac{9 * (9 + 1)}{2 * 3} = \frac{45}{3} = 15$$

El algoritmo para crear un *cuadro mágico* consiste en:

- a. El número 1 se coloca en la casilla central de la primera fila.
- b. El siguiente número se coloca en la casilla correspondiente a la fila anterior y columna posterior. La fila anterior a la primera es la última y la columna posterior a la última es la primera.
- c. Si el número es un sucesor múltiplo de  $n$ , no aplica la regla b) sino que, se coloca el número en la casilla de la fila posterior y en la misma columna.

## Algoritmos para las operaciones aritméticas con matrices

- Suma y resta entre matrices:

Sean las matrices A, B y C de orden  $m \times n$ . La matriz C almacena el resultado de la operación.

$$C_{i,j} = A_{i,j} \pm B_{i,j}$$

- Suma y resta de una matriz y una constante:

Sean las matrices A y C de orden  $m \times n$  y una constante K. La matriz C almacena el resultado de la operación.

$$C_{i,j} = A_{i,j} \pm K$$

- Multiplicación de una matriz y una constante:

Sean las matrices A y C de orden  $m \times n$  y una constante K. La matriz C almacena el resultado de la operación.

$$C_{i,j} = A_{i,j} * K$$

- Multiplicación de dos matrices.

Dadas una matriz A de dimensión  $m \times p$ , y otra matriz B de dimensión  $p \times n$  (ver figura siguiente). La matriz C, de dimensión  $m \times n$ , que resulta de multiplicar A y B, se calcula de la siguiente forma:

