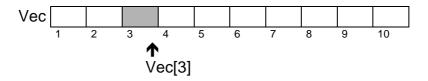
## Capitulo 7: Arreglo bidimensional o Matriz

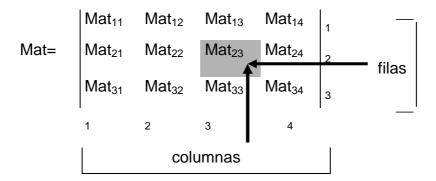
Para acceder a un determinado elemento de un arreglo unidimensional o vector se utiliza un índice.



El tipo arreglo permite utilizar más de un índice para determinar la posición de un elemento, si son dos se denomina arreglo bidimensional o matriz

Cada elemento de la matriz se determina con la posición de fila y columna.

El elemento sombreado es Mat[2, 3], segunda fila y tercera columna.



El tipo se describe estableciendo la cantidad de filas y de columnas (1er y 2do índice respectivamente)

Siguiendo las mismas reglas que los índices de vectores (ambos son arreglos)

Var

Mat: TipoMatriz;

El espacio de memoria para Mat queda reservado, independientemente de que el programa requiera parte o la totalidad de las componentes de la variable Mat.

Si no se utiliza la totalidad del almacenamiento se utilizan dos variables para almacenar cantidad de columnas y de filas.

```
Procedure LeeMatriz(Var Mat: TipoMatriz; Var N, M :byte);
```

Var

```
i, j: byte;
                                                                            Indices [i, j]
                                                                                               valor
Begin
                                                                                 1,1
                                                                                                 -2
Write ('Ingrese cantidad de filas'); Readln(N);
                                                                                 1,2
                                                                                                 8
Write ('Ingrese cantidad de columnas'); Readln(M);
                                                                                 2,1
                                                                                                 0
For i := 1 to N do
                                                                                 2,2
                                                                                                 -1
    For J:=1 to M do
                                                                                 3,1
                                                                                                 12
         Begin
                                                                                 3,2
                                                                                                 10
         Write('fila, columna', i:3, j:3); Readln(Mat[i, j]);
         end
end;
```

los elementos deben ingresar <u>en el orden en que se generan los índices</u> (1ra, 2da y 3ra fila) Si se ingresan por columnas (1ra y 2da columna) se cambia el orden de los ciclos.

Procedure **LeeMatrizxCol**(Var Mat: TipoMatriz; Var N, M :byte);

Var

```
i, j: byte;
```

Begin	Indices [i , j]	valor
Write ('Ingrese cantidad de filas'); Readln(N);	1.1	-2
Write ('Ingrese cantidad de columnas'); Readln(M);	2,1	0
For $j := 1$ to M do	3,1	12
For $i := 1$ to N do	1.2	8
Begin	2,2	-1
Write('fila, columna', I:3, j:3); Readln(Mat[i, j]); end	3,2	10
chu		

end;

Procedure EscribeMatriz (Mat: TipoMatriz; N,M : Byte); {en forma matricial}

```
Var
```

```
i, j: byte;

Begin

For i:= 1 to N do

Begin

For J:= 1 to M do

Write(Mat[i, j]: 4);

Writeln;
end

Al terminar la fila i, salta a la línea siguiente
end;
```

Otra posibilidad es la lectura parcial o total de los elementos de la matriz, desordenados. Para cada uno se ingresa fila, columna y valor. Como no todos ingresan se debe <u>iniciar la matriz en cero.</u>

```
Procedure IniciaMatriz (Var Mat:TipoMatriz; N,M:byte);
```

UCAECE Introducción a la Informática

Nota: una matriz iniciada en cero, puede utilizarse como un conjunto de contadores o acumuladores (índice con significado)

#### Calcular el elemento mínimo de una matriz

# <u>Desarrollar programas Pascal que resuélva los problemas propuestos utilizando funciones y procedimientos. Proponer juegos de datos y verificar su funcionamiento.</u>

- 1. Ingresar una matriz de N x M de enteros resolver mediante procedimientos o funciones los siguientes puntos y mostrar el resultado:
  - a. Dado un número, calcular cuantas veces se repite (puede no estar).
  - b. Indicar cuántos elementos son nulos, positivos y negativos.
  - c. Intercambiar la fila K con la fila H (K y H menor o igual que N)

### Calcular el mínimo elemento de una fila

End:

## <u>Utilizando la función generar un arreglo VMin de N elementos, que contenga el mínimo de cada</u> fila.

Procedure **VectorMinimos** (Mat: TipoMatriz; N,M: byte; Var Vmin: TV); Var i:byte; begin For  $\mathbf{i} := 1$  to N do VMin[ $\mathbf{i}$ ] := MinFila(Mat,  $\mathbf{i}$ , M);  $\begin{vmatrix} -2 & 8 & \\ 0 & -1 & \\ 12 & 10 & \end{vmatrix}$  End;  $\begin{vmatrix} 12 & 10 & \\ 10 & \end{vmatrix}$ 

A partir de la matriz y de un vector de M elementos reales, calcular cuantas filas coinciden con el vector.

Function CuantosCoinciden (Mat: TipoMatriz; N,M: byte; Vec: TV); Var Cont, i, j:byte; begin Cont:=0; For i := 1 to N do 10 Vec= **Begin** j:=1; while (j < M) and (Vec[j] = Mat[i, j]) do i := i + 1;-2 8 If Vec[i] = Mat[i, j] then Mat= 0 -1 Cont:= Cont + 1; End, 12 10 CuantosCoinciden:= Cont: una fila coincide End;

# Desarrollar programas Pascal que resuélva los problemas propuestos utilizando funciones y procedimientos. Proponer juegos de datos y verificar su funcionamiento.

- 2. Ingresar una matriz de MxN de enteros, escribir:
- a. Los elementos de la fila cuya suma de componentes sea la mayor.
- b. Los elementos de la columna cuya suma de componentes sea la menor.
- c. Los elementos del "contorno".

 -12
 33
 4
 5

 10
 0
 45
 7

 62
 81
 71
 8

 -7
 69
 10
 9

3. Dada una matriz A de NxM elementos reales, se desea generar un arreglo lineal B con los elementos de la matriz A que cumplan:

A[fila, columna] <= 0 para fila impar y columna impar ó A[fila, columna] > 0 para fila par y columna par UCAECE Introducción a la Informática

Ejemplo: N=3 y M=4

$$A = \begin{array}{c|cccc} 1 & 8 & -6 & -7 \\ 4 & 6 & 3 & 2 \\ \hline 0 & -5 & 9 & 13 \end{array}$$

**Matrices cuadradas de NxN**, coincide la cantidad de filas y de columnas. Para este tipo de matrices se define:

- ✓ diagonal principal formada por los elementos A[i, i] con i = 1..N
- $\checkmark$  diagonal secundaria formada por los elementos A[i, N i +1] con i = 1..N
- ✓ triangular inferior los elementos A[i, j] = 0, con i = 2..N y j < i

### diagonal principal

## diagonal secundaria

### triangular inferior

<b>a</b> <sub>11</sub> a <sub>12</sub> a <sub>13</sub> a <sub>14</sub>	a <sub>11</sub> a <sub>12</sub> a <sub>13</sub> <b>a<sub>14</sub></b>	a <sub>11</sub> a <sub>12</sub> a <sub>13</sub> a <sub>14</sub>
a <sub>21</sub> <b>a<sub>22</sub></b> a <sub>23</sub> a <sub>24</sub>	a <sub>21</sub> a <sub>22</sub> <b>a<sub>23</sub></b> a <sub>24</sub>	<b>0</b> a <sub>22</sub> a <sub>23</sub> a <sub>24</sub>
a <sub>31</sub> a <sub>32</sub> a <sub>33</sub> a <sub>34</sub>	a <sub>31</sub> <b>a<sub>32</sub></b> a <sub>33</sub> a <sub>34</sub>	<b>0 0</b> a <sub>33</sub> a <sub>34</sub>
a <sub>41</sub> a <sub>42</sub> a <sub>43</sub> <b>a<sub>44</sub></b>	<b>a</b> <sub>41</sub> a <sub>42</sub> a <sub>43</sub> a <sub>44</sub>	<b>0 0 0</b> a <sub>44</sub>

Type

TM = array[1..5, 1..5] of real;

#### Calcular la suma de la diagonal principal

Function SumaDiagonal (A: TM; N: byte):real;

Var

i:byte;

Sum:real;

Begin

Sum := 0;

For i := 1 to N do

Sum:=Sum + A[i, i];

SumaDiagonal:= Sum;

End;

#### Contar la cantidad de elementos negativos debajo de la diagonal

Function CuentaNegativos (A: TM; N: byte):real;

Var

Cont, i :byte;

Begin

Cont:= 0;

For i := 2 to N do

For j := 1 to i - 1 do

If A[i, j] < 0 then

Cont:=Cont + 1;

CuentaNegativos:= Cont;

End;

Arreglos - Matrices -79

Genera solo los índices que están bajo la diagonal

UCAECE Introducción a la Informática

## <u>Desarrollar programas Pascal que resuélva los problemas propuestos utilizando funciones y procedimientos. Proponer juegos de datos y verificar su funcionamiento.</u>

- 4. Se han registrado las ventas mensuales de cada uno de N empleados en el último semestre. Cada mes se ha establecido un objetivo de importe de ventas a cumplir. Se pide leer la información en una matriz de 6x N real y un vector de 6 elementos reales, luego calcular e informar:
- a. Cuantos fueron los meses en los cuales todos los empleados superaron el objetivo
- b. Dado un número de empleado (1..N) cuantos meses no cumplió el objetivo
- 5. Una matriz cuadrada A se dice es simétrica si A[i, j] = A [j, i] para todo i, j dentro de los límites de matriz. Escribir una función que determine:
- a. Cuantos elementos simétricos son diferentes.
- b. Verificar si es o no simétrica.
- 6. Dada una matriz MxN de enteros en el rango de 1 a 50, verificar que ningún número esté repetido, en caso contrario indicar cuántas veces se repite cada uno.
- 7. Con el fin de lograr un control sobre el movimiento de personas en un edificio de oficinas, se registra cada día del mes de marzo, cuántas personas se dirigen a cada uno de los 25 pisos del edificio. Los datos están desordenados y consisten en triplas:

Día, Piso Cantidad (pueden repetirse el Día y el Piso, juntos o separados).

Ingresar la información desde un archivo, calcular e informar:

- a. Para cada piso y cada día, la cantidad de personas que ingresaron.
- b. Cantidad total de personas ingresadas al edificio durante el mes.
- c. Promedio diario de personas que ingresaron a cada piso.
- d. Para un determinado día, el porcentaje de personas que ingresaron dicho día sobre el total del mes.

<u>Pregunta:</u> ¿Cómo convendría construir el programa para fácilmente adaptarlo para cualquier mes del año y edificios de cualquier cantidad de pisos (considerar un máximo de 100 pisos)?

- 8. Sean T1 y T2 dos matrices de NxN que representan las fichas (rojas, azules) de un tablero, la primera almacena el carácter ´R´ o ´A´ y la segunda enteros (cantidad de fichas). Se pide calcular e informar:
- a. Color predominante (presente en mas casillas)
- b. Color con más fichas
- c. Cantidad de columnas de un solo color
- 9. Un cuadrado mágico de orden N (impar), es una matriz cuadrada de NxN que contiene números naturales de 1 a N 2, tal que la suma de cualquier columna, fila o diagonal coincide.

#### Se construye de la siguiente manera:

- El número 1 se coloca en la casilla central de la primera fila.
- Cada número siguiente se coloca en la casilla correspondiente a la fila anterior y columna posterior
- Si el número es el que sigue a un múltiplo de N, se coloca en la casilla de la fila posterior en la misma columna
- 17 24 1 8 15 - Se considera fila anterior a la primera, la última. 23 5 7 14 16 - Se considera columna posterior a la última, la primer. 20 4 6 13 22 3 10 12 19 21 11 18 25 2 9