


Facultad de Ciencias
UNER de la Administración

Algoritmos y Programación

Estructuras de Datos

Arreglos Bidimensionales



Universidad Nacional de Entre Ríos

Esp. Miguel A. Fernández

Estructuras de Datos

Tipos de Arreglos:



Arreglo Unidimensional

Arreglo Bidimensional

Arreglo Multidimensional



Universidad Nacional de Entre Ríos

Arreglos Bidimensionales - Matrices

CONCEPTO:

- Son estructuras de datos en las cuales todos sus elementos son del mismo tipo y se disponen u organizan en dos dimensiones.
- Se representan como una cuadrícula de celdas dispuesta en forma horizontal una de sus dimensiones (fila) y en forma vertical la segunda dimensión (columna).
- Así una matriz de 4 filas por 6 columnas se representaría:

1

2

3

4

5

6


1

2

3

4

| | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| Dato | Dato | Dato | Dato | Dato | Dato |
| Dato | Dato | Dato | Dato | Dato | Dato |
| Dato | Dato | Dato | Dato | Dato | Dato |
| Dato | Dato | Dato | Dato | Dato | Dato |



Universidad Nacional de Entre Ríos

Estructuras de Datos

En realidad una matriz en algunos lenguajes (Java) es un array de arrays.

Gráficamente podemos representar la disposición real en memoria del array:

MEMORIA RAM

M

Referencia

array

M[1]

Referencia

M[2]

Referencia

M[3]

Referencia

M[4]

Referencia

array

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

M[11]

M[12]

M[13]

M[14]

M[15]

M[16]

array

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

M[21]

M[22]

M[23]

M[24]

M[25]

M[26]

array

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

M[31]

M[32]

M[33]

M[34]

M[35]

M[36]

array

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

Dato

M[41]


M[42]

M[43]

M[44]

M[45]

M[46]



Universidad Nacional de Entre Ríos

Estructuras de Datos

Cada celda donde se almacena un elemento se ubica en la intersección de una fila con una columna.
Luego la individualización de cada elemento debe hacerse con dos indicadores:


1er. Indicador(subíndice): referencia a la **fila**

2do. Indicador(subíndice): referencia a la **columna**.

Luego:

MATRIZ(3,2)

representa el contenido del elemento ubicado en la fila 3, columna 2 del arreglo bidimensional de nombre MATRIZ



Universidad Nacional de Entre Ríos

Estructuras de Datos

Los subíndices:

- Pueden estar separados por espacios o por comas.
- Pueden ser entidades como: constantes, variables o expresiones aritméticas.
- Deben representar valores consistentes.


MATRIZ DATOS 3X8

MEMORIA RAM

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 12 | 345 | 24 | 73 | 127 | 87 | 72 | 155 |
| 02 | 751 | 33 | 52 | 44 | 34 | 20 | 15 |
| 66 | 08 | 77 | 28 | 147 | 37 | 45 | 95 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Dada la acción:
Imprimir:
Datos(2 5)

44



Universidad Nacional de Entre Ríos

Estructuras de Datos

Especificación de arreglos Bidimensionales.

- Ejemplo:
 - Definir:
 - a) un tipo de arreglo de nombre "Matrices" con 20 por 50 elemento de tipo entero.
 - b) un arreglo de nombre "Matriz"

Type
Matrices = array [1..20, 1..50] of integer;
Var
Matriz : Matrices;



Estructuras de Datos

Casos Tipos:

1.- Generar una matriz 'MATRIZ' de 5 x 10 elementos enteros con valores Cero.

Type
 Matrices = array [1..5,1..10] of integer;
Var
 MATRIZ : Matrices;
 i, j : integer;

INICIO
PARA i = 1, 5, 1
 Para j = 1,10,1
 MATRIZ(i, j) := 0
 FinPara
FINPARA
FIN

2.- Listar por impresora los valores de los elementos de una matriz 'TOTAL' que tiene 20 x 100 elementos

Type
 Totales = array [1..20,1..100] of real;
Var
 Total : Totales;
 i, j : integer;

INICIO
PARA i = 1, 20, 1
 Para j = 1,100,1
 Imprimir TOTAL(i,j)
 FinPara
FINPARA
FIN



Estructura de Datos

Ingresar un dato por teclado, buscarlo en la Matriz 'DATO' que tiene 20 x 100 elementos enteros y mostrar la posición que ocupa.

Program Busco

Type
 Datos = array [1..20,1..100] of integer;
Var
 Dato : Datos;
 i, j, VALOR : integer;
 a : Boolean;

INICIO
 Ingresar VALOR
 a := False
 i := 0
Mientras i < 20 and a = False
 i := i + 1
 j := 0
 Mientras j < 100 and a = False
 j := j + 1
 Si DATO(i,j) = VALOR
 Mostrar "Fila: " i, "Columna: " j
 a := True
 FINSI
 FinMientras
FinMientras
FIN



Estructura de Datos

En el caso anterior, contemplar que el elemento no se encuentre.

Program Busco

Type
 Datos = array [1..20,1..100] of integer;
Var
 Dato : Datos;
 i, j, VALOR : integer;
 a : Boolean;

INICIO
 Ingresar VALOR
 a := False
 i := 0
Mientras i < 20 and a = False
 i := i + 1
 j := 0
 Mientras j < 100 and a = False
 j := j + 1
 Si DATO(i,j) = VALOR
 Mostrar "Fila: " i, "Columna: " j
 a := True
 FINSI
 FinMientras
FinMientras
 Si a = False
 Mostrar "Dato no encontrado"
FinSi
FIN



Estructura de Datos

En el arreglo dado, buscar un elemento que se ingresa por teclado y cambiarlo por otro valor que también ingresa por teclado.

Program Busco

Type
 Datos = array [1..20,1..100] of integer;
Var
 Dato : Dato;
 i, j, VAL1, VAL2 : integer;
 a : Boolean;

INICIO
 Ingresar VAL1, VAL2
 a := False
 i := 0
Mientras i < 20 and a = False
 i := i + 1
 j := 0
 Mientras j < 100 and a = False
 j := j + 1
 Si DATO(i,j) = VAL1
 DATO(i,j) := VAL2
 a := True
 FINSI
 FinMientras
FinMientras
 Si a = False
 Mostrar "Dato no encontrado"
FinSi
FIN



Estructuras de Datos - Registros

Matrices con Registros:

Dado el siguiente problema:

Una empresa de micros tiene 5 frecuencias diarias a Buenos Aires y cada micro tiene una capacidad de 50 asientos. Se pretende almacenar el Apellido y Nombre del pasajero y su número de documento en el asiento de la frecuencia que le corresponda.

Type

Persona = Record
APNO : String;
DOCU : Integer;

end;

Pasajeros = array [1..5, 1..50] of Persona;

Var

Pasajero : Pasajeros;



Ejemplo: Dado el caso anterior, ingresar los datos de los pasajeros luego ingresando el N° Documento, mostrar el nombre del pasajero.

```
Program Persona
Type
  Persona = Record
    APN : String;
    DOC : Integer;
  end;
  Pasajeros = array [1..5,1..50] of Persona;
Var
  Pasajero : Pasajeros;
  i, j, NUDO : Integer;
  a : Boolean;

INICIO
  Para i = 1, 5, 1
    Para j = 1, 50, 1
      Ingresar Pasajero[i,j].APN
      Ingresar Pasajero[i,j].DOC
    FinPara
  FinPara
```

Estructura de Datos

```
Ingresar NUDO
Mientras NUDO <> 0
  a := False
  i := 0
  Mientras i < 5 and a = False
    i := i + 1
    j := 0
    Mientras j < 50 and a = False
      j := j + 1
      Si Persona[i,j].DOC = NUDO
        Mostrar Persona[i,j].APN
        a := True
      FinSi
    FinMientras
  FinMientras
  Si a = False
    Mostrar "Dato no encontrado"
  FinSi
Ingresar NUDO
FinMientras
FIN
```

Estructura de Datos: Arrays

¡ TIEMPO
DE
TRABAJO !



Universidad Nacional
de Entre Ríos

Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

1. Generar una matriz "M" de 10 x 50 elementos que contenga valor 0 en los elementos de la fila 1 a 5 inclusive y valor 1 en el resto de las filas.

```
Program Uno
Type
  Matriz = array [1..10,1..50] of integer;
Var
  M : Matriz;
  i, j : integer;
```

Universidad Nacional
de Entre Ríos

```
INICIO
  Para i = 1, 5, 1
    Para j = 1, 50, 1
      M(i,j) := 0
    FinPara
  FinPara
  Para i = 6, 10, 1
    Para j = 1, 50, 1
      M(i,j) := 1
    FinPara
  FinPara
FIN
```

Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

2. Generar una matriz "M" de 20 x 20 elementos que contenga valor 0 en los elementos de sus filas pares y valor 1 en las impares.

```
INICIO
  Para i = 1, 20, 1
    Para j = 1, 50, 1
      b = i mod 2
      Si b = 0
        M(i,j) := 0
      Sino
        M(i,j) := 1
      FinSi
    FinPara
  FinPara
FIN
```

```
INICIO
  Para i = 1, 19, 2
    Para j = 1, 20, 1
      M(i,j) := 1
    FinPara
  FinPara
  Para i = 2, 20, 2
    Para j = 1, 50, 1
      M(i,j) := 0
    FinPara
  FinPara
FIN
```

Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

3. Generar una matriz de "M" 50 x 50 elementos que contenga valores 0 en todos ellos a excepción de los ubicados en la diagonal principal, que deberán contener valor 1.

```
INICIO
  Para i = 1, 50, 1
    Para j = 1, 50, 1
      Si i = j
        M(i,j) := 1
      Sino
        M(i,j) := 0
      FinSi
    FinPara
  FinPara
FIN
```

```
INICIO
  Para i = 1, 50, 1
    Para j = 1, 50, 1
      M(i,j) := 0
    FinPara
  FinPara
  Para i = 1, 50, 1
    M(i, i) := 1
  FinPara
FIN
```

Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

4. Diagramar el proceso mediante el cual se obtenga la sumatoria de los elementos de una matriz "M" de 10x30 elementos e imprimir su resultado.

```
Program Cuatro
Type
  Matriz = array [1..10,1..30] of integer;
Var
  M : Matriz;
  i, j : integer;
  SUMA : Real;
```

```
INICIO
  SUMA := 0
  Para i = 1, 10, 1
    Para j = 1, 30, 1
      SUMA := SUMA + M(i,j)
    FinPara
  FinPara
  Imprimir SUMA
FIN
```

Universidad Nacional
de Entre Ríos

Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

5. Dada una matriz "M" de 10x80 elementos que tiene valores en todas las columnas a excepción de la 80, se debe sumar los valores de cada fila y el resultado almacenarlo en la columna 80 de cada una de ellas y al final imprimir el resultado de la suma de los valores de la columna 80.

```
Program Cinco
Type
  Matriz = array [1..10,1..80] of integer;
Var
  M : Matriz;
  i, j : integer;
  SUMA, TOTAL : Real;
```

```
INICIO
TOTAL := 0
Para i = 1, 10, 1
  SUMA := 0
  Para j = 1, 79, 1
    SUMA := SUMA + M(i,j)
  FinPara
  M(i, 80) := SUMA
  TOTAL := TOTAL + SUMA
FinPara
Imprimir TOTAL
FIN
```



Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

6. Dada una matriz "M" de 10x80 elementos reales se debe buscar el menor valor y ubicarlo en el lugar de la primera fila y primera columna y el elemento de la primer fila primer columna en el lugar del menor encontrado.

```
Program Seis
Type
  Matriz = array [1..10,1..80] of Real;
Var
  M : Matriz;
  i, j, x, z : integer;
  MAX, AUX : Real;
```

```
INICIO
MAX := Max_Valor
Para i = 1, 10, 1
  Para j = 1, 80, 1
    Si M(i,j) < MAX
      MAX := M(i,j)
      x := i
      z := j
  FinSi
FinPara
AUX := M(1,1)
M(1,1) := M(x,z)
M(x,z) := AUX
FIN
```



Estructuras de Datos

Ejercicios Elementales

7. Modificar el ejercicio anterior para buscar el elemento menor de cada fila e intercambiarlo con el elemento ubicado en la primera posición de la fila.

```
Program Seis
Type
  Matriz = array [1..10,1..80] of Real;
Var
  M : Matriz;
  i, j, x, z : integer;
  MAX, AUX : Real;
```

```
INICIO
MAX := Max_Valor
Para i = 1, 10, 1
  Para j = 1, 80, 1
    Si M(i,j) < MAX
      MAX := M(i,j)
      z := j
  FinSi
  FinPara
  AUX := M(i,1)
  M(i,1) := M(i,z)
  M(i,z) := AUX
FinPara
FIN
```



Estructuras de Datos - Ejercicios

Una Empresa de transporte de pasajeros interurbano, debe registrar las ventas de pasajes. Tiene 5 frecuencias (salida de micro) diarias y cada micro tiene 50 asientos. De cada pasaje que vende de un día se ingresa:

- Nro.de Frecuencia [rango de 1 a 5]
- Nro.de Asiento [rango de 1 a 50]
- Apellido y Nombre del pasajero
- N° de Documento del Pasajero

Una vez ingresado los datos se requiere:

a) Imprimir un listado que contenga

N°Frecuencia - N°Asiento - Nombre Pasajero - Documento - Importe

El importe de cada ubicación es:

- Para las frecuencias 1 y 5: todos los pasajes cuestan \$ 550.-
- Para el resto de las frecuencias: \$ 400 ubicaciones 1 a 40 y \$ 550 el resto de las ubicaciones.

b) Finalizado el listado imprimir:

- Importe total por venta de pasaje discriminada por frecuencia
- Cantidad de micros (frecuencias) que salieron completos.
- N° de frecuencia que vendió menor cantidad de pasajes.



Estructuras de Datos - Ejercicios

Ingresar los datos que se detallan que corresponden a los alumnos que han obtenido el mejor promedio de los últimos 10 años de las 5 carreras que se dictan en la Facultad:

- Apellido y Nombre
- Promedio

Las carreras se codifican del 1 al 5 y los años se codifican: 1=2004, 2=2005, y así sucesivamente hasta el 10 que corresponde a 2013.

Una vez ingresado los datos se debe:

a) codificar un módulo de consulta tal que ingresando el Apellido y nombre de un alumno se muestre el año y la carrera en la que obtuvo el mayor promedio.

b) Imprimir un listado que contenga:

Nombre de la Carrera - Año - Nombre alumno - Promedio

Finalizado el listado imprimir:

- Cantidad de alumnos con promedio 10

El nombre de cada carrera ingresa al inicio del algoritmos



Estructuras de Datos

FIN

¡ Muchas Gracias !

