

Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Ciencias

# Introducción a la Programación (CC-102)

---

**Sesión 7: Arreglos - II**

# INTRODUCCIÓN



Supongamos que tenemos la siguientes calificaciones de los alumnos de Programación de la sección D dispuestos de la siguiente manera:

Alumno	Parcial 1	Parcial 2	Parcial 3
Luis	C	B	E
Carmen	F	C	E
Miguel	E	E	E



# DEFINICIÓN

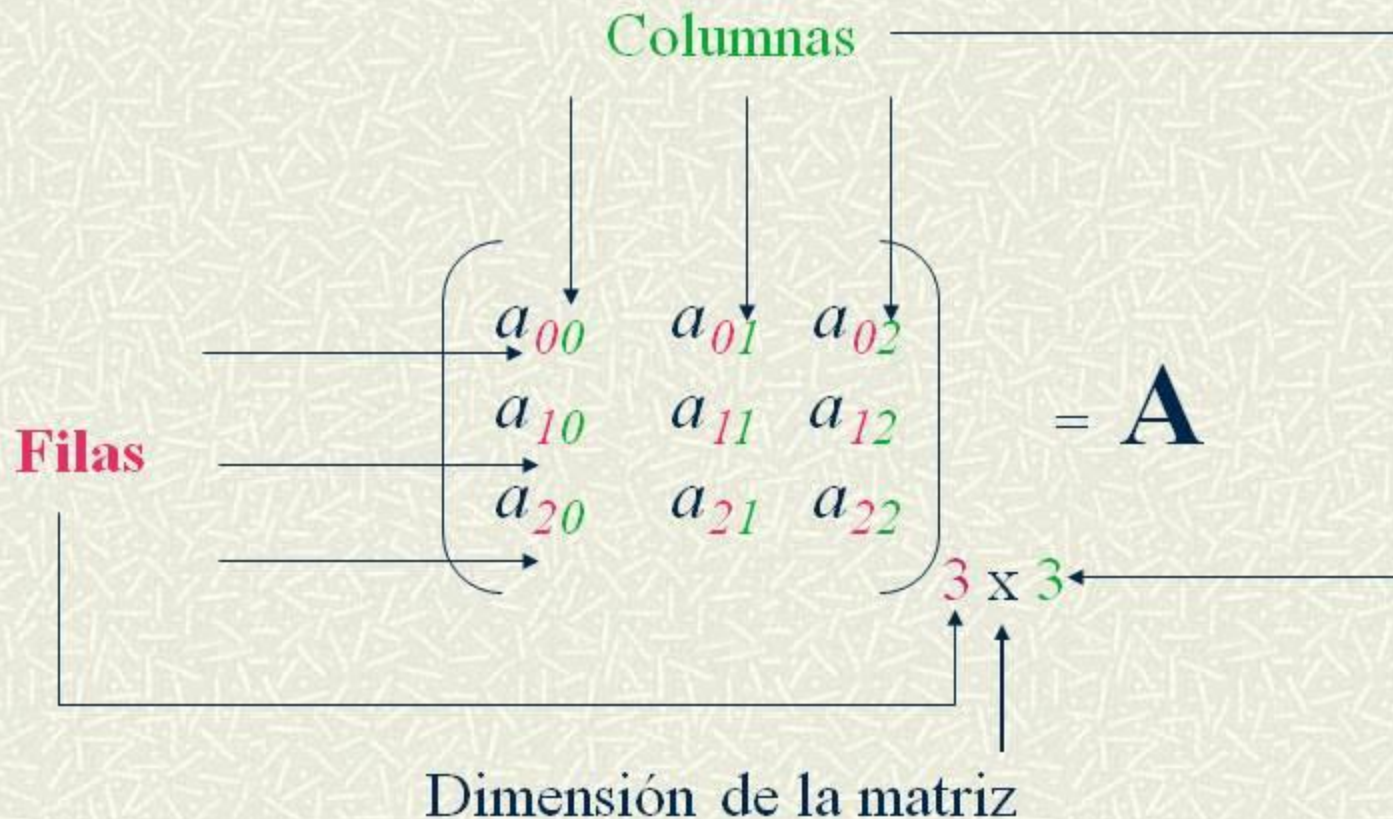


**MATRIZ** o arreglo bidimensional es un arreglo de arreglos, que representan una tabla, tiene filas y columnas. Los datos de una matriz son todos del mismo tipo y son accedidos mediante dos **índices** o posiciones: uno para filas y otro para columnas.

Por ejemplo:

	0	1	2
0	C <sub>(0,0)</sub>	B <sub>(0,1)</sub>	E <sub>(0,2)</sub>
1	F <sub>(1,0)</sub>	C <sub>(1,1)</sub>	E <sub>(1,2)</sub>
2	E <sub>(2,0)</sub>	E <sub>(2,1)</sub>	E <sub>(2,2)</sub>

# Una Matriz desde el punto de vista matemático





# Vista conceptual de una matriz

	Columna 0	Columna1	Columna2	Columna3
Fila 0				
Fila 1				
Fila 2				

En este caso estamos frente a una matriz de dimensión ( o tamaño)  $M \times N$ , donde  $M$  es el numero de filas y  $N$  el número de columnas. Aquí  $M=3$  y  $N=4$ .

De la misma forma que los arreglos, una matriz debe tener asociado un nombre, digamos  $M$ .

# Acceso a los elementos de una Matriz

- Acceder a los elementos de una matriz significa, ser capaces de almacenar valores y recuperarlos de cada elemento de la matriz.
- Cada elemento de la matriz tiene asignado una posición denotada por su fila y su columna. Por ejemplo:

$M[0][0]$

Se refiere al primer elemento de la Matriz M que está localizado en la fila 0 y columna 0

$M[1][2]$

¿A cuál elemento se hace referencia?



# Acceso a los elementos de una Matriz. Continuación

**Sea la matriz M de orden 3x4**

	Columna 0	Columna1	Columna2	Columna3
Fila 0				
Fila 1				
Fila 2				

Diagram illustrating a 3x4 matrix M. The rows are labeled Fila 0, Fila 1, and Fila 2. The columns are labeled Columna 0, Columna1, Columna2, and Columna3. The element at row 0, column 0 is labeled M[0][0]. The element at row 1, column 3 is labeled M[1][3].

- La fila y la columna inician desde cero.
- Tener cuidado de no exceder los límites de la matriz.
- Cualquier elemento individual de una matriz, puede ser utilizado como una variable normal.

# Dimensionar y leer una matriz

- # Para dimensionar o declarar una matriz hacemos  
    <tipoBase> idMatriz[filas][columnas].
- # La lectura de una matriz se realiza por medio de dos ciclos anidados, uno que recorra las filas y otro las columnas, es decir,

```
para fila = 0 hasta 4 hacer
    para columna = 0 hasta 4 hacer
        Leer M[fila][columna]
    fin_para_columna
fin_para_fila
```



# Dimensionar y leer una matriz

## Cont.



El recorrido de la matriz  $M$  para su lectura se hace de la siguiente manera:

	0	1	2	3	4	5
0						
1						
2						
3						
4						

Si una matriz tiene igual número de filas y columnas decimos que es una matriz **cuadrada**.



# Procesar una matriz

**Ejemplo:** Calcular el promedio de los elementos de una matriz.

**Inicio**

var suma, promedio, i, j  
dimensionar M[3][3]

para i= 0 hasta 2 hacer  
  para j= 0 hasta 2 hacer  
    Leer M[i][j]  
  fin\_para\_j  
fin\_para\_i

para i= 0 hasta 2 hacer  
  para j= 0 hasta 2 hacer  
    suma=suma+M[i][j]  
  fin\_para\_j  
fin\_para\_i  
promedio = suma/9

para i= 0 hasta 2 hacer  
  para j= 0 hasta 2 hacer  
    Escribir M[i][j]  
  fin\_para\_j  
fin\_para\_i  
**Fin**



# Ejercicio 1

Obtenga el mínimo de: *int matriz[3][4]*

	0	1	2	3
0	0	1	0	2
1	-1	2	4	3
2	0	-1	3	1

**Ejemplo:** Lea una matriz de 10 x 10 y determinar la posición [f][c] del número mayor almacenado en la matriz. Se supone que todos los números son diferentes.

### SOLUCIÓN

Inicio

```
var entero f,c,posf=0,posc=0,Max  
dimensionar M[10][10]
```

```
para f= 0 hasta 9 hacer  
    para c= 0 hasta 9 hacer  
        Leer M[f][c]  
    fin_para_c  
fin_para_f
```

```
Max= M[0][0];/*Suponemos  
           que el mayor  
           es el primero*/
```

```
para f= 0 hasta 9 hacer  
    para c= 0 hasta 9 hacer  
        si ( M[f][c] > Max )  
            {  
                Max= M[f][c]  
                posf=f;  
                posc=c;  
            }  
    fin_para_c  
fin_para_f
```

```
Escribir "El Mayor es ",Max  
Escribir "En la  
posición",posf, posc  
Fin
```

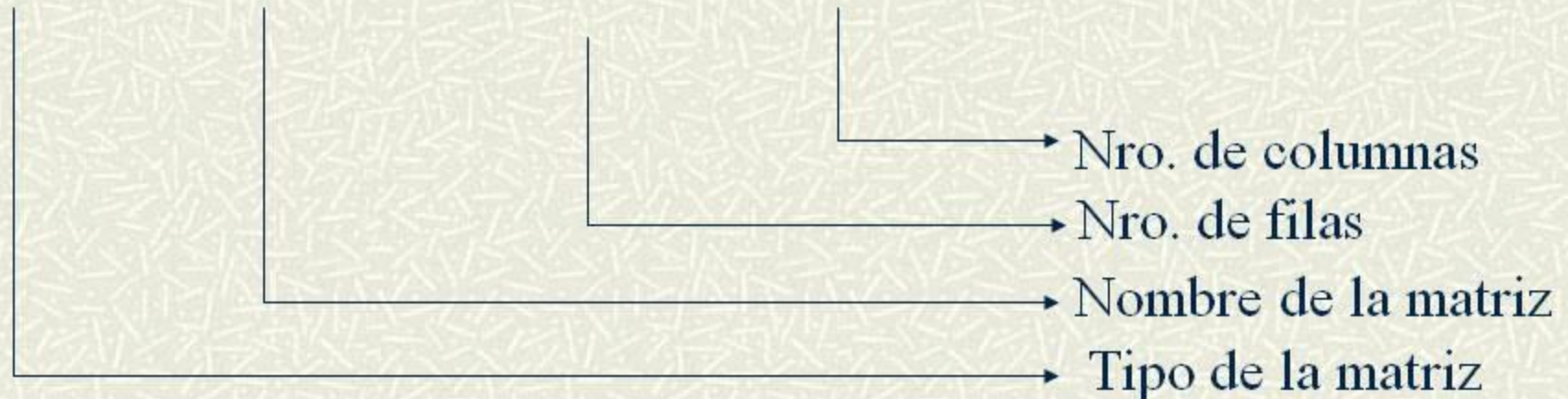


# Declaración de una matriz en C

**tipo   NombreMatriz   [ NroFilas ][NroColumnas];**

**Ejemplo:**

**int   Tabla   [ 3 ] [ 5 ];**





# Inicializar una matriz

Además de leer, escribir y procesar matrices, también podemos inicializarlas con valores para evitar leerlos desde el teclado u otro dispositivo de E/S.

La inicialización se hace como sigue:

```
int tabla[2][3]={ {10,20,30},{40,50,60}};
```

	Columna0	columna1	columna2
Fila 0	10	20	30
Fila 1	40	50	60



# Otro ejemplo de matrices en C

**Escriba un algoritmo que lea una matriz de 10x10 y sume los elementos de la diagonal principal.**

## **1. Inicio**

2. Var entero f,c,suma=0  
entero M[10][10]

3. para f= 0 hasta 9 hacer  
para c= 0 hasta 9 hacer  
Leer M[f][c]  
fin\_para\_c  
fin\_para\_f

4. para f= 0 hasta 9 hacer  
suma= suma + M[f][f]  
fin\_para\_f

5. Escribir " La suma de la diagonal es",suma

## **6. Fin**

# Codificación del ejemplo anterior

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#define FIL 10
#define COL 10

main() {
    int f,c, M[FIL][COL];
    int suma=0;
    printf("Dame los valores");
    for(f=0;f<FIL;f++){
        for(c=0;c<COL;c++){
            scanf("%d",&M[f][c]);
        }
    }
}
```

```
for(f=0;f<FIL;f++)          /*Se realiza la suma*/
    suma=suma+M[f][f];

for(f=0;f<FIL;f++){
    for(c=0;c<COL;c++){
        printf("%d ",M[f][c]);
    }
    printf("\n");          /*Se escribe M*/
}

printf("La suma de la
        diagonal es:%d",suma);
}
```



# Ejercicio 2

Encuentre el número de veces que aparece  $x$  in la matriz: `int matriz[3][4]`

	0	1	2	3
0	0	1	0	2
1	-1	2	4	3
2	0	-1	3	1

# Ejercicio 3

Dada una matriz  $A$ , escriba un programa para obtener la matriz transpuesta  $B$ .

**A**

1	5	3
4	2	6

**B**

1	4
5	2
3	6



# Ejercicio 4

---

Dadas las notas de diez alumnos en tres evaluaciones, obtener la siguiente salida:

## **SALIDA:**

Bienvenido al libro de calificaciones para  
CC102 Introducción a la Programación

- La calificación más baja en el libro de calificaciones es 65.
- La calificación más alta en el libro de calificaciones es 100.

Las calificaciones son:

## Distribución de calificaciones en general:

#	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
# Estudiante 1	87	96	70	84.33
# Estudiante 2	68	87	90	81.67
# Estudiante 3	94	100	90	94.67
# Estudiante 4	100	81	82	87.67
# Estudiante 5	83	65	85	77.67
# Estudiante 6	78	87	65	76.67
# Estudiante 7	85	75	83	81.00
# Estudiante 8	91	94	100	95.00
# Estudiante 9	76	72	84	77.33
# Estudiante 10	87	93	73	84.33



# Histograma

---

■ 1-10:		
■ 11-20:		
■ 21-30:		
■ 31-40:		
■ 41-50:		
■ 51-60:		
■ 61-70:		
■ 71-80:	3	***
■ 81-90:	5	*****
■ 91-100:	2	**

# Paso de Arrays 2D como Parámetros a Funciones

---

- # Los arreglos bidimensionales pueden ser pasados como parametros a una función.
  - # Los arrays se pasan por referencia.
  - # La dirección base, que es la dirección del primer componente del parametro actual, es pasado al parámetro formal.
-



# Arreglos Bidimensionales

---

- # Los arreglos bidimensional se almacenan ordenados con respecto a sus filas.
    - La primera fila se almacena primero, seguida por la segunda fila, seguida por la tercera fila y así sucesivamente.
  - # Cuando declaramos un array bidimensional como un parámetro formal:
    - Podemos omitir el tamaño de la primera dimensión, pero no el segundo.
  - # Debe especificarse el número de columnas.
-

# Ejercicio 5

Calcular la adición de dos matrices:

$$\begin{array}{c} 0 \\ 1 \\ 2 \end{array} \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 2 \\ \hline -1 & 2 & 4 & 3 \\ \hline 0 & -1 & 3 & 1 \end{array} + \begin{array}{c} 0 \\ 1 \\ 2 \end{array} \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 3 & -1 & 3 & 1 \\ \hline 1 & 4 & 2 & 0 \\ \hline 2 & 1 & 1 & 3 \end{array} = \begin{array}{c} 0 \\ 1 \\ 2 \end{array} \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 3 & 0 & 3 & 3 \\ \hline 0 & 6 & 6 & 3 \\ \hline 2 & 0 & 4 & 4 \end{array}$$



# Multiplicación de Matrices

double a[3][2], b[2][4], c[3][4];

- Hallaremos  $c = a * b$ ;

3	4
5	2
1	6

x

2	3	7	1
4	5	6	8

=

22	29	45	35
18	25	47	21
26	33	43	49

$$3*2 + 4*4=22$$

$$5*2 + 2*4=18$$

$$1*2 + 6*4=26$$

$$3*3 + 4*5=29$$

$$5*3 + 2*5=25$$

$$1*3 + 6*5=33$$

$$3*7 + 4*6=45$$

$$5*7 + 2*6=47$$

$$1*7 + 6*6=43$$

$$3*1 + 4*8=35$$

$$5*1 + 2*8=21$$

$$1*1 + 6*8=49$$

# Multiplicación de Matrices

$$\begin{array}{c} \downarrow i \\ \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 3 & 4 \\ \hline 1 & 5 & 2 \\ \hline 2 & 1 & 6 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{c} \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 2 & 3 & 7 & 1 \\ \hline 4 & 5 & 6 & 8 \\ \hline \end{array} \\ \begin{array}{c} \downarrow j \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 22 & 29 & 45 & 35 \\ \hline 18 & 40 & 47 & 21 \\ \hline 26 & 33 & 43 & 49 \\ \hline \end{array} \\ \downarrow i \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} i=0 \\ \begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 4 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{c} j=0 \\ \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline 4 \\ \hline \end{array} \downarrow k \end{array} = \begin{array}{|l} c[i][j] = \\ a[i][k=0] * b[k=0][j] + \\ a[i][k=1] * b[k=1][j] \end{array}$$



# Ejercicios



1.-¿Cuál es la salida del siguiente segmento de programa?

```
char  junk[4][4];
int i,k;
for(i=0;i<16;i++)
    for(k=0;k<4;k++)
        if (i % 2 ==0)
            junk[i][k] = 'A';
        else
            junk[i][k] = 'B';
```

# Ejercicios. Continuación



- # 2. Escriba un programa que lea una matriz de flotantes de dimensión  $5 \times 5$  y a continuación deberá mostrar un mensaje que indique si la matriz es o no simétrica.
- # 3. Elabore un programa para leer una matriz de  $7 \times 7$ . Calcular la suma de cada renglón y almacenarla en un vector, la suma de cada columna y almacenarla en otro vector.
- # 4. Elabore un programa para leer una matriz de  $20 \times 20$ , sumar las columnas e imprimir qué columna tuvo la máxima suma y la suma de esa columna.





- 5. Programa que asigne datos a una matriz de  $10 \times 10$  con 1's en la diagonal principal y 0 en las demás posiciones.
- 6. Programa para leer una matriz de  $6 \times 8$  y que almacenen toda la matriz en un vector. Imprima el vector resultante.
- 7. Programa para leer una matriz de  $5 \times 6$  y que imprima cuántos elementos almacenados en la matriz son 0 , cuántos son positivos y cuántos son negativos.

# Ejercicio 8

Los resultados de las últimas elecciones a alcalde en el balneario de Churin han sido los siguientes:

Distrito	Candid. A	Candid. B	Candid. C	Candid. D
1	194	48	206	45
2	180	20	320	16
3	221	90	140	20
4	432	50	821	14
5	820	61	946	18



# Ejercicio.



## 8. Continuación...

- a) Imprimir la tabla anterior con cabeceras.
- b) Calcule e imprima el número total de votos recibidos por cada candidato y el porcentaje total de votos emitidos. Así mismo visualizar el candidato más votado.
- c) Si algún candidato recibe más del 50% de los votos, el programa imprimirá un mensaje declarándolo ganador.
- d) Si ningún candidato recibe más del 50% de los votos, el programa deberá imprimir el nombre de los dos candidatos más votados, que serán los que pasen a la segunda ronda de las elecciones.



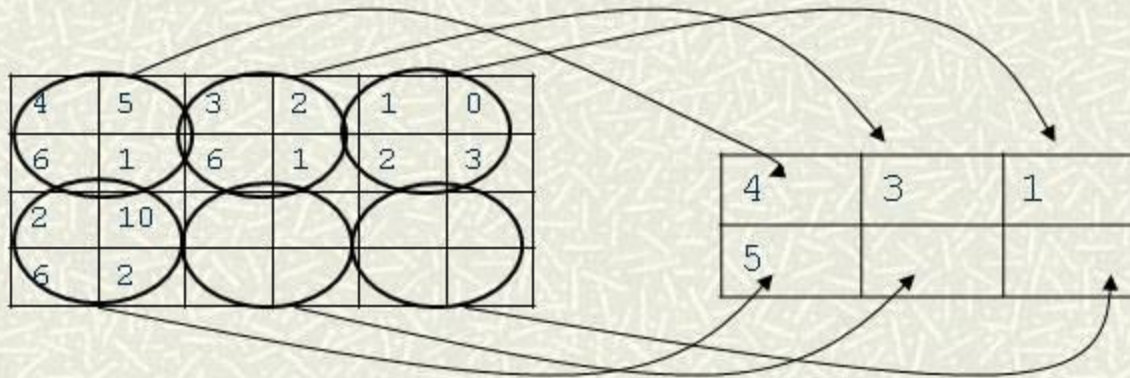
# Ejercicio 9

---

Una fotografía en blanco y negro se suele representar mediante una matriz de dos dimensiones, donde cada elemento de la matriz (llamado píxel) es un número entero que indica la intensidad de la luz en un píxel dado. Supongamos que tenemos una imagen en blanco y negro con el tamaño de 100x200 píxeles y queremos reducir su tamaño a 50x100 píxeles. Para ello, podemos considerar 4 píxeles de la imagen original y tomar su promedio para crear un píxel en la nueva imagen. Por ejemplo:



## ...continuación



Escribe una función que tome como parámetros las matrices *origen* [100][200] y *redimensiona* [50][100] y determina los valores en la foto redimensionada como se ha descrito anteriormente.