1. **ARREGLOS BIDIMENSIONALES (MATRICES)**

A las matrices también se les conoce como arreglos bidimensionales, y son una colección de números distribuidos en filas y columnas:

**Usos de las matrices:**

* Electricidad y electrónica, para la solución de nodos en circuitos de C.C y C.A.
* Digitación de información, al capturar información en un escáner, el computador lo interpreta como una secuencia ordenada de unos y ceros.
* Procesamiento digital de imágenes y diagnóstico médico.
* Estadística y probabilidad.
* Encriptación.
* Video juegos.
* Hojas de cálculo.

**1.1 Ingresando una matriz en Matlab**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Los datos se separan por **;** para que estén en filas diferentes.  Este es un ejemplo de matriz cuadrada (cantidad de filas igual a cantidad de columnas). |
|  | La cantidad de elementos de cada fila debe ser igual, de lo contrario se tendrá este error. |

* 1. **Matrices no cuadradas**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**1.2.1 Extraer elementos**

Retomando la matriz X del ejemplo anterior:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Este comando dice que en la fila 2, columna 3, se encuentra el elemento 4. |

Cuando se necesitan extraer más datos:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Se va a extraer solamente la primera columna, los **:**  significa **“hasta el final”** o **“todo”** | En este caso extraerá todo de la tercera columna |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Extrae todos los datos de la segunda fila. | Toma todos los datos de la última fila. |

**1.2.3 Reemplazar elementos**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Este comando reemplaza lo que se encontraba en la **fila** 2, **columna** 2, por el elemento 500. |

**1.2.4 Eliminar elementos**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Matriz original. | Elimina la última fila con los símbolos [] |

**1.2.5 Asignar nuevos elementos a una matriz**

Retomando la matriz del ejemplo anterior:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**1.3 Tamaño de matrices**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| El comando **size** dice el tamaño de la matriz expresado en filas y columnas. | |
|  | El comando **length** sirve para obtener el dato mayor de longitud entre filas y columnas |

P.E:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Se crea una matriz nueva Y, se aplica el comando **length** a dicha matriz y a su transpuesta, dando como resultado lo mismo.

Significa que arroja el dato más alto en longitud entre filas y columnas.

**1.4 Comando magic**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Sirve para crear matrices con elementos aleatorios, pero siempre son cuadradas, el dato entre paréntesis es la dimensión de la matriz. | |

**1.5 Generando matrices mediante vectores**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**1.5.1 Listando elementos de la matriz verticalmente:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Crear una matriz con el comando rand | Concatena los elementos de la matriz por columna. |

1.5.2 Criterios de búsqueda de elementos

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Crea una matriz de valores lógicos, en los cuales colocará 1 si en esa posición se cumple la condición. | |

**1.6 Matrices predefinidas**

* **zeros(m,n)** crea una matriz de dimensión m×n cuyos elementos son todos ceros.
* **ones(m,n)** crea una matriz de dimensión m×n cuyos elementos son todos unos.
* **eye(n)** crea una matriz cuadrada de dimensión n×n en la cual, los elementos de la diagonal son unos y el resto de los elementos son ceros, es decir, crea la matriz identidad de dimensión n.

**Tarea:**

* Crear ejemplos de cada uno de los comandos anteriores para comprobar su funcionamiento.
* Si se tiene esta matriz: para que serviría el comando F=ones(size(Y)) ¿??
* Verificar el funcionamiento del comando: 5\*ones(4,2)

**1.6.1 Tipos de matrices**

* **Cuadradas**: igual cantidad de filas y columnas.
* **Identidad**: la diagonal principal de esta matriz cuadrada consta de unos.
* **Triangulares**: matrices que tienen cero o por encima o por debajo de su diagonal principal.

P.E:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

* **Diagonales**: una matriz cuadrada es diagonal si todos sus elementos no diagonales son ceros, verificar el comando **diag** en Matlab.
* **Transpuesta**: intercambiar filas y columnas o viceversa de una matriz.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* **Simétricas**: es aquella matriz que es igual a su transpuesta, A’=A.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

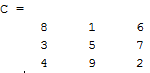
* **Inversa**: Se dice que una matriz A cuadrada es invertible o tiene inversa cuando existe una matriz B que A\*B = B\*A = I I=matriz idéntica.

B sería la inversa de A o sería A-1.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**1.7 Más comandos especiales**

**Tarea**: Teniendo en cuenta la matriz C



Verificar el funcionamiento de los siguientes comandos y escribir al frente la definición:

|  |  |
| --- | --- |
| Sum(C) |  |
| Max(C) |  |
| Min(C) |  |

**1.8 Operaciones de matriz con escalares, con vectores o con otras matrices**

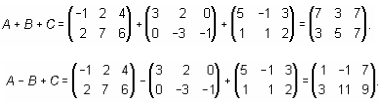
**1.8.1 Operaciones de matriz con escalar**

La multiplicación de una matriz por una escalar es similar a la de un vector por escalar, siempre que se sume, reste, multiplique, divida o eleve por un escalar, la operación se realizará para cada uno de los términos de la matriz, por ello se utilizan los signos +, - \*, / y ^ **sin punto.**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**1.8.2 Suma y resta de matrices**

Las operaciones de suma y resta de matrices se pueden realizar entre sí, siempre y cuando, estas tengan igual cantidad de elementos e igual tamaño, recuerden que estas operaciones **no** requieren punto antes del signo en ningún caso.



**1.8.3 Multiplicación de matrices**

**1.8.3.1 Término a término:** Aplica las mismas reglas que la suma de matrices, deben ser de igual dimensión y se usa el “**.\*** “

P.E:

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Alejita\AppData\Local\Temp\SNAGHTML241a63.PNG |  |

**Ejemplo práctico:**

Un grupo de sensores mide la temperatura de una planta de producción en diferentes puntos, se toma una muestra de 6 de ellos en determinado tiempo:



Pero aquellos valores se deben multiplicar por un factor de calibración, cada sensor tiene su propio factor, el cual se guarda en otra matriz:



Para obtener la temperatura real, se debe multiplicar ambas matrices, los valores de temperatura y sus respectivos factores de calibración:





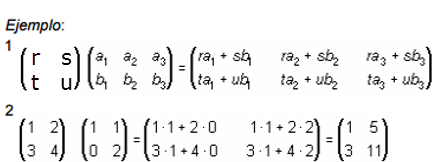
**1.8.3.2 Multiplicación normal de matrices:**

Se puede realizar siempre y cuando la cantidad de columnas de la primera matriz sea igual a la cantidad de filas de la segunda, la matriz resultante tendrá el mismo número de filas de la primera y con el mismo número de columnas que la segunda.

P.E (2x3)\*(3x3) = (2x3)

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Alejita\AppData\Local\Temp\SNAGHTML4ab903.PNG | **Para este ejemplo**: M es la dimensión interna, y para multiplicar de forma normal las matrices X y Y deben ser iguales.  Las dimensiones L y M son de la matriz resultante. |

La multiplicación de matrices no es conmutativa.



|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Al hallar el tamaño de ambas matrices vemos que las dimensiones internas [3 3] son iguales, y las dimensiones externas [ 4 2] definen la matriz resultante: | |

Vamos a verificar que este tipo de multiplicación no es conmutativa, al realizar:

|  |  |
| --- | --- |
|  | El letrero en rojo dice, las dimensiones internas deben coincidir. |

**Otro Ejemplo:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Hallar el tamaño de A y de B para este ejemplo. |

**1.8.5 División entre matrices:**

**1.8.5.1 División elemento a elemento por la derecha (por encima):**

La matriz de la izquierda divide a la de la derecha, o la de la derecha está por encima de la izquierda. P.E:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| X y Y de igual tamaño y orientación. | | Z = X./Y |

**1.8.5.2 División elemento a elemento por la izquierda (por debajo):**

Retomando los mismos valores de X y Y del ejemplo anterior, observamos que el procedimiento cambia, ya se está dividiendo la matriz Y entre X, o sea, la matriz de la izquierda sobre la de la derecha. P.E:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| El primer elemento de Y divide al primer elemento de X | Matriz resultante |

**1.8.6 Exponenciación:**

**1.8.6.1 con escalar:** Como en el caso de los vectores, cada elemento se eleva al escalar correspondiente. P.E:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Pero se debe tener en cuenta que sólo sirve para matrices cuadradas, ya que se deben considerar las reglas para multiplicación de matrices:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**1.8.6.2 con otra matriz:**

Ambas deben ser de igual tamaño y orientación y se debe utilizar el punto “. **^** ”. P.E:

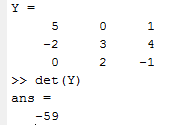
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**1.8.7 Determinante**

Si una matriz es cuadrada posee determinante, lo cual es útil para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.

|  |  |
| --- | --- |
|  | C:\Users\Alejita\AppData\Local\Temp\SNAGHTML4caf24.PNG |
| Determinante 2x2 | Método de la matriz extendida |

En Matlab es con el comando det()



**1.9 Solución de sistemas de ecuaciones**

**1.9.1 Planteamiento:** Se tiene el siguiente sistema de ecuaciones:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Para hallar la solución utilizando matrices, se lleva el sistema a la forma  Donde A es la matriz de los coeficientes que acompañan a las incógnitas, X es el vector de las incógnitas y b el vector de los términos independientes. |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Tarea**: comprobar lo anterior realizando el producto entre A y X.

**1.9.2 Comprobación por medio del determinante:**

Los resultados característicos de resolver un sistema de ecuaciones lineales con dos o más variables son:

|  |
| --- |
| * Hay exactamente una solución. * Un número infinito de soluciones. * No existe solución. |

Para determinar si un sistema de ecuaciones tiene solución, se calcula el determinante de la matriz A, si el determinante es diferente de cero, este sistema tiene solución, de lo contrario, no podemos trabajar con el sistema.



Solo se pueden obtener determinantes de matrices cuadradas (m=n), lo que significa que solo se pueden hallar soluciones de sistemas que tengan iguales tanto el número de ecuaciones como el número de incógnitas.

**Tarea:** Hallar el determinante de la matriz A.

* + 1. **Calculando la inversa de la matriz (****):**

Para hallar las incógnitas después de tener la ecuación , se puede llegar a pensar que basta con despejar X (pasando A a dividir), ya que es el vector de las incógnitas, pero la división entre matrices no está definida, así que esto no está permitido.

Para despejar X, y enviar A al lado opuesto de la ecuación, se utiliza la matriz inversa. 

|  |  |
| --- | --- |
| La matriz inversa es aquella que |  |

**Tarea**: realizar  para obtener los valores las incógnitas que satisfacen la ecuación inicial y comprobar estos resultados reemplazándolos en el vector X y multiplicando por la matriz A.

**Actividad 1**

1. Dadas las matrices, realizar 1. –B-C+D 2. B+C-D 3. 3B+C/2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

1. Realizar los siguientes productos:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Generar una matriz cuadrada (4x4) A con el comando magic, y verificar A\*I = I\*A =A.
2. Dadas las matrices:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

Hallar su inversa y verificar que al multiplicar A\*inv(A)= inv(A)\*A= I

(Tomar evidencia de dichas verificaciones).

1. Calcular el determinante de:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

1. Obtener el determinante de A-1, teniendo en cuenta que A=BCD

Usar las siguientes matrices:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Luego calcular:

b. El determinante de las matrices anteriores.

c. El determinante de sus transpuestas.

1. Crear un vector C= [5 9 6 4], luego crear una matriz diagonal con dicho vector.
2. Retomando la matriz A del punto 3, generar una matriz cuadrada B con el comando magic, y verificar :
3. (A+B)’=A’+B’.
4. (A’)’=A.
5. (kA)’=kA’ (k es un escalar).
6. (AB)’=B’A’.
7. Hallar las soluciones para los estos sistemas de ecuaciones:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A. 2X-Y=3  4X-5Y=7 | B. X-Y+3Z=11  4X+Y-Z=-4  2X-Y+3Z=10 | C. X-Y=7  X+Y=2  3X+2Y=-5 |
| D. | E. | F. |

Bibliografía:

Matrices en Matlab

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/energias-renovables/MATLAB/basico/vectores/matrices.html>

<http://www.x.edu.uy/inet/Matrices.pdf>

<http://mit.ocw.universia.net/18.06/f02/related-resources/matlab.pdf>