

ALGEBRA LINEAL

Construyendo matrices

Table[f, {i, m}, {j, n}]

Construye una matriz de $m \times n$ elementos donde f es una función de i y j dados a la entrada.

Array[f, {m, n}]

Construye una matriz de $m \times n$ elementos donde f es una función.

ConstantArray[a, {m, n}]

Construye una matriz de $m \times n$ elementos con todas las entradas iguales a a

DiagonalMatrix[list]

Genera la matriz diagonal con los elementos dados en la lista.

IdentityMatrix[n]

Genera la matriz identidad de $n \times n$.

Normal[Sparse Array[{{i1, j1} -> v1, {i2, j2} -> v2, ...}, {m, n}]]

Genera una matriz con valores distintos de cero v_k en las posiciones $\{i_k, j_k\}$

Ejemplos:

```
In[*]:= Clear["Global`*"]  
|borra
```

Genera una matriz simbólica de 2 por 2:

```
In[*]:= Table[a[i, j], {i, 2}, {j, 2}]  
|tabla  
Out[*]:=  
{ {a[1, 1], a[1, 2]}, {a[2, 1], a[2, 2]}}
```

Otra forma de generarla:

```
In[*]:= Array[a, {2, 2}]  
|arreglo  
Out[*]:=  
{ {a[1, 1], a[1, 2]}, {a[2, 1], a[2, 2]}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]  
|forma de matriz  
Out[*]//MatrixForm=  
( a[1, 1] a[1, 2]  
  a[2, 1] a[2, 2] )
```

Podemos generar una matriz de 3×2 con ceros:

```
In[*]:= ConstantArray[0, {3, 2}]  
|arreglo constante  
Out[*]:=  
{ {0, 0}, {0, 0}, {0, 0}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Podemos generar una matriz diagonal:

Genera una matriz de 3 x 3 donde todos los términos serán ceros menos los de la diagonal.

```
In[*]:= DiagonalMatrix[{a, b, c}]
|matriz diagonal
```

```
Out[*]=
```

```
{{a, 0, 0}, {0, b, 0}, {0, 0, c}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}$$

Podemos generar una matriz identidad de n x n elementos:

```
In[*]:= IdentityMatrix[4]
|matriz identidad
```

```
Out[*]=
```

```
{{1, 0, 0, 0}, {0, 1, 0, 0}, {0, 0, 1, 0}, {0, 0, 0, 1}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Podemos crear una matriz de 3 x 4 con valores distintos de cero en las posiciones:

```
In[*]:= Normal[SparseArray[{{2, 3} -> a, {3, 2} -> b}, {3, 4}]]
|normal |arreglo disperso
```

```
Out[*]=
```

```
{{0, 0, 0, 0}, {0, 0, a, 0}, {0, b, 0, 0}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Tipos de matrices especiales

Table[0, {m}, {n}]

Genera una matriz de ceros.

Table[If[i >= j, 1, 0], {i, m}, {j, n}]

Genera una matriz triangular.

RandomReal[{0, 1}, {m, n}]

Genera una matriz con números aleatorios.

Ejemplos:

Podemos generar una matriz identidad de n x n elementos donde todos son ceros.

```
In[ ]:= Table[0, {3}, {3}]
|tabla
Out[ ]:=
{{0, 0, 0}, {0, 0, 0}, {0, 0, 0}}
```

```
In[ ]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

```

```
In[ ]:= Table[0, {3}, {2}]
|tabla
Out[ ]:=
{{0, 0}, {0, 0}, {0, 0}}
```

```
In[ ]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

```

La tabla evalúa If[i>=j, a++, 0] por separado para cada elemento, para dar una matriz con entradas que aumenta secuencialmente en la parte triangular inferior:

```
In[ ]:= a = 1; Table[If[i >= j, a++, 0], {i, 3}, {j, 3}]
|tabla |si
Out[ ]:=
{{1, 0, 0}, {2, 3, 0}, {4, 5, 6}}
```

```
In[ ]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

```

Podemos generar una matriz de m x n números aleatorios comprendidos entre 0 y 1:

```
In[ ]:= RandomReal[{0, 1}, {3, 2}]
|real aleatorio
Out[ ]:=
{{0.210349, 0.515537}, {0.34071, 0.876049}, {0.0460285, 0.534109}}
```

```
In[ ]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 0.210349 & 0.515537 \\ 0.34071 & 0.876049 \\ 0.0460285 & 0.534109 \end{pmatrix}$$

```

Obtención y configuración de las partes de una matriz

$m[[i, j]]$

Da la entrada del término (i, j).

$m[[i]]$

Me da la fila iésima.

$m[[All, i]]$

$Transpose[m][[i]]$

Me da la columna iésima.

$Take[m, \{i0, i1\}, \{j0, j1\}]$

Genera la submatriz con las filas de i0 a i1 y columnas j0 a j1.

$Tr[m, list]$

Lista los elementos de la diagonal.

$ArrayRules[m]$

Da una lista los elementos distintos de cero.

```
In[*]:= Clear["Global`*"]
borra
```

Ejemplos:

Una simple matriz de tres por tres de forma simbólica:

```
In[*]:= t = Array[a, {3, 3}]
arreglo

Out[*]:=
{{a[1, 1], a[1, 2], a[1, 3]},
 {a[2, 1], a[2, 2], a[2, 3]}, {a[3, 1], a[3, 2], a[3, 3]}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
forma de matriz

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a[1, 1] & a[1, 2] & a[1, 3] \\ a[2, 1] & a[2, 2] & a[2, 3] \\ a[3, 1] & a[3, 2] & a[3, 3] \end{pmatrix}$$

```

Deseo obtener el elemento (2,3):

```
In[*]:= t[[2, 3]]

Out[*]:=
a[2, 3]
```

Si queremos obtener la segunda fila de la matriz:

```
In[*]:= t[[2]]

Out[*]:=
{a[2, 1], a[2, 2], a[2, 3]}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a[2, 1] \\ a[2, 2] \\ a[2, 3] \end{pmatrix}$$

```

Si queremos obtener la segunda columna de la matriz:

```
In[*]:= t[[All, 2]]
|todo
```

```
Out[*]=
{a[1, 2], a[2, 2], a[3, 2]}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a[1, 2] \\ a[2, 2] \\ a[3, 2] \end{pmatrix}$$

```

Otra forma de obtener la segunda columna de la matriz:

```
In[*]:= Transpose[t][[2]]
|transposición
```

```
Out[*]=
{a[1, 2], a[2, 2], a[3, 2]}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a[1, 2] \\ a[2, 2] \\ a[3, 2] \end{pmatrix}$$

```

Si queremos obtener una submatriz a partir de la matriz dada:

Por ejemplo, obtener una submatriz desde el elemento (1, 2) al elemento (2, 3) de la matriz a:

```
In[*]:= Take[t, {1, 2}, {2, 3}]
|toma
```

```
Out[*]=
{{a[1, 2], a[1, 3]}, {a[2, 2], a[2, 3]}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a[1, 2] & a[1, 3] \\ a[2, 2] & a[2, 3] \end{pmatrix}$$

```

Restablecimiento de partes de las matrices:

$m = \{\{a_{11}, a_{12}, \dots\}, \{a_{21}, a_{22}, \dots\}, \dots\}$

Asigna **m** a una matriz.

$m[[i, j]] = a$

Asigna el elemento [i, j] a **a**.

$m[[i]] = a$

Asigna la fila i a $\mathbf{a}$.

$\mathbf{m}[[i]] = \{\mathbf{a1}, \mathbf{a2}, \dots\}$

Asigna la fila i al vector $\{\mathbf{a1}, \mathbf{a2}, \dots\}$

$\mathbf{m}[[i0; ; i1]] = \{\mathbf{a1}, \mathbf{a2}, \dots\}$

Asigna las filas $i0$, hasta $i1$ al vector $\{\mathbf{v1}, \mathbf{v2}, \dots\}$

$\mathbf{m}[[All, j]] = \mathbf{a}$

Asigna todos los elementos de la columna j a $\mathbf{a}$.

$\mathbf{m}[[All, j]] = \{\mathbf{a1}, \mathbf{a2}, \dots\}$

Asigna todos los elementos de la columna j a $\{\mathbf{a1}, \mathbf{a2}, \dots\}$.

$\mathbf{m}[[i0; ; i1, j0; ; j1]] = \{\{\mathbf{a11}, \mathbf{a12}, \dots\}, \{\mathbf{a21}, \mathbf{a22}, \dots\}, \dots\}$

Asigna la submatriz con las filas desde $i0$ hasta $i1$ y las columnas desde $j0$ hasta $j1$ a nuevos valores.

Ejemplos:

```
In[*]:= Clear["Global`*"]
borra
```

Definimos una matriz de 3×3 y le damos un nombre:

```
In[*]:= m = {{a, b, c}, {d, e, f}, {g, h, i}}
Out[*]:=
{{a, b, c}, {d, e, f}, {g, h, i}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$$

```

Asignamos al elemento (2, 2) el valor de $\mathbf{x}$ en la matriz $\mathbf{m}$. Y escribimos la matriz para verlo:

```
In[*]:= m[[2, 2]] = x;
In[*]:= MatrixForm[m]
forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & x & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$$

```

Asignamos a todos los elementos de la segunda columna el valor de $\mathbf{z}$ en la matriz $\mathbf{m}$. Y escribimos la matriz:

```
In[*]:= m[[All, 2]] = z
todo
Out[*]:=
z
```

```
In[*]:= MatrixForm[m]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a & z & c \\ d & z & f \\ g & z & i \end{pmatrix}$$

```

Asignamos a los elementos de la segunda columna los valores de **{i, j, k}** respectivamente y escribimos la matriz:

```
In[*]:= m[[All, 2]] = {i, j, k}; m
|todo
Out[*]=
{{a, i, c}, {d, j, f}, {g, k, i}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[m]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a & i & c \\ d & j & f \\ g & k & i \end{pmatrix}$$

```

Incrementamos todos los valores de la segunda columna y escribimos la matriz:

```
In[*]:= m[[All, 2]] += m
|todo
Out[*]=
{{a, 1 + i, c}, {d, 1 + j, f}, {g, 1 + k, i}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[m]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} a & 1 + i & c \\ d & 1 + j & f \\ g & 1 + k & i \end{pmatrix}$$

```

Podemos especificar un rango de índices usando ;; (Span). Esto modifica las primeras dos filas a nuevos vectores:

```
In[*]:= m[[1 ;; 2]] = {{u, v, w}, {x, y, z}}; m
Out[*]=
{{u, v, w}, {x, y, z}, {g, 1 + k, i}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]
|forma de matriz
```

```
Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} u & v & w \\ x & y & z \\ g & 1 + k & i \end{pmatrix}$$

```

Podemos modificar la primera y tercera columnas de cada fila:

```
In[*]:= m[[All, 1 ;; 3 ;; 2]] = {{1, 2}, {3, 4}, {5, 6}}; m
|todo
Out[*]=
{{1, v, 2}, {3, y, 4}, {5, 1 + k, 6}}
```

```
In[*]:= MatrixForm[%]  
[forma de matriz]
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & v & 2 \\ 3 & y & 4 \\ 5 & 1+k & 6 \end{pmatrix}$$

Podemos modificar los elementos de la primera y tercera columna de la fila 2 hasta la 3:

```
In[*]:= m[[2 ;; 3, 1 ;; 3 ;; 2]] = {{a, b}, {c, d}}; m
```

```
Out[*]=
```

$$\{\{1, v, 2\}, \{a, y, b\}, \{c, 1+k, d\}\}$$

```
In[*]:= MatrixForm[%]  
[forma de matriz]
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & v & 2 \\ a & y & b \\ c & 1+k & d \end{pmatrix}$$