

Introducción a las matrices en Python

Las matrices no son una estructura propia de Python. Simplemente, una matriz es una lista de listas que nosotros interpretamos desde el punto de vista matemático. Es decir, la estructura `m = [[1,2],[3,4]]` nosotros la interpretamos como la matriz 2x2 cuya primera fila es (1,2) y cuya segunda fila es (3,4), pero esto no deja de ser una interpretación.

```
In [1]: m = [[1,2],[3,4]]
m
```

```
Out[1]: [[1, 2], [3, 4]]
```

Para representar una matriz, debemos crear una función específica.

```
In [2]: def dibujaMatriz(M):
        for i in range(len(M)):
            print '[',
            for j in range(len(M[i])):
                print '{:>3s}'.format(str(M[i][j])),
            print ']'

dibujaMatriz(m)
```

```
[  1  2 ]
[  3  4 ]
```

```
In [3]: n = [[1,10,100], [20,2,200],[300,30,3]]
dibujaMatriz(n)
```

```
[  1  10 100 ]
[ 20   2 200 ]
[300  30   3 ]
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a background of a light blue sky with white clouds and a yellow sun or light source at the bottom.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```
In [4]: def matriz2str(matriz):
        cadena = ''
        for i in range(len(matriz)):
            cadena += '['
            for j in range(len(matriz[i])):
                cadena += '{:>4s}'.format(str(matriz[i][j]))
            cadena += ']\n'
        return cadena
```

```
In [5]: s = matriz2str(n)
        print s
```

```
[  1  10 100]
[ 20   2 200]
[300  30   3]
```

Podemos crear matrices de diversas maneras

```
In [6]: def creaMatriz(n,m):
        '''
        Esta función crea una matriz vacía con n filas y n columnas.
        @param n : Número de filas.
        @param m : Número de columnas
        @type n: int
        @type m: int
        @return: devuelve una matriz n por m
        @rtype: matriz (lista de listas)
        '''
        matriz = []
        for i in range(n):
            a = [0]*m
            matriz.append(a)
        return matriz
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a background of a light blue and white abstract shape that resembles a stylized 'C' or a wave.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```
In [7]: def creaMatrizDato(n,m, dato):
        '''
        Esta función crea una matriz con n filas y n columnas.
        Cada celda contiene el valor "dato"
        @param n : Número de filas.
        @param m : Número de columnas
        @param dato: Un valor
        @type n: entero
        @type m: entero
        @type dato: tipo simple
        @return: devuelve una matriz n por m
        @rtype: matriz (lista de listas)
        '''
        matriz = []
        for i in range(n):
            a = [dato]*m
            matriz.append(a)
        return matriz
```

Cuidado: hay que crear bien las matrices

```
In [8]: def badmatrix(n,m):
        a = [0]*m
        matriz = [a]*n
        return matriz

M = badmatrix(2,2)
print M
```

```
[[0, 0], [0, 0]]
```

```
In [9]: M[0][0]=1
        print M
```

```
[[1, 0], [1, 0]]
```

Dada una matriz, podemos estudiar si es correcta



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```
In [10]: def matrizCorrecta(M):  
    '''  
    Nos dice si una matriz es correcta.  
    @param M: una matriz  
    @type M: matriz  
    @return: True si es correcta, False en caso contrario  
    '''  
    filas = len(M)  
    columnas = len(M[0])  
    correcto = True  
    i = 1  
    while i < filas and correcto:  
        correcto = (len(M[i]) == columnas)  
        i += 1  
    return correcto
```

```
In [11]: M = [[1,2,3], [2,4]]  
matrizCorrecta(M)
```

```
Out[11]: False
```

Puede ser útil la utilización de funciones auxiliares

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white arrow pointing to the right, and a yellow and orange gradient bar at the bottom.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```

In [12]: def filas(M):
    '''
    Nos dice el número de filas de una matriz correcta.
    @param M: una matriz
    @type M: matriz
    @return: número de filas
    '''
    if matrizCorrecta(M):
        return len(M)

def columnas(M):
    '''
    Nos dice el número de columnas de una matriz correcta.
    @param M: una matriz
    @type M: matriz
    @return: número de columnas
    '''
    if matrizCorrecta(M):
        return len(M[0])

def matrizIdentidad(n):
    '''
    Crea una matriz identidad de tamaño n
    @param n : número de filas.
    @type n : entero
    @return: matriz identidad de tamaño n
    '''
    m = creaMatriz(n,n)
    for i in range(n):
        m[i][i] = 1
    return m

def copy(m):
    '''
    Realiza una copia independiente de la matriz
    '''
    result=[]
    for f in m:
        result.append(f[:])
    return result

```

Recuerda que no se puede leer una matriz directamente del teclado, utilizando `raw_input()`. Se puede leer una matriz introduciendo por teclado cada una de sus



Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

```
In [13]: def leeMatriz(n,m):
  '''
  Esta función lee por teclado una matriz con n filas y n columna
  s.
  @param n : Número de filas.
  @param m : Número de columnas
  @type n: entero
  @type m: entero
  @return: devuelve una matriz n por m
  '''
  A = creaMatriz(n,m)
  for i in range(n):
    for j in range(m):
      A[i][j] = int(raw_input('Introduce la componente (%d,%d
):'%(i,j)))
  return A
```

Puede ser más comodo, para matrices grandes, si se lee desde un fichero (**ejercicio**)

```
In [14]: def copy(m):
  '''
  Crea una copia de la matriz
  '''
  result=[]
  for f in m:
    result.append(f[:])
  return result
```

Algunas operaciones matemáticas con matrices

```
In [15]: def sumaMatriz(A,B):
  '''
  Suma dos matrices. Las dos matrices deben ser de la misma dimen
  siÃ³n
  @param A: una matriz nxm
  @param B: una matriz nxm
  @type A: Matriz
  @type B: Matriz
  @return: Matriz suma
  '''
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Cartagena99

```
In [16]: def multiplicaMatriz(A,B):
'''
    Multiplica dos matrices. El número de columnas de la primera de
    be ser igual al número de filas de la segunda.
    @param A: una matriz nxm
    @param B: una matriz mxk
    @type A: Matriz
    @type B: Matriz
    @return: Matriz multiplicación nxk
'''
    if columnas(A) == filas(B):
        C = creaMatriz(filas(A), columnas(B))
        for i in range(filas(C)):
            for j in range(columnas(C)):
                for k in range(columnas(A)):
                    C[i][j] += A[i][k] * B[k][j]
    return C
```

```
In [17]: def traspuesta(M):
'''
    Calcula la matriz traspuesta de M
'''
    m = len(M) #filas
    n = len(M[0]) # columnas
    T = creaMatriz(n,m)
    for i in range(n):
        for j in range(m):
            T[i][j] = M[j][i]
    return T
```

Determinantes

Podemos calcular el determinante de una matriz cuadrada de dos maneras. La primera es tratar de transformar la matriz en otra en la que solo hay ceros debajo de la diagonal principal. La matriz transformada tiene el mismo determinante que la matriz original (salvo tal vez el signo).

Para ejecutar las operaciones básicas, creamos unas funciones auxiliares.

```
In [18]: def multiplicaFila(m, f, a):
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```
In [19]: m=[[2,1,3],[4,2,3],[2,3,2]]
```

```
In [20]: multiplicaFila(m, 1, 3)
m
```

```
Out[20]: [[2, 1, 3], [12, 6, 9], [2, 3, 2]]
```

```
In [21]: def combinacion(m,i,j,e):
        '''
        Combina las filas i y j, añadiendo a la fila j el producto de l
a
        fila i por un factor e
        '''
        n=len(m)
        for c in range(n):
            m[j][c]=m[j][c]+e*m[i][c]
```

```
In [22]: combinacion(m, 0, 1, 10)
m
```

```
Out[22]: [[2, 1, 3], [32, 16, 39], [2, 3, 2]]
```

```
In [23]: def intercambiaFilas(m,i,j):
        m[i],m[j] = m[j],m[i]
```

```
In [24]: intercambiaFilas(m, 0, 1)
m
```

```
Out[24]: [[32, 16, 39], [2, 1, 3], [2, 3, 2]]
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the word 'Cartagena'. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70


```
In [25]: def determinante(matriz):
'''
Calcula el determinante poniendo ceros debajo
de la diagonal principal
'''
m = copy(matriz)
n=len(m)
det=1
for i in range(n):
    j=primeroNoNulo(m,i)
    if j == n:
        return 0
    if i!=j:
        det=-1*det
        intercambiaFilas(m,i,j)
    det=det*m[i][i]
    multiplicaFila(m,i,1./m[i][i])
    for k in range(i+1,n):
        combinacion(m,i,k,-m[k][i])
return det

def primeroNoNulo(m,i):
'''
A partir de la fila i, busca la primera fila j cuya entrada
(i,j) es nula
'''
result=i
while result<len(m) and m[result][i]==0:
    result=result+1
return result
```

```
In [26]: mat = [[0, 1, 3], [1, 2, 3], [2, 0, 1]]
determinante(mat)
```

Out[26]: -7.0

```
In [27]: a = matrizIdentidad(4)
a
```

Out[27]: [[1, 0, 0, 0], [0, 1, 0, 0], [0, 0, 1, 0], [0, 0, 0, 1]]



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```
In [30]: determinante(b)
```

```
Out[30]: 0
```

Otra posible solución, sería calcular *menores* de la matriz original y calcular el determinante a partir del cálculo de determinantes de matrices más pequeñas.

```
In [31]: def menor(A,f,c):
    '''
    Calcula el "menor" que se obtiene a partir de A al quitar la fi
    la f y la
    columna c.
    Suponemos que A es cuadrada
    '''
    if filas(A) == columnas(A):

        m = filas(A)
        M = creaMatriz(m-1, m-1)
        '''
        Dividimos la matriz en cuatro trozos
        [1 | 2]
        [3 | 4]
        ...
        # 1
        for i in range(f):
            for j in range(c):
                M[i][j] = A[i][j]

        # 2
        for i in range(f):
            for j in range(c,m-1):
                M[i][j] = A[i][j+1]

        # 3
        for i in range(f,m-1):
            for j in range(c):
                M[i][j] = A[i+1][j]

        # 4
        for i in range(f,m-1):
            for j in range(c,m-1):
                M[i][j] = A[i+1][j+1]

    return M
```

The logo for 'Cartagena99' features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white arrow pointing to the right, and a yellow and orange gradient bar at the bottom.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

```
In [32]: def determinante_rec(matriz):
        '''
        Calcula el determinante de forma recursiva, calculando los
        sucesivos menores
        '''
        if len(matriz) == 1:
            result = matriz[0][0]
        elif len(matriz) == 2:
            result = matriz[0][0]*matriz[1][1] - matriz[0][1]*matriz[1]
[0]
        else:
            result = 0
            i = 0
            sig = +1
            while i < len(matriz):
                mm = menor(matriz, i, 0)
                result += sig * matriz[i][0]* determinante_rec(mm)
                sig = - sig
                i += 1
            return result
```

```
In [33]: determinante_rec(mat)
```

```
Out[33]: -7
```

Recursión? ---> eso qué es?

```
In [33]:
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a white shadow effect, and a blue arrow-like shape points upwards from behind the text.