

# Matrix Decompositions

November 2, 2020

## 0.0.1 EJEMPLO 1

Es necesario usar la función `lu()` para obtener la descomposición LU.

```
[1]: # Descomposición LU

from numpy import array
from scipy.linalg import lu
# Definiendo una matriz cuadrada
A = array([
    [1, 2, 3],
    [5, 6, 7],
    [8, 9, 10]
])
print(A)
# Factorizando
P, L, U = lu(A)
print(P)
print(L)
print(U)
# Reconstruyendo
B = P.dot(L).dot(U)
print(B)
```

```
[[ 1  2  3]
 [ 5  6  7]
 [ 8  9 10]]
[[0.  1.  0.]
 [0.  0.  1.]
 [1.  0.  0.]]
[[1.         0.         0.         ]
 [0.125      1.         0.         ]
 [0.625      0.42857143  1.         ]]
[[8.00000000e+00 9.00000000e+00 1.00000000e+01]
 [0.00000000e+00 8.75000000e-01 1.75000000e+00]
 [0.00000000e+00 0.00000000e+00 4.16333634e-17]]
[[ 1.  2.  3.]
```

```
[ 5.  6.  7.]
[ 8.  9. 10.]]
```

## 0.0.2 EJEMPLO 2

Para obtener la descomposición QR se utiliza la función `qr()`. Por default, la función regresa las matrices `Q` y `R` con una dimensión más pequeña. Para cambiar esto y obtener las dimensiones esperadas, usamos el argumento `'complete'`.

```
[3]: # Descomposición QR

from numpy import array
from numpy.linalg import qr
# Definiendo una matriz rectangular
A = array([
    [1, 2],
    [3, 4],
    [5, 6]
])
print(A)
# Factorización
Q, R = qr(A, 'complete')
print(Q)
print(R)
# Reconstruyendo
B = Q.dot(R)
print(B)
```

```
[[1 2]
 [3 4]
 [5 6]]
[[-0.16903085  0.89708523  0.40824829]
 [-0.50709255  0.27602622 -0.81649658]
 [-0.84515425 -0.34503278  0.40824829]]
[[-5.91607978 -7.43735744]
 [ 0.          0.82807867]
 [ 0.          0.          ]]
[[1. 2.]
 [3. 4.]
 [5. 6.]]
```

## 0.0.3 EJEMPLO 3

Para obtener la descomposición de Cholesky debemos usar la función `cholesky()`.

```
[5]: # Descomposición de Cholesky

from numpy import array
from numpy.linalg import cholesky
```

```

# Definiendo una matriz simétrica
A = array([
    [2, 1, 1],
    [1, 2, 1],
    [1, 1, 2]
])
print(A)
# Factorización
L = cholesky(A)
print(L)
# Reconstruyendo
B = L.dot(L.T)
print(B)

```

```

[[2 1 1]
 [1 2 1]
 [1 1 2]]
[[1.41421356 0.          0.          ]
 [0.70710678 1.22474487 0.          ]
 [0.70710678 0.40824829 1.15470054]]
[[2. 1. 1.]
 [1. 2. 1.]
 [1. 1. 2.]]

```