



## Ex1: Tính toán

- Tạo một ma trận A(3000, 3) có các giá trị ngẫu nhiên từ 1 đến 255
- Áp dụng tính toán PCA
- Trực quan hóa kết quả

```
In [1]: import numpy as np
```

```
In [3]: A = np.random.randint(1,256,(3000,3))  
A.shape
```

```
Out[3]: (3000, 3)
```

```
In [4]: A[0:10]
```

```
Out[4]: array([[193,  48, 202],  
               [ 44, 104, 110],  
               [148, 103,  30],  
               [249, 213,  19],  
               [124,  43,  61],  
               [102, 156,   4],  
               [ 87, 145, 200],  
               [219,  43,  77],  
               [215, 179, 219],  
               [ 10,  24, 163]])
```

```
In [5]: # columns' means  
M = np.mean(A.T, axis = 1)  
M
```

```
Out[5]: array([127.98933333, 126.33633333, 128.26733333])
```

```
In [6]: # center columns by subtracting column means  
C = A - M  
C[0:10]
```

```
Out[6]: array([[ 65.01066667, -78.33633333,  73.73266667],  
               [-83.98933333, -22.33633333, -18.26733333],  
               [ 20.01066667, -23.33633333, -98.26733333],  
               [121.01066667,  86.66366667, -109.26733333],  
               [-3.98933333, -83.33633333, -67.26733333],  
               [-25.98933333,  29.66366667, -124.26733333],  
               [-40.98933333,  18.66366667,  71.73266667],  
               [ 91.01066667, -83.33633333, -51.26733333],  
               [ 87.01066667,  52.66366667,  90.73266667],  
               [-117.98933333, -102.33633333,  34.73266667]])
```

```
In [7]: # calculate covariance matrix of centered matrix  
V = np.cov(C.T)
```



```
In [8]: V[0:10]
```

```
Out[8]: array([[5593.26630832, 226.33936734, 125.0605384 ],
               [ 226.33936734, 5342.88617528, 116.43756608],
               [ 125.0605384 , 116.43756608, 5365.8291426 ]])
```

```
In [10]: # factorize covariance matrix
         values, vectors = np.linalg.eig(V)
         values
```

```
Out[10]: array([5792.36947328, 5311.90185791, 5197.71029502])
```

```
In [11]: vectors[0:10]
```

```
Out[11]: array([[ -0.78966908, -0.46546125,  0.39971062],
               [ -0.49244158,  0.09225098, -0.86544269],
               [ -0.36595634,  0.88024745,  0.30206022]])
```

```
In [12]: # project data
         P = vectors.T.dot(C.T)
         print(P.T)
```

```
[[ -39.74378232  27.41644263 116.05276591]
 [  84.00816491  20.95345778 -19.75844638]
 [  31.65152987 -97.96655957  -1.48791707]
 ...
 [ -40.7998539  -78.66698144  72.99243788]
 [106.60691459 -83.4273851  -39.12171449]
 [ -27.24415307   6.5220977  -56.20920209]]
```

```
In [ ]:
```