

۶۱۰۴۰۴۰۴۰

علی دست

تربیتی

۱- دیتای مقابل به داده شده است و از ما خواسته شده روند PCA را برایش  
 طی کنیم.  $\{(2, -3), (-1, 1), (1, 2), (-1, 1), (1, 2), (-1, 1), (1, 2), (-1, 1)\}$

در ابتدا باید correlation matrix را برای داده ها حساب کنیم با توجه به ۲ ویژگی  
 بودن دیتا ماتریسی ۲x۲ می شود  $\leftarrow$   
 $\text{mean } x_1: \frac{2+1+(-1)+(-1)+0+(-2)+(-1)+(-2)}{8} = -0.5$   
 $\text{mean } x_2: \frac{-3+1+1+1+1+(-3)+(-1)+(-2)}{8} = -0.5$

حال  $\text{Cov}(x_1, x_1)$   $\text{Cov}(x_1, x_2)$   $\text{Cov}(x_2, x_1)$   $\text{Cov}(x_2, x_2)$  را برای ثبت ماتریس به دست می آوریم

$$\text{Cov}(x_1, x_1) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_{1i} - \text{mean } x_1)(x_{1i} - \text{mean } x_1)$$

$$\text{Cov}(x_1, x_1) = \frac{1}{7} (2.5^2 + 1.5^2 + (-0.5)^2 + (-0.5)^2 + 0.5^2 + (-1.5)^2 + (-1.5)^2 + (-1.5)^2) = 2$$

$$\text{Cov}(x_1, x_2) = \text{Cov}(x_2, x_1) = \frac{1}{7} ((-2.5) + 2 \times (1.5 \times 1.5) + (-0.5 \times 1.5) + (-0.5 \times 1.5) + 0.5 \times 1.5 + (-1.5 \times 1.5) + (-1.5 \times 1.5) + (-1.5 \times 1.5)) = 0.428$$

$$\text{Cov}(x_2, x_2) = 4 \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 0.428 \\ 0.428 & 4 \end{bmatrix}$$

در مرحله بعد باید حداقل ویژه را به دست آوریم تا بتوانیم بردار ویژه بدست آوریم!

از جایی که می خواهیم داریا نیس را ماکزیم کنیم باین شکل می نویسیم  $\leftarrow$

$$\arg \max_a \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (a^T x^{(n)})^2 = \frac{1}{N} a^T X^T X a$$



د این فواید مقدار  $a^T a = 1$  باشد فقط جهت مورد نیاز حساب شود و طول بردار  
حرم نباشد باینک لاگرانژ

$$\frac{1}{N} a^T X^T X a + \lambda (1 - a^T a) = 0$$

$$\frac{1}{N} X^T X a = \lambda a \rightarrow (S a - \lambda a) = 0 \rightarrow (S - \lambda I) a = 0$$

ماتریس کواریانس

←  $\lambda_1 = 41088, \lambda_2 = 1912$  حال با جایگشتی در رابطه آخر مقادیر ویژه برابر

→  $V_1 = [0.201, 0.98]$   $V_2 = [-0.98, 0.201]$

ارنجایی که  $\lambda_1$  بزرگ تره با اون تبدیل می کنیم  $X \cdot V_1$

→  $X \cdot V_1 = [-1.944, 21.751, 1.349, 1.349, 1.57, -21.751, -1.57, -1.771]$

برای افزایش اصولاً ایجاد کردیم از اعضای ماتریس با (اراد) بردار  $V_1$  ضرب

می کنیم که نتیجه ←

-0.391	-1.907
0.1553	2.496
0.1475	1.341
0.1475	1.341
0.1316	1.538
-0.2553	-2.496
-0.119	-0.1571
-0.352	-1.775

-0.1891	-2.167
0.183	2.194
-0.1225	0.1841
-0.1225	0.1841
-0.1184	1.038
-1.053	-3.194
-0.1419	-1.078
-0.1854	-2.125

در قدم آخر مقدار می نگین را دوباره با اعضا جمع می کنیم