



แบบฝึกหัดที่ 1

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายว่าจากการคำนวณหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมจะมีขนาดเท่าใด และเมตริกซ์ดังกล่าวเก็บความสัมพันธ์แบบใด และจุดใดของฝั่งซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับที่ผิดบ้าง

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3 - 1 \end{array}$$

Math	English	Art
24	0	30
24	30	-30
-6	0	0
-6	0	30
-36	-30	-30



Math	24	24	-6	-6	-36
English	0	30	0	0	-30
Art	30	-30	0	30	-30



เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม

จะได้เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม ขนาด 5 X 5
และจะเก็บความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละคน

แบบฝึกหัดที่ 2



คำสั่ง ให้นักศึกษาคำนวณหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากคะแนนสอบต่อไปนี้ เพื่อดู ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบในแต่ละรายวิชา

Score		
PSIT	ICS	OOP
2	7	8
6	2	2
6	5	8
1	6	2
1	8	9
4	9	3
9	5	1
3	1	2
5	1	6
2	2	4

ข้อ 2 และ 3

PSIT	ICS	OOP	PSIT	ICS	OOP
2	7	8	-1.9	2.4	3.5
6	2	2	2.1	-2.6	-2.5
6	5	8	2.1	0.4	3.5
1	6	2	-2.9	1.4	-2.5
1	8	9	-2.9	3.4	4.5
4	9	3	0.1	4.4	-1.5
9	5	1	5.1	0.4	-3.5
3	1	2	-0.9	-3.6	-2.5
5	1	6	1.1	-3.6	1.5
2	2	4	-1.9	-2.6	-0.5
3.9	4.6	4.5	Zero mean		
mean					

$$\frac{1}{10-1} \begin{bmatrix} -1.9 & 2.1 & 2.1 & -2.9 & -2.9 & 0.1 & 5.1 & -0.9 & 1.1 & -1.9 \\ 2.1 & -2.6 & 0.4 & 1.4 & 3.4 & 4.4 & 0.4 & -3.6 & -3.6 & 2.6 \\ 3.5 & -2.5 & 3.5 & -2.5 & 4.5 & -1.5 & -3.5 & -2.5 & 1.5 & -0.5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1.9 & 2.4 & 3.5 \\ 2.1 & -2.6 & -2.5 \\ 2.1 & 0.4 & 3.5 \\ -2.9 & 1.4 & -2.5 \\ -2.9 & 3.4 & 4.5 \\ 0.1 & 4.4 & -1.5 \\ 5.1 & 0.4 & -3.5 \\ -0.9 & -3.6 & -2.5 \\ 1.1 & -3.6 & 1.5 \\ -1.9 & -2.6 & -0.5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 6.7667 & -1.8222 & -2.6111 \\ -1.8222 & 8.7111 & 2.7778 \\ -2.6111 & 2.7778 & 8.9444 \end{bmatrix}$$

CO variance

ร้อยละ = $\begin{bmatrix} 5.0262 & 0 & 0 \\ 0 & 6.2327 & 0 \\ 0 & 0 & 13.1634 \end{bmatrix}$

ร้อยละ vector = $\begin{bmatrix} -0.8275 & 0.3450 & -0.4430 \\ 0.0139 & 0.8014 & 0.5980 \\ -0.5613 & -0.4887 & 0.6679 \end{bmatrix}$

แบบฝึกหัดที่ 3

คำสั่ง ให้นักศึกษาคำนวณหาค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์จากเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมจากแบบฝึกหัดที่ 2

PSIT	ICS	OOP
2	7	8
6	2	2
6	5	8
1	6	2
1	8	9
4	9	3
9	5	1
3	1	2
5	1	6
2	2	4
3.9	4.6	4.5

PSIT	ICS	OOP
-1.9	2.4	3.5
2.1	-2.6	-2.5
2.1	0.4	3.5
-2.9	1.4	-2.5
-2.9	3.4	4.5
0.1	4.4	-1.5
5.1	0.4	-3.5
-0.9	-3.6	-2.5
1.1	-3.6	1.5
-1.9	-2.6	-0.5
Zero mean		

ข้อ 2 และ 3

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{10-1} \begin{bmatrix} -1.9 & 2.1 & 2.1 & -2.9 & -2.9 & 0.1 & 5.1 & -0.9 & 1.1 & -1.9 \\ 2.4 & -2.6 & 0.4 & 1.4 & 3.4 & 4.4 & 0.4 & -3.6 & -3.6 & 2.6 \\ 3.5 & -2.5 & 3.5 & -2.5 & 4.5 & -1.5 & -3.5 & -2.5 & 1.5 & -0.5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1.9 & 2.4 & 3.5 \\ 2.1 & -2.6 & -2.5 \\ 2.1 & 0.4 & 3.5 \\ -2.9 & 1.4 & -2.5 \\ -2.9 & 3.4 & 4.5 \\ 0.1 & 4.4 & -1.5 \\ 5.1 & 0.4 & -3.5 \\ -0.9 & -3.6 & -2.5 \\ 1.1 & -3.6 & 1.5 \\ -1.9 & -2.6 & -0.5 \end{bmatrix} \\
 & = \begin{bmatrix} 6.7667 & -1.8222 & -2.6111 \\ -1.8222 & 8.7111 & 2.7778 \\ -2.6111 & 2.7778 & 8.9444 \end{bmatrix} \quad \text{CO variance} \\
 & \text{ไอเกน} \quad \text{ไอเกน} = \begin{bmatrix} 5.0262 & 0 & 0 \\ 0 & 6.2327 & 0 \\ 0 & 0 & 13.1634 \end{bmatrix} \\
 & \text{ไอเกน vector} = \begin{bmatrix} -0.8275 & 0.3450 & -0.4430 \\ 0.0139 & 0.8014 & 0.5980 \\ -0.5613 & -0.4887 & 0.6679 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

แบบฝึกหัดที่ 4

คำสั่งให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมพร้อมกับค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์จากคะแนนสอบต่อไปนี้ เพื่อดู

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผู้เรียนแต่ละคน

Score		
PSIT	ICS	OOP
2	7	8
6	2	2
6	5	8
1	6	2
1	8	9
4	9	3
9	5	1
3	1	2
5	1	6
2	2	4

```
1 - clear all, close all, clc
2
3 % 4
4
5 - score = [
6     2 7 8;
7     6 2 2;
8     6 5 8;
9     1 6 2;
10    1 8 9;
11    4 9 3;
12    9 5 1;
13    3 1 2;
14    5 1 6;
15    2 2 4];
16
17 - score_mean = mean(score, 2);
18 - zero_mean = score - score_mean;
19
20 - c = cov(zero_mean');
21
22 - [V, D] = eig(c)
```

```
c =
10.3333 -7.3333 1.6667 4.5000 14.0000 2.1667 -12.0000 -2.5000 -1.5000 2.3333
-7.3333 5.3333 -0.6667 -4.0000 -10.0000 -2.6667 8.0000 2.0000 2.0000 -1.3333
1.6667 -0.6667 2.3333 -2.5000 2.0000 -4.1667 -4.0000 0.5000 3.5000 1.6667
4.5000 -4.0000 -2.5000 7.0000 6.5000 8.0000 -2.0000 -2.5000 -6.5000 -1.0000
14.0000 -10.0000 2.0000 6.5000 19.0000 3.5000 -16.0000 -3.5000 -2.5000 3.0000
2.1667 -2.6667 -4.1667 8.0000 3.5000 10.3333 2.0000 -2.5000 -8.5000 -2.3333
-12.0000 8.0000 -4.0000 -2.0000 -16.0000 2.0000 16.0000 2.0000 -2.0000 -4.0000
-2.5000 2.0000 0.5000 -2.5000 -3.5000 -2.5000 2.0000 1.0000 2.0000 0
-1.5000 2.0000 3.5000 -6.5000 -2.5000 -8.5000 -2.0000 2.0000 7.0000 2.0000
2.3333 -1.3333 1.6667 -1.0000 3.0000 -2.3333 -4.0000 0 2.0000 1.3333

V =
0.0596 0.5273 0.4303 -0.3820 0.1417 -0.2133 -0.3445 -0.0758 0.0438 0.4421
-0.1410 0.3627 -0.6259 -0.4856 -0.0850 0.0887 -0.1409 -0.2900 0.0378 -0.3173
0.0669 0.0322 -0.1294 -0.0396 0.8725 0.2781 0.2290 0.0456 0.2826 0.0573
-0.1297 0.4955 -0.2236 0.6160 0.1011 -0.0440 0.1219 -0.2567 -0.4114 0.2145
0.0456 -0.2712 -0.0708 -0.1466 -0.2277 0.4853 0.1515 -0.4755 0.0249 0.6007
-0.4828 -0.1752 0.0262 -0.4156 0.1597 -0.1431 0.3379 0.1877 -0.5935 0.1234
0.2516 0.1600 0.5041 -0.1010 0.0312 0.3573 0.2143 -0.3412 -0.3264 -0.4994
-0.0992 -0.3407 0.0686 0.0343 0.2286 -0.5758 -0.0226 -0.6775 0.1099 -0.1131
-0.6891 0.2246 0.2870 0.0959 -0.1742 0.1211 0.2899 -0.0545 0.4930 -0.0896
0.4148 0.2180 -0.0976 -0.1499 -0.2009 -0.3709 0.7257 0.0497 0.1821 0.0910

D =
-0.0000 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 -0.0000 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 -0.0000 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 -0.0000 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0.0000 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0.0000 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0.0000 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0.0000 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0.0000 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 27.0651
0 0 0 0 0 0 0 0 0 52.6016
```

แบบฝึกหัดที่ 5

คำสั่ง ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมเพื่อหาเส้นขอบของภาพโดยอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จาก PCA สำหรับการบีบอัดข้อมูลภาพใช้ไอเกนเวกเตอร์ 5 ตัวแรก (ที่มีค่าไอเกนที่สูงที่สุด)

```
1 - clear all, close all, clc
2
3 % 5|
4 % Start of PCA code,
5 - Data_grayD = im2double(rgb2gray(imread('../images/b.jpg')));
6 - figure, subplot(1, 3, 1), imshow(Data_grayD, []), title('img');
7 - [a b] = size(Data_grayD);
8 - Data_mean = mean(Data_grayD);
9 - Data_meanNew = repmat(Data_mean,a,1);
10 - DataAdjust = Data_grayD - Data_meanNew;
11 - cov_data = cov(DataAdjust);
12 - [V, D] = eig(cov_data);
13 - V_trans = transpose(V);
14 - DataAdjust_trans = transpose(DataAdjust);
15 - FinalData = V_trans * DataAdjust_trans;
16 % Image compression
17 - PCs = 5;
18 - Reduced_V = V(:,end-PCs:end);
19 - Y = Reduced_V' * DataAdjust_trans;
20 - Compressed_Data=Reduced_V*Y;
21 - Compressed_Data = Compressed_Data' + Data_meanNew;
22 - subplot(1, 3, 2), imshow(Compressed_Data, []), title('pca (5)');
23 - subplot(1, 3, 3), imshow(Data_grayD - Compressed_Data, []), title('answer');
```

