

Câu 2:

	A	B	C
		xi1	xi2
A1		2	10
A2		2	5
A3		8	4
B1		5	8
B2		7	5
B3		6	4
C1		1	2
C2		4	9

K=3

(*) Chọn A1(2,10), B1(5,8) và C1(1,2) làm tâm 3 cụm

		vi1	vi2
2			
3	v1	2	10
4	v2	5	8
5	v3	1	2

- Khoảng cách eclipse

✚ Với A1:

$$✓ d(A1, V1) = \sqrt{(2 - 2)^2 + (10 - 10)^2}$$

$$✓ d(A1, V2) = \sqrt{(2 - 5)^2 + (10 - 8)^2}$$

$$✓ d(A1, V3) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (10 - 2)^2}$$

✚ Với A2:

$$✓ d(A2, V1) = \sqrt{(2 - 2)^2 + (5 - 10)^2}$$

$$✓ d(A2, V2) = \sqrt{(2 - 5)^2 + (5 - 8)^2}$$

$$✓ d(A2, V3) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (5 - 2)^2}$$

✚ Với A3:

$$✓ d(A3, V1) = \sqrt{(8 - 2)^2 + (4 - 10)^2}$$

$$✓ d(A3, V2) = \sqrt{(8 - 5)^2 + (4 - 8)^2}$$

$$✓ d(A3, V3) = \sqrt{(8 - 1)^2 + (4 - 2)^2}$$

✚ Với B1:

$$✓ d(B1, V1) = \sqrt{(5 - 2)^2 + (8 - 10)^2}$$

$$✓ d(B1, V2) = \sqrt{(5 - 5)^2 + (8 - 8)^2}$$

$$✓ d(B1, V3) = \sqrt{(5 - 1)^2 + (8 - 2)^2}$$

✚ Với B2:

$$✓ d(B2, V1) = \sqrt{(7 - 2)^2 + (5 - 10)^2}$$

$$✓ d(B2, V2) = \sqrt{(7 - 5)^2 + (5 - 8)^2}$$

$$✓ d(B2, V3) = \sqrt{(7 - 1)^2 + (5 - 2)^2}$$

✚ Với B3:

$$✓ d(B3, V1) = \sqrt{(6 - 2)^2 + (4 - 10)^2}$$

$$✓ d(B3, V2) = \sqrt{(6 - 5)^2 + (4 - 8)^2}$$

$$✓ d(B3, V3) = \sqrt{(6 - 1)^2 + (4 - 2)^2}$$

✚ Với C1:

$$✓ d(C1, V1) = \sqrt{(1 - 2)^2 + (2 - 10)^2}$$

$$✓ d(C1, V2) = \sqrt{(1 - 5)^2 + (2 - 8)^2}$$

$$✓ d(C1, V3) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 2)^2}$$

✚ Với C2:

$$\checkmark d(C2, V1) = \sqrt{(4 - 2)^2 + (9 - 10)^2}$$

$$\checkmark d(C2, V2) = \sqrt{(4 - 5)^2 + (9 - 8)^2}$$

$$\checkmark d(C2, V3) = \sqrt{(4 - 1)^2 + (9 - 2)^2}$$

❖ Ta được:

	V1	V2	V3
A1	0	3.605551	8.062258
A2	5	4.242641	3.162278
A3	8.485281	5	7.28011
B1	3.605551	0	7.211103
B2	7.071068	3.605551	6.708204
B3	7.211103	4.123106	5.385165
C1	8.062258	7.211103	0
C2	2.236068	1.414214	7.615773

⇒ C1: A1

⇒ C2: A3, B1, B2, B3, C2

⇒ C3: A2, C1

- Cập nhật ma trận M :

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
C1	1	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	1	1	1	1	1	1
C3	0	1	0	0	0	0	0	1

Với ma trận M mới ta cần

- Tính vector trọng tâm V1(V11, V12), V2(V21, V22), V3(V31, V32)

✚ Với V1(V11, V12)

$$\checkmark V11 = \frac{2 \cdot 1}{1}$$

$$\checkmark V12 = \frac{10 \cdot 1}{1}$$

✚ Với V2(V21, V22)

$$\checkmark V_{21} = \frac{8*1+5*1+7*1+6*1+4*1}{1+1+1+1+1}$$

$$\checkmark V_{22} = \frac{4*1+8*1+5*1+4*1+9*1}{1+1+1+1+1}$$

✚ Với V3(V31, V33)

$$\checkmark V_{31} = \frac{2*1+1*1}{1+1}$$

$$\checkmark V_{32} = \frac{5*1+2*1}{2}$$

	vi1	vi2
v1	2	10
v2	6	6
v3	1.5	3.5

- Tính khoảng cách euclide

✚ Với A1:

$$\checkmark d(A1, V1) = \sqrt{(2 - 2)^2 + (10 - 10)^2}$$

$$\checkmark d(A1, V2) = \sqrt{(2 - 6)^2 + (10 - 6)^2}$$

$$\checkmark d(A1, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (10 - 3.5)^2}$$

✚ Với A2:

$$\checkmark d(A2, V1) = \sqrt{(2 - 2)^2 + (5 - 10)^2}$$

$$\checkmark d(A2, V2) = \sqrt{(2 - 6)^2 + (5 - 6)^2}$$

$$\checkmark d(A2, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với A3:

$$\checkmark d(A3, V1) = \sqrt{(8 - 2)^2 + (4 - 10)^2}$$

$$\checkmark d(A3, V2) = \sqrt{(8 - 6)^2 + (4 - 6)^2}$$

$$✓ d(A3,V3) = \sqrt{(8 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với B1:

$$✓ d(B1,V1) = \sqrt{(5 - 2)^2 + (8 - 10)^2}$$

$$✓ d(B1,V2) = \sqrt{(5 - 6)^2 + (8 - 6)^2}$$

$$✓ d(B1,V3) = \sqrt{(5 - 1.5)^2 + (8 - 3.5)^2}$$

✚ Với B2:

$$✓ d(B2,V1) = \sqrt{(7 - 2)^2 + (5 - 10)^2}$$

$$✓ d(B2,V2) = \sqrt{(7 - 6)^2 + (5 - 6)^2}$$

$$✓ d(B2,V3) = \sqrt{(7 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với B3:

$$✓ d(B3,V1) = \sqrt{(6 - 2)^2 + (4 - 10)^2}$$

$$✓ d(B3,V2) = \sqrt{(6 - 6)^2 + (4 - 6)^2}$$

$$✓ d(B3,V3) = \sqrt{(6 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với C1:

$$✓ d(C1,V1) = \sqrt{(1 - 2)^2 + (2 - 10)^2}$$

$$✓ d(C1,V2) = \sqrt{(1 - 6)^2 + (2 - 6)^2}$$

$$✓ d(C1,V3) = \sqrt{(1 - 1.5)^2 + (2 - 3.5)^2}$$

✚ Với C2:

$$✓ d(C2,V1) = \sqrt{(4 - 2)^2 + (9 - 10)^2}$$

$$✓ d(C2,V2) = \sqrt{(4 - 6)^2 + (9 - 6)^2}$$

$$✓ d(C2,V3) = \sqrt{(4 - 1.5)^2 + (9 - 3.5)^2}$$

❖ Ta được:

		V1	V2	V3
3	A1	0	5.656854	6.519202
9	A2	5	4.123106	1.581139
0	A3	8.485281	2.828427	6.519202
1	B1	3.605551	2.236068	5.700877
2	B2	7.071068	1.414214	5.700877
3	B3	7.211103	2	4.527693
4	C1	8.062258	6.403124	1.581139
5	C2	2.236068	3.605551	6.041523

⇒ C1: A1, C2

⇒ C2: A3, B1,B2,B3

⇒ C3:A2, C1

- Cập nhật ma trận M :

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
5	C1	1	0	0	0	0	0	1
5	C2	0	0	1	1	1	1	0
7	C3	0	1	0	0	0	0	1

Với ma trận M mới ta cần

- Tính vector trọng tâm V1(V11, V12), V2(V21, V22), V3(V31, V32)

✚ Với V1(V11, V12)

$$✓ V11 = \frac{2*1+4*1}{2}$$

$$✓ V12 = \frac{10*1+9*1}{2}$$

✚ Với V2(V21, V22)

$$✓ V21 = \frac{8*1+5*1+7*1+6*1}{1+1+1+1}$$

$$\checkmark V_{22} = \frac{4*1+8*1+5*1+4*1}{1+1+1+1}$$

✚ Với V3(V31, V33)

$$\checkmark V_{31} = \frac{2*1+1*1}{1+1}$$

$$\checkmark V_{32} = \frac{5*1+2*1}{2}$$

	vi1	vi2
v1	3	9.5
v2	6.5	5.25
v3	1.5	3.5

- Tính khoảng cách euclide

✚ Với A1:

$$\checkmark d(A1, V1) = \sqrt{(2 - 3)^2 + (10 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(A1, V2) = \sqrt{(2 - 6.5)^2 + (10 - 6)^2}$$

$$\checkmark d(A1, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (10 - 3.5)^2}$$

✚ Với A2:

$$\checkmark d(A2, V1) = \sqrt{(2 - 5)^2 + (5 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(A2, V2) = \sqrt{(2 - 6.5)^2 + (5 - 6)^2}$$

$$\checkmark d(A2, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với A3:

$$\checkmark d(A3, V1) = \sqrt{(8 - 3)^2 + (4 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(A3, V2) = \sqrt{(8 - 6.5)^2 + (4 - 5.25)^2}$$

$$\checkmark d(A3, V3) = \sqrt{(8 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với B1:

$$\checkmark d(B1, V1) = \sqrt{(5 - 3)^2 + (8 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(B1, V2) = \sqrt{(5 - 6.5)^2 + (8 - 5.25)^2}$$

$$\checkmark d(B1, V3) = \sqrt{(5 - 1.5)^2 + (8 - 3.5)^2}$$

✚ Với B2:

$$\checkmark d(B2, V1) = \sqrt{(7 - 3)^2 + (5 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(B2, V2) = \sqrt{(7 - 6.5)^2 + (5 - 5.25)^2}$$

$$\checkmark d(B2, V3) = \sqrt{(7 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với B3:

$$\checkmark d(B3, V1) = \sqrt{(6 - 3)^2 + (4 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(B3, V2) = \sqrt{(6 - 6.5)^2 + (4 - 5.25)^2}$$

$$\checkmark d(B3, V3) = \sqrt{(6 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với C1:

$$\checkmark d(C1, V1) = \sqrt{(1 - 3)^2 + (2 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(C1, V2) = \sqrt{(1 - 6.5)^2 + (2 - 5.25)^2}$$

$$\checkmark d(C1, V3) = \sqrt{(1 - 1.5)^2 + (2 - 3.5)^2}$$

✚ Với C2:

$$\checkmark d(C2, V1) = \sqrt{(4 - 3)^2 + (9 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(C2, V2) = \sqrt{(4 - 6.5)^2 + (9 - 5.25)^2}$$

$$\checkmark d(C2, V3) = \sqrt{(4 - 1.5)^2 + (9 - 3.5)^2}$$

❖ Ta được:

	V1	V2	V3
A1	1.11803	6.54313	6.5192
A2	4.60977	4.50694	1.58114
A3	7.43303	1.95256	6.5192
B1	2.5	3.13249	5.70088
B2	6.0208	0.55902	5.70088
B3	6.26498	1.34629	4.52769
C1	7.76209	6.38847	1.58114
C2	1.11803	4.50694	6.04152

⇒ C1: A1, C2

⇒ C2: A3, B1,B2,B3

⇒ C3:A2, C1

- Cập nhật ma trận M:

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
C1	1	0	0	1	0	0	0	1
C2	0	0	1	0	1	1	0	0
C3	0	1	0	0	0	0	1	0

Với ma trận M mới ta cần

- Tính vector trọng tâm V1(V11, V12), V2(V21, V22), V3(V31, V32)

✚ Với V1(V11, V12)

$$✓ V11 = \frac{2*1+4+5}{3}$$

$$✓ V12 = \frac{10*1+8+9}{1}$$

✚ Với V2(V21, V22)

$$✓ V21 = \frac{8*1+7*1+6*1}{1+1+1}$$

$$✓ V22 = \frac{4*1+5*1+4*1}{1+1+1}$$

✚ Với V3(V31, V33)

$$✓ V31 = \frac{2*1+1*1}{1+1}$$

$$✓ V32 = \frac{5*1+2*1}{2}$$

	vi1	vi2
v1	3.666667	9
v2	7	4.333333
v3	1.5	3.5

- Tính khoảng cách euclide

✚ Với A1:

$$✓ d(A1, V1) = \sqrt{(2 - 3.67)^2 + (10 - 9)^2}$$

$$✓ d(A1, V2) = \sqrt{(2 - 6)^2 + (10 - 6)^2}$$

$$✓ d(A1, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (10 - 3.5)^2}$$

✚ Với A2:

$$✓ d(A2, V1) = \sqrt{(2 - 3.67)^2 + (5 - 9)^2}$$

$$✓ d(A2, V2) = \sqrt{(2 - 6)^2 + (5 - 6)^2}$$

$$✓ d(A2, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với A3:

$$✓ d(A3, V1) = \sqrt{(8 - 3.67)^2 + (4 - 9)^2}$$

$$✓ d(A3, V2) = \sqrt{(8 - 6)^2 + (4 - 6)^2}$$

$$✓ d(A3, V3) = \sqrt{(8 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với B1:

$$✓ d(B1, V1) = \sqrt{(5 - 3.67)^2 + (8 - 9)^2}$$

$$✓ d(B1, V2) = \sqrt{(5 - 6)^2 + (8 - 6)^2}$$

$$✓ d(B1, V3) = \sqrt{(5 - 1.5)^2 + (8 - 3.5)^2}$$

✚ Với B2:

$$✓ d(B2, V1) = \sqrt{(7 - 3.67)^2 + (5 - 9)^2}$$

$$✓ d(B2, V2) = \sqrt{(7 - 6)^2 + (5 - 6)^2}$$

$$✓ d(B2, V3) = \sqrt{(7 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với B3:

$$✓ d(B3, V1) = \sqrt{(6 - 3.67)^2 + (4 - 9)^2}$$

$$✓ d(B3, V2) = \sqrt{(6 - 6)^2 + (4 - 6)^2}$$

$$✓ d(B3, V3) = \sqrt{(6 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với C1:

$$✓ d(C1, V1) = \sqrt{(1 - 3.67)^2 + (2 - 9)^2}$$

$$✓ d(C1, V2) = \sqrt{(1 - 6)^2 + (2 - 6)^2}$$

$$✓ d(C1, V3) = \sqrt{(1 - 1.5)^2 + (2 - 3.5)^2}$$

✚ Với C2:

$$✓ d(C2, V1) = \sqrt{(4 - 3.67)^2 + (9 - 9)^2}$$

$$✓ d(C2, V2) = \sqrt{(4 - 6)^2 + (9 - 6)^2}$$

$$✓ d(C2, V3) = \sqrt{(4 - 1.5)^2 + (9 - 3.5)^2}$$

❖ Ta được:

		V1	V2	V3
3	A1	0	5.656854	6.519202
9	A2	5	4.123106	1.581139
0	A3	8.485281	2.828427	6.519202
1	B1	3.605551	2.236068	5.700877
2	B2	7.071068	1.414214	5.700877
3	B3	7.211103	2	4.527693
4	C1	8.062258	6.403124	1.581139
5	C2	2.236068	3.605551	6.041523

⇒ C1: A1, C2

⇒ C2: A3, B1, B2, B3

⇒ C3: A2, C1

- Cập nhật ma trận M :

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
C1	1	0	0	0	0	0	0	1
C2	0	0	1	1	1	1	0	0
C3	0	1	0	0	0	0	1	0

Với ma trận M mới ta cần

- Tính vector trọng tâm V1(V11, V12), V2(V21, V22), V3(V31, V32)

✚ Với V1(V11, V12)

$$✓ V11 = \frac{2*1+4*1}{2}$$

$$✓ V12 = \frac{10*1+9*1}{2}$$

✚ Với V2(V21, V22)

$$✓ V21 = \frac{8*1+5*1+7*1+6*1}{1+1+1+1}$$

$$✓ V22 = \frac{4*1+8*1+5*1+4*1}{1+1+1+1}$$

✚ Với V3(V31, V32)

$$✓ V31 = \frac{2*1+1*1}{1+1}$$

$$✓ V32 = \frac{5*1+2*1}{2}$$

	vi1	vi2
v1	3	9.5
v2	6.5	5.25
v3	1.5	3.5

- Tính khoảng cách euclide

✚ Với A1:

$$✓ d(A1, V1) = \sqrt{(2 - 3)^2 + (10 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(A1, V2) = \sqrt{(2 - 7)^2 + (10 - 4.33)^2}$$

$$✓ d(A1, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (10 - 3.5)^2}$$

✚ Với A2:

$$✓ d(A2, V1) = \sqrt{(2 - 5)^2 + (5 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(A2, V2) = \sqrt{(2 - 7)^2 + (5 - 4.33)^2}$$

$$✓ d(A2, V3) = \sqrt{(2 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với A3:

$$✓ d(A3, V1) = \sqrt{(8 - 3)^2 + (4 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(A3, V2) = \sqrt{(8 - 7)^2 + (4 - 4.33)^2}$$

$$✓ d(A3, V3) = \sqrt{(8 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với B1:

$$✓ d(B1, V1) = \sqrt{(5 - 3)^2 + (8 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(B1, V2) = \sqrt{(5 - 7)^2 + (8 - 4.33)^2}$$

$$✓ d(B1, V3) = \sqrt{(5 - 1.5)^2 + (8 - 3.5)^2}$$

✚ Với B2:

$$✓ d(B2, V1) = \sqrt{(7 - 3)^2 + (5 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(B2, V2) = \sqrt{(7 - 7)^2 + (5 - 4.33)^2}$$

$$✓ d(B2, V3) = \sqrt{(7 - 1.5)^2 + (5 - 3.5)^2}$$

✚ Với B3:

$$✓ d(B3, V1) = \sqrt{(6 - 3)^2 + (4 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(B3, V2) = \sqrt{(6 - 7)^2 + (4 - 4.33)^2}$$

$$✓ d(B3, V3) = \sqrt{(6 - 1.5)^2 + (4 - 3.5)^2}$$

✚ Với C1:

$$✓ d(C1, V1) = \sqrt{(1 - 3)^2 + (2 - 9.5)^2}$$

$$✓ d(C1, V2) = \sqrt{(1 - 7)^2 + (2 - 4.33)^2}$$

$$\checkmark d(C1, V3) = \sqrt{(1 - 1.5)^2 + (2 - 3.5)^2}$$

✚ Với C2:

$$\checkmark d(C2, V1) = \sqrt{(4 - 3)^2 + (9 - 9.5)^2}$$

$$\checkmark d(C2, V2) = \sqrt{(4 - 7)^2 + (9 - 4.33)^2}$$

$$\checkmark d(C2, V3) = \sqrt{(4 - 1.5)^2 + (9 - 3.5)^2}$$

❖ Ta được:

	V1	V2	V3
A1	1.943651	7.557189	6.519202
A2	4.333333	5.044249	1.581139
A3	6.616478	1.054093	6.519202
B1	1.666667	4.176655	5.700877
B2	5.206833	0.666667	5.700877
B3	5.517648	1.054093	4.527693
C1	7.490735	6.437736	1.581139
C2	0.333333	5.547772	6.041523

⇒ C1: A1, C2, B1

⇒ C2: A3, B2, B3

⇒ C3: A2, C1

⇒ Ma trận M không đổi

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2
C1	1	0	0	1	0	0	0	1
C2	0	0	1	0	1	1	0	0
C3	0	1	0	0	0	0	1	0

⇒ Kết thúc thuật toán