

1)

	x	y
A	3	8
B	-2	4
C	4	6
D	-1	1
E	5	3
F	6	2
G	9	4

Adım1

$$\mu_{11} = (4, 6)$$

$$\mu_{21} = (9, 4)$$

	d(Nokta, μ_{11})	d(Nokta, μ_{21})
A	$ 3-4 + 8-6 =3$	$ 3-9 + 8-4 =10$
B	$ -2-4 + 4-6 =8$	$ -2-9 + 4-4 =11$
C	$ 4-4 + 6-6 =0$	$ 4-9 + 6-4 =7$
D	$ -1-4 + 1-6 =10$	$ -1-9 + 1-4 =13$
E	$ 5-4 + 3-6 =4$	$ 5-9 + 3-4 =5$
F	$ 6-4 + 2-6 =6$	$ 6-9 + 2-4 =5$
G	$ 9-4 + 4-6 =7$	$ 9-9 + 4-4 =0$

Kırmızı ile işaretlenenler küçük olan mesafeler. Bu durumda ilk adım sonunda K1 kümesine A,B,C,D,E ve K2 kümesine F,G düşer.

$$K1'in \text{ merkezi} = ((3 + -2 + 4 + -1 + 5) / 5, (8 + 4 + 6 + 1 + 3) / 5) = (1.8, 4.4)$$

$$K2'nin \text{ merkezi} = ((6 + 9) / 2, (2 + 4) / 2) = (7.5, 3)$$

Adım2

$$\mu_{12} = (1.8, 4.4)$$

$$\mu_{22} = (7.5, 3)$$

	d(Nokta, μ_{12})	d(Nokta, μ_{22})
A	$ 3-1.8 + 8-4.4 =4.8$	$ 3-7.5 + 8-3 =9.5$
B	$ -2-1.8 + 4-4.4 =4.2$	$ -2-7.5 + 4-3 =10.5$
C	$ 4-1.8 + 6-4.4 =3.8$	$ 4-7.5 + 6-3 =6.5$
D	$ -1-1.8 + 1-4.4 =6.2$	$ -1-7.5 + 1-3 =10.5$
E	$ 5-1.8 + 3-4.4 =4.6$	$ 5-7.5 + 3-3 =2.5$
F	$ 6-1.8 + 2-4.4 =6.6$	$ 6-7.5 + 2-3 =2.5$
G	$ 9-1.8 + 4-4.4 =7.6$	$ 9-7.5 + 4-3 =2.5$

Kırmızı ile işaretlenenler küçük olan mesafeler. Bu durumda 2. adım sonunda K1 kümesine A,B,C,D ve K2 kümesine E,F,G düşer.

$$K1'in\ merkezi = ((3 + -2 + 4 + -1) / 4 , (8 + 4 + 6 + 1) / 4) = (1 , 4.75)$$

$$K2'nin\ merkezi = ((5+ 6 + 9) / 3 , (3 + 2 + 4) / 3) = (6.66 , 3)$$

Adım3

$$\mu_{13} = (1, 4.75)$$

$$\mu_{23} = (6.66, 3)$$

	d(Nokta, μ_{13})	d(Nokta, μ_{23})
A	$ 3-1 + 8-4.75 =5.25$	$ 3-6.66 + 8-3 =8.66$
B	$ -2-1 + 4-4.75 =3.75$	$ -2-6.66 + 4-3 =9.66$
C	$ 4-1 + 6-4.75 =4.25$	$ 4-6.66 + 6-3 =5.66$
D	$ -1-1 + 1-4.75 =5.75$	$ -1-6.66 + 1-3 =9.66$
E	$ 5-1 + 3-4.75 =5.75$	$ 5-6.66 + 3-3 =1.66$
F	$ 6-1 + 2-4.75 =7.75$	$ 6-6.66 + 2-3 =1.66$
G	$ 9-1 + 4-4.75 =8.75$	$ 9-6.66 + 4-3 =3.34$

Kırmızı ile işaretlenenler küçük olan mesafeler. Bu durumda 3. adım sonunda K1 kümesine A,B,C,D ve K2 kümesine E,F,G düşer.

$$K1'in\ merkezi = ((3 + -2 + 4 + -1) / 4 , (8 + 4 + 6 + 1) / 4) = (1 , 4.75)$$

$$K2'nin\ merkezi = ((5+ 6 + 9) / 3 , (3 + 2 + 4) / 3) = (6.66 , 3)$$

Yani küme merkezleri değişmedi. Bu durumda Adım4, Adım3'ün birebir aynısı olur.

Adım4

$$\mu_{14} = (1, 4.75)$$

$$\mu_{24} = (6.66, 3)$$

	d(Nokta, μ_{14})	d(Nokta, μ_{24})
A	$ 3-1 + 8-4.75 =5.25$	$ 3-6.66 + 8-3 =8.66$
B	$ -2-1 + 4-4.75 =3.75$	$ -2-6.66 + 4-3 =9.66$
C	$ 4-1 + 6-4.75 =4.25$	$ 4-6.66 + 6-3 =5.66$
D	$ -1-1 + 1-4.75 =5.75$	$ -1-6.66 + 1-3 =9.66$
E	$ 5-1 + 3-4.75 =5.75$	$ 5-6.66 + 3-3 =1.66$
F	$ 6-1 + 2-4.75 =7.75$	$ 6-6.66 + 2-3 =1.66$
G	$ 9-1 + 4-4.75 =8.75$	$ 9-6.66 + 4-3 =3.34$

Kırmızı ile işaretlenenler küçük olan mesafeler. Bu durumda 4. adım sonunda K1 kümesine A,B,C,D ve K2 kümesine E,F,G düşer.

$$K1\text{'in merkezi} = ((3 + -2 + 4 + -1) / 4, (8 + 4 + 6 + 1) / 4) = (1, 4.75)$$

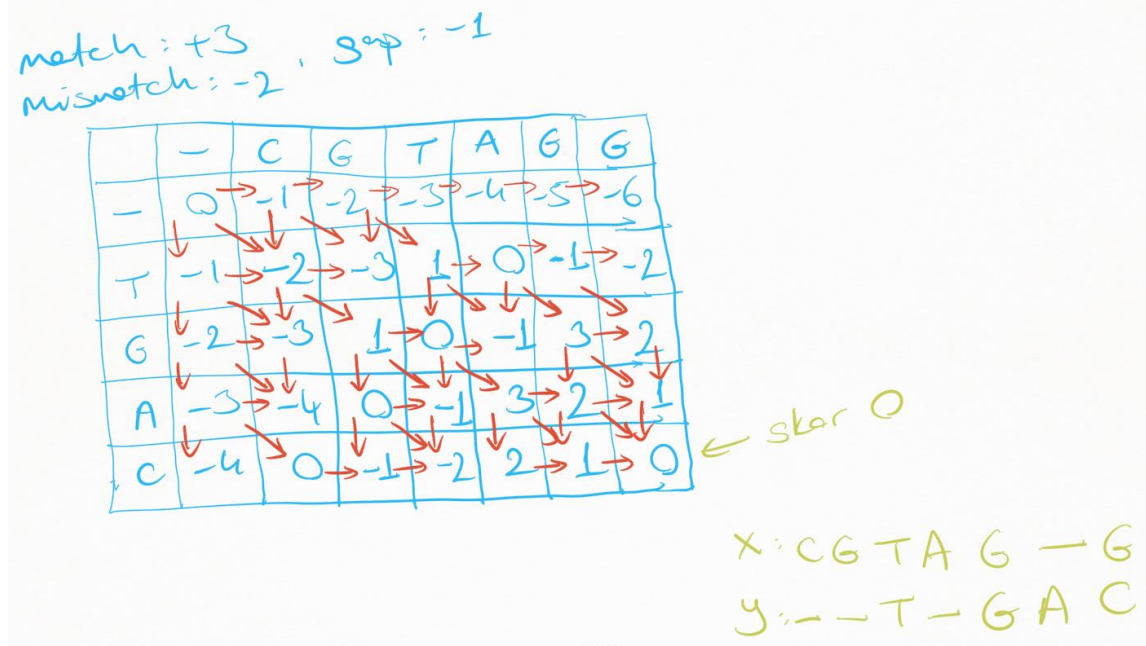
$$K2\text{'nin merkezi} = ((5 + 6 + 9) / 3, (3 + 2 + 4) / 3) = (6.66, 3)$$

Üstteki her bir tablonun her satırı 1 puandır. Puan alabilmek için mesafe hesabı için yazılan denklemlerin aynen yazılması gereklidir. Sonuç yazmak yeterli değildir!

$$\text{var}(K1) = (1/4) \times (5.25+3.75+4.25+5.75)=4.75 \quad 1 \text{ puan}$$

$$\text{var}(K2) = (1/3) \times (1.66+1.66+3.34)=2.22 \quad 1 \text{ puan}$$

2)



Matristeki her bir hücre 1 puandır. Hücresinin doğru kabul edilebilmesi için hücre içindeki sayı ve hücreye gelen okların hepsi birden doğru olmalıdır (eksik ya da fazla ok olmamalıdır).

Sonuç hizalaması için pek çok alternatif vardır. Cevap olarak yazılan hizalama tek çözüm değildir. Herhangi doğru çözüm 5 puandır.

$$3) X = [9, -4, 7, 6, 1, 6, 5, 8, -2] \text{ ve } Y = [7, 9, -5, 3, 7, 6, 4]$$

$$\text{Ortalama}(X) = (9 + -4 + 7 + 6 + 1 + 6 + 5 + 8 + -2) / 9 = 36/9 = 4 \text{ (4 puan)}$$

$$\text{Ortalama}(Y) = (7 + 9 + -5 + 3 + 7 + 6 + 4) / 7 = 31/7 = 4.4286 \text{ (4 puan)}$$

$$\text{Serbestlik derecesi} = 9 + 7 - 2 = 14 \text{ (4 puan)}$$

$$\text{Varyans}(X) = (1/9) \times ((9-4)^2 + (-4-4)^2 + (7-4)^2 + (6-4)^2 + (1-4)^2 + (6-4)^2 + (5-4)^2 + (8-4)^2 + (-2-4)^2) = 18.6667$$

veya

$$\text{Varyans}(X) = (1/8) \times ((9-4)^2 + (-4-4)^2 + (7-4)^2 + (6-4)^2 + (1-4)^2 + (6-4)^2 + (5-4)^2 + (8-4)^2 + (-2-4)^2) = 21$$

(5 puan)

$$\text{Varyans}(Y) = (1/7) \times ((7-4.4286)^2 + (9-4.4286)^2 + (-5-4.4286)^2 + (3-4.4286)^2 + (7-4.4286)^2 + (6-4.4286)^2 + (4-4.4286)^2) = 18.2449$$

veya

$$\text{Varyans}(Y) = (1/6) \times ((7-4.4286)^2 + (9-4.4286)^2 + (-5-4.4286)^2 + (3-4.4286)^2 + (7-4.4286)^2 + (6-4.4286)^2 + (4-4.4286)^2) = 21.2857$$

(5 puan)

$$\text{Tsoru} = (\text{Ortalama}(Y) - \text{Ortalama}(X)) / \sqrt{(\text{Varyans}(X) / 9 + \text{Varyans}(Y) / 7)} \\ = (4.4286 - 4) / \sqrt{(18.6667 / 9 + 18.2449 / 7)} = 0.1981$$

veya

$$= (4.4286 - 4) / \sqrt{(21 / 9 + 21.2857 / 7)} = 0.1849$$

(4 puan)

$p = 0.05$ anlamlılık düzeyi ve 14 serbestlik derecesi için eşik değeri 1.761.
 $0.1981 < 1.761$ olduğu için ortalamaları arasında anlamlı bir fark yok.

veya

$0.1849 < 1.761$ olduğu için ortalamaları arasında anlamlı bir fark yok.

(4 puan)

İlgili kısımdan puan alınabilmesi için formülün yazılması yeterli değildir. İlgili denklemin yazılması gereklidir. Sınav evrakının üstünde açıkça belirtilmiştir.