1.

$$X = \begin{bmatrix} 0.9 & 1.0 & 1.9 & 2.2 & 2.8 & 3.4 & 3.8 & 4 & 4.2 \\ 4.0 & 0.8 & 1.4 & 1 & 0.2 & 1.8 & 3.9 & 3.2 & 2.9 \end{bmatrix}$$

$M_1 = (2.4, 2.8)$ $M_2 = (3, 2)$ $M_3 = (1.2, 3)$

a.

First iter: Euclidean distance

$(9.4, 4.0) \rightarrow$ $M_1 \rightarrow 2.47$, $M_2 \rightarrow 2.94$, $M_3 \rightarrow 1.7$ $\Rightarrow$ cluster 3

$(1.0, 0.8) \rightarrow$ $M_1 = 2.1$, $M_2 = 1.2$, $M_3 = 2.2$ $\Rightarrow$ C2

$(1.9, 1.4) \rightarrow$ $M_1 = 1.0$, $M_2 = 0.72$, $M_3 = 1.44$ $\Rightarrow$ C2

$(2.2, 1) \rightarrow$ $M_1 = 1.4$, $M_2 = 2.2$, $M_3 = 1.04$ $\Rightarrow$ C1

Scanned with CamScanner

(۲٫۴, ۱) → $M_1 = 1{,}۸$

$M_2 = 1{,}۰۷$ ⟹ C2

$M_3 = ۲{,}۰۱$

(۲٫۸, ۰٫۷۲) → $M_1 = ۲{,}۹$

$M_2 = 1{,}۹$ ⇒ C2

$M_3 = ۳{,}۲$

(۳٫۴, 1٫۸) → $M_1 = 1{,}۵$

$M_2 = 1{,}۴$ ⇒ C2

$M_3 = ۲{,}۱۵$

(۳٫۸, ۳٫۹) → $M_1 = ۲$

$M_2 = ۲{,}۴$ ⇒ C1

$M_3 = ۲{,}۹$

(۴, ۲٫۳) → $M_1 = 1{,}۸۹$

$M_2 = ۲$ ⇒ C1

$M_3 = 1{,}۹۳$

(۲٫۲, ۲٫۹) → $M_1 = ۲$

$M_2 = ۲{,}۳$ ⇒ C1

$M_3 = ۳$

Scanned with CamScanner

red → (۲٫۲, ۴٫۲) (۳٫۸, ۴٫۹) (۴, ۲٫۳) (۴٫۲, ۲٫۹)

blue → (۱٫۵, ۰٫۸) (۱٫۹, ۱٫۴) (۲٫۴, ۱) (۲٫۸, ۰٫۲)

green → (۰٫۴, ۴٫۵) → M_g = (۰٫۴, ۴٫۵)

M_r = (۳٫۵, ۲٫۲۵) M_b = (۲٫۳ , ۱٫۰۴)

b

second iter :

(۰٫۴, ۴٫۵) → C3

(۱٫۹, ۱٫۴) → C2

(۲٫۴, ۱) → C2

(۳٫۴, ۱٫۸) → C2

(۴, ۲٫۳) → C1

(۱٫۵, ۰٫۸) → C2

(۲٫۲, ۴٫۲) → C1

(۲٫۸, ۰٫۲) → C2

(۳٫۸, ۳٫۹) → C1

(۴٫۲, ۲٫۹) → C1

a. (۲٫۲, ۴٫۲) (۳٫۸, ۳٫۹) (۴, ۲٫۳) (۴٫۲, ۲٫۹)

b. (۱٫۵, ۰٫۸) (۱٫۹, ۱٫۴) (۲٫۴, ۱) (۲٫۸, ۰٫۲)

c. (۰٫۴, ۴٫۵)

d. بعد ۲ تکرار می‌شود converge.

Scanned with CamScanner

e. K=2 → {-3, 1, 8}

1.

First iter → $M_1 = 0$, $M_2 = 4$

cluster 1 = {-4, 1} cluster 2 = {8}

$M_1' = -1$ $M_2' = 8$

2nd iter → C1 = {-4, 1} C2 = {8}

2.

1st iter → $M_1 = -4$, $M_2 = 2$

C1 = {-4} C2 = {1, 8}

$M_1' = -4$ $M_2' = 4.5$

2nd iter → C1 = {-4, 1} C2 = {8}

F.

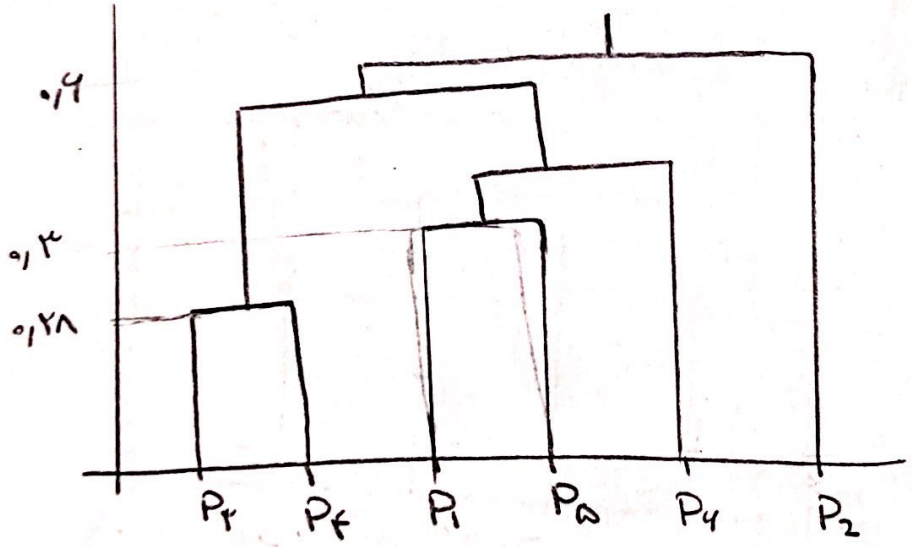
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P_1	1	0.05	0.17	0.05	0.11	0.17
P_2		1	0.19	0.05	0.47	0.14
P_3			1	0.18	0.1	0.14
P_4				1	0.15	0.18
P_5					1	0.14
P_6						1

Scanned with CamScanner

	P_3P_4	P_1	P_2	P_5	P_6
P_3P_4	۰	۰٫۴۷	۰٫۴۹	۰٫۴	۰٫۳۸
P_1		۰	۰٫۵۳	۰٫۳۱	۰٫۴۷
P_2			۰	۰٫۴۷	۰٫۴۹
P_5				۰	۰٫۴۴
P_6					۱

1) Merge ۳,۴ 2) Merge ۵,۱ 3) Merge ۱,۵,۶

۴) ۱,۵,۶,۳,۴



۹. P_3P_4 Merge

	$P_{3,4}$	P_1	P_2	P_5	P_6
$P_{3,4}$	۱	۰٫۵۲	۰٫۵۲	۰٫۵	۰٫۴۴
P_1		۱	۰٫۵۲	۰٫۳۱	۰٫۳۷
P_2			۱	۰٫۴۷	۰٫۴۹
P_5				۱	۰٫۴۴
P_6					۱

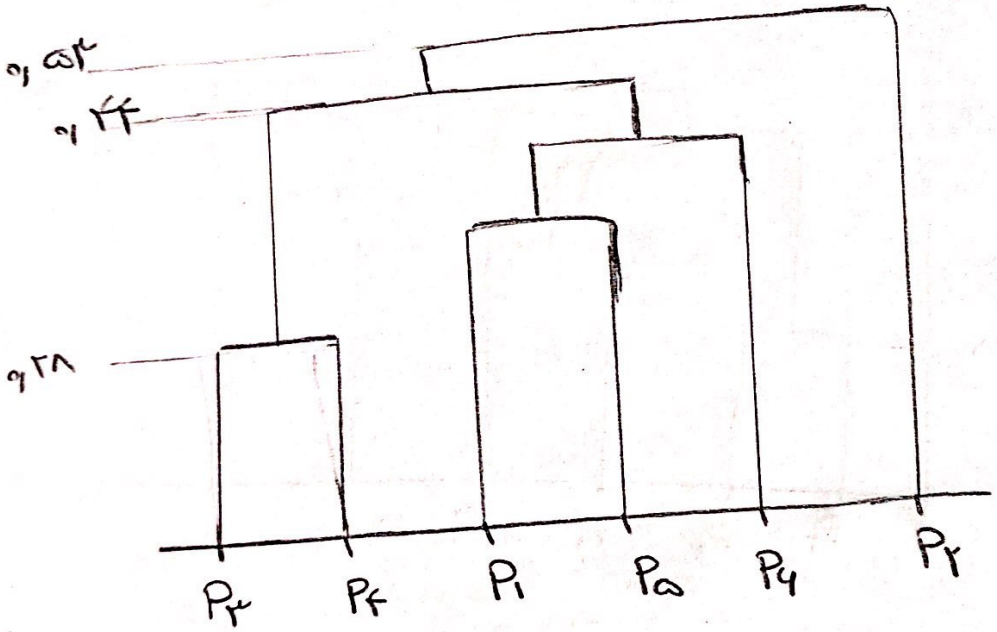
Scanned with CamScanner

2) Merge $P_{1,5}$

3) Merge $P_{1,5,6}$

4) Merge $P_{1,5,6,3,4}$

	$P_{1,5,6,3,4}$	P_2
$P_{1,5,6,3,4}$	1	٪ ٥٢
P_2		1



Scanned with CamScanner

h. 1)

	$P_{۳},P_{۴}$	$P_۱$	$P_۲$	$P_۵$	$P_۹$
$P_{۳,۴}$	۱	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۴۱
$P_۱$		۱	۰/۵۲	۰/۱۴۱	۰/۱۷
$P_۲$			۱	۰/۴۷	۰/۴۹
$P_۵$				۱	۰/۱۴۴
$P_۹$					۱

2)

	$P_{۱۵}$	$P_{۳,۴}$	$P_۲$	$P_۹$
$P_{۱۵}$	۱	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۴۵
$P_{۳,۴}$		۱	۰/۴۹	۰/۴۱
$P_۲$			۱	۰/۴۹
$P_۹$				۱

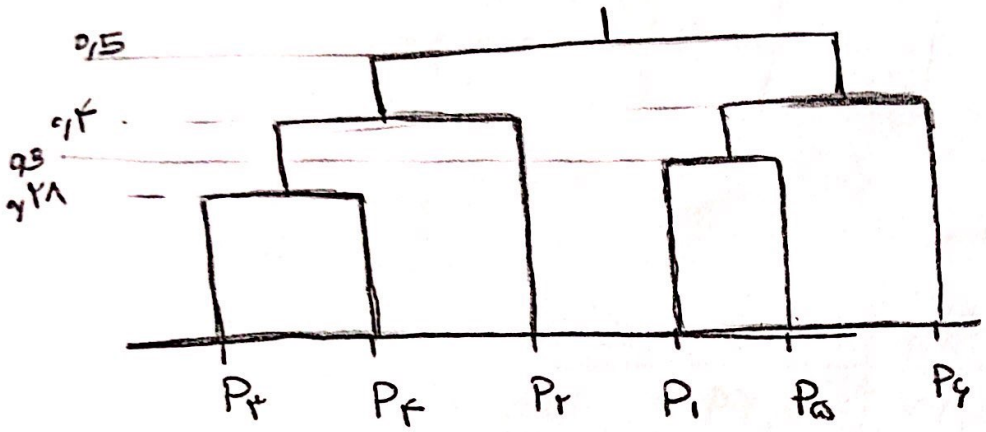
3)

	$P_{۱,۵,۹}$	$P_{۳,۴}$	$P_۲$
$P_{۱,۵,۹}$	۱	۰/۴۴	۰/۴۷
$P_{۳,۴}$		۱	۰/۴۱
$P_۲$			۱

4)

	$P_{۳,۴,۲}$	$P_{۱,۵,۹}$
$P_{۳,۴,۲}$	۱	۰/۴۹
$P_{۱,۵,۹}$		۱

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner