

$$A_1 = (2, 10)$$

$$A_2 = (3, 9)$$

$$A_3 = (10, 5)$$

$$A_4 = (10, 1)$$

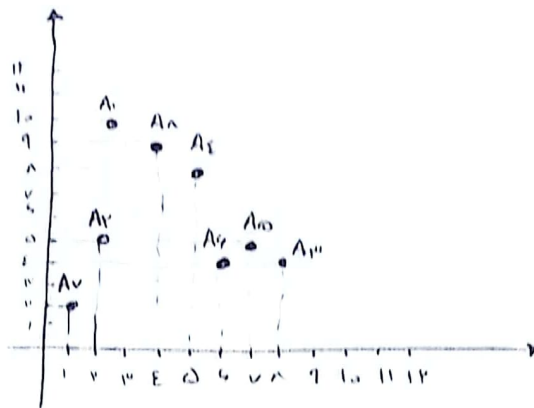
$$A_5 = (1, 5)$$

$$A_6 = (4, 2)$$

$$A_7 = (6, 2)$$

$$A_8 = (2, 9)$$

(مركز)
A₁ : المركز



cluster
(دالة)
(مركز)

$$D(A_1, A_2) = \sqrt{(2-3)^2 + (10-9)^2} = \sqrt{2} = 1.41, D(A_1, A_3) = \sqrt{(2-10)^2 + (10-5)^2} = \sqrt{84} = 9.17$$

$$D(A_1, A_4) = \sqrt{(2-10)^2 + (10-1)^2} = \sqrt{81} = 9, D(A_1, A_5) = \sqrt{(2-1)^2 + (10-5)^2} = \sqrt{26} = 5.1, D(A_1, A_6) = \sqrt{(2-4)^2 + (10-2)^2} = \sqrt{68} = 8.24, D(A_1, A_7) = \sqrt{(2-6)^2 + (10-2)^2} = \sqrt{80} = 8.94, D(A_1, A_8) = \sqrt{(2-2)^2 + (10-9)^2} = 1$$

$$D(A_2, A_3) = \sqrt{(3-10)^2 + (9-5)^2} = \sqrt{53} = 7.28, D(A_2, A_4) = \sqrt{(3-10)^2 + (9-1)^2} = \sqrt{73} = 8.54, D(A_2, A_5) = \sqrt{(3-1)^2 + (9-5)^2} = \sqrt{20} = 4.47, D(A_2, A_6) = \sqrt{(3-4)^2 + (9-2)^2} = \sqrt{53} = 7.28, D(A_2, A_7) = \sqrt{(3-6)^2 + (9-2)^2} = \sqrt{58} = 7.62, D(A_2, A_8) = \sqrt{(3-2)^2 + (9-9)^2} = 1$$

$$D(A_3, A_4) = \sqrt{(10-10)^2 + (5-1)^2} = 4, D(A_3, A_5) = \sqrt{(10-1)^2 + (5-5)^2} = 9, D(A_3, A_6) = \sqrt{(10-4)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{37} = 6.08, D(A_3, A_7) = \sqrt{(10-6)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{25} = 5, D(A_3, A_8) = \sqrt{(10-2)^2 + (5-9)^2} = \sqrt{52} = 7.21$$

$$D(A_4, A_5) = \sqrt{(10-1)^2 + (1-5)^2} = \sqrt{41} = 6.4, D(A_4, A_6) = \sqrt{(10-4)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{37} = 6.08, D(A_4, A_7) = \sqrt{(10-6)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{25} = 5, D(A_4, A_8) = \sqrt{(10-2)^2 + (1-9)^2} = \sqrt{68} = 8.24$$

$$D(A_5, A_6) = \sqrt{(1-4)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{13} = 3.61, D(A_5, A_7) = \sqrt{(1-6)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{26} = 5.1, D(A_5, A_8) = \sqrt{(1-2)^2 + (5-9)^2} = \sqrt{33} = 5.74$$

$$D(A_6, A_7) = \sqrt{(4-6)^2 + (2-2)^2} = 2, D(A_6, A_8) = \sqrt{(4-2)^2 + (2-9)^2} = \sqrt{53} = 7.28, D(A_7, A_8) = \sqrt{(6-2)^2 + (2-9)^2} = \sqrt{53} = 7.28$$

$$D(A_8, A_1) = 1, D(A_8, A_2) = 1, D(A_8, A_3) = 7.21, D(A_8, A_4) = 8.24, D(A_8, A_5) = 5.1, D(A_8, A_6) = 8.24, D(A_8, A_7) = 8.94$$

$$D(A_1, A_2) = 1.41, D(A_1, A_3) = 9.17, D(A_1, A_4) = 9, D(A_1, A_5) = 5.1, D(A_1, A_6) = 8.24, D(A_1, A_7) = 8.94, D(A_1, A_8) = 1$$

cluster

$$D(A_1, A_2) = 1.41 \approx 1.5, D(A_1, A_3) = 9.17 \approx 9.2, D(A_1, A_4) = 9 \approx 9.1, D(A_1, A_5) = 5.1 \approx 5.2, D(A_1, A_6) = 8.24 \approx 8.3, D(A_1, A_7) = 8.94 \approx 9, D(A_1, A_8) = 1 \approx 1.1$$

$$D(A_2, A_3) = 7.28 \approx 7.3, D(A_2, A_4) = 8.54 \approx 8.6, D(A_2, A_5) = 4.47 \approx 4.5, D(A_2, A_6) = 7.28 \approx 7.3, D(A_2, A_7) = 7.62 \approx 7.7, D(A_2, A_8) = 1 \approx 1.1$$

$$D(A_3, A_4) = 6.08 \approx 6.1, D(A_3, A_5) = 5.74 \approx 5.8, D(A_3, A_6) = 6.08 \approx 6.1, D(A_3, A_7) = 5 \approx 5.1, D(A_3, A_8) = 7.21 \approx 7.2$$

$$D(A_4, A_5) = 6.4 \approx 6.5, D(A_4, A_6) = 6.08 \approx 6.1, D(A_4, A_7) = 5 \approx 5.1, D(A_4, A_8) = 8.24 \approx 8.3$$

$$D(A_5, A_6) = 3.61 \approx 3.7, D(A_5, A_7) = 5.1 \approx 5.2, D(A_5, A_8) = 5.74 \approx 5.8$$

$$D(A_6, A_7) = 2 \approx 2.1, D(A_6, A_8) = 7.28 \approx 7.3, D(A_7, A_8) = 7.28 \approx 7.3$$

$$D(A_1, A_2) = 1.41$$

$$D(A_2, A_3) = 7.28 \Rightarrow A_3 \rightarrow A_2$$

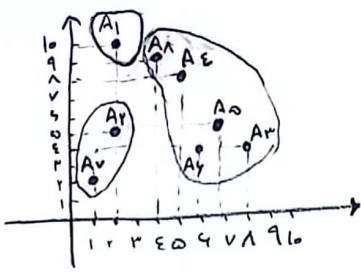
$$D(A_3, A_4) = 6.08$$

$$D(A_4, A_5) = 6.4$$

$$D(A_5, A_6) = 3.61$$

$$D(A_6, A_7) = 2$$

$$D(A_7, A_8) = 7.28$$



$$\begin{matrix} A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 \\ A_1 \\ A_7, A_8 \end{matrix}$$

$$B_1 = A_1 = (1, 10) \quad B_7 = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}{5} = (4, 4) \quad B_8 = \frac{A_7 + A_8}{2} = (1.5, 3.5)$$

B_1 فواصل: $D(B_1, A_1) = 0$, $D(B_1, A_2) = 9$, $D(B_1, A_3) = 4\sqrt{2}$, $D(B_1, A_4) = \sqrt{17}$, $D(B_1, A_5) = \omega\sqrt{2}$

(فواصل) $D(B_1, A_6) = \sqrt{17}$, $D(B_1, A_7) = \sqrt{42}$, $D(B_1, A_8) = \sqrt{2}$

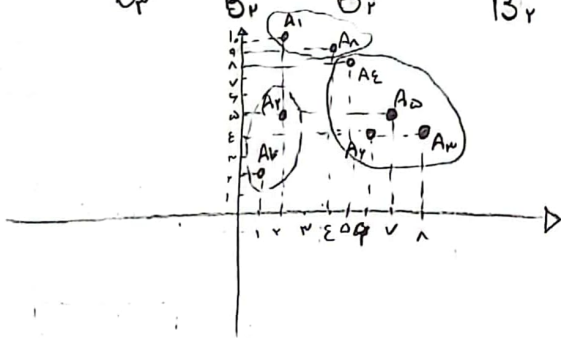
B_7 فواصل: $D(B_7, A_1) = \varepsilon\sqrt{2}$, $D(B_7, A_2) = \sqrt{10}$, $D(B_7, A_3) = \sqrt{2}$, $D(B_7, A_4) = \sqrt{2}$

$D(B_7, A_5) = \sqrt{2}$, $D(B_7, A_6) = \sqrt{2}$, $D(B_7, A_7) = \sqrt{1}$, $D(B_7, A_8) = \sqrt{17}$

B_8 فواصل: $D(B_8, A_1) = 4.5$, $D(B_8, A_2) = 1.5$, $D(B_8, A_3) = 4.5$, $D(B_8, A_4) = \omega\sqrt{2}$

$D(B_8, A_5) = \omega\sqrt{2}$, $D(B_8, A_6) = \varepsilon\sqrt{2}$, $D(B_8, A_7) = 1.5$, $D(B_8, A_8) = 4.5$

$A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $B_1, B_7, B_7, B_7, B_7, B_7, B_7, B_1$



$$\begin{matrix} A_1, A_2 \\ A_3, A_4 \end{matrix} \quad A_5, A_6, A_7, A_8$$

$$C_1 = \frac{A_1 + A_2}{2} = (1.5, 9.5) \quad C_7 = \frac{A_7 + A_8}{2} = (1.5, 3.5) \quad C_8 = \frac{A_3 + A_4 + A_5 + A_6}{4} = (4.5, 4.5)$$

C_1 فواصل: $D(C_1, A_1) = 1.1$, $D(C_1, A_2) = \varepsilon\sqrt{2}$, $D(C_1, A_3) = \sqrt{17}$, $D(C_1, A_4) = \sqrt{2}$, $D(C_1, A_5) = 9.5$, $D(C_1, A_6) = 4.5$

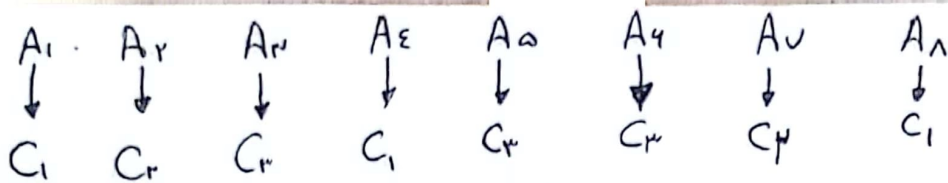
$D(C_1, A_7) = \sqrt{17}$, $D(C_1, A_8) = 1.1$

C_7 فواصل: $D(C_7, A_1) = \sqrt{42}$, $D(C_7, A_2) = 1.5$, $D(C_7, A_3) = 4.5$, $D(C_7, A_4) = \omega\sqrt{2}$, $D(C_7, A_5) = \omega\sqrt{2}$, $D(C_7, A_6) = \sqrt{2}$

$D(C_7, A_7) = 1.5$, $D(C_7, A_8) = 4.5$

C_8 فواصل: $D(C_8, A_1) = 4.5$, $D(C_8, A_2) = \sqrt{10}$, $D(C_8, A_3) = \sqrt{2}$, $D(C_8, A_4) = \sqrt{2}$, $D(C_8, A_5) = \sqrt{2}$, $D(C_8, A_6) = \sqrt{2}$

$D(C_8, A_7) = 1.5$, $D(C_8, A_8) = 4.5$



$A_1, A_\varepsilon, A_\lambda$ | A_r, A_v | A_u, A_ω, A_4

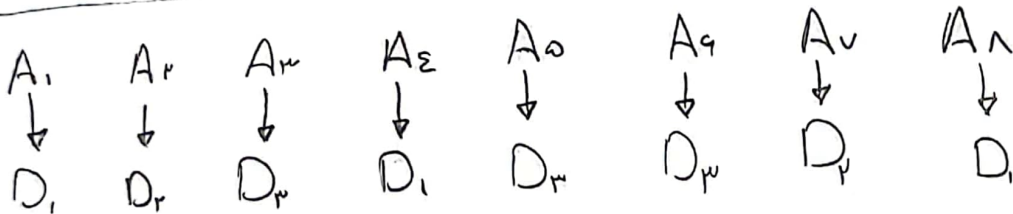
iteration = 3

$$D_1 = \frac{A_1 + A_\varepsilon + A_\lambda}{3} = (1, 9, 9) \quad \frac{A_r + A_v}{2} = (1, \omega, 1, \omega) \quad \frac{A_u + A_\omega + A_4}{3} = (v, \varepsilon, 3)$$

$$D_1 \text{ محاسبه: } D(D_1, A_1) = 1, \lambda\lambda, D(D_1, A_r) = \varepsilon 3, D(D_1, A_u) = 4, 4, 4, D(D_1, A_\varepsilon) = 1, v, 2, D(D_1, A_\omega) = \omega, 1, \varepsilon, D(D_1, A_4) = \omega, \omega, \varepsilon, D(D_1, A_v) = v, \varepsilon, 4, D(D_1, A_\lambda) = \omega, \varepsilon$$

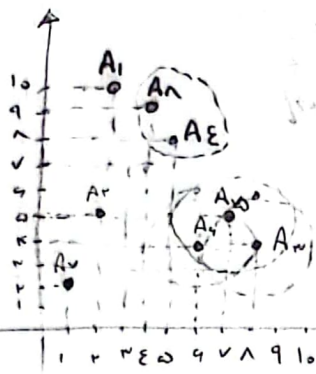
$$D_r \text{ محاسبه: } D(D_r, A_1) = 1, \omega, \varepsilon, D(D_r, A_r) = 1, \omega, \lambda, D(D_r, A_u) = 9, \omega, 1, D(D_r, A_\varepsilon) = \omega, v, \omega, D(D_r, A_\omega) = \omega, v, \omega, D(D_r, A_4) = \varepsilon, \varepsilon, \varepsilon, D(D_r, A_v) = 1, \omega, \lambda, D(D_r, A_\lambda) = 9, \omega, \varepsilon$$

$$D_u \text{ محاسبه: } D(D_u, A_1) = v, \omega, \lambda, D(D_u, A_r) = \omega, v, \varepsilon, D(D_u, A_u) = 1, \omega, \varepsilon, D(D_u, A_\varepsilon) = \varepsilon, 1, \omega, D(D_u, A_\omega) = \omega, v, D(D_u, A_4) = 1, \omega, \varepsilon, D(D_u, A_v) = 9, \varepsilon, 1, D(D_u, A_\lambda) = \omega, \omega, v$$



$A_1, A_\lambda, A_\varepsilon$ | A_r, A_v | A_u, A_ω, A_4

همانطور که مشاهده می شود در این مرحله از iteration که برابر با 4 است cluster ها به هم متصل می شوند.
 این روش الگوریتم هاب و سیم است.
 (مرکز حلقه باقی می ماند)



min points = 2

312

$A_n \rightarrow$ Core point

$A_0 \rightarrow \text{Core point}$

$A_4 \rightarrow$ Core point

→ Arc \rightarrow Cone point

$D(A_0, A_E) = \sqrt{2}$, $D(A_0, A_1) = \sqrt{2}$, $D(A_0, A_4) = \sqrt{2}$, $D(A_0, A_3) = \sqrt{2}$, $D(A_1, A_4) = 1$

$$D(A_v, A_r) = \sqrt{10}$$

$$A_\varepsilon \rightarrow \text{Corepoint}$$

این فاصله را به سانس می کشی که از خود دار
می بینیم و اقیانوس نزدیک بودن فاصله حساب

$$A_i, A_r, A_v$$

\Rightarrow non-core points

در صورت $(E=2)$ نقاط Corepoint، ابتدا مشخص کنیم نقاط (A_4, A_0, A_2) ؛ پس در صورت Cluster

اینکه اعداد را یک cluster فرض می کنیم
۱- تشکیل می دهند. (طبق دیرین) اگر مثلاً از A_1 در core point است شروع کنیم نقاطی که درون دایره به شعاع ۲ می افتد را به این دسته
افزافه می کنیم A_2 و A_4 اضافه می شوند پس یک cluster می شود. $\{A_2, A_4, A_8\}$ از نقطه core point دیگری مثلاً A_8 شروع
می کنیم. فقط A_4 درون دایره آید و اضافه می شود پس A_4, A_8 هم یک cluster دیگر می شوند. حال از نقاط non-core point دایره می زنیم اگر نقاط

Core point ای را می بیند، برای cluster اضافه می کنیم. معده می کنیم که نقاط A_1, A_2, A_3 همگی هم نقاط Core point را می بیند.

cluster 1: $\{A_4, A_5, A_7\}$

Chapter 2: $\{A_n, A_\infty\}$

$A_1, A_2, A_N \rightarrow \text{noise (outlier)}$

حالت $E = \infty$: در این مرحله بدترین cluster ها قلی، اگر از A_n پیره نیریم A_i را شامل می شود پس A_i Core point می شود. هم چنین A_i و A_j هم هر دو Core point می شوند (به دلیل اینکه در یک دایره می افتند، لب مرکز صاف است)

سب سے پہلے درجہ اول $E = \text{conepoint}$ کا سینٹر دارم

cluster 1: $\{A_5, A_9, A_{10}\}$ cluster 2: $\{A_1, A_2, A_3\}$

Cluster 8: $\{A_r, A_v\}$

	A	B	C	D
A	0			
B	1	0		
C	4	3	0	
D	2	4	2	0

→

	AB	C	D
AB	0	2	2
C	3	0	4
D	2	4	0

سوال ۳) دو تبادلات A و B ہیں۔ A کے $chest$ کے سونڈ

فانما بين AB و $item$ ديس δ منقسم فانما
ان A \in \mathcal{A} و B \in \mathcal{B}

$$D(A, c) \leq \epsilon \rightarrow D(AB, c) \leq \epsilon$$

$$D(B, C) = \mu$$

$$D(A, D) = \omega \Rightarrow D(AB, D) = \omega$$

$$D(B, D) = 9 \Rightarrow U(AB, D) = \omega$$

اللہ کا حکم ہے فائدہ مربوط ہے C, D ہے پس اسے دو گروپ میں cluster تشکیل دیں۔

	AB	CD
AB	0	
CD	1	0

$$D(AB, C) = 1$$

$$D(AB, D) = 0$$

$$\Rightarrow D(AB, CD) = 1$$

base.

