Aula Prática 11

Validação Agrupamento e Regras de Associação

Murielly Oliveira Nascimento – 11921BSI222

1. Dados os dados do exemplo abaixo, avaliar os grupos gerados pelo algoritmo k-means usando a silhueta (completa) e a silhueta simplificada. Use K=2 e as duas primeiras instâncias como os centroides iniciais.

Nome	Febre	Enjôo	Manc.	Dores	Diagnóstico
João	sim	sim	peq.	Sim	doente
Pedro	não	não	gran.	não	saudável
Maria	sim	sim	peq.	não	saudável
José	sim	não	gran.	sim	doente
Ana	sim	não	peq.	sim	saudável
Leila	não	não	gran.	sim	doente

Nome	Febre	Enjôo	Manchas	Dores
João	1	1	0	1
Pedro	0	0	1	0
Maria	1	1	0	0
José	1	0	1	1
Ana	1	0	0	1
Leila	0	0	1	1

Os centroides iniciais são o João e o Pedro, respectivamente, e a distância usada é a Euclidiana.

Nome	João (C1)	Pedro(C2)	Cluster
Maria	1	1,73	C1
José	1,41	1,41	C1
Ana	1	1,73	C1
Leila	1,73	1	C2

Recalculando os centroides

C1 = João + Maria + José + Ana/4 = 1 0,5 0,25 0,75

C2 = Pedro + Leila/2 = 0 0 1 0,5

Com os novos centroides a matriz de distância é como segue:

Nome	C1	C2	Cluster
João	0,61	1,80	C1
Pedro	1,53	0,5	C2
Maria	1,19	1,8	C1
José	0,93	1,11	C1
Ana	0,61	1,5	C1
Leila	1,36	0,0625	C2

Cluster 1 = {João, Maria, José, Ana, C1}

Cluster 2 = {Pedro, Leila, C2}

Silhueta Completa

$$SWC = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} s(i)$$

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{b(i), a(i)\}}$$

Calculamos a distância euclidiana de cada ponto com os membros do seu cluster $a(i)$ e com os do cluster vizinho $b(i)$

João

b(João)

- Distância Euclidiana João -> Pedro = 2
- Distância Euclidiana João -> Leila = 1,73
- Distância Euclidiana João -> C2 = 1,80

b(João) = $\frac{2+1,73+1,80}{3}$ = 1,84

a(João)

- Distância Euclidiana João -> C1 = 0,61
- Distância Euclidiana João -> Maria = 1
- Distância Euclidiana João -> José = 1,41
- Distância Euclidiana João -> Ana = 1

a(João) = $\frac{0,61+1+1,41+1}{4}$ = 1,005

s(João) = $\frac{1,84-1,005}{1,84}$ = 0,45

Maria

b(Maria)

- Distância Euclidiana Maria-> Pedro = 1,73
- Distância Euclidiana Maria->Leila = 2
- Distância Euclidiana Maria->C2 = 1,80

b(Maria) = 1,84

a(Maria)

- Distância Euclidiana Maria->João = 1
- Distância Euclidiana Maria->José = 1,73
- Distância Euclidiana Maria->Ana = 1,41
- Distância Euclidiana Maria->C1 = 0,93

a(Maria) = 1,26

s(Maria) = 0,31

José

b(José)

- Distância Euclidiana José->Pedro = 1,41
- Distância Euclidiana José->Leila = 1
- Distância Euclidiana José->C2 = 1,11

b(José) = 1,17

a(José)

- Distância Euclidiana José->João = 1,41
- Distância Euclidiana José->Maria = 1,73
- Distância Euclidiana José->Ana = 1
- Distância Euclidiana José->C1 = 0,93

a(José) = 1,26

s(José) = -0,07

Ana

b(Ana)

- Distância Euclidiana Ana->Pedro = 1,73
- Distância Euclidiana Ana->Leila = 1,41
- Distância Euclidiana Ana->C2 = 1,5

b(Ana) = 1,54

a(Ana)

- Distância Euclidiana Ana->João = 1
- Distância Euclidiana Ana->Maria = 1,41
- Distância Euclidiana Ana->José = 1
- Distância Euclidiana Ana->C1 = 0,61

a(Ana) = 1,005

s(Ana) = 0,34

Pedro

b(Pedro)

- Distância Euclidiana Pedro->João = 2
- Distância Euclidiana Pedro->Maria = 1,73
- Distância Euclidiana Pedro->José = 1,41
- Distância Euclidiana Pedro->Ana = 1,73
- Distância Euclidiana Pedro->C1 = 1,36

b(Pedro) = 1,64

a(Pedro)

- Distância Euclidiana Pedro->Leila = 1
- Distância Euclidiana Pedro->C2 = 0,5

a(Pedro) = 0,75

s(Pedro) = 0,54

Leila

b(Leila)

- Distância Euclidiana Leila->João = 1,73
- Distância Euclidiana Leila->Maria = 2
- Distância Euclidiana Leila->José = 1
- Distância Euclidiana Leila->Ana = 1,41
- Distância Euclidiana Leila->C1 = 1,36

b(Leila) = 1,5

a(Leila)

- Distância Euclidiana Leila->Pedro=1
- Distância Euclidiana Leila->C2=0,5

a(Leila) = 0,75

s(Leila) = 0,5

SWC = $\frac{1}{6}(0{,}5 + 0{,}54 + 0{,}34 - 0{,}07 + 0{,}31 + 0{,}45)$=0,34

Silhueta Simplificada

João

b(João) = 1,80

a(João) = 0,61

s(João) = 0,66

Maria

b (Maria) = 1,80

a(Maria) = 0,93

s(Maria) = 0,48

José

b(José) = 1,11

a(José) = 0,93

s(José) = 0,16

Ana

b(Ana) = 1,5

a(Ana) = 0,61

s(Ana) = 0,59

Pedro

b(Pedro) = 1,36

a(Pedro) = 0,5

s(Pedro) = 0,63

Leila

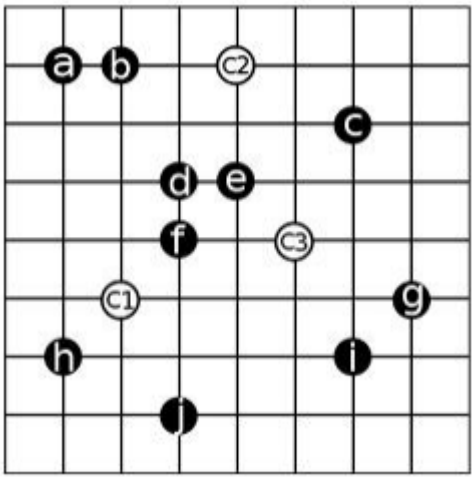
b(Leila) = 1,36

a(Leila) = 0,5

s(Leila) = 0,63

SSWC = $\frac{1}{6}(0{,}66 + 0{,}48 + 0{,}16 + 0{,}59 + 0{,}63 + 0{,}63)$ = 0,52

2. Considere 10 pontos em um espaço de 2 dimensões e considere que você executou o k-means com k = 3 e o resultado produzido pelo agrupamento é mostrado na figura a seguir.



Pontos	X	Y	C1	C2	C3	Cluster
A	1	7	1,41	4,24	4,12	C1
B	2	7	1	3,60	3,16	C1
C	6	6	4,12	3,60	1,41	C3
D	3	5	1,41	1,41	2,23	C2
E	4	5	2,23	2,23	1,41	C3
F	3	4	1,41	3,16	1,0	C3
G	7	3	5,09	5,09	2,23	C3
H	1	2	1,41	4,24	4,12	C1
I	6	2	4,12	4,12	1,41	C3
J	3	1	1,41	3.16	2,23	C1
C1	2	3	0	3,60	3,16	C3
C2	4	7	3,60	0	1,41	C3
C3	5	4	3,16	1,41	0	C2

Calcule a silhueta e silhueta simplificada

Silhueta

a(A)

- Distância Euclidiana A->B = 1
- Distância Euclidiana A->H = 5
- Distância Euclidiana A->J = 6,32
- Distância Euclidiana A->C1 = 4,12

a(A) = 4,11

3. Procure na internet por pelo menos um exemplo de problema real em que seria interessante aplicar regras de associação, exceto o exemplo do supermercado.

   Na World Wide Web é preciso identificar os documentos com maior semelhança, facilitando a sua recuperação toda vez que o usuário faz uma consulta. Tradicionalmente isso é feito comparando as palavras usadas na consulta com os termos de indexação dos documentos. Este processo pode ser mais eficiente usando as técnicas de agrupamento que reunirá documentos com maior semelhança entre si e os retornará quando o seu grupo for consultado.

4. Dado a base de dados de transações

Id Transação	Itens comprados
1	{a,d,e}
24	{a,b,c,e}
12	{a,b,d,e}
31	{a,c,d,e}
15	{b,c,e}
22	{b,d,e}
29	{c,d}
40	{a,b,c}
33	{a,d,e}
38	{a,b,e}

a. O suporte dos itemsets {e}, {b,d}, {b,d,e}

   Suporte do itemset {e} = $\frac{8}{10}$
   Suporte do itemset {b,d} = $\frac{2}{10}$
   Suporte do itemset {b,d,e} = $\frac{2}{10}$

b. A confiança das regras: {b,d} -> {e}, {e} ->{b,d}. A confiança é uma medida simétrica?

   Confiança de {b,d} -> {e} = $\frac{\sigma(b,d,e)}{\sigma(b,d)}$ = 2/2 = 1

   Confiança de {e}->{b,d} = $\frac{\sigma(b,d,e)}{\sigma(e)}$ = 2/8 = ¼

   A confiança não é uma medida simétrica, a implicando b, por exemplo, não significa que b implica em a.