

530 陈斯杰 电子信息工程 第17次作业

1、

$$A^c = \frac{0.20}{x_1} + \frac{0.45}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{0.70}{x_4} + \frac{0}{x_5}$$

$$A \cap B = \frac{0.10}{x_1} + \frac{0.21}{x_2} + \frac{0}{x_3} + \frac{0.30}{x_4} + \frac{0}{x_5}$$

$$A \cup B = \frac{0.80}{x_1} + \frac{0.55}{x_2} + \frac{0.86}{x_3} + \frac{0.60}{x_4} + \frac{1}{x_5}$$

2 解：根据题意写出适用于所有n*n阶模糊传递矩阵相乘的matlab代码：

```

1  function [ R ] = Vague( x,y )
2      [mx,nx] = size(x);
3      [my,ny] = size(y);
4      R = zeros(mx,ny);
5      s = zeros(1,nx);
6      if nx ~= my
7          fprintf('error!\n');
8      else
9          for i = 1:mx
10             for j=1:ny
11                 for k=1:nx
12                     s(k) = min(x(i,k),y(k,j));
13                 end
14                 R(i,j) = max(s);
15             end
16         end
17     end
18     clear
19     clc
20     R = [1 0.2 0.8 0.5 0.3;
21          0.2 1 0.1 0.2 0.4;
```

```

22         0.8  0.1  1  0.3  0.1;
23         0.5  0.2  0.3  1  0.6;
24         0.3  0.4  0.1  0.6  1];
25     R2 = Vague(R,R)
26     R3 = Vague(R2,R)
27     R4 = Vague(R3,R)
28     R5 = Vague(R4,R)
29     R6 = Vague(R5,R)

```

利用该函数求出的结果为：

$$R^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0.3 & 0.8 & 0.5 & 0.5 \\ 0.3 & 1 & 0.2 & 0.4 & 0.4 \\ 0.8 & 0.2 & 1 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 1 & 0.6 \\ 0.5 & 0.4 & 0.3 & 0.6 & 1 \end{pmatrix}, R^4 = \begin{pmatrix} 1 & 0.4 & 0.8 & 0.5 & 0.5 \\ 0.4 & 1 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 0.8 & 0.4 & 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 1 & 0.6 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 0.6 & 1 \end{pmatrix},$$

$$R^5 = \begin{pmatrix} 1 & 0.4 & 0.8 & 0.5 & 0.5 \\ 0.4 & 1 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 0.8 & 0.4 & 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 1 & 0.6 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 0.6 & 1 \end{pmatrix}, R^4 = R^5 = R^6$$

因此矩阵R的传递闭包t(R)为：

$$t(R) = \begin{pmatrix} 1 & 0.4 & 0.8 & 0.5 & 0.5 \\ 0.4 & 1 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 0.8 & 0.4 & 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 1 & 0.6 \\ 0.5 & 0.4 & 0.5 & 0.6 & 1 \end{pmatrix}$$

3.

$$\begin{aligned}
 A \circ B &= (0.4, 0.6, 0.3, 0.5) \circ (0.1, 0.7, 0.5, 0.2)^T \\
 &= (0.4 \wedge 0.1) \vee (0.6 \wedge 0.7) \vee (0.3 \wedge 0.5) \vee (0.5 \wedge 0.2) \\
 &= 0.1 \vee 0.6 \vee 0.3 \vee 0.2 \\
 &= 0.6
 \end{aligned}$$

4.由分解定理

$$1A_1 = \frac{1}{\mu_6}$$

$$0.9A_{0.9} = \frac{0.9}{\mu_3} + \frac{0.9}{\mu_6} + \frac{0.9}{\mu_7}$$

$$0.3A_{0.3} = \frac{0.3}{\mu_2} + \frac{0.3}{\mu_3} + \frac{0.3}{\mu_6} + \frac{0.3}{\mu_7}$$

$$0.2A_{0.2} = \frac{0.2}{\mu_2} + \frac{0.2}{\mu_3} + \frac{0.2}{\mu_4} + \frac{0.2}{\mu_6} + \frac{0.2}{\mu_7} + \frac{0.2}{\mu_8}$$

$$0.1A_{0.1} = \frac{0.1}{\mu_1} + \frac{0.1}{\mu_2} + \frac{0.1}{\mu_3} + \frac{0.1}{\mu_4} + \frac{0.1}{\mu_5} + \frac{0.1}{\mu_6} + \frac{0.1}{\mu_7} + \frac{0.1}{\mu_8}$$

$$\text{模糊集 } A = 1A_1 \cup 0.9A_{0.9} \cup 0.3A_{0.3} \cup 0.2A_{0.2} \cup 0.1A_{0.1} = \frac{0.1}{\mu_1} + \frac{0.3}{\mu_2} + \frac{0.9}{\mu_3} + \frac{0.2}{\mu_4} + \frac{0.1}{\mu_5} + \frac{1}{\mu_6} + \frac{0.9}{\mu_7} + \frac{0.2}{\mu_8}$$

5.

$$\begin{aligned}
 R &= \begin{bmatrix} 0.45 & 0.25 & 0.2 & 0.1 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \end{bmatrix} \\
 B &= A * R = \begin{bmatrix} 0.405 & 0.365 & 0.15 & 0.08 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

取B中数值最大，得到评判结果为“很好”

6.

$Y(x_1)=0.86$: $0.86 > \lambda_1 > \lambda_2$, 属于年轻人

$Y(x_2)=0.5$: $0.5 < \lambda_1$, 属于非年轻人, $0.5 = \lambda_2$, 处于模糊状态.

7、

设模糊综合评价结果为矢量B

$$B = A \circ R = (0.28, 0.35, 0.20, 0.17) \circ \begin{pmatrix} 0.40 & 0.31 & 0.15 & 0.08 & 0.06 \\ 0.12 & 0.13 & 0.15 & 0.28 & 0.32 \\ 0.11 & 0.22 & 0.47 & 0.17 & 0.03 \\ 0.15 & 0.20 & 0.41 & 0.16 & 0.08 \end{pmatrix}$$

又依题意，使用模糊综合评判模型 $M(\wedge, \vee)$ 进行评价，即使用的模糊合成算子为：

$$b_j = \vee \{ (a_{ik} \wedge b_{kj} | 1 \leq k \leq s) \}$$

$$\text{求得 } B = (0.28, 0.31, 0.2, 0.28, 0.32)$$

8.解：根据定义可得：

$$R \circ Q = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.45 & 0.4 \\ 0.47 & 0.53 & 0.80 \\ 0.47 & 0.53 & 0.63 \\ 0.47 & 0.53 & 0.60 \end{pmatrix}$$

9. 1) $D = 1 - A = \frac{0}{u_1} + \frac{0.9}{u_2} + \frac{1}{u_3} + \frac{0.4}{u_4} + \frac{0.5}{u_5} + \frac{0.6}{u_6}$. 2) D 和 C 的关系为 $C \subseteq D$ 3) 设又滞销又畅销的商品模糊集为 E ：

$$E = A \wedge C = \frac{0}{u_1} + \frac{0.1}{u_2} + \frac{0}{u_3} + \frac{0.4}{u_4} + \frac{0.4}{u_5} + \frac{0.4}{u_6}$$

4)

$$\bullet \lambda = 0.5$$

滞销： u_1 、 u_4 、 u_5 ；

脱销： u_3 ；

畅销： u_2 、 u_3 、 u_6 。

- $\lambda = 0.7$

滞销： u_1 ;

脱销：无;

畅销： u_2 、 u_3 .

10. 用最大值规格化处理数据得到。

0.5625	0.7308	0.7143
0.6563	0.7615	1
1	0.7769	0.8571
0.6875	0.7923	0.8095
0.7813	0.7538	0.7619
0.8750	0.7846	0.9524
0.5937	0.9231	0.4286
0.6250	1	0.5238

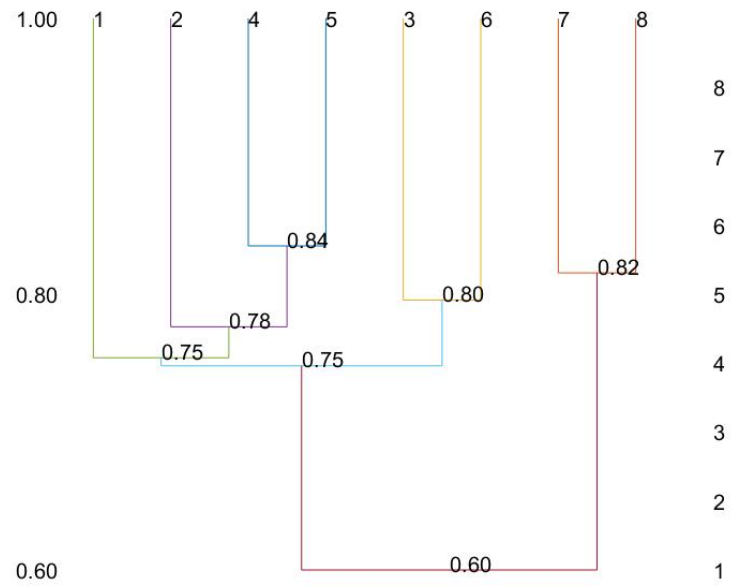
用绝对指数法构造模糊相似矩阵，得到。

1	0.6635	0.5345	0.7544	0.7487	0.5464	0.6009	0.5932
0.6635	1	0.6053	0.7769	0.6902	0.7487	0.4514	0.4743
0.5345	0.6053	1	0.6869	0.7139	0.7962	0.3749	0.3940
0.7544	0.7769	0.6869	1	0.8354	0.7132	0.5458	0.5736
0.7487	0.6902	0.7139	0.8354	1	0.7298	0.5015	0.5270
0.5464	0.7487	0.7962	0.7132	0.7298	1	0.3893	0.4090
0.6009	0.4514	0.3749	0.5458	0.5015	0.3893	1	0.8159
0.5932	0.4743	0.3940	0.5736	0.5270	0.4090	0.8159	1

用平方法得到传递闭包。

1	0.7544	0.7487	0.7544	0.7544	0.7487	0.6009	0.6009
0.7544	1	0.7487	0.7769	0.7769	0.7487	0.6009	0.6009
0.7487	0.7487	1	0.7487	0.7487	0.7962	0.6009	0.6009
0.7544	0.7769	0.7487	1	0.8354	0.7487	0.6009	0.6009
0.7544	0.7769	0.7487	0.8354	1	0.7487	0.6009	0.6009
0.7487	0.7487	0.7962	0.7487	0.7487	1	0.6009	0.6009
0.6009	0.6009	0.6009	0.6009	0.6009	0.6009	1	0.8159
0.6009	0.6009	0.6009	0.6009	0.6009	0.6009	0.8159	1

λ 取不同值可得到不同的聚类，动态聚类图如下。



11.

```

1 %q11
2 clear;clc;
3 X=[0.5 5 10
4     0.7 8 22
5     0.6 4 12
6     0.5 5 10
7     1.2 9 25
8     0.8 12 28];
9 %标准差标准化
10 for i=1:6
11     X(i,:)=zscore(X(i,:));
12 end
13 %绝对值指数法建立模糊相似矩阵
14 R=zeros(6,6);
15 for i=1:6
16     for j=1:6

```

```

17         tmp=0;
18         for k=1:3
19             tmp=tmp+abs(X(i,k)-X(j,k));
20         end
21         R(i,j)=exp(-tmp);
22     end
23 end
24 %求传递闭包tR
25 tmpR=R;
26 tR=rsquare(tmpR);
27 while ~isequal(tmpR, tR)
28     tmpR=tR;
29     tR=rsquare(tmpR);
30 end
31 tmp=callambda(tR,1);
32 callambda(tR,1)
33 for i=1:-0.1:0.7
34     cl=callambda(tR,i);
35     if ~isequal(cl,tmp)
36         callambda(tR,i)
37     end
38     tmp=cl;
39 end
40 %-----
41 function [B]=rsquare(R)
42 a=size(R);
43 B=zeros(a);
44 for i=1:a
45     for j=1:a
46         for k=1:a
47             B(i,j)=max(min(R(i,k),R(k,j)),B(i,j));

```

```

48         end
49     end
50 end
51 end
52 %-----
53 function [lamda]=callambda(R,l)
54 [a,b]=size(R);
55 lamda=zeros(a,b);
56 for i=1:a
57     for j=1:b
58         if R(i,j)>=l
59             lamda(i,j)=1;
60         end
61     end
62 end
63 end
64
65 % ans =
66 %
67 %      1      0      0      1      0      0
68 %      0      1      0      0      0      0
69 %      0      0      1      0      0      0
70 %      1      0      0      1      0      0
71 %      0      0      0      0      1      0
72 %      0      0      0      0      0      1
73 %
74 %
75 % ans =
76 %
77 %      1      0      0      1      0      0
78 %      0      1      1      0      1      0

```



```

79 %      0      1      1      0      1      0
80 %      1      0      0      1      0      0
81 %      0      1      1      0      1      0
82 %      0      0      0      0      0      1
83 %
84 %
85 % ans =
86 %
87 %      1      1      1      1      1      1
88 %      1      1      1      1      1      1
89 %      1      1      1      1      1      1
90 %      1      1      1      1      1      1
91 %      1      1      1      1      1      1
92 %      1      1      1      1      1      1

```

根据matlab计算结果得到的聚类过程：

(1). $\{x_1, x_4\}, \{x_2\}, \{x_3\}, \{x_5\}, \{x_6\}$

(2). $\{x_1, x_4\}, \{x_2, x_3, x_5\}, \{x_6\}$

(3). $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

12.

使用Floyd算法计算，代码如下：

```

93 R=[1  0.5  0.4  0.8;
94     0.5  1  0.7  0.5;
95     0.4  0.7  1  0.6;
96     0.8  0.5  0.6  1;];
97 a=size(R);

```

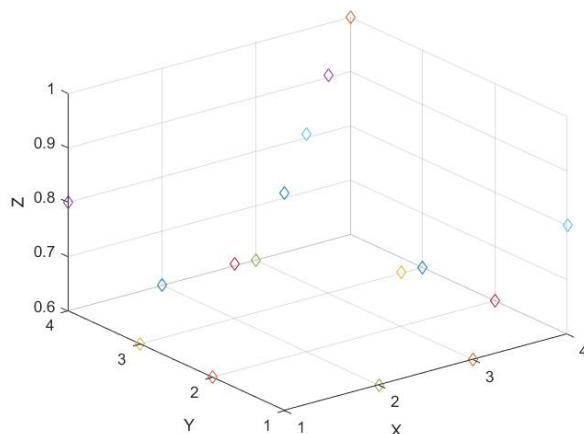
```

98 B=zeros(a);
99 flag=0;
100 while flag==0
101     for i= 1: a
102         for j= 1: a
103             for k=1:a
104 B( i , j ) = max(min( R( i , k) , R( k, j) ) , B(
                i , j ) ) ;%与内积，先取小再取
                大RR
105     end
106 end
107 end
108 if B==R
109     flag=1;
110 else
111 R=B;%循环计算传递闭包R
112 end
113 end

```

得到结果 $t(R)=$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.4 & 0.8 \\ 0.5 & 1 & 0.7 & 0.5 \\ 0.4 & 0.7 & 1 & 0.6 \\ 0.8 & 0.5 & 0.6 & 1 \end{pmatrix}$$



14、1) 解：根据模糊关系方程的定义， $x_1 \leq 0.6, x_2 \leq 0.6, x_3 \leq 0.6, 0.3 \leq x_4 \leq 0.6$ ，因此模糊方程的解为：

$$x = (0.6, [0, 0.6], [0, 0.6], [0, 0.6]) \cup ([0, 0.6], 0.6, [0, 0.6], [0, 0.6]) \cup ([0, 0.6], [0, 0.6], 0.6, [0, 0.6])$$

2) 解：

$$x = (0.6, [0, 0.6], [0, 0.6], [0, 0.6], [0, 0.6]) \cup ([0, 0.6], 0.6, [0, 0.6], [0, 0.6], [0, 0.6]) \cup ([0, 0.6], [0, 0.6], [0, 0.6], 0.6, [0, 0.6])$$

3) 解：根据题意列出方程组：

$$\begin{cases} (x_1 \wedge 0.4) \vee (x_2 \wedge 0.5) \vee (x_3 \wedge 0.8) \vee (x_4 \wedge 0.4) = 0.4 \\ (x_1 \wedge 0.5) \vee (x_2 \wedge 0.4) \vee (x_3 \wedge 0.6) \vee (x_4 \wedge 0.6) = 0.5 \\ (x_1 \wedge 0.7) \vee (x_2 \wedge 0) \vee (x_3 \wedge 0.1) \vee (x_4 \wedge 0.3) = 0.7 \\ (x_1 \wedge 0.1) \vee (x_2 \wedge 0.6) \vee (x_3 \wedge 0) \vee (x_4 \wedge 0.7) = 0.5 \end{cases}$$

因此模糊方程的解为：

$$x = (0.7, [0, 0.4], [0, 0.5], 0.5)$$

15.对于 U_1 ，采用 $M(\wedge, \vee)$ 模型进行综合评判得：

$$\begin{aligned} A_1 \circ R_1 &= (0.2, 0.57, 0.21, 0.02) \circ \begin{pmatrix} 0.81 & 0.19 & 0 & 0 \\ 0.79 & 0.20 & 0.01 & 0 \\ 0.88 & 0.09 & 0.03 & 0 \\ 0 & 0.01 & 0.49 & 0.5 \end{pmatrix} \\ &= (0.57, 0.20, 0.03, 0.02) \end{aligned}$$

归一化得到

$$B_1 = (0.70, 0.24, 0.04, 0.02)$$

对于 U_2 、 U_3 ,同理可得

$$B_2 = A_2 \circ R_2 = (0.1, 0.6, 0.2, 0.1)$$

$$B_3 = A_3 \circ R_3 = (0.46, 0.36, 0.09, 0.09)$$

根据上述综合评价集 B_1 、 B_2 、 B_3 得到二级综合评价矩阵 R 为：

$$R = \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.70 & 0.24 & 0.04 & 0.02 \\ 0.1 & 0.6 & 0.2 & 0.1 \\ 0.46 & 0.36 & 0.09 & 0.09 \end{pmatrix}$$

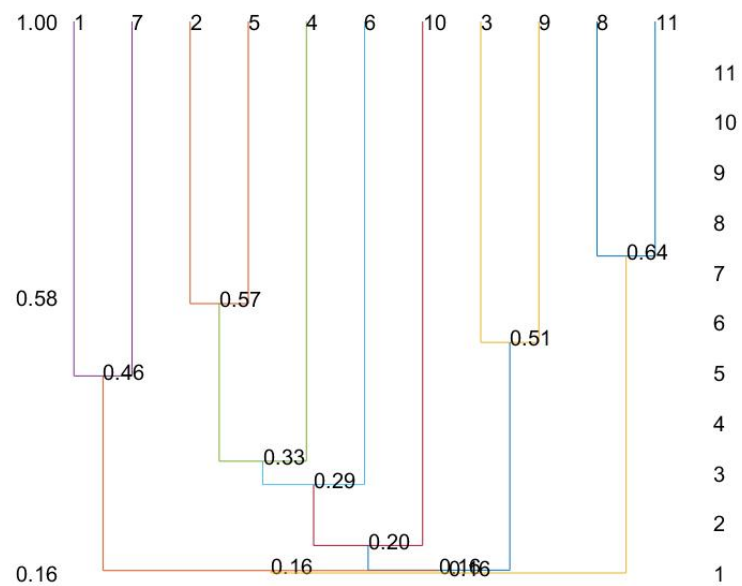
因为对于因素集 $U = U_1, U_2, U_3$ 的因素重要程度为 $A = (0.5, 0.3, 0.2)$ ，根据 $M(\wedge, \vee)$ 模型进行综合评判得：

$$B = A \circ R = (0.5, 0.3, 0.2, 0.1)$$

根据最大隶属原则，犯罪事实是存在的。

16.利用最大值规格化进行数据预处理与绝对指数法构造模糊相似矩阵，可得

到以下动态聚类图。



由以上动态聚类图，可以由保留的监测站个数确定聚类个数，在每类中保留一个监测站。

17.

$$A = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.75 & 0.5 \\ 0.5 & 0.25 & 0.5 \\ 0 & 0.25 & 0 \end{bmatrix}$$

得到该过程为 A_2 ”退火过程”