学院：数据科学与计算机学院　　　　　　　　专业：计算机科学与技术
学号：郑 康 泽　　　　　　　　　　　　　　学号：17341213

智能控制与计算智能

第三章作业

3-1　已知年龄的论域为[0, 200]，且设“年老O”和“年轻Y”两个模糊集的隶属函数分别为

$$\mu_{\mathrm{O}}(a)=\begin{cases}0 & 0\le a\le 50\\ \dfrac{a-50}{20} & 50\le a\le 70\\ 1.0 & a\ge 70\end{cases}$$

$$\mu_{\mathrm{Y}}(a)=\begin{cases}1.0 & 0\le a\le 25\\ \dfrac{70-a}{45} & 25\le a\le 70\\ 0 & a\ge 70\end{cases}$$

试设计“很年轻W”、“不老也不年轻V”两个模糊集的隶属函数，并采用Matlab实现上述4个隶属函数的仿真。

假设$\mu_{\mathrm{W}}=\mu_{\mathrm{Y}}^2$，那么“很年轻W”的隶属函数为：

$$\mu_{\mathrm{W}}(a)=\begin{cases}1.0 & 0\le a\le 25\\ \dfrac{(70-a)^2}{45^2} & 25\le a\le 70\\ 0 & a\ge 70\end{cases}$$

因为$\mathrm{V}=\bar{\mathrm{O}}\cap\bar{\mathrm{Y}}$，所以“不老也不年轻V”的隶属函数为：

$$\mu_{\mathrm{V}}(a)=\begin{cases}0 & 0\le a\le 25\\ \dfrac{a-25}{45} & 25< a\le 56\\ \dfrac{70-a}{20} & 57< a\le 70\\ 0 & a> 70\end{cases}$$

O、Y、W、V的隶属函数的仿真依次如下：

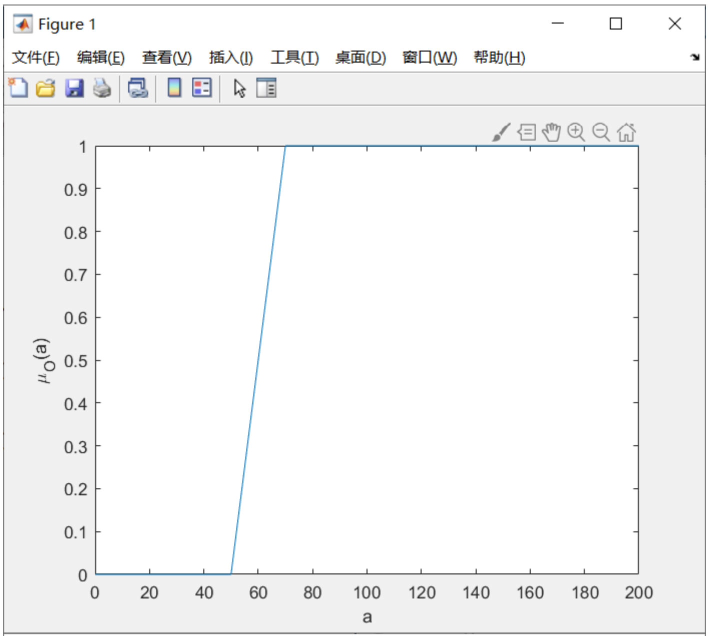


Figure 1
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 插入(I) 工具(T) 桌面(D) 窗口(W) 帮助(H)
μ_O(a)
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
a

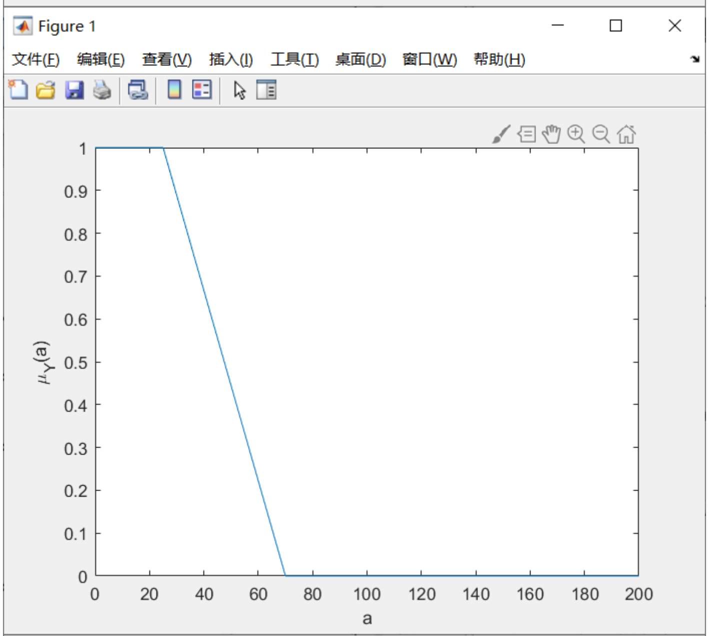


Figure 1
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 插入(I) 工具(T) 桌面(D) 窗口(W) 帮助(H)
μ_Y(a)
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
a

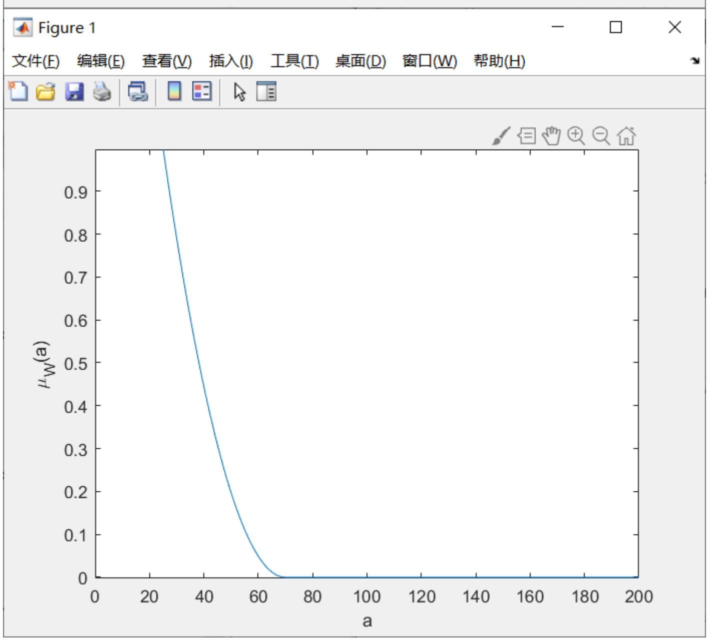
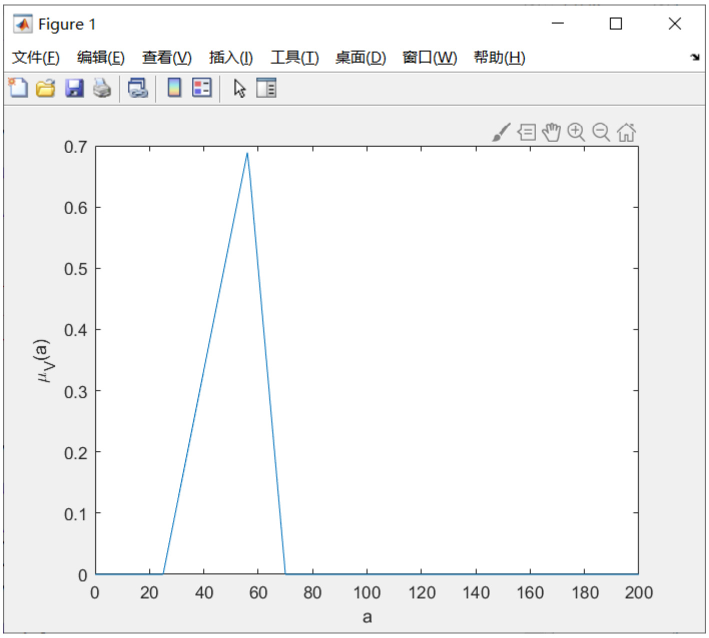


Figure 1
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 插入(I) 工具(T) 桌面(D) 窗口(W) 帮助(H)
μ_W(a)
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
a



3-2　已知模糊矩阵**P**，　**Q**，　**R**，**S**，$\mathbf{P}=\begin{bmatrix}0.6 & 0.9\\0.2 & 0.7\end{bmatrix}$，$\mathbf{Q}=\begin{bmatrix}0.5 & 0.7\\0.1 & 0.4\end{bmatrix}$，
$\mathbf{R}=\begin{bmatrix}0.2 & 0.3\\0.7 & 0.7\end{bmatrix}$，$\mathbf{S}=\begin{bmatrix}0.1 & 0.2\\0.6 & 0.5\end{bmatrix}$。求：
(1) $(\mathbf{P}\circ\mathbf{Q})\circ\mathbf{R}$　　(2) $(\mathbf{P}\cup\mathbf{Q})\circ\mathbf{R}$　　(3) $(\mathbf{P}\circ\mathbf{S})\cup(\mathbf{Q}\circ\mathbf{S})$

(1)

$$\begin{aligned}&(\mathbf{P}\circ\mathbf{Q})\circ\mathbf{R}\\=&\begin{bmatrix}0.5 & 0.6\\0.2 & 0.4\end{bmatrix}\circ\mathbf{R}\\=&\begin{bmatrix}0.6 & 0.6\\0.4 & 0.4\end{bmatrix}\end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned}&(\mathbf{P}\cup\mathbf{Q})\circ\mathbf{R}\\=&\begin{bmatrix}0.6 & 0.9\\0.2 & 0.7\end{bmatrix}\circ\mathbf{R}\\=&\begin{bmatrix}0.7 & 0.7\\0.7 & 0.7\end{bmatrix}\end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned}&(\mathbf{P}\circ\mathbf{S})\cup(\mathbf{Q}\circ\mathbf{S})\\=&\begin{bmatrix}0.6 & 0.5\\0.6 & 0.5\end{bmatrix}\cup\begin{bmatrix}0.6 & 0.5\\0.4 & 0.4\end{bmatrix}\\=&\begin{bmatrix}0.6 & 0.5\\0.6 & 0.5\end{bmatrix}\end{aligned}$$

3-3　求解模糊关系方程

$$\begin{bmatrix} 0.8 & 0.5 & 0.6 \\ 0.4 & 0.8 & 0.5 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.6 \end{bmatrix}$$

由方程可得

$$\begin{cases} (0.8 \wedge x_1) \vee (0.5 \wedge x_2) \vee (0.6 \wedge x_3) = 0.5 \qquad (1) \\ (0.4 \wedge x_1) \vee (0.8 \wedge x_2) \vee (0.5 \wedge x_3) = 0.6 \qquad (2) \end{cases}$$

1. 若$0.8 \wedge x_1 = 0.5$，$0.5 \wedge x_2 \le 0.5$，$0.6 \wedge x_3 \le 0.5$，则$x_1 = 0.5$，$x_2 \in [0,\ 0.5]$，$x_3 \in [0,\ 0.5]$。那么在(2)式中，$0.4 \wedge x_1 = 0.4$，$0.8 \wedge x_2 \le 0.5$，$0.5 \wedge x_3 \le 0.5$，显然(2)式不成立。
2. 若$0.8 \wedge x_1 \le 0.5$，$0.5 \wedge x_2 = 0.5$，$0.6 \wedge x_3 \le 0.5$，则$x_1 \in [0,\ 0.5]$，$x_2 \in [0.5,\ 1]$，$x_3 \in [0,\ 0.5]$。那么在(2)式中，$0.4 \wedge x_1 \le 0.5$，$0.8 \wedge x_2 \ge 0.5$，$0.5 \wedge x_3 \le 0.5$，显然要使得(2)式成立，$x_2 = 0.6$。
3. 若$0.8 \wedge x_1 \le 0.5$，$0.5 \wedge x_2 \le 0.5$，$0.6 \wedge x_3 = 0.5$，则$x_1 \in [0,\ 0.5]$，$x_2 \in [0,\ 0.5]$，$x_3 = 0.5$。那么在(2)式中，$0.4 \wedge x_1 \le 0.5$，$0.8 \wedge x_2 \le 0.5$，$0.5 \wedge x_3 = 0.5$，显然(2)式不成立。

综上，方程的解为：

$$\begin{cases} x_1 \in [0,\ 0.5] \\ x_2 = 0.6 \\ x_3 \in [0, 0.5] \end{cases}$$

3-4 如果$\mathbf{A} = \frac{1}{x_1} + \frac{0.5}{x_2}$且$\mathbf{B} = \frac{0.1}{y_1} + \frac{0.5}{y_2} + \frac{1}{y_3}$，则$\mathbf{C} = \frac{0.2}{z_1} + \frac{1}{z_2}$。现已知$\mathbf{A}_1 = \frac{0.8}{x_1} + \frac{0.1}{x_2}$且$\mathbf{B}_1 = \frac{0.5}{y_1} + \frac{0.2}{y_2} + \frac{0}{y_3}$，利用模糊推理公式(3.27)和式(3.28)求$\mathbf{C}_1$，并采用Matlab进行仿真。

$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0.5 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 0.1 & 0.5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.5 & 1 \\ 0.1 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{R} = (\mathbf{A} \times \mathbf{B})^{\mathrm{T1}} \circ \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.5 \\ 1 \\ 0.1 \\ 0.5 \\ 0.5 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 0.2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 \\ 0.2 & 1 \\ 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 \\ 0.2 & 0.5 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{A}_1 \times \mathbf{B}_1 = \begin{bmatrix} 0.8 \\ 0.1 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{C}_1 = (\mathbf{A}_1 \times \mathbf{B}_1)^{\mathrm{T2}} \circ \mathbf{R} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 & 0 & 0.1 & 0.1 & 0 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 \\ 0.2 & 1 \\ 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 \\ 0.2 & 0.5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 \end{bmatrix}$$

即$\mathbf{C}_1 = \dfrac{0.2}{z_1} + \dfrac{0.2}{z_2}$。