

|语气算子

$$(H_\lambda A)(u) = [A(u)]^\lambda$$

$\lambda > 1$ 用于强化语气
 $\lambda < 1$ 用于淡化语气

2 从逻辑到计算式

顺序不能颠倒!!!

$$\begin{aligned} \text{IF } A \text{ THEN } B &\leftrightarrow A \rightarrow B \leftrightarrow R = (I-A)U(A \times B) \\ \text{IF } A \text{ THEN } B \text{ ELSE } C &\leftrightarrow (A \rightarrow B)U(\bar{A} \rightarrow C) \leftrightarrow R = (A \times B)U(\bar{A} \times C) \\ \text{IF } A \text{ AND } B \text{ THEN } C &\leftrightarrow (A \cap B) \rightarrow C \leftrightarrow R = A \times B \times C \end{aligned}$$

实例化

$$\text{if } A_1 \text{ then } B_1 = 7 \rightarrow B_1 = A_1 \circ R \quad \text{最大最小运算}$$

$$\text{for } B_1, A_1 = 7 \rightarrow A_1 = R \circ B_1$$

$$\text{Zadeh 法 } A \rightarrow B \rightsquigarrow \bar{A}U(A \cap B) \rightsquigarrow R(u,v) = (I-A)U(A \times B)$$

$$\text{Mamdani 法 } A \rightarrow B \rightsquigarrow A \cap B \rightsquigarrow R(u,v) = A \times B$$

$$A = \text{低} = 1/1 + 0.8/2 + 0.6/3 + 0.4/4 + 0.2/5$$

$$B = \text{高} = 0.2/1 + 0.4/2 + 0.6/3 + 0.8/4 + 1/5 \quad 0 \quad 0.2 \quad 0.4 \quad 0.6 \quad 0.8$$

$$\mu_{\text{很低}} = \mu_{\text{低}}^2 \quad \mu_{\text{很高}} = \mu_{\text{高}}^2$$

$$A = \text{低} = [1 \ 0.8 \ 0.6 \ 0.4 \ 0.2] \quad B = \text{高} = [0.2 \ 0.4 \ 0.6 \ 0.8 \ 1]$$

$$x = \text{很低} = [1 \ 0.64 \ 0.36 \ 0.16 \ 0.04] \quad c = \text{不高} = [0.96, 0.84, 0.64, 0.36, 0]$$

由 Mamdani 法可知 $R = (A \times B) U ((I-A) \times C)$

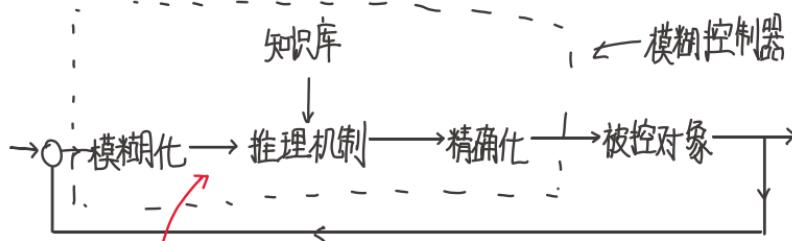
$$= \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.8 & 1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.8 & 0.8 \\ 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.6 & 0.6 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.4 \\ 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \end{bmatrix} U \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.4 & 0.36 & 0 \\ 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.36 & 0 \\ 0.8 & 0.8 & 0.64 & 0.36 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.8 & 1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.8 & 0.8 \\ 0.4 & 0.4 & 0.6 & 0.6 & 0.6 \\ 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.4 & 0.4 \\ 0.8 & 0.8 & 0.64 & 0.36 & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$y = X \circ R = [1.064, 0.36, 0.16, 0.04] \circ \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.8 & 1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0.8 & 0.8 \\ 0.4 & 0.4 & 0.6 & 0.6 & 0.6 \\ 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.4 & 0.4 \\ 0.8 & 0.8 & 0.64 & 0.36 & 0.2 \end{bmatrix} = [0.36, 0.4, 0.6, 0.8, 1]$$

$$\therefore y_i = \frac{0.36}{1} + \frac{0.4}{2} + \frac{0.6}{3} + \frac{0.8}{4} + \frac{1}{5}$$

模糊控制

1 测量信息模糊化 2 模糊推理过程 3 推理结果精确化



模糊化: 模数转换, 计算隶属度函数

知识库 数据库 + 规则库

必要定义 if then 规则

精确化 | 1. 最大隶属函数法 2. 重心法 3. 加权法

↓
 μ 替换为给定 w

| 将控制系统的偏差从数字量转为模糊量

2 对模糊量由给定规则进行模糊推理

3 将推理结果模糊转化为被控对象能接受的精确量

