

Algoritmo de Wang-Mendel para aprendizagem de regras fuzzy

Renato Lopes Moura

16 de dezembro de 2016

- 1 Visão Geral
- 2 Passo 1: Divisão dos espaços de entradas e saídas
- 3 Passo 2: Geração de regras fuzzy a partir dos dados
- 4 Passo 3: Associando um grau a cada regra
- 5 Passo 4: Criação de uma Base de Regras
- 6 Passo 5: Defuzzificação
- 7 Aplicação 1: Backer-Upper Truck
- 8 Aplicação 2: Série temporal de Mackey-Glass
- 9 Aplicação 3: Como ficar milionário?
- 10 Referências

Esta apresentação descreve o método geral proposto por Li-Xin Wang e Jerry Mendel [1] para geração de uma base de regras fuzzy a partir de dados numéricos.

O método consiste de 5 passos, que serão detalhados a seguir. E após, serão apresentados alguns exemplos de aplicação em problemas diversos.

Para facilitar o entendimento do método vamos considerar um caso simples com **2 variáveis de entrada** e **1 variável de saída**, que poderá ser facilmente estendido para casos mais gerais ao final.

Passo 1: Divisão dos espaços de entradas e saídas

Inicialmente, é necessário dividir os intervalos de valores possíveis das variáveis de entrada e saída em regiões fuzzy.

Supondo que os domínios das variáveis de entrada e saída sejam respectivamente:

$$[x_1^-, x_1^+], [x_2^-, x_2^+], [y^-, y^+]$$

Podemos criar as seguintes regiões fuzzy utilizando funções de pertinência triangulares:

Passo 2: Geração de regras fuzzy a partir dos dados

Em seguida, para cada par **entradas-saída** são determinados os graus de pertinência e é gerada uma regra. Por exemplo considerando o seguinte par:

$$(x_1^{(1)}, x_2^{(n)}; y^{(n)})$$

Podemos gerar a seguinte regra:

$$(x_1^{(n)}, x_2^{(n)}; y^{(n)}) \Rightarrow [(x_1^{(n)}(0.8 \text{ em } B1), x_2^{(n)}(0.7 \text{ em } S1); y^{(n)}(0.9 \text{ em } CE))] \Rightarrow \text{Regra } n$$

SE x_1 é $B1$ e x_2 é $S1$, **ENTÃO** y é CE

Passo 3: Associando um grau a cada regra

Passo 4: Criação de uma Base de Regras

Passo 5: Defuzzificação

Aplicação 1: Back-Upper Truck

Aplicação 2: Série temporal de Mackey-Glass

Aplicação 3: Como ficar milionário?



L. Wang and J. M. Mendel, *Generating fuzzy rules by learning from examples* IEEE Trans. Syst., Man, Cybern., vol. 22, no. 6, pp. 1414?1427, (1992).