

PROJETO II – SISTEMAS FUZZY

SCC231 – INTRODUÇÃO A SISTEMAS INTELIGENTES

profa. Roseli Aparecida Francelin Romero

1º. semestre de 2010

Entrega: 04/05/2010

1. Descrição do Problema

Considere o problema da **Máquina de Lavar com Controle Fuzzy**.

Neste problema temos duas variáveis de entrada:

- X_1 Grau de sujeira da roupa (Sujeira)
- X_2 Manchas presentes na roupa (Manchas)

e uma variável de saída

- Y Tempo de lavagem da máquina

Suponha um sistema *fuzzy* (definido por um especialista para resolver este problema) composto por uma base de dados, base de regras e mecanismo de inferência conforme mostrado a seguir:

1.1. BASE DE DADOS

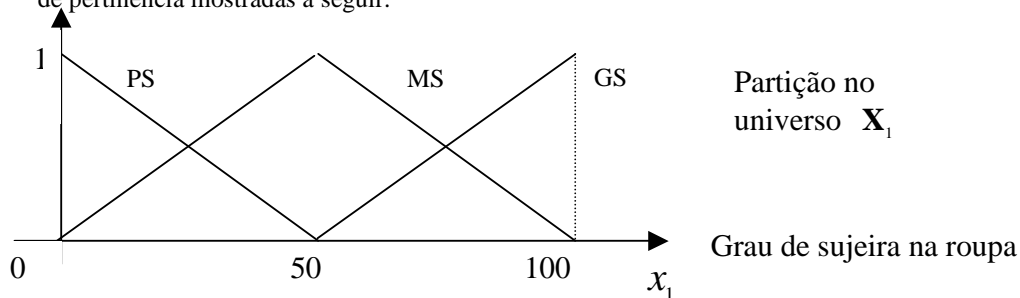
Na base de dados, as variáveis lingüísticas X_1 , X_2 e Y possuem os seguintes conjuntos de termos lingüísticos:

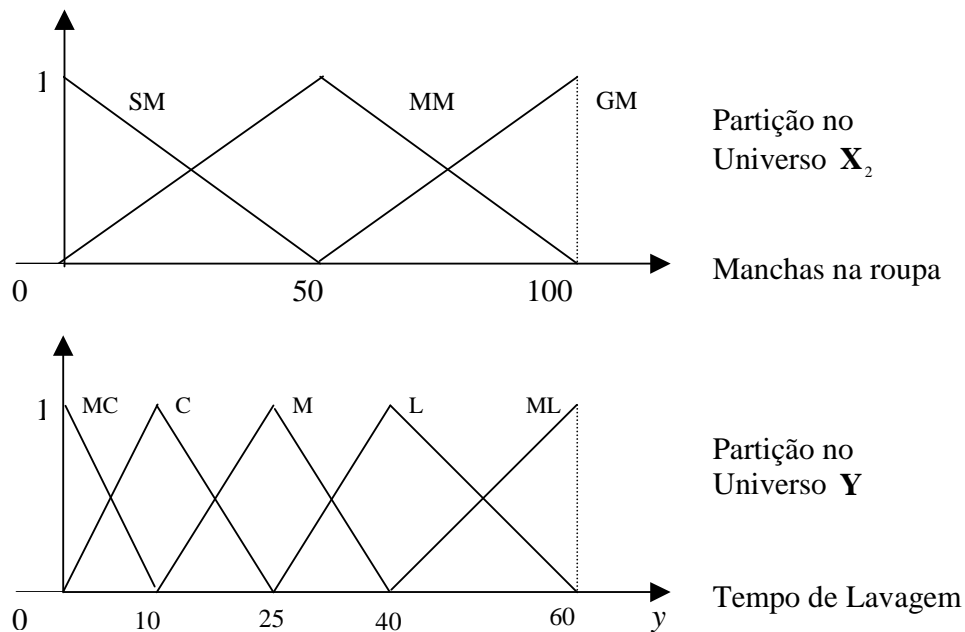
$$T(X_1) = \{PS(\text{pouca sujeira}), MS(\text{média sujeira}), GS(\text{grande sujeira})\}$$

$$T(X_2) = \{SM(\text{sem mancha}), MM(\text{média mancha}), GM(\text{grande mancha})\}$$

$$T(Y) = \{MC(\text{muito curto}), C(\text{curto}), M(\text{médio}), L(\text{longo}), ML(\text{muito longo})\}$$

A regra semântica M_i definida pelo especialista, associa cada rótulo dos termos nos conjuntos T às funções de pertinência mostradas a seguir:





III - BASE DE REGRAS

A base de regras envolvendo as entradas (grau de sujeira e manchas na roupa) e a saída (tempo de lavagem) é dada por:

	SM	MM	GM
PS	MC	M	L
MS	C	M	L
GS	M	L	ML

O que define o seguinte conjunto de regras *fuzzy*:

R1: Se X_1 é **PS** E X_2 é **SM** então Y é **MC**

R2: Se X_1 é **PS** E X_2 é **MM** então Y é **M**

.

R9: Se X_1 é **GS** E X_2 é **GM** então Y é **ML**

E de forma não abreviada:

R1: Se grau de sujeira é **pequena sujeira** E manchas na roupa é **sem manchas** então o tempo de lavagem é **muito curto**

2. MECANISMO de RACIOCÍNIO

O especialista definiu os seguintes operadores para o raciocínio *fuzzy* do modelo:

- Composição sup-t = sup-min (*matching* = possibilidade)
- Agregação dos Antecedentes = Min
- Semântica das Regras (ou implicação) = Min (regra de Mamdani)
- Agregação das Regras = Max
- Método de Defuzificação = Média dos Máximos- MOM

Exercício 1)

a) Utilizando o toolbox fuzzy, do software Matlab, ou equivalente, implemente o modelo a seguir e defina a saída *crisp* considerando-se como entrada os valores *crisp*

$$x_1 = 65 \quad \text{e} \quad x_2 = 70 \quad y = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Quantas e quais regras foram ativadas considerando-se as entradas anteriores ?

Exercício 2) Modifique as entradas anteriores para os seguintes conjuntos de valores

x_1	x_2	y
10	70	
90	10	
0	40	
30	0	

Exercício 3) Visualize o mapeamento gerado pelo sistema fuzzy.

Exercício 4) Modifique os operadores do raciocínio fuzzy para os seguintes valores

- Composição sup-t = sup-min (*matching* = possibilidade)
- Agregação dos Antecedentes = produto algébrico
- Semântica das Regras (ou implicação) = (regra de Mandani)
- Agregação das Regras = Soma
- Método de Defuzificação = Centro de Massa (CoG)