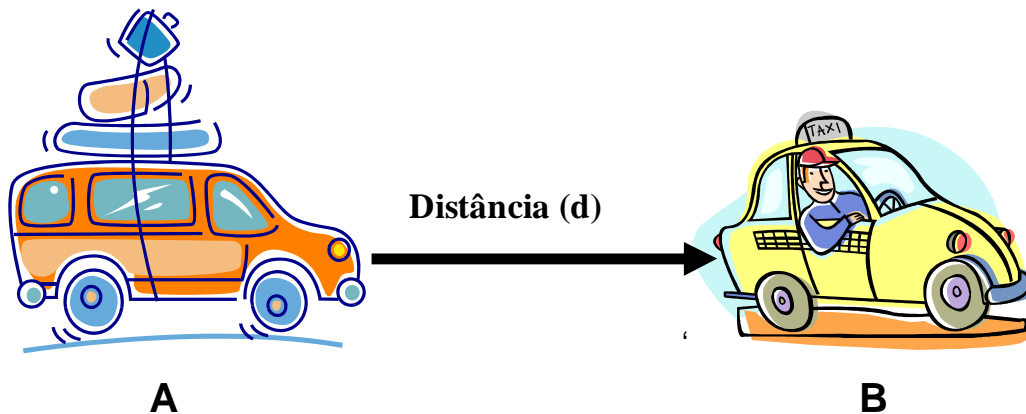


Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Faculdade de Engenharia Química – FEQ

LÓGICA FUZZY – Fundamentos Práticos

Tarefa 1 – Segurança Automobilística

Considere os carros A e B em uma rodovia:



Imagine que você esteja dirigindo o carro A em uma rodovia e que seja necessário manter uma distância segura do carro B em sua frente. Assim, projete um sistema com lógica fuzzy que satisfaça esta necessidade.

Siga as seguintes etapas:

- 1 – Defina as variáveis fuzzy e seus universos de discurso.
- 2 – Formule uma base de regras.
- 3 – Use o seu conhecimento especialista como motorista hábil para verificar a operabilidade do sistema fuzzy desenvolvido

SOLUÇÃO : Variáveis Fuzzy

Considerando inicialmente um sistema simples teremos:

ENTRADA: Distância entre os carros (**d**).

SAÍDA: Acionamento do freio (**f**).

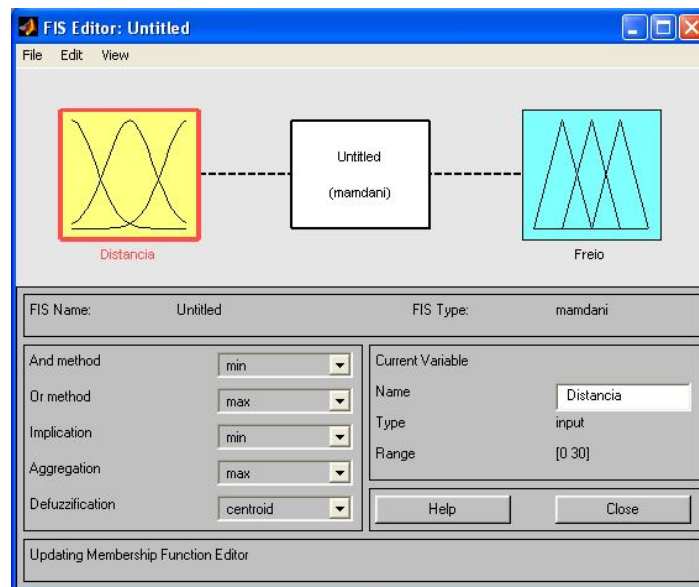
Para cada variável serão escolhidas três funções de pertinência:

Distância em metros (d) – pequena, média e grande.

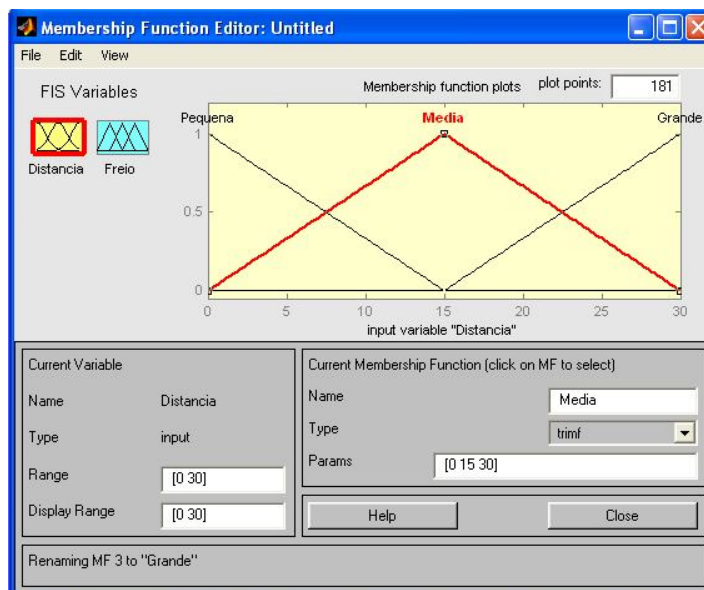
Acionamento do freio em % (f) – Muito, médio, nenhum.

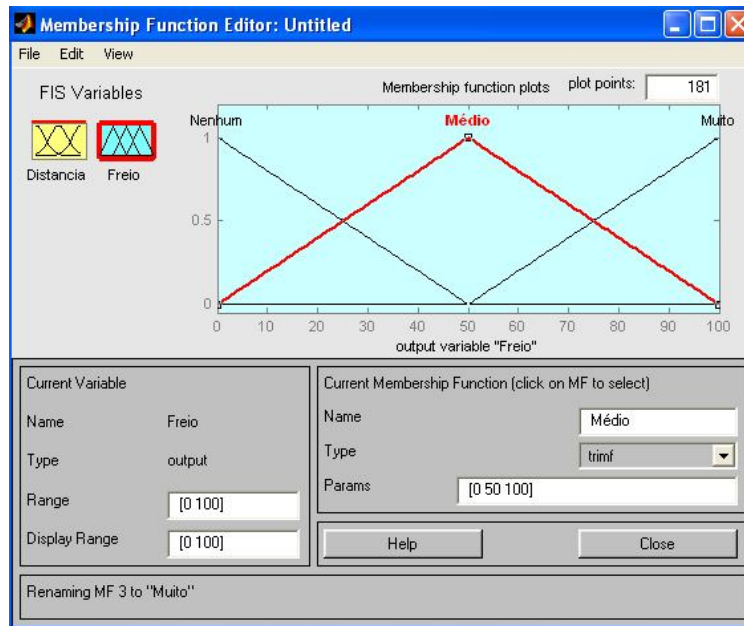
Utilizando o toolbox fuzzy no MatLab:

O Universo de discurso para a distância será definido de 0 a 30m e para o acionamento do freio de 0 a 100%.



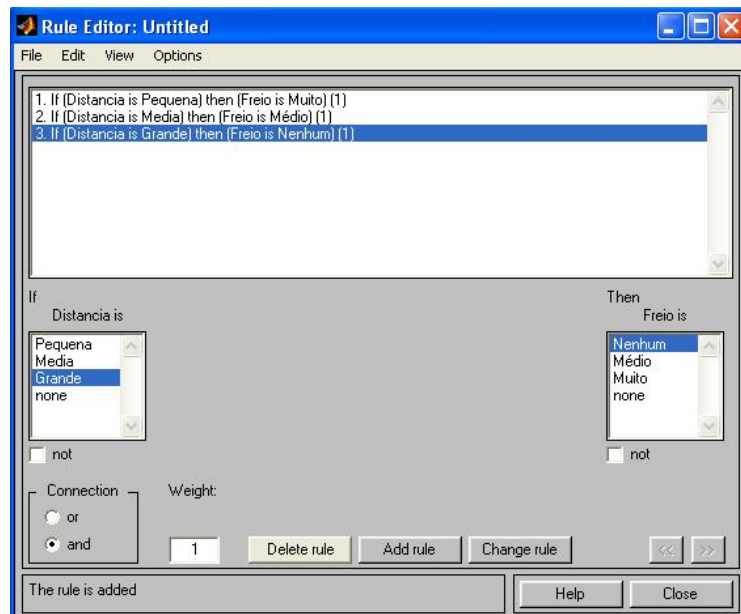
As funções de pertinência serão definidas como mostradas a seguir:





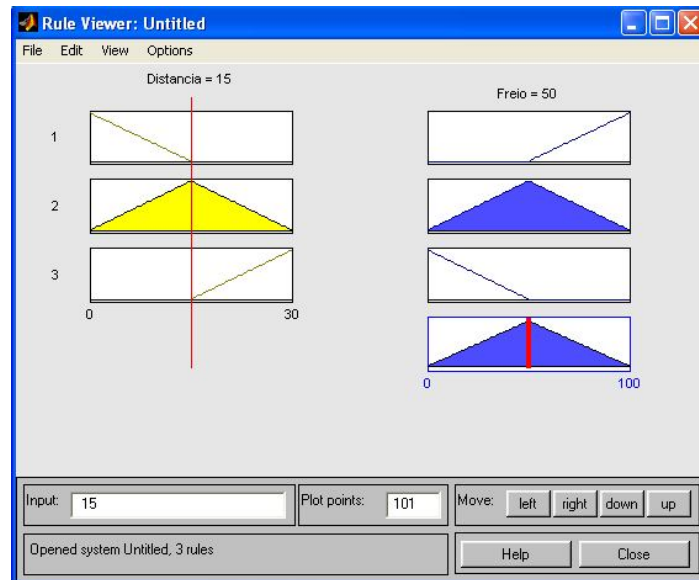
A construção da base de regras é uma tarefa de difícil execução, pois depende grandemente do conhecimento especialista.

Aqui, uma simples base de regra é definida, como mostrado abaixo:

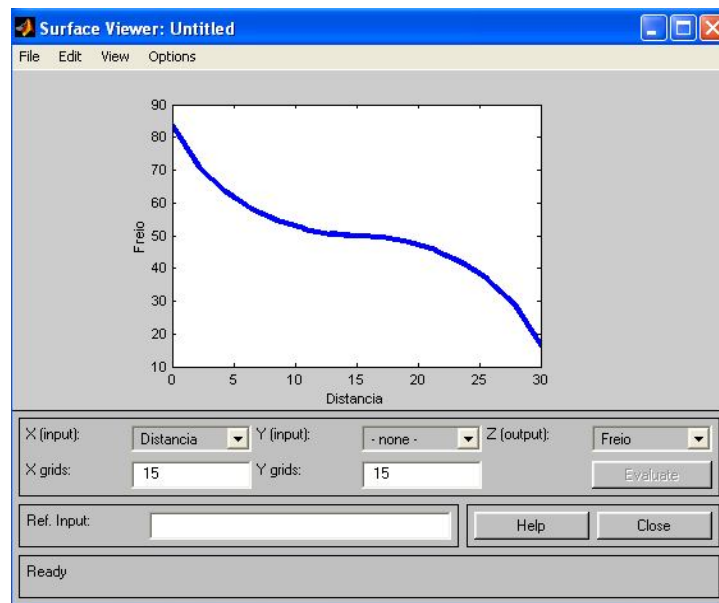


Utilize o visualizador das regras para testar diferentes entradas (diferentes distâncias entre os carros).

A aplicação do método de difuzzificação do centro de gravidade um valor crisp é obtido e apresentado, como pode ser observado a seguir:



O mapeamento geral de entradas e saídas do projeto fuzzy criado pode ser observado na superfície:



Pode ser observado que o mapeamento é não-linear, residindo aí a principal fonte de robustez e adaptação a processos reais da lógica fuzzy.

Exercício 1

Desenvolva um sistema fuzzy que simule, para o mesmo exemplo anterior, duas entradas (distância e velocidade relativa) e calcule o valor da porcentagem de acionamento do freio.

Dados:

Velocidade relativa = Velocidade do carro A – Velocidade do carro B.

Universo de Discurso da Velocidade Relativa [-40, 40].

Funções de Pertinência da velocidade relativa: {lenta, média, rápida}

Com base em sua experiência construa uma base de regras com nove regras do tipo:

Se Distância é XXXXXX e Velocidade é XXXXX Então Ac do Freio é XXXXXXXX

Exercício 2

A qualidade do serviço de um restaurante é avaliada de acordo com as notas de 0 a 10, onde 10 significa um serviço excelente e 0 um serviço medíocre. A questão é: Como atribuir uma gorjeta justa a um garçom de um restaurante de acordo com o serviço oferecido?

Existem três regras principais:

- 1- Se o serviço é medíocre, a gorjeta é pequena.
- 2- Se o serviço é bom, a gorjeta é média.
- 3- Se o serviço é excelente, a gorjeta é generosa.

No Brasil uma gorjeta é considerada pequena quando é dado 5%, média 10% e generosa (íssima) 25%.

Obviamente qualificar o serviço não é o bastante. Atribua notas de 0 a 10 também para a qualidade da comida.

Considere duas regras para a qualidade da comida:

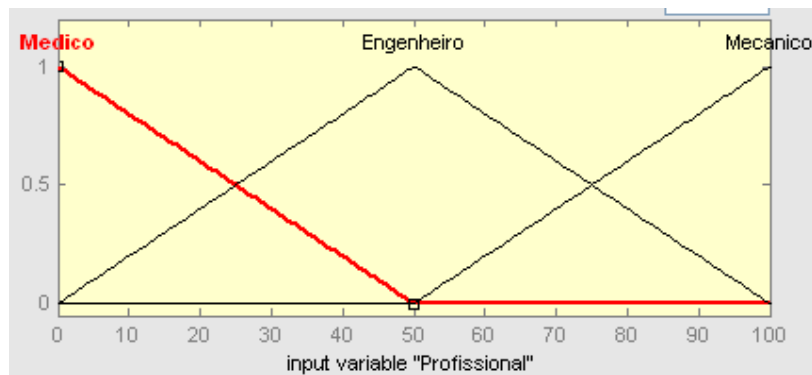
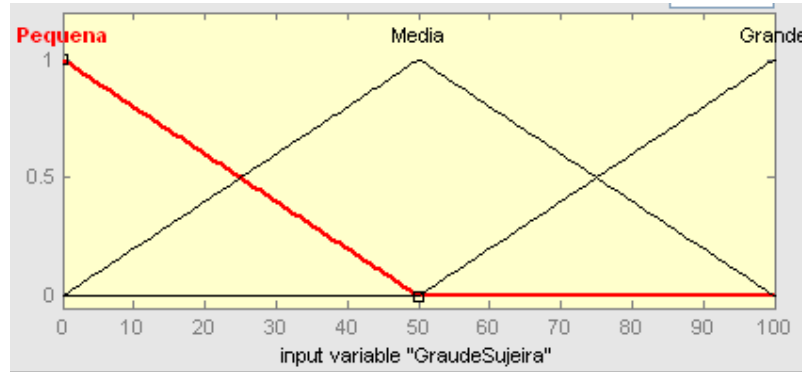
- 1- Se a comida é péssima, a gorjeta é pequena.
- 2- Se a comida é deliciosa, a gorjeta é generosa.

Formular uma relação fuzzy para este problema.

Exercício 3 – Lógica Fuzzy para uma Máquina de Lavar

Projetar um sistema fuzzy para estimar o tempo de lavagem de uma máquina de lavar de acordo com o grau de sujeira da roupa e o tipo de profissional o qual pertence a roupa.

As variáveis de entrada possuem o Universo de Discurso dentro do grau de 0 a 100% representadas abaixo:



Regras:

1. Se Grau de Sujeira é Grande E Profissional é Mecânico Então Tempo de Lavagem é Muito Longo;
2. Se Grau de Sujeira é Médio E Profissional é Mecânico Então Tempo de Lavagem é Longo;
3. Se Grau de Sujeira é Pequeno E Profissional é Mecânico Então Tempo de Lavagem é Longo;
4. Se Grau de Sujeira é Grande E Profissional é Engenheiro Então Tempo de Lavagem é Longo;
5. Se Grau de Sujeira é Médio E Profissional é Engenheiro Então Tempo de Lavagem é Médio;
6. Se Grau de Sujeira é Pequeno E Profissional é Engenheiro Então Tempo de Lavagem é Médio;
7. Se Grau de Sujeira é Grande E Profissional é Médico Então Tempo de Lavagem é Médio;
8. Se Grau de Sujeira é Médio E Profissional é Médico Então Tempo de Lavagem é Curto;
9. Se Grau de Sujeira é Pequeno E Profissional é Médico Então Tempo de Lavagem é Muito Curto.