

ENG1456 - Lógica Fuzzy - Trabalho 2

Aluno: Matheus Carneiro Nogueira - 1810764

Professora: Ricardo Tanscheit

Sumário

1	Parte 1 - Controle do Guindaste	1
1.1	QR 1 - Exibindo estado inicial	1
1.2	QR 1 - Alteração de Regras	3
1.3	QR 2 - Exibindo estado inicial	5
1.4	QR 2 - Alteração de Regras	6
2	Parte 2 - Problema Financiamento Imobiliário	7
2.1	Comentários Iniciais	7
2.2	Montando o Sistema de Inferência Fuzzy	8
2.3	Respostas Manuais	8
2.4	Respostas FuzzyTech	8

Resumo

Este documento consiste no relatório do trabalho 2 do módulo de Lógica Fuzzy da disciplina ENG1456 da PUC-Rio. O trabalho é dividido em duas partes. Primeiramente, o objetivo é alterar o banco de regras em duas situações distintas com o intuito de fazer o container ser parar no local correto. A segunda parte consiste em calcular manualmente as saídas de cada base de regras e a resposta final do sistema de inferência para as variáveis definidas no problema imobiliário. Será utilizado o software Fuzzytech para a realização deste trabalho.

1 Parte 1 - Controle do Guindaste

1.1 QR 1 - Exibindo estado inicial

Antes de alterar o banco de regras do sistema de controle fuzzy para o controle do guindaste, as figuras abaixo exibem o estado inicial dessas regras. Além disso, também é exibida uma figura que mostra a posição final do container na situação 1.

Rule Blocks							
RB1							
	Name	If	And	Operators	Then	With	Audit
B1	RB1	1	2	Min / Max	1		2016-11
B1.G1		Angle: 3	Distance: 2,79		Power: -2,36	DoS [%]	2016-11
B1.G1.R1		Angle.pos_small	Distance.zero	→	Power.neg_medium	100	
B1.G1.R2		Angle.zero	Distance.zero	→	Power.zero	100	
B1.G1.R3		Angle.pos_small	Distance.close	→	Power.neg_medium	100	
B1.G1.R4		Angle.zero	Distance.close	→	Power.zero	100	
B1.G1.R5		Angle.neg_small	Distance.close	→	Power.pos_medium	100	
B1.G1.R6		Angle.neg_small	Distance.medium	→	Power.pos_high	100	
B1.G1.R7		Angle.neg_big	Distance.medium	→	Power.neg_medium	100	2016-11
B1.G1.R8		Angle.zero	Distance.far	→	Power.pos_medium	100	
B1.G1.R9		Angle.neg_small	Distance.far	→	Power.pos_high	100	
*							

Figura 1: Regras originais

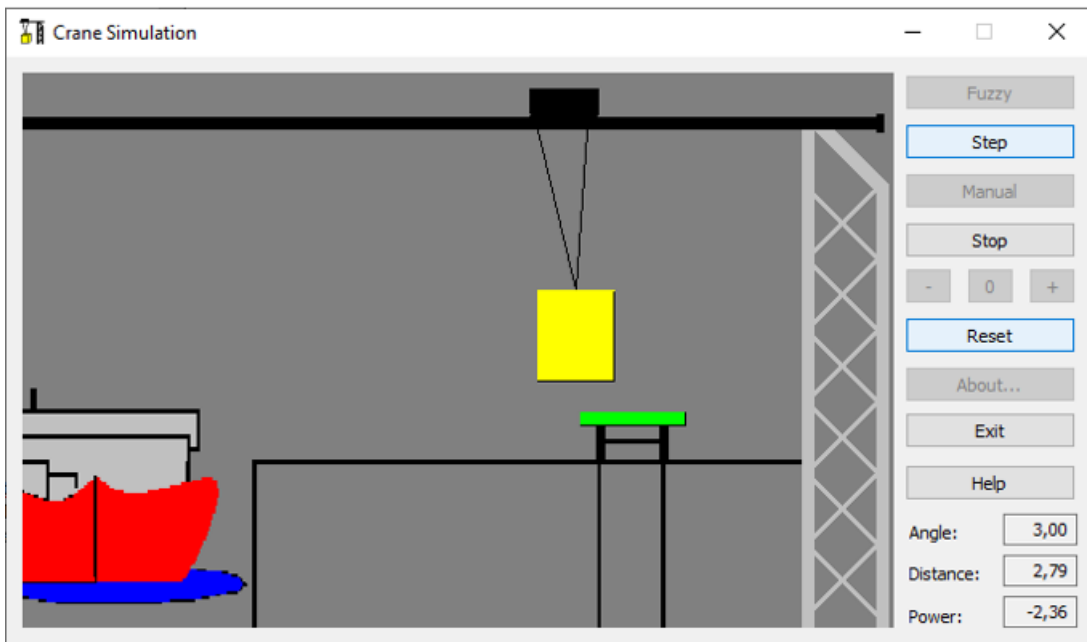


Figura 2: Posição Final original do container

A partir da figura 2 pode-se perceber que o guindaste parou antes da posição correta. Vale a pena, antes de mudar as regras arbitrariamente, analisar as regras originais para tentar encontrar alguma regra mal definida.

Primeiramente, nota-se que existem duas regras cuja consequência é *Power.zero*. São elas:

$$Angle.zero \& Distance.zero \rightarrow Power.zero$$

$$Angle.zero \& Distance.close \rightarrow Power.zero$$

A primeira regra faz sentido, uma vez que os dois antecedentes indicam que o guindaste chegou na posição correta, o que implica que ele deve ser desligado. A segunda, por outro

lado, é estranha. Ao se aproximar do local destino, isto é, à medida que a distância fica próxima, é natural que queiramos diminuir a potência do guindaste, mas não zerá-la completamente. Essa será a primeira regra a ser alterada.

1.2 QR 1 - Alteração de Regras

Como comentado, a primeira alteração a ser feita é alterar a regra (1) abaixo. Como o guindaste parou um pouco antes do local adequado, alteremos essa regra para (2), pois queremos que o guindaste ainda ande um pouco para a direita.

$$\text{Angle.zero} \& \text{Distance.close} \rightarrow \text{Power.zero} \quad (1)$$

$$\text{Angle.zero} \& \text{Distance.close} \rightarrow \text{Power.pos_medium} \quad (2)$$

O resultado dessa alteração é exibido na figura abaixo.

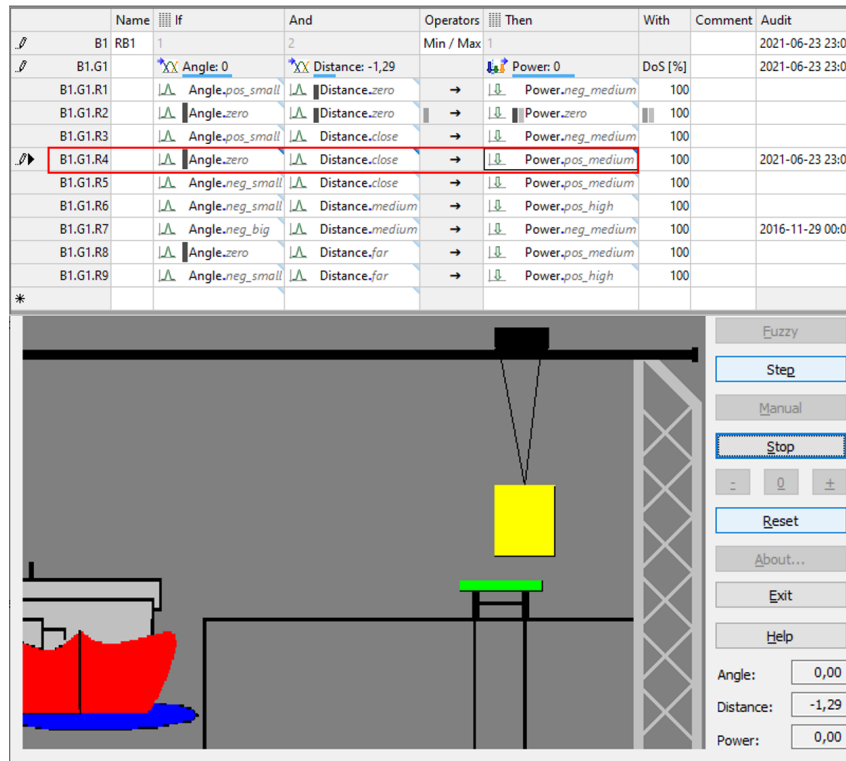


Figura 3: Resultado da primeira alteração

Com isso, o guindaste passou um pouco do local final adequado. Podemos tentar contrabalancear isso alterando a regra (3) abaixo para (4).

$$\text{Angle.pos_small} \& \text{Distance.close} \rightarrow \text{Power.neg_medium} \quad (3)$$

$$\text{Angle.pos_small} \& \text{Distance.close} \rightarrow \text{Power.neg_high} \quad (4)$$

O resultado encontra-se abaixo.

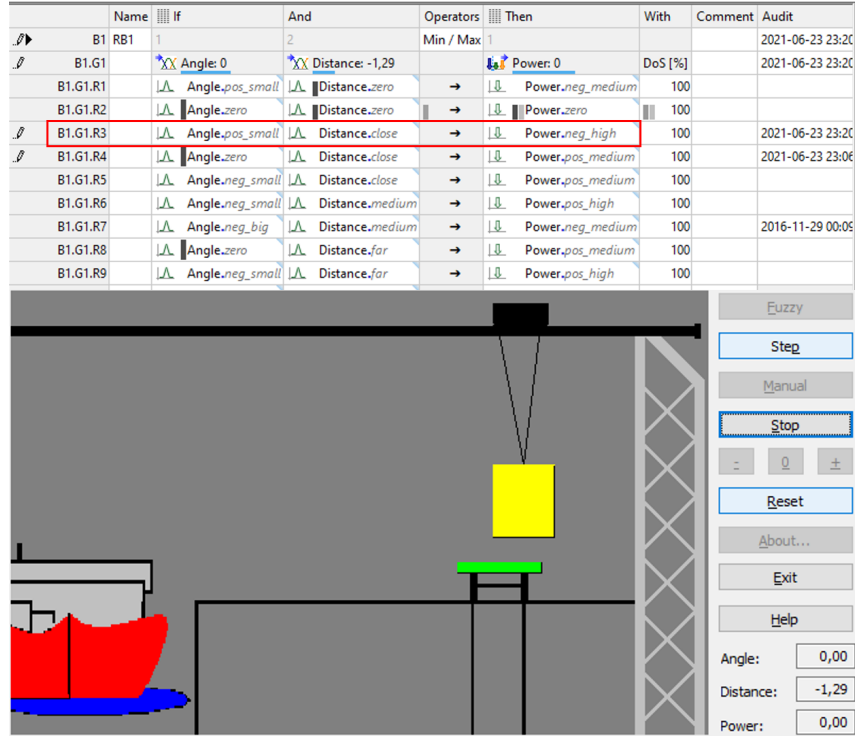


Figura 4: Resultado da segunda alteração

Pouca diferença é notada após essa segunda alteração. Sendo assim, ainda é necessária uma alteração que ou impeça o guindaste de passar da posição correta ou que, uma vez ultrapassada, faça o guindaste retornar. Como não existe na variável *Distance* um valor que expresse a ultrapassagem. O enunciado estabelece que é proibida a exclusão de regras, mas não diz nada sobre a inclusão de novas regras. Sendo assim, foi incluída a regra (5) abaixo para fazer com que o guindaste, se passar do local correto, volte um pouco.

$$Angle.zero \& Distance.neg_close \rightarrow Power.neg_medium \quad (5)$$

A figura abaixo exhibe o resultado obtido com a inclusão dessa regra.

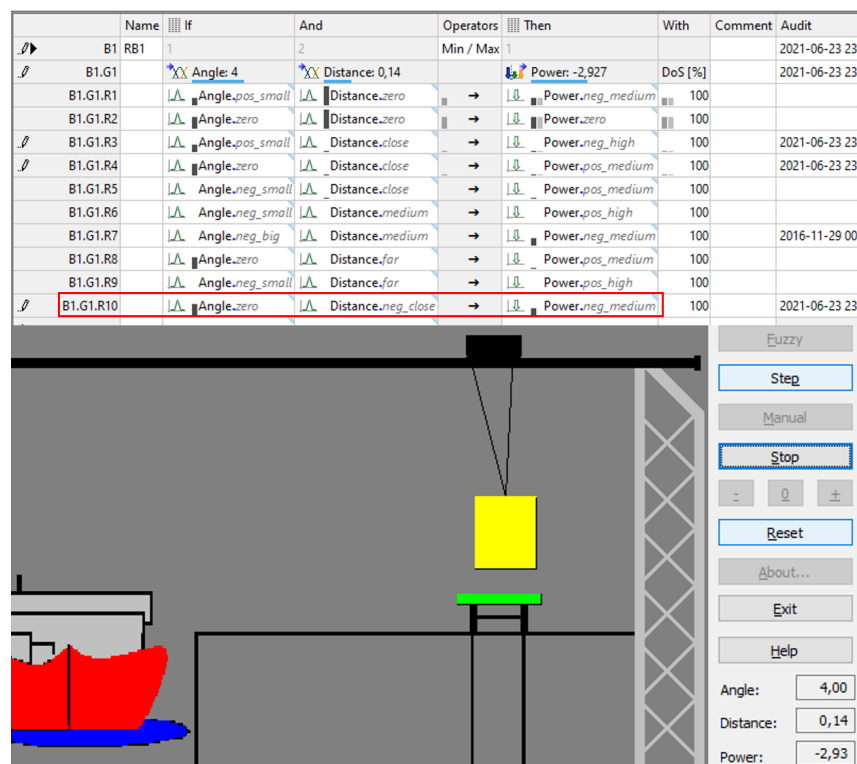


Figura 5: Adição de nova regra

Nota-se que, com a adição dessa nova regra, a posição final do guindaste está muito próxima do ideal, com distância de 0.14, sendo o ideal 0.

1.3 QR 2 - Exibindo estado inicial

Assim como na seção anterior, a figura abaixo exhibe as regras originais e a posição final original do guindaste.

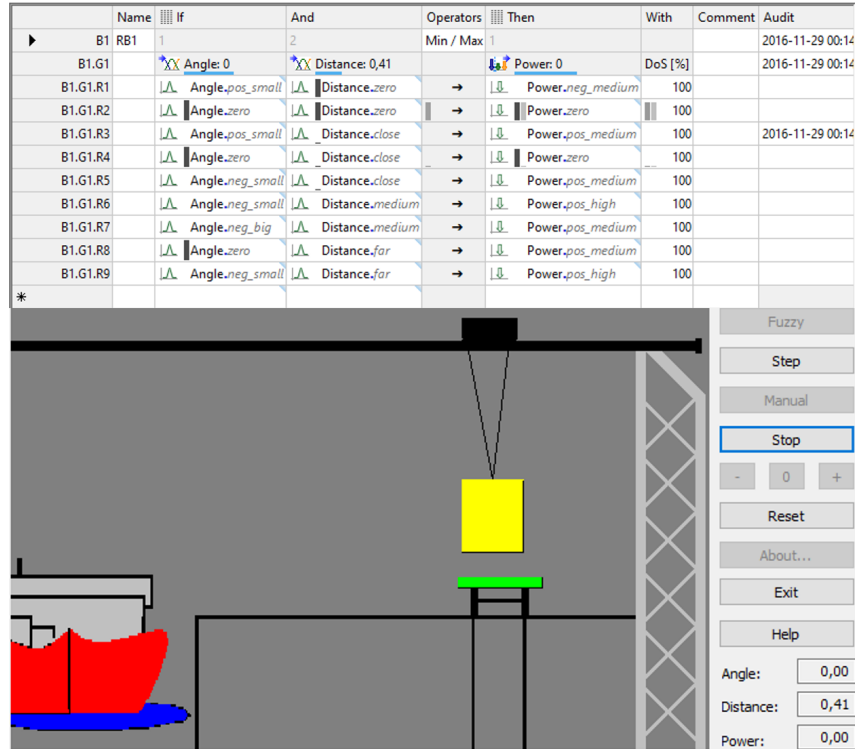


Figura 6: Regras originais e posição final original do guindaste

Como pode ser percebido pelo canto inferior direito da figura 6, a posição final do guindaste está muito próxima da ideal. Dito isso, os ajustes que devem ser feitos nas regras devem estar mais relacionados com ajustes finos e finais, isto é, ajustes das regras que envolvem a variável *Angle* em seus valores *zero*, *neg_small* e *pos_small* e a variável *Distance* em seus valores *zero*, *close* e *neg_close*. Além disso, a alteração nas regras deve fazer o guindaste andar um pouco mais para a direita.

1.4 QR 2 - Alteração de Regras

A primeira alteração a ser feita é trocar a regra (6) pela regra (7) abaixo.

$$Angle.neg_small \& Distance.close \rightarrow Power.pos_medium \quad (6)$$

$$Angle.neg_small \& Distance.close \rightarrow Power.neg_medium \quad (7)$$

O que se espera com essa alteração é, quando o guindaste estiver muito próximo ao local desejado e com ângulo pequeno negativo, isto é, um pouco à direita do local desejado, ao invés de colocar potência positiva, que empurraria o guindaste mais para a direita, colocar potência negativa para trazê-lo um pouco mais para a esquerda. O resultado dessa alteração está exibido na figura abaixo.

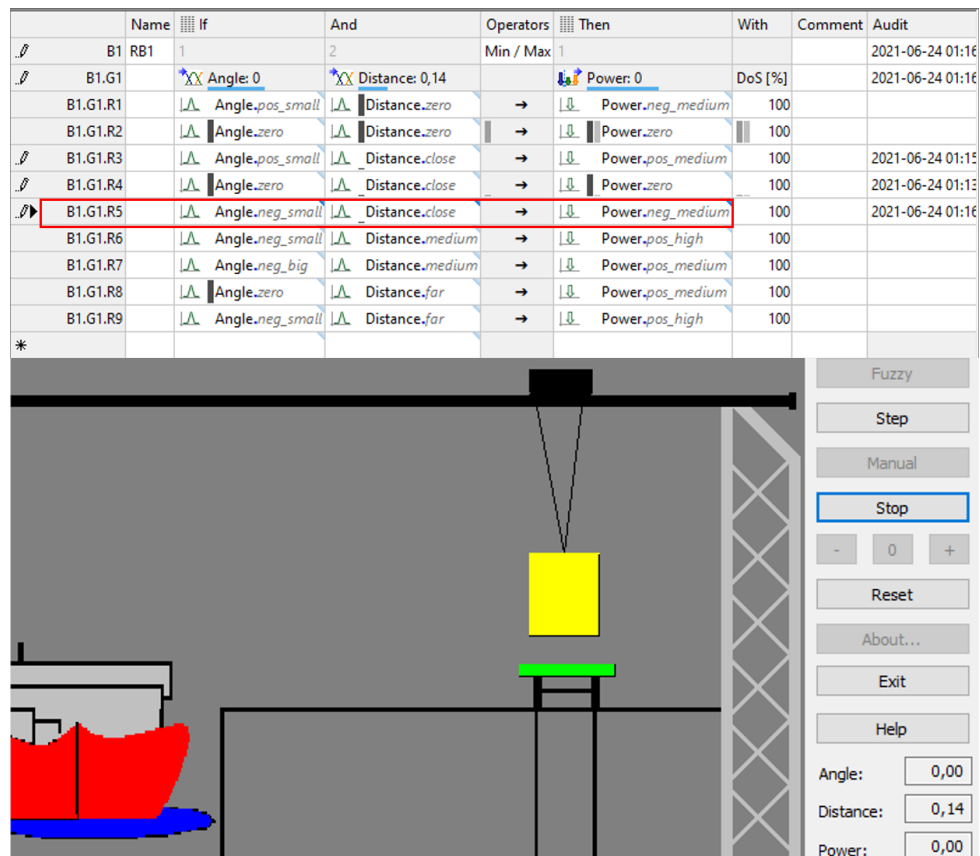


Figura 7: Alteração 1

Como pode ser visto, a distância final está mais próxima da desejada, uma vez que o valor exibido caiu de 0.41 para 0.14, enquanto que o ângulo permaneceu em zero.

2 Parte 2 - Problema Financiamento Imobiliário

2.1 Comentários Iniciais

Primeiramente, o valor das variáveis para a minha matrícula, 1810764, são:

- vl.Localização = 50
- vl.nivel_Receita = 50
- vl.Padrao_Obra = 71
- vl.Patrimonio = 58
- vl.taxa_Juros = 50

O sistema de inferência fuzzy a ser criado segue o que está descrito no material disponibilizado na plataforma EAD e o que foi mostrado em aula. Sendo assim, podemos definir esse sistema de inferência assim como mostra a figura abaixo.

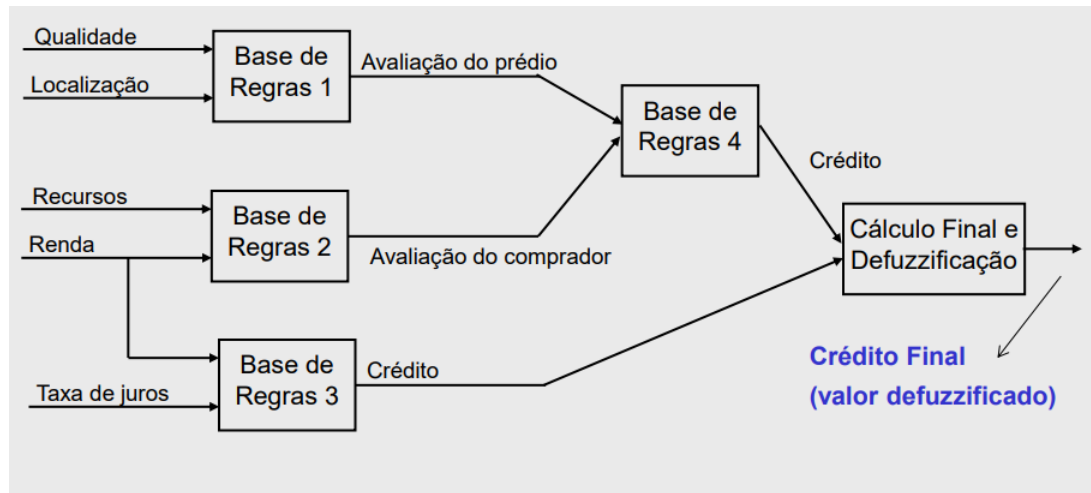


Figura 8: Esquema do sistema de inferência fuzzy implementado

As variáveis de entrada *vl_Localização* e *vl_Padrao_Obra* são usadas para definir a variável intermediária *aval_predio*, cuja base de dados pode ser a base 1 da figura 8. As variáveis *vl_nivel_Receita* e *vl_Patrimonio*, por sua vez, são usadas para definir a variável intermediária *aval_comprador* por meio de base de regras 2. Por fim, as variáveis *vl_taxa_Juros* e *vl_Patrimonio* são usadas, via base de regras 3, para definir já a variável de saída *credito_fornecido*. As variáveis intermediárias *aval_predio* e *aval_comprador* são usadas, via base de regras 4, para definir a variável de saída, *credito_fornecido*.

2.2 Montando o Sistema de Inferência Fuzzy

2.3 Respostas Manuais

2.4 Respostas FuzzyTech