

Utilização da Lógica Fuzzy para Mudanças no Modo de Operação em um Sistema de Carregamento de Commodities (grãos).

Edson L. Ursini, Diego L. B. Ferreira*

Resumo

Este projeto teve por intuito trabalhar com a Lógica Fuzzy como auxiliar na tomada de decisão para indicar o melhor momento para a mudança do modo de operação FIFO – *First In First Out*, ou SJF – *Shortest Job First* com relação a um problema de Logística, modelado como um sistema de rede de filas com três servidores em paralelo (para carga de diferentes tipos de grãos, por exemplo, milho, soja e feijão), relacionado à carga de *commodities*. Nesse sistema, as duas disciplinas são possíveis (SJF e FIFO), uma delas permitindo menor tempo médio (T_{medio}) no sistema e maior atraso médio máximo (T_{max}) e a outra permite maior tempo médio e menor atraso médio máximo. Dessa maneira, para um dado requisito imposto ao sistema, o sistema Fuzzy vai melhorar o desempenho de entrega das cargas nesse sistema de carregamento de *commodities*.

Palavras-chave:

Lógica Fuzzy, Tomada de Decisão, Commodities.

Introdução

O problema de Logística no carregamento de commodities pode ser comparado com o tráfego de dados nas redes de internet, uma vez que possuem características semelhantes, pois ambas estão relacionadas ao tempo que se leva para os pacotes serem atendidos, recebidos em uma rede de filas.

O problema de carga de *commodities* possui dois requisitos fundamentais, a carga deve ser feita com a menor duração possível, por outro lado, a duração das cargas não pode ser excessiva, o tempo de entrega das cargas é limitado por um período de tempo médio máximo [1]. A disciplina SJF possibilita o menor tempo médio e a que possibilita o menor tempo médio máximo é a FIFO. Elas irão interagir entre si, conforme a necessidade com a qual as cargas tenham prioridades de entrega, dessa forma espera-se que o tempo de aguardo nas filas seja o menor possível, desde que o tempo médio máximo não seja excessivo buscando um rápido atendimento e melhor desempenho de entrega destas. Utilizamos o pacote disponível no *Matlab*, a ferramenta FIS – *Fuzzy Inference System* [2].

Resultados e Discussão

A escolha da ferramenta FIS decorreu do fato dela ser uma interface de alto nível para qualquer sistema de lógica de inferência fuzzy. Ela fornece acesso conveniente a todos os outros editores, com ênfase na flexibilidade máxima para interação com o sistema fuzzy.

Inicialmente foi necessário aprender como utilizar a ferramenta FIS e desta forma poder configurá-la, para atuar utilizando o método MAMDANI e atribuir as 4 regras estabelecidas, baseando-se na maneira como as disciplinas atuam na teoria de filas e desta forma o FIS tome as decisões e nos dê as respostas de quando atuar utilizando FIFO ou SJF, isso baseado nos valores passados pelas duas entradas.

Na Figura 1, tem-se o gráfico de superfície que ilustra a maneira como a saída se comporta em função dos valores de entradas T_{medio} e T_{max} .

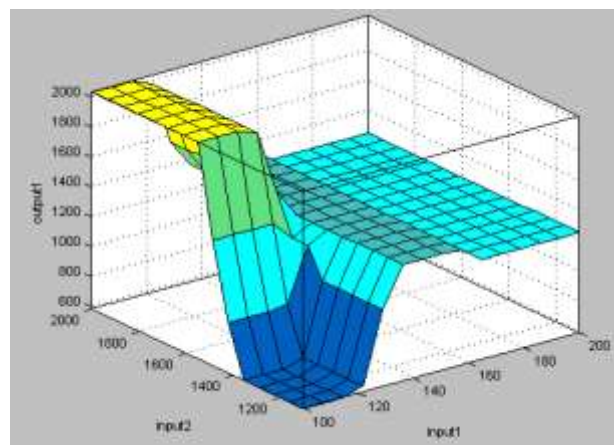


Figura 1. Gráfico de superfície da saída em função das duas entradas.

A saída é calculada com cálculo dos centroides, obtidos nas respostas de cada regra considerada inicialmente.

Conclusões

Dessa maneira, é possível otimizar a logística de operação do sistema de carregamento de commodities, tornando-o mais dinâmico e versátil, diminuindo custos e tempo no carregamento, diminuindo a quantidade de estoques intermediários. A Fig. 1 mostra que a entrada T_{medio} influência muito mais que a entrada T_{max} .

Agradecimentos

FAEPEX e CNPq, pelo apoio financeiro.
Ao professor e orientador Edson Luiz Ursini, pelo apoio e conhecimentos cedidos.
Aos meus pais e irmão que sempre me incentivaram nos estudos.

* SANTOS, Vladimir F., Princípios de Dimensionamento Dinâmico de Operações com Filas em Tempo Real, Dissertação de mestrado submetida à FT-UNICAMP em fev/2014.

² Waleed Ali; Prof. Dr. Siti Mariyam; Assoc. Prof. Dr Siti Zaiton, Matlab Fuzzy Toolbox, UTM - University Technology of Malaysia.