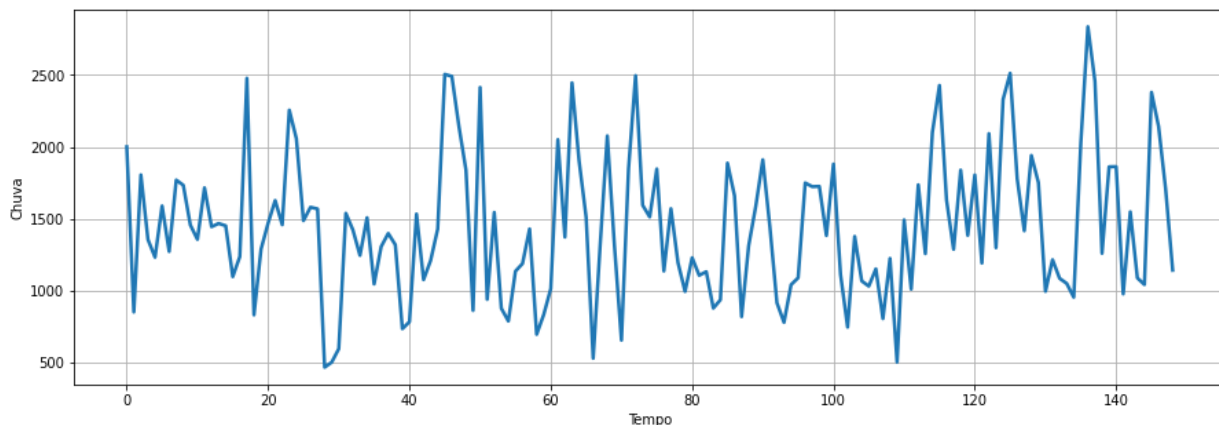


ELE 2399 – LÓGICA FUZZY

1º TRABALHO – 2025.2

A série temporal abaixo refere-se ao comportamento de precipitação de uma cidade do Brasil. A pasta compartilhada no link abaixo contém as séries a serem consideradas para cada aluno (identificado pelo número de matrícula na denominação da série) na realização do trabalho:

https://drive.google.com/drive/folders/1_6LNtLIAOvylker7D3zixxEMzw96r_Iz?usp=drive_link



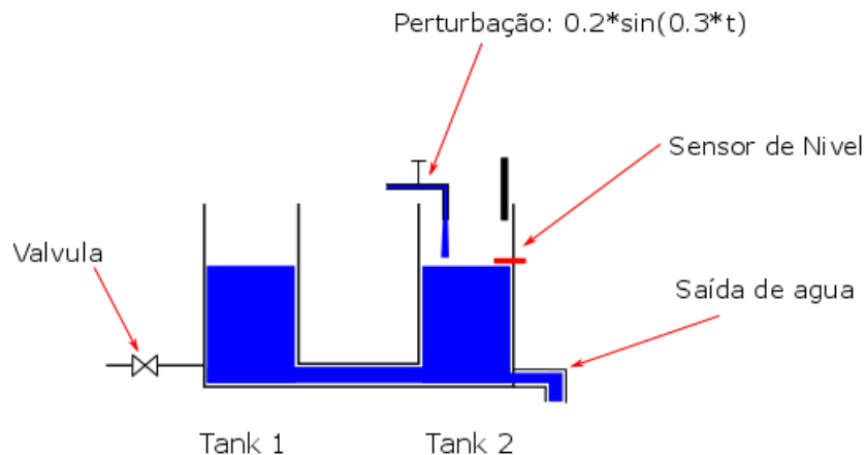
Trabalho a realizar:

1. Deseja-se realizar uma previsão de um passo a frente, por meio de um sistema de inferência fuzzy (SIF). Para tal, é necessário efetuar uma extração de regras a partir dos dados fornecidos utilizando o método de Wang & Mendel. Construa este SIF fazendo do código disponibilizado em Python (**exercício_1.py** e **exercício_1.ipynb**). Em busca do melhor desempenho possível, realize alterações no número de conjuntos fuzzy, no tamanho da janela e nas operações de interseção dos antecedentes, implicação e defuzzificação.
2. Tomando por base a melhor configuração obtida em (1), realize um passo a passo manual do procedimento de extração de regras para os dez primeiros registros (i.e., os primeiros pares de entrada/saída) do trecho da série especificado para você.

ELE 2399 – LÓGICA FUZZY 2º TRABALHO – 2025.2

Controle de Nível (Matlab Simulink)

Considere um sistema de dois tanques conectados em suas bases, conforme mostrado na figura abaixo. Deseja-se controlar o nível de água no *Tank 2*, que possui um sensor de nível na sua parte superior e uma saída de água constante na sua parte inferior. A válvula bidirecional permite abastecer ou retirar água do *Tank 1*, usado para manter o nível desejado no *Tank 2*. Este está sujeito a uma perturbação, conforme indicado na figura. O controle deste sistema é realizado por um Sistema de Inferência Fuzzy, cujas entradas (*level*, *rate*) e saída (*valve*) – valor positivo abastece, valor negativo retira a água – são similares às do problema apresentado em sala.



Faça o *download* e extraia a pasta **exercício_1** em *PG – Fuzzy 2025-2* compartilhada em:

https://drive.google.com/drive/folders/1_6LNtLIAOvylker7D3zixxEMzw96r_Iz?usp=drive_link

Abra o arquivo *sltankrule_puc.slx*. Para simular o sistema com o controlador Q:

1. Execute o comando *fuzzyLogicDesigner* ('Q.fis') para abrir a interface gráfica do Fuzzy Toolbox;
2. Exporte Q como uma variável para o *workspace*: *File* → *export* → *to workspace* (*Workspace variable* = Q). A variável deve aparecer no *workspace*;
3. No *Simulink*: abra a caixa *Fuzzy Controller* e referencie a variável Q do *workspace*;
4. Acione *play* para dar início à simulação.
5. O controlador Q pode ser modificado na interface gráfica e exportado novamente para o *workspace* para a realização de outra simulação.

Obs: a curva de resposta pode ser observada na visualização do simulador clicando-se duas vezes no módulo *scope* do *Simulink* ou selecionando os sinais *Signal Editor* e *tank 2:2* no *Signal Table* para visualização no *Data Inspector*.

Trabalho a realizar:

Altere o controlador Q, acrescentando, modificando ou eliminando regras e conjuntos, ou modificando o método de defuzzificação, para reduzir as oscilações e obter um sistema estável com o menor erro possível (observe o *Scope* do *Simulink*). Explique as modificações e fundamente suas respostas.