

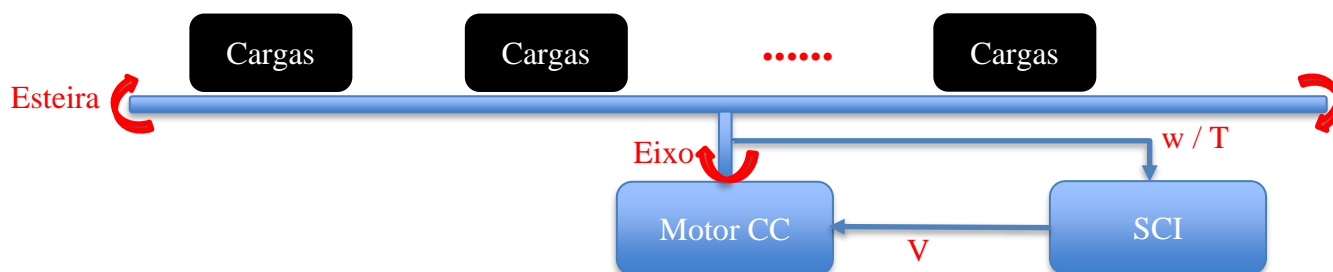
FACULDADE UCL Powered by UUV 50 anos de excelência	Avaliação 1 – Lista Fuzzy – 2024/2 Sistemas de Controle Inteligente		
	Professor: Fabiano Correa	Data: 02/09/2024	Nota:
	Aluno:	Pauta: ID 53	

PARTE 1 – Motor CC

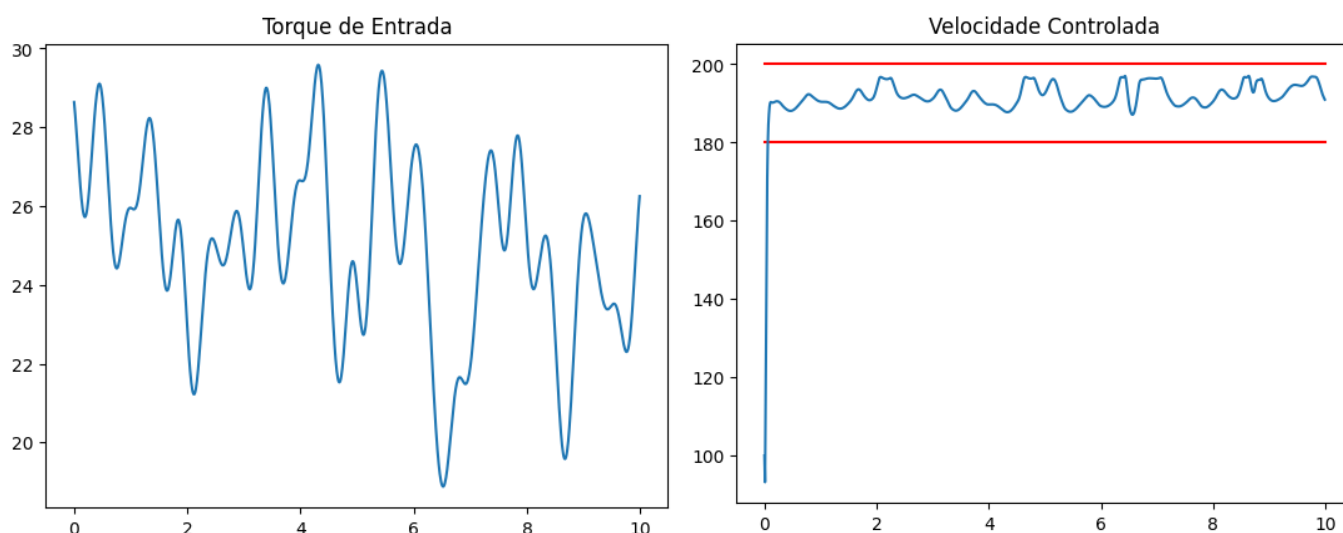
A esteira rolante do galpão de uma siderúrgica é acionada através de um Motor CC. O torque requerido ("T" - variável mecânica do motor que varia proporcionalmente ao peso presente na esteira) para o acionamento da esteira varia randomicamente, **entre 0 e 50 N.m**, de acordo com a quantidade de material presente na extensão da esteira.

A velocidade angular de um motor CC (w) tende a diminuir conforme o Torque (T) aumenta, para suprir esta "necessidade de força" deve-se aumentar a Tensão de entrada (V) do Motor. Para esta operação, foi adquirido um motor que possui como características uma velocidade angular **entre 0 e 300 rad/s** e uma tensão de entrada (V) **entre 0 e 300 V**.

Para que a esteira funcione corretamente, é necessário que a velocidade angular permaneça entre 180 e 200 rad/s durante toda a operação, independentemente da quantidade de material que ela carrega. O supervisor do galpão solicitou que você projetasse um Sistema de Controle Inteligente usando Lógica Fuzzy que mantenha a operação dentro dos limites exigidos, controlando o motor através da tensão de entrada. Na planta já estão instalados sensores que medem a velocidade angular e o Torque no eixo do motor.



Implemente o sistema solicitado no arquivo "Avaliação 1 - Parte 1.ipynb", na parte SCI do arquivo. No fim desta parte gere como resultado um Control System Simulation com o nome motorcc (tudo em minúsculo) para que o código de Inferência consiga executar a simulação. Lembre-se de executar as células de "Instalações e Imports" antes do seu sistema, ao fim as células de Inferência irão gerar 2 gráficos a cada simulação, um será do Torque da Carga (gerado randomicamente pelo código a cada nova simulação) e o outro gráfico será o resultado da velocidade angular de saída controlada pelo seu SCI. Exemplo de resultado feito pelo professor:



Além do arquivo com o código preenchido, sua entrega também deverá ter um arquivo em PDF contendo:

- a) Os 2 gráficos para, pelo menos, 5 simulações.
- b) As repostas para as seguintes questões:
 - b.1) Qual foi sua principal dificuldade para que o controle funcionasse?
 - b.2) Quais foram os Conjuntos Fuzzy escolhidos para as variáveis de entrada?
 - b.3) Quais foram os Conjuntos Fuzzy escolhidos para a variável de saída?
 - b.4) Explique com suas palavras qual o seu raciocínio para a definição das regras.

FACULDADE UCL	Avaliação 1 – Lista Fuzzy – 2024/2 Sistemas de Controle Inteligente		
	Powered by UWW 50 anos de excelência	Professor: Fabiano Correa	Data: 02/09/2024
		Aluno:	Nota: Pauta: ID 53

PARTE 2 – CartPole v1

Nesta parte você deverá desenvolver um Sistema de Controle Inteligente usando Lógica Fuzzy para controlar o CartPole da biblioteca GYM. Desenvolva seu código na parte SCI do arquivo “*Avaliação 1 - Parte 2.ipynb*”. Na primeira célula desta parte já estão definidas as variáveis de acordo com as definições presentes no site que explica a simulação (https://gymnasium.farama.org/environments/classic_control/cart_pole/). O objetivo da simulação é não permitir que o poste “caia” pelo maior número de passos possíveis. O máximo permitido pela simulação são 500 passos.

No fim desta parte gere como resultado um Control System Simulation com o nome cp (tudo em minúsculo) para que o código de inferência consiga executar a simulação. Lembre-se de executar as células de “Instalações e Imports” antes do seu sistema. Como resultado o código irá gerar o vídeo da sua simulação e uma frase avisando com quantos passos o poste “caiu”.

Analise as informações no site e projete seu SCI. Sua entrega também deverá ter:

- a) O código Avaliação 1 – Parte 1 com o SCI preenchido.
- b) O vídeo produzido pela simulação com seu melhor resultado.
- c) As repostas para as seguintes questões:
 - b.1) Com quantos passos o poste “caiu”?
 - b.2) Cole aqui os gráficos das funções de pertinência das suas variáveis de entrada.
 - b.3) Cole aqui o gráfico da função de pertinência da sua variável de saída.
 - b.4) Após a execução deste exercício, cite 3 aplicações reais de mercado possíveis de serem controladas usando um Sistema de Controle Inteligente Fuzzy.