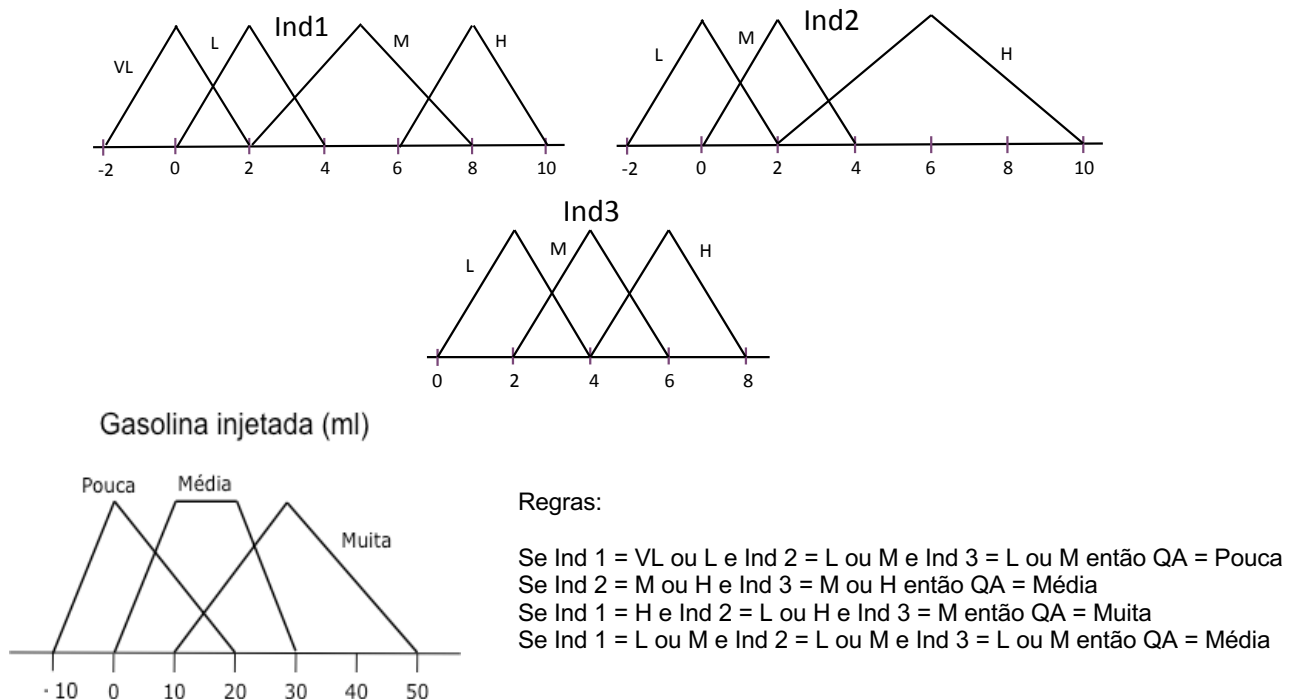


7ª Sessão prática – Classificadores Fuzzy

Objetivo: familiarização com as técnicas Fuzzy utilizando as ferramentas disponíveis para a linguagem Python

Tenha em conta as funções de pertença de três indicadores e as regras de injeção para um motor de competição que se apresentam seguidamente:



Qual a quantidade de gasolina a injetar numa situação em que tenhamos Ind 1 = 1, Ind 2 = 3 e Ind 3 = 5 ?

Sugestões:

1 - Utilize a biblioteca *skfuzzy* (eventualmente terá que a instalar). De forma a facilitar a escrita do código sugere-se que faça:

```
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl
```

2 - Defina o domínio dos antecedentes utilizando a função *Antecedent* de acordo com o exemplo seguinte:

```
ind1 = ctrl.Antecedent(np.arange(-2, 11, 1), 'Indice 1')
```

3 - Defina agora o formato das funções de pertença conforme exemplo abaixo. Note que *trimf* designa uma função triangular enquanto que *trapmf* permite definir trapézios (com quatro valores, claro).

```
ind1['VL'] = fuzz.trimf(ind1.universe, [-2, 0, 2])
```

4 – Visualize as funções anteriormente definidas utilizando o comando `view`.

```
Ind1.view()
```

5 - Crie as regras Fuzzy tendo como exemplo a regra seguinte:

```
rule1 = ctrl.Rule((ind1['VL'] | ind1['L']) & (ind2['L'] | ind2['M']) & (ind3['L'] |  
ind3['M']),gasInj['Pouca'])
```

6 – Introduza as regras fuzzy que criou através dos comandos:

```
gasInj_ctrl = ctrl.ControlSystem([rule1, rule2, rule3, rule4])  
gasInj_simulador = ctrl.ControlSystemSimulation(gasInj_ctrl)
```

7 – Indique os valores das entradas tendo com exemplo:

```
gasInj_simulador.input['Indice 1'] = 1
```

8 – Execute a simulação:

```
gasInj_simulador.compute()
```

9 – Mostre o valor da desfuzzificação

```
print(gasInj_simulador.output['Gasolina injetada'])
```

10 – Mostre os diversos resultados tomando como exemplo:

```
ind1.view(sim=gasInj_simulador)
```