

Sistemas Embarcados (C213)

Prof. Samuel Baraldi Mafra



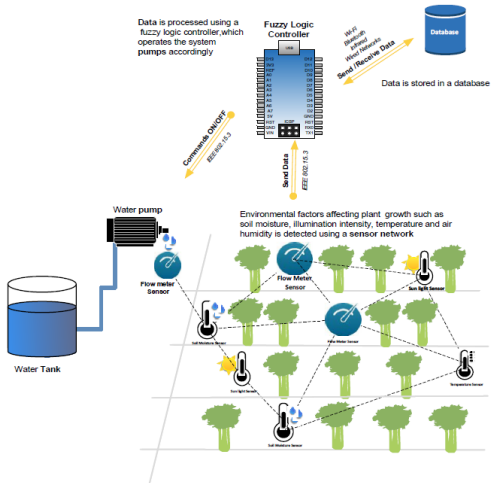
Sistemas de controle baseados em Fuzzy MISO

Irrigação



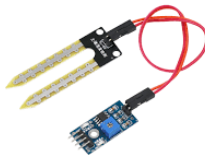
Objetivo

Baseado em informações de temperatura e umidade do solo ajustar a irrigação de uma plantação.

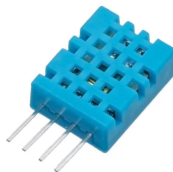


Sensores utilizados

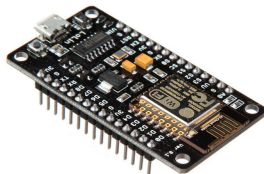
Umidade do solo LM393



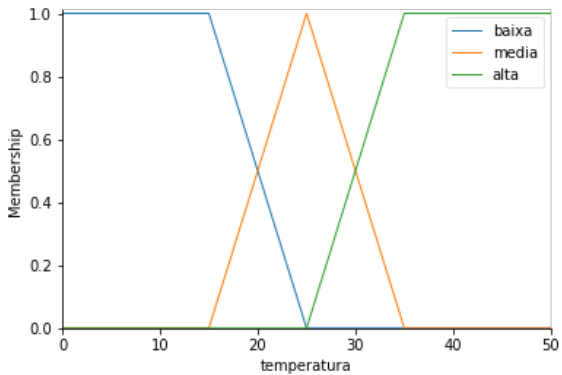
DHT11 temperatura e umidade do ar

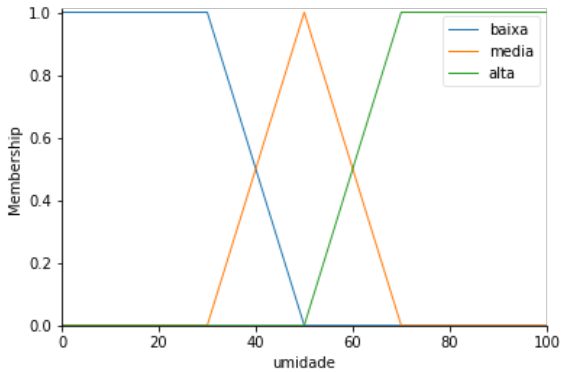


Microcontrolador



- Funções de pertinência;
- Tabela de regras;
- Defuzzificação





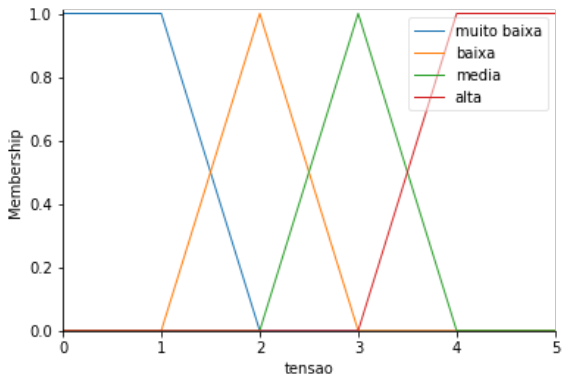
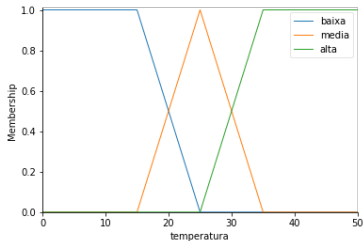


Tabela de regras

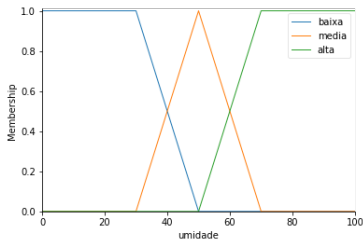
temp/umidade	baixa	media	alta
baixa	alta	baixa	muito baixa
media	alta	baixa	muito baixa
alta	alta	media	muito baixa

Regras baseadas em lógica fazer o min dos antecedentes, enquanto em regras ou fazer max dos antecedentes.

Exemplos: Temperatura 16 Graus Celsius
Umidade de 60%



Baixa com grau de pertinência
0.9 e media com grau de
pertinência 0.1



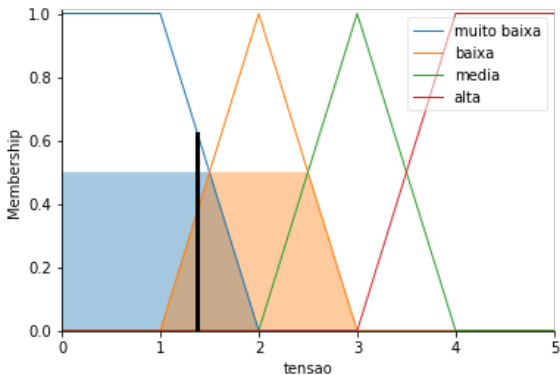
Media com grau de pertinência
0.5 e alta com grau de
pertinência 0.5

Tabela de regras

temp/umidade	baixa	media	alta
baixa	alta	baixa	muito baixa
media	alta	baixa	muito baixa
alta	alta	media	muito baixa

Regras ativadas

- Baixa temperatura e media umidade – $>$ baixa:
 $\min(0.9, 0.5) = 0.5$
- Baixa temperatura e alta umidade – $>$ muito baixa:
 $\min(0.9, 0.5) = 0.5$
- Media temperatura e media umidade – $>$ baixa:
 $\min(0.1, 0.5) = 0.1$
- Media temperatura e alta umidade – $>$ muito baixa:
 $\min(0.1, 0.5) = 0.1$
- baixa $\max(0.5, 0.1) = 0.5$
- Muito baixa $\max(0.5, 0.1) = 0.5$

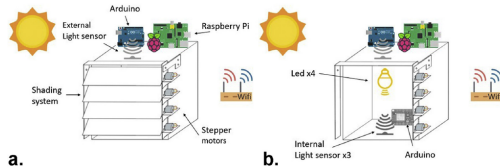


Centroide

$$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i \mu(x_i)}{\sum_i \mu(x_i)}$$

$$\bar{x} = \frac{0 * 0.5 + 0.5 + 2 * 0.5 + 2.5 * 0.5}{4 * 0.5} = \frac{2.75}{2} = 1.375$$

Sistema de controle de persianas



Objetivo: Ajustar a abertura da persiana de acordo com a iluminação externa e interna

Criar funções de pertinência e tabela de regras (ver artigo no teams)