

# UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

## Disciplina: Sistemas Autônomos Inteligentes

1. As diferentes etapas do raciocínio Fuzzy são:
  - I. Transformação das variáveis do problema em valores fuzzy, ou fuzzificação
  - II. Aplicação dos operadores fuzzy
  - III. Aplicação da implicação
  - IV. Combinação de todas as saídas fuzzy possíveis
  - V. Defuzzificação

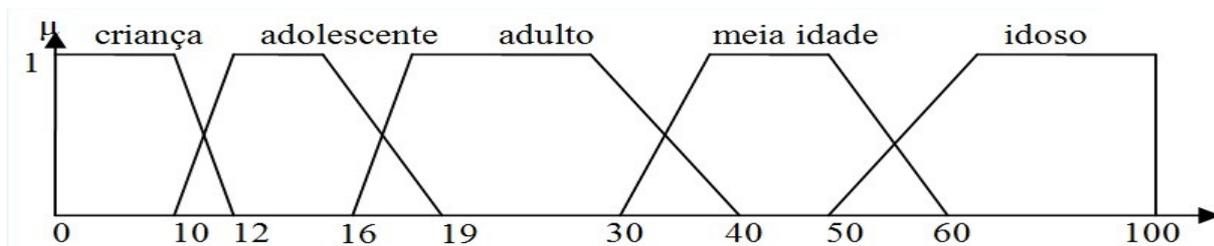
Que correspondem a:

- A. Aplicar os operadores fuzzy, AND e OR, conhecidos como operadores de relação.
- B. Obter um valor numérico dentro da faixa estipulada pela lógica fuzzy.
- C. Combinação de todas as saídas em um único conjunto fuzzy, algo semelhante ao processo de união e intersecção, na teoria dos conjuntos abertos.
- D. Definir o peso no resultado e remodelar a função.
- E. Determinação do grau de pertinência de cada conjunto (proposição) limitando o valor entre 0 e 1.

Qual é a associação CORRETA entre as diferentes etapas do raciocínio fuzzy?(5 pontos)

- (A) I (E), II (B), III (D), IV (C), V (A)
  - (B) I (E), II (A), III (D), IV (C), V (B)
  - (C) I (A), II (B), III (C), IV (D), V (E)
  - (D) I (D), II (E), III (C), IV (B), V (A)
  - (E) I (D), II (A), III (C), IV (E), V (B)
2. Em um sistema Fuzzy a inferência é responsável por (assinale a alternativa correta):(2,5 pontos)
    - (A) Produzir uma saída escalar desejada
    - (B) Realizar a combinação das regras e dos valores de entrada
    - (C) Transformar os conjuntos fuzzy gerados pela aplicação das regras
    - (D) Aplicar as regras que lidam com os valores linguísticos da entrada
    - (E) Transformar a entrada em pertinências usadas para a ativação das regras

3. Analise o gráfico abaixo:

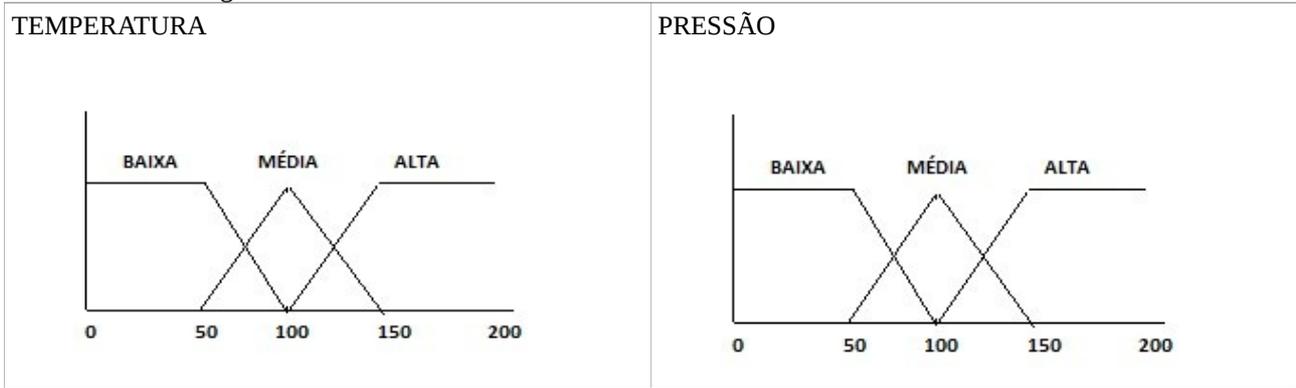


E resposta: (2,5 pontos cada)

Qual o resultado da fuzzificação de um valor de idade “18”?

Qual o resultado da fuzzificação de um valor de idade de “56”?

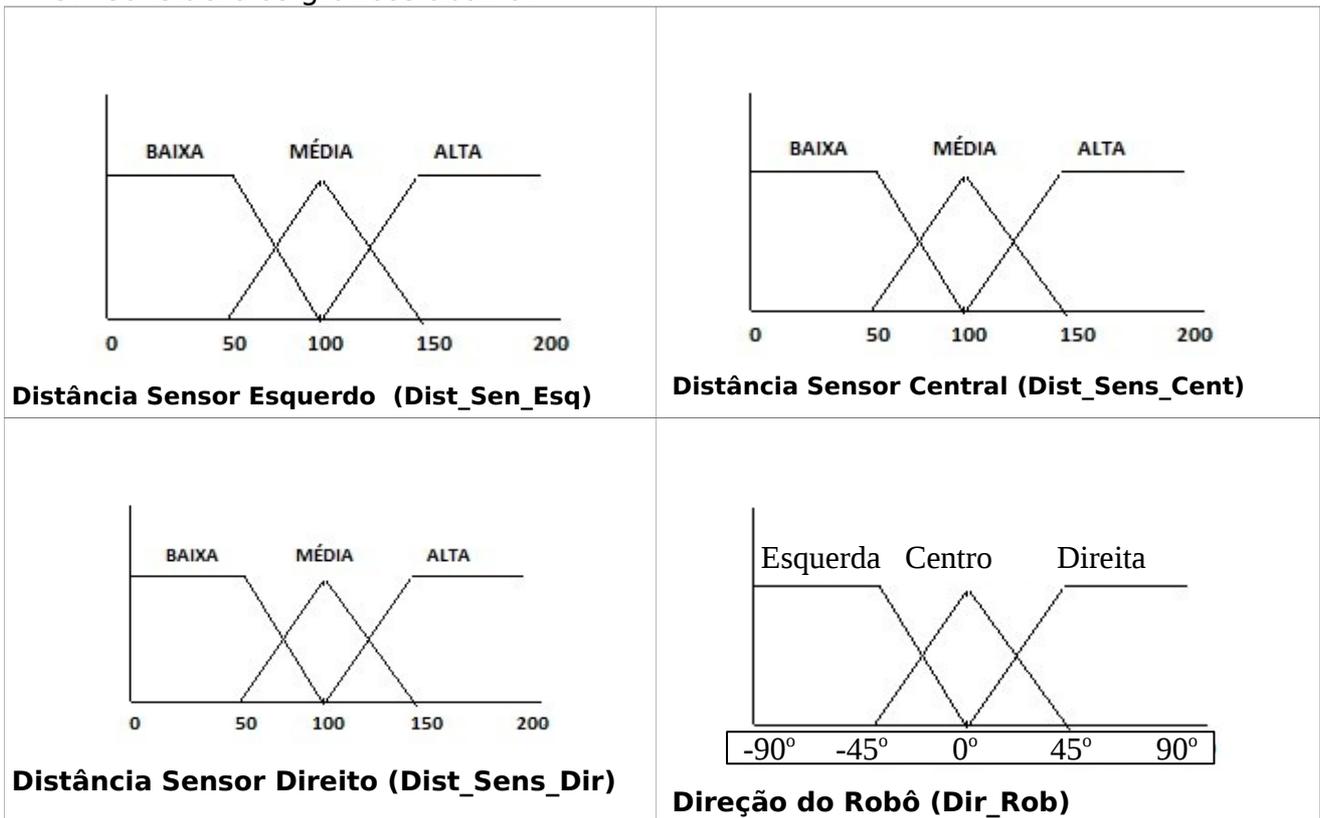
4. Analise os gráficos abaixo:



Sabendo-se que a TEMPERATURA = 125 e a PRESSÃO = 25, e aplicando-se as formas de cálculo sugeridas por Zadeh (min-max), sendo o operador “min” ou “mínimo” aplicado para a operação lógica “E”, e o operador “max” ou “máximo” é aplicado para a agregação dos consequentes, podemos afirmar que: **(2,5 pontos)**

- (A) O resultado da operação SE TEMPERATURA = MÉDIA E PRESSÃO = BAIXA é 0,8.
- (B) O resultado da operação SE TEMPERATURA = MÉDIA E PRESSÃO = BAIXA é 0.
- (C) O resultado da operação SE TEMPERATURA = MÉDIA E PRESSÃO = BAIXA é 1.
- (D) O resultado da operação SE TEMPERATURA = MÉDIA E PRESSÃO = BAIXA é 0,1.
- (E) O resultado da operação SE TEMPERATURA = MÉDIA E PRESSÃO = BAIXA é 0,5.

5. Considere os gráficos abaixo:



**Regras:**

1. Se "Dist\_Sens\_Esq" é "Baixa" e "Dist\_Sens\_Centr" é "Baixa" e "Dist\_Sens\_Dir" é "Baixa" então "Direção do Robô" é "Esquerda".
2. Se "Dist\_Sens\_Esq" é "Baixa" e "Dist\_Sens\_Centr" é "Baixa" e "Dist\_Sens\_Dir" é "Média" então "Direção do Robô" é "Esquerda".
3. Se "Dist\_Sens\_Esq" é "Baixa" e "Dist\_Sens\_Centr" é "Média" e "Dist\_Sens\_Dir" é "Baixa" então "Direção do Robô" é "Centro".
4. Se "Dist\_Sens\_Esq" é "Média" e "Dist\_Sens\_Centr" é "Baixa" e "Dist\_Sens\_Dir" é "Média" então "Direção do Robô" é "Centro".
5. Se "Dist\_Sens\_Esq" é "Média" e "Dist\_Sens\_Centr" é "Média" e "Dist\_Sens\_Dir" é "Média" então "Direção do Robô" é "Centro".

Sabendo-se que as leituras dos sensores são: "Distância Sensor Esquerdo" = 60 , "Distância Sensor Central" = 75 e "Distância Sensor Direito" = 100, e aplicando-se as formas de cálculo sugeridas por Zadeh (min-max), sendo o operador "min" ou "mínimo" aplicado para a operação lógica "E", e o operador "max" ou "máximo" é aplicado para a agregação dos consequentes, responda às questões 1 a 4:

1. Qual a ativação dos conjuntos da variável linguística "Distância Sensor Esquerdo":

Qual a ativação dos conjuntos da variável linguística "Distância Sensor Central" :

Qual a ativação dos conjuntos da variável linguística "Distância Sensor Direito" :

2. Quais os valores de ativação de cada regra (Regras 1, 2 e 3) para estes valores de leituras dos sensores, e respectivas ativações encontradas na questão .1?

- Ativação da Regra 1:

- Ativação da Regra 2:

- Ativação da Regra 3:

- Ativação da Regra 4:

- Ativação da Regra 5:

3. Informe os respectivos graus de ativação dos conjuntos fuzzy da variável de saída (Direção do Robô):

- Conjunto "Esquerda":

- Conjunto "Centro":

- Conjunto "Direita":

4. Ao defuzzificar os conjuntos ativos (na variável linguística de saída) pela técnica de defuzzificação "Centro de Área", qual o valor aproximado da defuzzificação? Utilize o gráfico "Direção do Robô" para fazer este cálculo aproximado: