

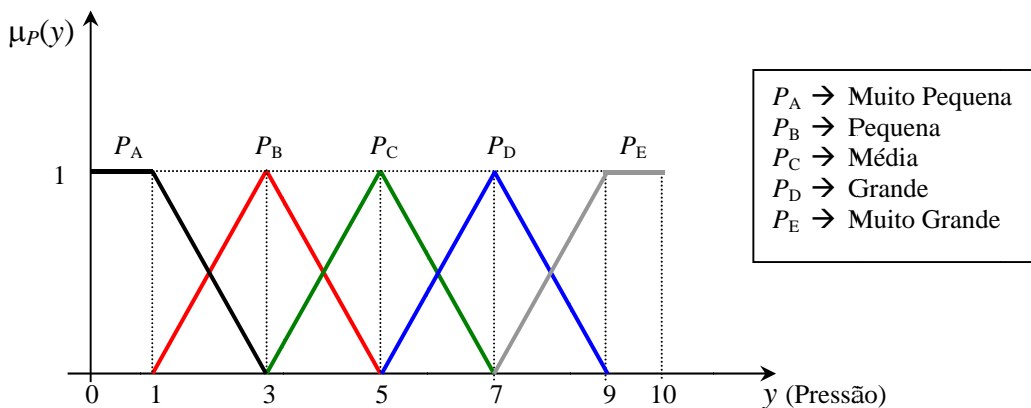
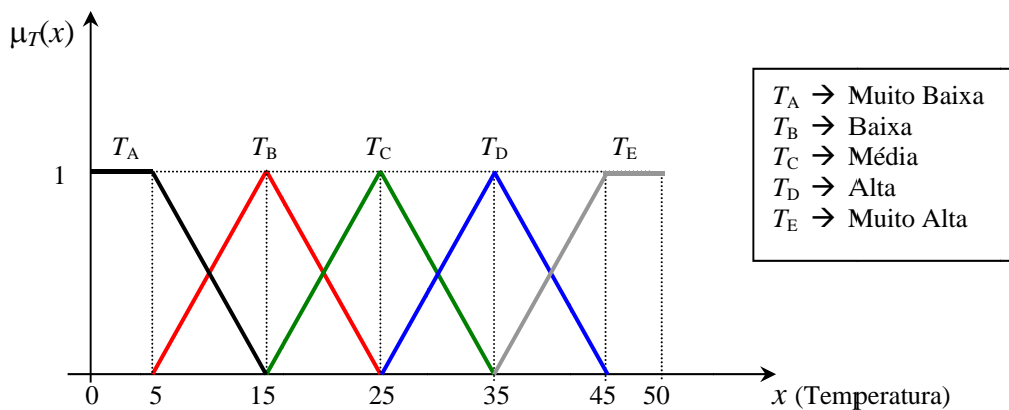


## Sistemas Fuzzy – SEL5755

(Prof. Ivan Nunes da Silva)

### EPC-3

Considere as funções de pertinência abaixo, as quais estão descrevendo duas variáveis fuzzy  $T$  e  $P$ . A variável  $T$  está associada à temperatura (variável de entrada) de um processo industrial, enquanto a variável  $P$  está representando a sua pressão (variável de saída).



Sabendo que o processo de inferência é do tipo Modus-Ponens generalizado, sendo que a partir de valores de temperatura se deseja obter valores de pressão. O conjunto de regras fuzzy é dado pelas seguintes sentenças:

**Se** (Temperatura é  $T_A$ ) **então** (Pressão é  $P_C$ )

**Se** (Temperatura é  $T_B$ ) **então** (Pressão é  $P_A$ )

**Se** (Temperatura é  $T_C$ ) **então** (Pressão é  $P_D$ )

**Se** (Temperatura é  $T_D$ ) **então** (Pressão é  $P_E$ )

**Se** (Temperatura é  $T_E$ ) **então** (Pressão é  $P_B$ )



1. Elabore os procedimentos computacionais necessários para obter as regiões fuzzy de saída a partir de valores pontuais (*singleton*) de entrada.
2. Considere os seguintes valores de temperatura que foram aquisitados em tempo real pelos instrumentos de medição do processo, os quais são definidos por:
  - a) Temperatura  $x = 13.3$  °C.
  - b) Temperatura  $x = 18.8$  °C.
  - c) Temperatura  $x = 30.0$  °C.
  - d) Temperatura  $x = 42.3$  °C.
  - e) Temperatura  $x = 47.0$  °C.Determine, para cada um dos valores acima, quais conjuntos fuzzy estarão ativados pelo sinal de entrada (temperatura), listando-se ainda as respectivas regras fuzzy que estarão associadas com o cálculo da região de saída (pressão) do processo.
3. Determine e imprima, para cada um dos valores do item 2, as regiões fuzzy individuais de saída relativas à aplicação de cada regra fuzzy ativada. Para os casos que possuir duas regras ativadas simultaneamente, imprima então os dois gráficos um ao lado do outro.
  - Imprima todos os gráficos deste exercício em uma mesma folha.
  - Utilizar 1000 pontos de discretização para ambos os universos de discurso.
  - Utilizar operador de composição do tipo Max-Min.
  - Utilizar operador de Mamdani para o processo de implicação.
4. Refaça o Exercício 3 considerando o operador de Zadeh para o processo de implicação.
5. Refaça o Exercício 3 considerando o operador de Larsen para o processo de implicação.

### **OBSERVAÇÕES:**

1. O EPC pode ser realizado em grupo de três pessoas. Se for o caso, entregar então somente um EPC contendo o nome de todos os integrantes.
2. As folhas contendo os resultados do EPC devem ser entregue em sequência e grampeadas (não use clips).
3. Em se tratando de EPC que tenha implementação computacional, anexe (de forma impressa) também o seu respectivo programa fonte.