

LÓGICA DIFUSA, SISTEMAS DE INFERENCIA DIFUSA (FIS)

Introducción a la inteligencia artificial (3010476)

Inteligencia artificial (3007855)

Ana María Osorio Mondragón

LÓGICA DIFUSA

- Método de razonamiento que se asemeja a la forma de pensar de los seres humanos.
- Involucra todas las posibilidades intermedias entre SI y NO, 1 y 0, V y F.
- Trabaja sobre entradas vagas para lograr una salida definida.

Lógica Booleana

¿Estás cansado?

V/SÍ/1

F/NO/0

Lógica Difusa

¿Estás cansado?

Extremadamente cansado (0.8)

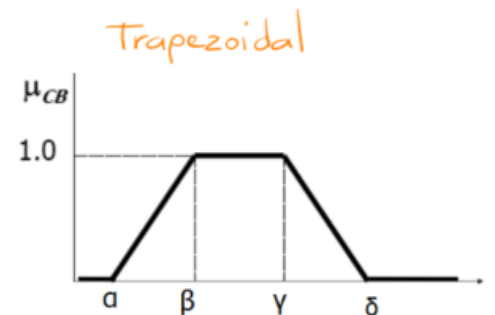
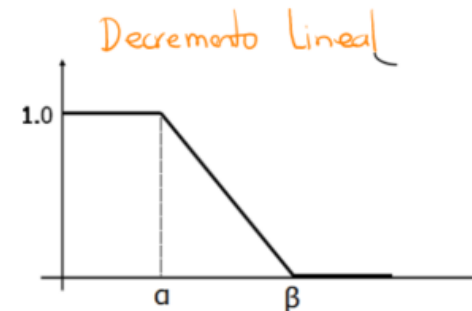
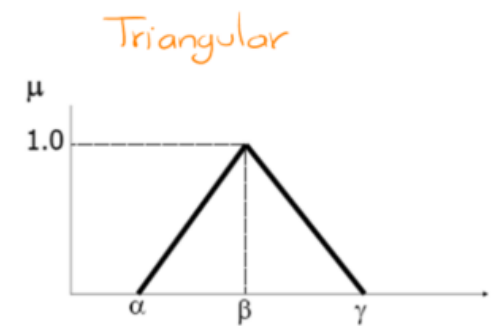
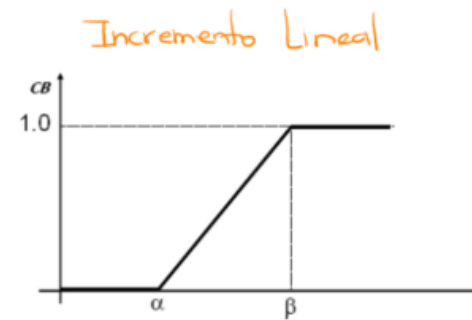
Muy cansado (0.4)

Poco cansado (0.0)

FUNCIONES DE PERTENENCIA

- Una función de pertenencia de un conjunto difuso mapea cada elemento del universo de discurso a un valor entre 0 y 1. Este valor es llamado valor de pertenencia o grado de pertenencia del elemento al conjunto difuso.

En la imagen se aprecian algunas funciones de este tipo:



CONJUNTOS Y OPERADORES DIFUSOS

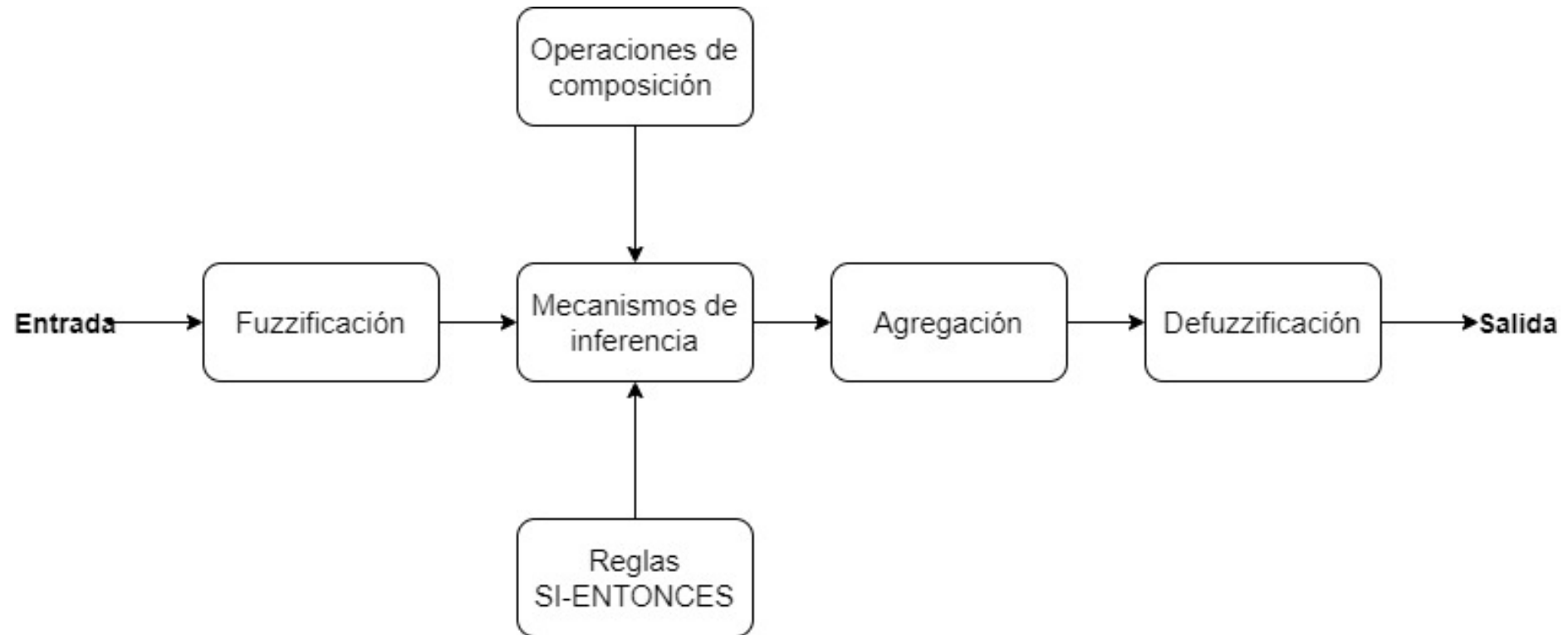
- Conjunto que contiene elementos con diversos grados de pertenencia. Lo anterior permite que sus elementos puedan ser miembros simultáneamente de otros conjuntos difusos dentro del mismo universo del discurso.
- Operaciones básicas entre conjuntos difusos (or, and, not):

Unión: $\mu_{A \cup B}(x) = \textcolor{red}{max}(\mu_A(x), \mu_B(x))$

Intersección: $\mu_{A \cap B}(x) = \textcolor{red}{min}(\mu_A(x), \mu_B(x))$

Complemento: $\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$

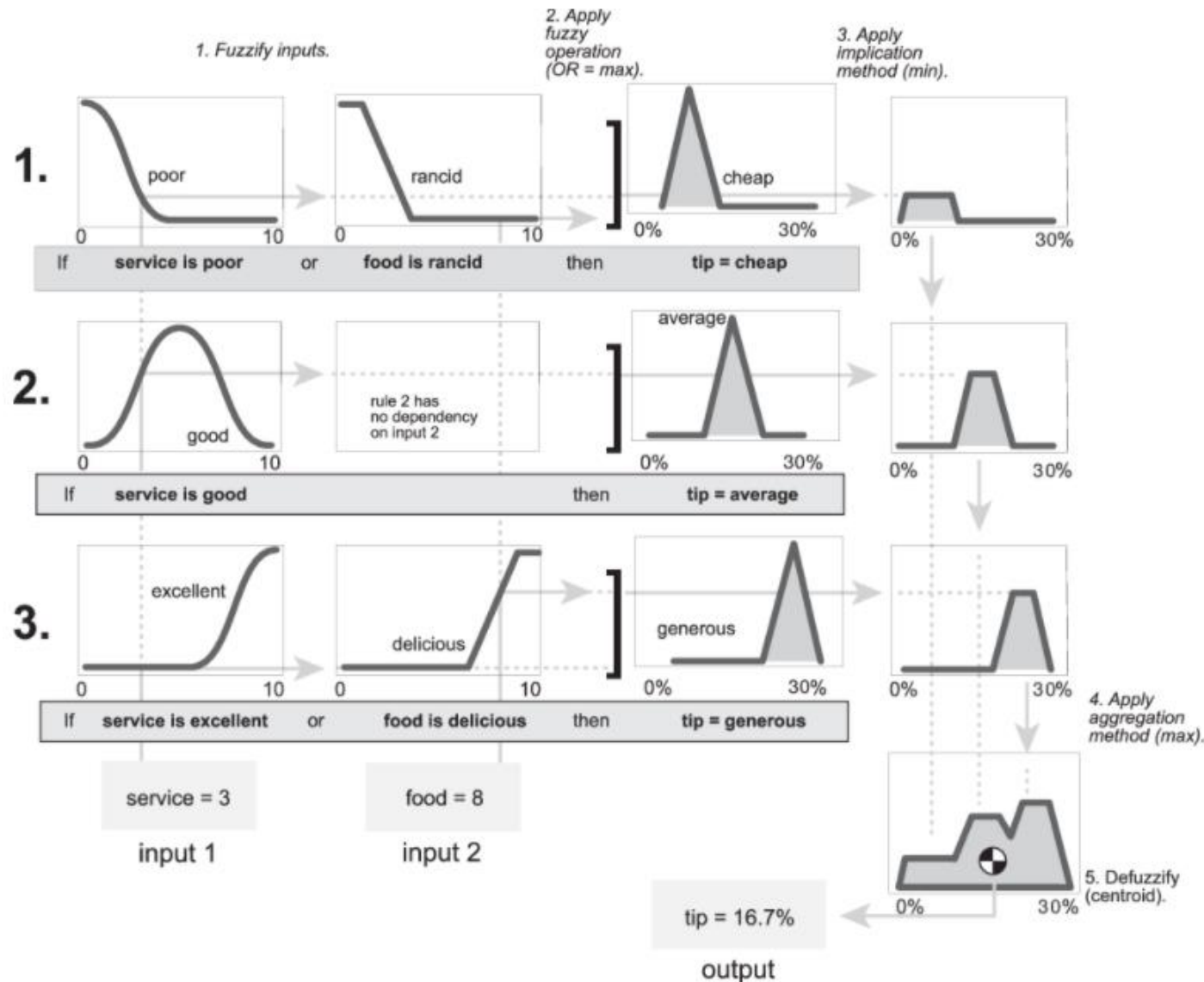
SISTEMA DE INFERENCIA DIFUSA



EJEMPLO – TIPPER (MODIFICADO)

- Tomado de la página de MathWorks y modificado: dado un numero entre 0 y 10 que representa la calidad del servicio en un restaurante (donde 10 es excelente), y otro numero entre 0 y 10 que representa la calidad de la comida (de nuevo, 10 es excelente), ¿cuál debería ser la propina?
- Reglas:
 1. **SI** el servicio es pobre **O** la comida es rancia, **ENTONCES** la propina es baja.
 2. **SI** el servicio es bueno, **ENTONCES** la propina es promedio.
 3. **SI** el servicio es excelente **O** la comida es deliciosa, **ENTONCES** la propina es generosa.
 4. **SI** el servicio es pobre **Y** la comida es deliciosa, **ENTONCES** la propina es promedio.

ANÁLISIS GRAFICO – TIPPER (ORIGINAL)





ACTIVIDAD

- Usando el modulo de lógica difusa de Matlab, cree un FIS que permita controlar la temperatura de un horno para repostería (ver detalles en MinasLap).
- Debe subir el archivo .fis generado y una captura de pantalla de un caso de prueba concreto con su respectiva interpretación.

REFERENCIAS

- Kappagantula, S. (2019). *Fuzzy Logic in Artificial Intelligence*. Edureka!.
<https://medium.com/edureka/fuzzy-logic-ai-4adc696d1b8d>
- Ross, T. (2010). *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. doi: 10.1002/9781119994374
- Krishnankutty, S. *Mamdani's Fuzzy Inference Method*.
http://www.dma.fi.upm.es/recursos/aplicaciones/logica_borrosa/web/fuzzy_inferencia/main_en.htm
- <https://la.mathworks.com/help/fuzzy/building-systems-with-fuzzy-logic-toolbox-software.html#brzqs45>