

## Ejercicios sobre conjuntos difusos y sistemas de inferencia difusa

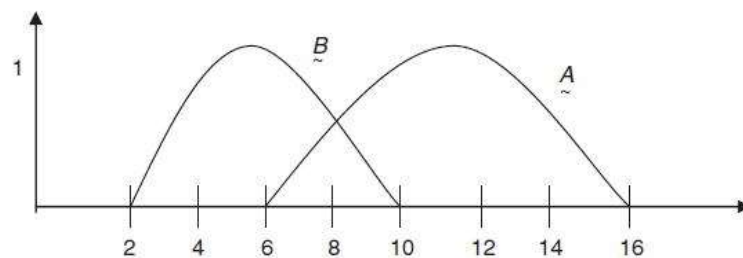
### I.- CONJUNTOS DIFUSOS

2.1 Sean los conjuntos borrosos  $A = \{-1| 0.2 + -2|0.1 + 1| 0.3 + 2|0.5 + 3|1 + 4|0.3\}$ , y  $B = \{3|0.1 + 4|0.2 + 5|0.5 + 6|1 + 7|0.4 + 8|0.2\}$ , definidos en el universo de discurso  $X = \{1,2,3,...,10\}$ .

Responda:

- Determine el conjunto difuso  $A \cup \text{not } B$ ; use los operadores usuales para la unión y negación difusas.
- Determine el conjunto borroso  $\text{not } A \cap B$ ; use los operadores usuales para la intersección y negación difusas.

2.2) En la figura se muestran los conjuntos difusos A y B



Responda:

- Presente la representación discreta de los conjuntos borrosos A y B a partir de la información contenida en la figura. (1 punto)
- Efectúe las siguientes operaciones:
  - $\text{not } (A \cup B)$ . (1 punto)
  - $(\text{not } A \cap \text{not } B)$  (1 punto)

### II.- Funciones de pertenencia

Considere que una variable lingüística de un controlador borroso posee tres términos: *neg*, *pos* y *az*, cuyas funciones de pertenencia son respectivamente:

$$\mu_{\text{neg}}(x) = \Pi(x; -1, 0, 1, 2), \mu_{\text{pos}}(x) = \mathbb{I}(x; 0, 1) \text{ y } \mu_{\text{az}}(x) = \Lambda(x; 0, 1, 2)$$

Responda:

Determine las expresiones matemáticas, con los valores de sus parámetros, de dichas funciones de pertenencia. Para la selección de las respectivas funciones use alguna de las mostradas en las diapositivas de las sesiones sobre este tema. Justifique su respuesta para c/u de ellas.

### III.- Inferencia difusa

Sistema Experto Difuso para controlar una máquina lavadora

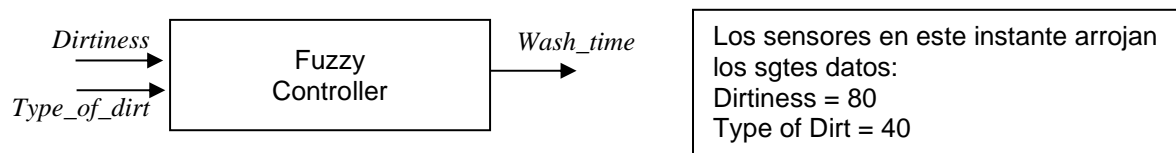


FIGURA 1. Sistema Experto Difuso

Responda:

- Obtener el valor de salida del sistema difuso. Use la información mostrada a continuación y el método gráfico para la etapa llamada Borrosificación.
- Usando ahora el método exacto para la etapa llamada Borrosificación, obtener el valor de salida del sistema difuso

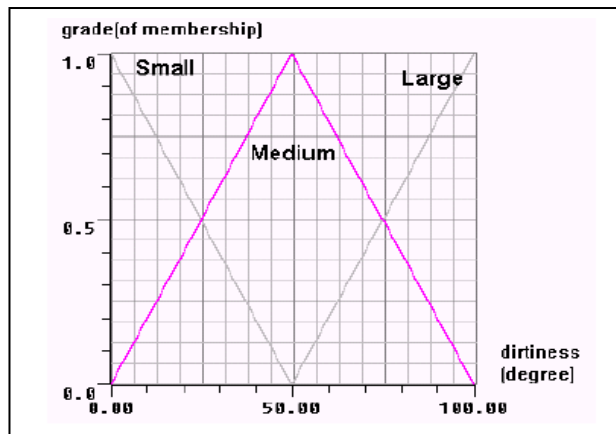


FIGURA 2a. Términos y Funciones de pertenencia para la Variable **Dirtiness**

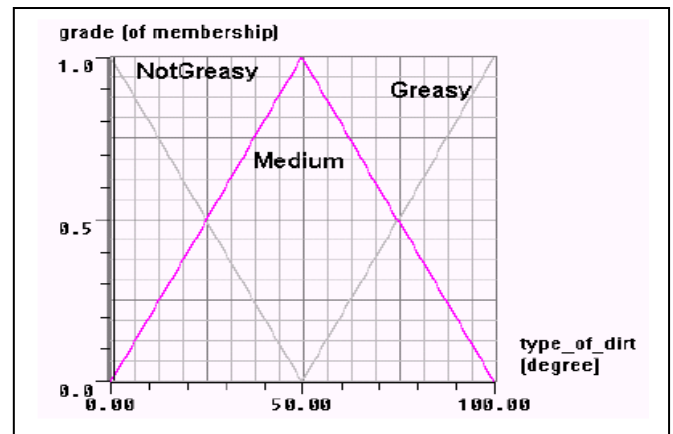


FIGURA 2b. Términos y Funciones de pertenencia para la Variable **Type\_of\_dirt**

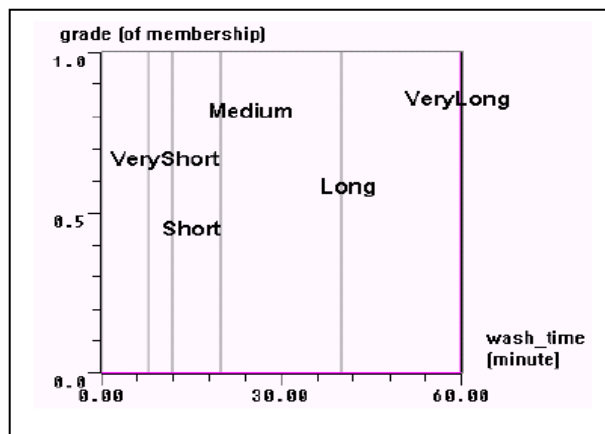


FIGURA 2c. Términos y Funciones de pertenencia para la Variable de Salida **tiempo\_lavado**

#### Términos lingüísticos de salida

Wash_time	VeryShort	8
Wash_time	Short	12
Wash_time	Medium	20
Wash_time	Long	40
Wash_time	VeryLong	60

### BASE DE REGLAS DIFUSAS

```

IF dirtiness_of_clothes is Large and type_of_dirt is Greasy THEN
wash_time is VeryLong;
IF dirtiness_of_clothes is Medium and type_of_dirt is Greasy THEN
wash_time is Long;
IF dirtiness_of_clothes is Small and type_of_dirt is Greasy THEN
wash_time is Long;
IF dirtiness_of_clothes is Large and type_of_dirt is Medium THEN
wash_time is Long;
IF dirtiness_of_clothes is Medium and type_of_dirt is Medium THEN
wash_time is Medium;
IF dirtiness_of_clothes is Small and type_of_dirt is Medium THEN
wash_time is Medium;
IF dirtiness_of_clothes is Large and type_of_dirt is NotGreasy THEN
wash_time is Medium;
IF dirtiness_of_clothes is Medium and type_of_dirt is NotGreasy THEN
wash_time is Short;
IF dirtiness_of_clothes is Small and type_of_dirt is NotGreasy THEN
wash_time is VeryShort

```

RAMP

