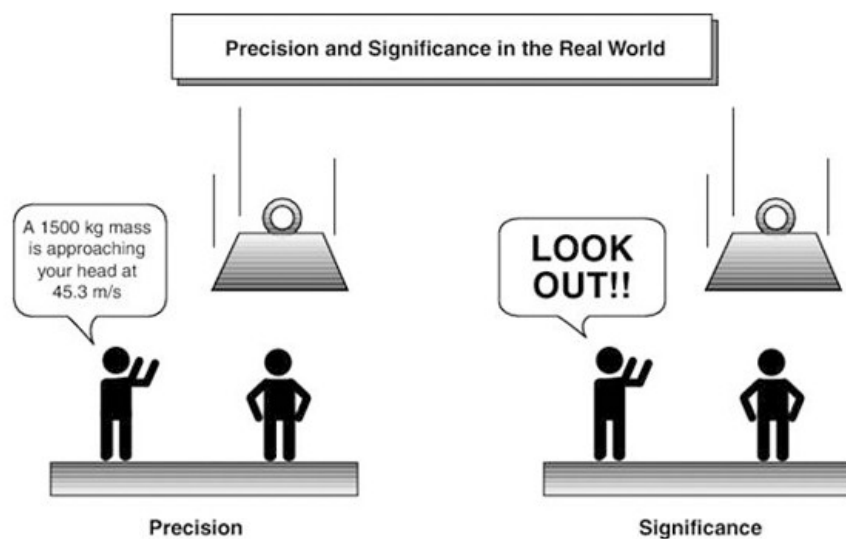


Unidad 3: Lógica Difusa

La Lógica Difusa proporciona un mecanismo de inferencia que permite simular los procedimientos de razonamiento humano en sistemas basados en el conocimiento. La teoría de la lógica difusa proporciona un marco matemático que permite modelar la incertidumbre de los procesos cognitivos humanos de forma que pueda ser tratable por un computador. Se describirán los fundamentos y características de este mecanismo de representación de la incertidumbre



1. Compare **Lógica booleana** y **lógica difusa** ¿Cuáles son las limitaciones, ventajas y desventajas de la lógica difusa?
2. ¿Cuáles son los parámetros genéricos de las funciones de pertenencia difusas (dominio, soporte, Alfa-cut, etc.) y los particulares de algún tipo de función (triangulares, trapezoidales, gaussianas, etc)?
3. ¿Cuáles son las **funciones de pertenencia** que tiene incluido el Toolbox de Matlab?
4. Suponer un conjunto difuso definido por la función de pertenencia tipo campana. Defina el dominio de la variable x , especifique el soporte del conjunto original (μ_A) y defina dos conjuntos de los tres parámetros a, b, c . Grafique con Matlab los dos conjuntos obtenidos. Utilizando uno de los conjuntos calcule el complemento de dicho conjunto difuso y gráfiquelo en conjunto con el original.
5. Considerar el siguiente conjunto difuso A definido por la siguiente función de pertenencia trapezoidal. Graficarlo.

$$\mu_A(x) = \text{trapmf}(x; [10, 30, 50, 90])$$

6. Dados los conjuntos difusos F, G y H definidos en el intervalo [0,10] mediante las funciones de pertenencia siguientes:

$$\mu_F(x) = \frac{x-2}{x}$$

$$\mu_G(x) = 2^{-x}$$

$$\mu_H(x) = \frac{1}{1+10(x-2)^2}$$

Graficar las expresiones de las funciones de pertenencia para los siguientes conjuntos difusos:

- a) $C(F)$, $C(H)$, $C(G)$
- b) $F \cup G$, $F \cup H$, $G \cup H$
- c) $F \cap G$, $F \cap H$, $G \cap H$
- d) $F \cup G \cup H$, $F \cap G \cap H$
- e) $F \cap C(H)$, $C(C(G) \cap H)$, $C(F \cup H)$

*Donde C denota complemento.

Utilice el operador min para la intersección y el máximo para la unión.

7. Repita el ejercicio 6, utilizando los siguientes operadores:

- Producto aritmético para la intersección
- Para la unión:

Qué puede inferir sobre los resultados de las operaciones utilizando los dos tipos diferentes de operadores de lógica difusa.?

8. Elegir, parametrizar y graficar funciones de pertenencia de la variable Temperatura de Interior de una casa de los siguientes conjuntos difusos :

- a) Alta.
- b) Baja.

Basándose en las funciones de pertenencia definidas, construir las funciones de pertenencia para:

- Temperatura No alta.
- Temperatura Muy alta.

9. ¿Qué es la **lógica proposicional**?

a- De ejemplos de usos aplicaciones

b-¿Cuáles son los **operadores**?

Proposiciones Simples

10. Defina dos variables Edad y Nivel de Colesterol según siguientes criterios:

Edad: Joven, Adulto y Viejo. Dominio [0-100 años] VALORES: [5, 12, 22, 28, 35, 45, 65,70, 85]

Nivel de Colesterol: Normal y Alto. Dominio [0-300 mHg]. Criterio médico: colesterol normal [<200] y alto:[>200]
VALORES: [150, 180,200, 220, 250,300 MHg]

a) Con los operadores (máx.-min y probabilísticos) grafique y evalúe las siguientes proposiciones para los casos que se presentan en la tabla I

A) *el paciente tiene riesgo cardíaco alto si es adulto o viejo y tiene el colesterol alto.*

B) *el paciente tiene riesgo cardíaco bajo si es joven y tiene el colesterol bajo.*

b) ¿Las funciones de pertenencia y los operadores utilizados permiten modelar el conocimiento del especialista? *Justifique.*

Tabla I

	Edad	Colesterol	Riesgo cardíaco alto	Riesgo cardíaco bajo
1	5	150		
2	12	170		
3	22	200		
4	28	220		
5	35	150		
6	45	170		
7	65	200		
8	85	220		
9	70	300		

11. Proposiciones Compuestas: Un Gerente Regional de una empresa de Software debe dejar instrucciones precisas para la búsqueda de las próximas oficinas comerciales. Él realiza diariamente la decisión en base a un amplio conjunto de criterios:

Las condiciones **fundamentales** son:

- Debe tener una superficie importante (mayor a 260 m2).

- Su precio debe ser razonable.
- Debe ubicarse próximo a de Subte.

Adicionalmente es **deseable**:

- Ubicación en una zona de alto tránsito.
- Poseer buena seguridad (incluida en el complejo/edificio).
- Debe ubicarse cerca la casa al Gerente Regional, esto es MUY importante para él.
- La oficina debe incluir un gimnasio/zona de esparcimiento para los empleados.
- La oficina de incluir un número importante de cocheras para la gerencia.

Las funciones de pertenencia están discretizadas de acuerdo a los criterios definidos por el Gerente Regional:

Sup. (m2)	uSuperficie importante (0,1)	Precio (ARS)	u\$ razonable(0,1)	Dist_sub(m)	uM(0,1)	Ubicación (km)	uU alto trans.
25 0	0	15000	0	100	1	Centro	0,9
26 0	0,8	25000	0,4	200	1	Recoleta	0,8
30 0	0,9	32000	0,8	300	0,9	Belgrano	0,7
35 0	0,95	35000	0,95	400	0,8	Sur CABA	0,5
40 0	0,99	40000	1	500	0,4	Oeste CABA	0,5
60 0	0,999	5000 0	1	600	0,25	GBA	0,1
				700	0,2	Resto	0

Seguridad	uQ buena	Dist. Gerente	uF cerca casa geren te	Com. Emp.	uC com. empl.	#cocheras	uG num. importante
Vigilancia dedicada en la puerta con pedido de DNI	1	1	0,6	Nada	0	3	0,2
Control de acceso al complejo	0,8	5	0,9	Comedor	0, 5	4	0,7

Tres empleados de recepción que rotan constantemente	0,6	10	0,8	Comedor y Cocina	0,7	5	0,8
Insuficiente	0,1	20	0,4	Comedor, cocina y gimnasio	0,9	6	0,9
		30	0,1	Comedor, Cocina, gimnasio y metegol	1	7	1
		40	0			>8	1

- a) Construya el árbol de decisión correspondiente
- b) Evalúe el mismo a los siguientes casos:

	SUPERFICIE	COSTO	DIST. AL SUBTE
Edificio en P. Madero	300	40000	6
Edificio en Recoleta	255	37000	3
Edificio en el Polo Tecnológico	255	29500	5
Oficina en Florida, San Isidro	350	32000	25
Caserón en Escobar	600	12000	400

	UBICACIÓN	SEGURIDAD	DIST. CASA GRTE.	COMODITIES	COCHERAS
Edificio en P. Madero	CENTRO	VIGILANCIA CON DNI	30	COMEDOR	4
Edificio en Recoleta	RECOLETA	ENCARGADO MAL PAGO	25	COMEDOR Y COCINA	5
Edificio en el Polo Tecnológico	SUR CABA	CONTROL DE ACCESO	35	COMEDOR, COCINA Y GIMNASIO	6
Oficina en Florida, San Isidro	GBA	CONTROL DE ACCESO	20	COMEDOR Y COCINA	8
Caserón en Escobar	GBA	ESPANTAPÁJAROS TUERTO	1	COMEDOR, COCINA Y GIMNASIO	20