



LÓGICA PARA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Trabajo Práctico N° 5

Lógica Difusa

Primer Cuatrimestre de 2008

Observación importante: Las consultas relacionadas con los temas desarrollados en los trabajos prácticos serán únicamente respondidas durante las propias clases prácticas a lo largo del cursado.

Ejercicios

1. Contando como entrada las longitudes de los lados de un rectángulo, desarrollar una caracterización difusa razonable para el concepto **cuadrado**.
2. Un vaso llenado hasta la mitad puede generar una discusión bizantina en relación a si en realidad se trata de un vaso *medio-lleno*, o bien de un vaso *medio-vacío*. Algunos argumentan que la percepción se ve afectada por el estado mental del observador (es decir, si se trata de un optimista o de un pesimista).
 - a) Desarrollar una función de pertenencia parcial que capture los conceptos difusos **lleno**, **medio-lleno**, **vacío** y **medio-vacío**, tomando como punto de partida el porcentaje de llenado del vaso en cuestión.
 - b) Analizar los valores asociados en base a la caracterización anterior a **medio-lleno**(50 %) y **medio-vacío**(50 %). En este contexto, considerar si tiene sentido o no que retornen el mismo valor.
 - c) La respuesta anterior, ¿resuelva el dilema del vaso medio-lleno o medio-vacío?
3. En base a las definiciones introducidas oportunamente para los operadores $\vee$, $\wedge$ y $\neg$, demostrar que para todo concepto difuso P y Q se verifica que $\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$.
4. Suponiendo que el grado de pertenencia de *pepe* al concepto **alto** es 0,25, que su pertenencia al conjunto **elegante** es 0,80, y que al conjunto **joven** es 0,62, determinar el grado de pertenencia de *pepe* a los conceptos definidos mediante las siguientes expresiones:
 - a) Creo que *pepe* es un muchacho **joven** y **elegante**.
 - b) No recuerdo bien, pero *pepe* es **alto** o **joven**.
 - c) *pepe*, seguro, no es **elegante**.
 - d) Mmm... *pepe* era **joven** o no era **joven**.

En cada oportunidad, capturar la esencia de la frase mediante una fórmula en lógica difusa que apele a funciones de pertenencia parciales, para luego indicar claramente cómo partiendo de ésta se arriba al resultado final.

5. Considerando los conceptos difusos **auto** y **camión**, definidos sobre el universo de objetos conocidos $\{\text{camión}, \text{motocicleta}, \text{bote}, \text{auto}, \text{casa}\}$, donde los grados de pertenencia de estos elementos a esos conceptos son:

Objeto	auto(X)	camión(X)
<i>camión</i>	0,5	1
<i>motocicleta</i>	0,4	0,1
<i>bote</i>	0,3	0,4
<i>auto</i>	0,9	0,4
<i>casa</i>	0,1	0,2

En este marco, determinar el grado de pertenencia a los siguientes conceptos de los objetos indicados:

- Un *auto* no es un **camión**.
 - Una *casa* no es un **auto** o un **camión**.
 - Un *bote* no es un **auto**, pero si es un **camión**.
 - Una *motocicleta* es un **auto**, o no es un **auto**.
6. Sean **amigo** y **novio** sendos conceptos difusos, definidos sobre el universo de personas conocidas $\{\text{Mariana}, \text{José}, \text{Clara}, \text{Pedro}\}$, los cuales presentan los siguientes grados de pertenencia a estos conceptos:

Persona	amigo(X)	novio(X)
<i>Mariana</i>	0,60	0,60
<i>José</i>	0,40	0,15
<i>Clara</i>	0,25	0,10
<i>Pedro</i>	0,80	1,00

Determinar cuál sería el grado de pertenencia a los siguientes conceptos de las personas indicadas, señalando las razones que sustentan las respuesta suministradas:

- Clara* no es **amigo**.
 - Pedro* es **amigo** y **novio**.
 - Mariana* es **novio** y no es **amigo**.
 - Si *José* no es **novio**, entonces *Clara* es **novio**.
 - José* es **amigo** o no es **amigo**.
7. Definir una función de pertenencia difusa que en base a la edad de un determinado individuo modele al concepto difuso **cuarentón**.
- Intuitivamente, ¿cuál sería la edad típica de un cuarentón?
 - Formalmente, ¿cuál es el representante que se obtiene al aplicar alguno de los mecanismos de defuzzificación introducidos?
8. Proponer una función de pertenencia difusa que en base a la temperatura determine al concepto difuso **hace frío**.

- a) Intuitivamente, ¿cuál sería la temperatura promedio cuando hace frío?
 - b) Formalmente, ¿cuál es la temperatura más representativa de un día frío que resulta de aplicar alguno de los mecanismos de defuzzificación vistos?
9. Adoptando como modificadores difusos a **muy** y **apenas**, aplicados al concepto difuso **cuarentón**, introducido en el ejercicio anterior, donde:

$$\text{muy cuarentón}(X) = \text{cuarentón}(X)^2 \quad \text{apenas cuarentón}(X) = \sqrt{\text{cuarentón}(X)}$$

En este contexto:

- Graficar el grado de pertenencia de los sujetos cuyas edades sean múltiplos de 5, comprendidos en la franja de los 20 a 60 años.
 - En base a la forma del gráfico anterior, ¿de qué tipo de modificador difuso se tratan?
10. Proponer sendas funciones matemáticas que permitan capturar la esencia de los siguientes modificadores difusos:
- a) Ultra
 - b) Posiblemente
 - c) En una de esas
 - d) Quizás
 - e) Totalmente