

Razonamiento Aproximado

J.Proaño

Contenido

Introducción

Reglas difusas

Inferencia de Mamdani

Introducción

La lógica difusa permite modelar problemas complejos como lo hacen los seres humanos.

Establece un marco de trabajo para la incertidumbre como por ejemplo muy alto, muy bajo, muy rápido, muy lento.

El razonamiento aproximado se basa en la capacidad de resolver un problema analizando una serie de premisas (proposiciones) para sacar una conclusión.

1. Mañana es Lunes o Martes
2. Si mañana no es Martes
3. Entonces mañana es Lunes

Objetivos

Estudiar la metodología del razonamiento difuso

Explorar las reglas difusas

Reglas difusas I

El razonamiento difuso se puede representar usando “primitivas atómicas” es el equivalente a proposiciones (lógica proposicional) en términos de lenguaje natural. (C. Gonzales, s.f.)

Ejemplo:

1. Seleccionamos el símbolo T para la temperatura
2. Se elige un símbolo PA para representar el valor particular “Positiva Alta” de la variable física “temperatura”.
3. La expresión en lenguaje natural es: La T es PA

Reglas difusas II

Usando esta definición de Proposición Difusa e incluyendo conectores como: “y”, “o” y “no” es posible crear proposiciones difusas más complejas “A es X y B es Y”, “A es no X”, etc

El significado de estas proposiciones difusas complejas se base en las operaciones de intersección, unión y complemento.

Regla Difusa

Una regla difusa (si - entonces) es expresada simbólicamente como:

IF <proposición difusa> THEN <proposición difusa>

Si <proposición difusa> Entonces <proposición difusa>

Donde <proposición difusa> puede ser una proposición difusa simple o compuesta (compleja).

Ejemplo -Propina al camarero-

La idea principal es dar la propina más óptima a un camarero en función de dos entradas: Calidad del Servicio, Calidad de la Comida.

Reglas simples:

- 1.Si el servicio es pobre la propina es baja
- 2.Si el servicio es bueno la propina es media
- 3.Si el servicio es excelente la propina es generosa

Reglas con respecto a la calidad de la comida

- 1.Si la comida es rancia la propina es baja
- 2.Si la comida es buena la propina es generosa

Reglas compuestas:

Combinamos la calidad del servicio y la calidad de la comida

- 1.Si la comida es buena y el servicio excelente la propina es generosa
- 2.Si el servicio es malo o la comida es rancia la propina es baja
- 3.Si el servicio es bueno o la comida es buena la propina es media.

Inferencia de Mamdani

Esta metodología fue propuesta en 1975 por Ebrahim Mamdani.

Pasos:

1. Modelar las variables de entrada mediante lógica Difusa.
2. Crear las reglas.
3. Agregación de las salidas de las reglas.
4. Defuzificación (convertir los valores difusos a crisp)

Fuente: (C. Gonzales, s.f.)



Ejemplo

El siguiente ejemplo busca conocer el riesgo de ejecutar un proyecto en base a dos variables: Financiación y la plantilla del proyecto.

X se utilizar para representar la financiación del proyecto

Y se utiliza para la plantilla del proyecto

Z se utiliza para la salida (Riesgo)

Los conjuntos definidos sobre el dominio de X son: A_1 , A_2 , A_3 (inadecuado, marginal, adecuado).

Los conjuntos sobre el dominio de Y son: B_1 , B_2 (pequeña, grande).

Los conjuntos sobre la salida de Z son: C_1 , C_2 y C_3 (bajo, normal y alto).

Reglas:

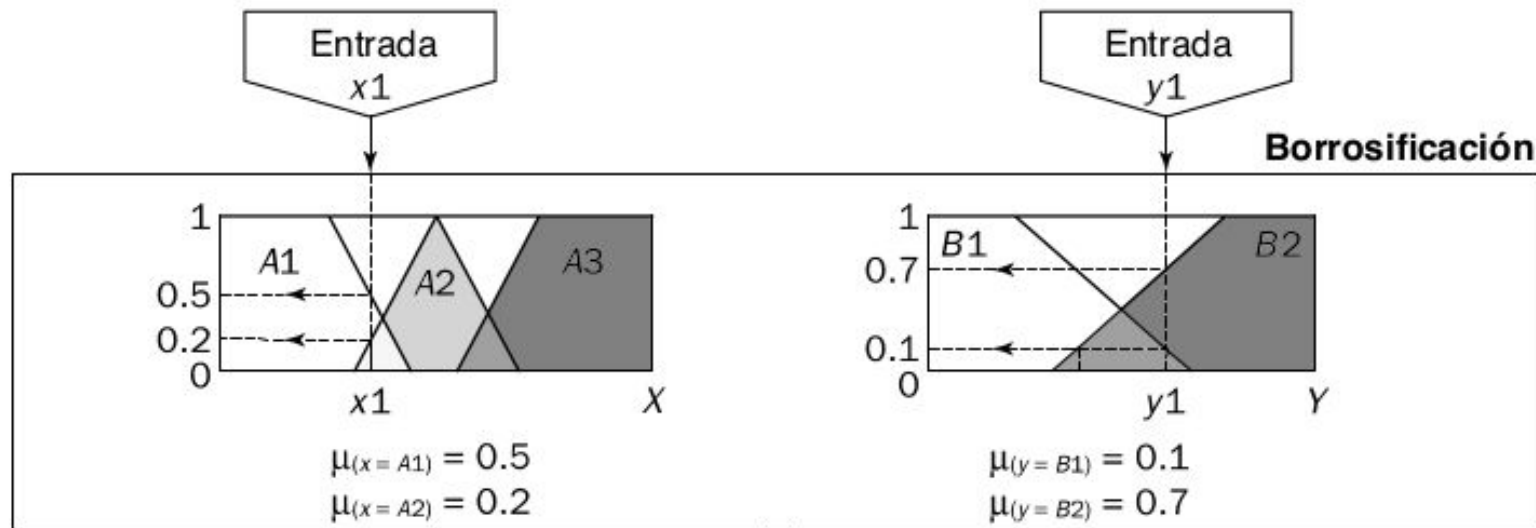
R1: IF X is A₃ OR Y is B₁ THEN Z is C₁

R2: If X is A₂ AND Y is B₂ THEN Z is C₂

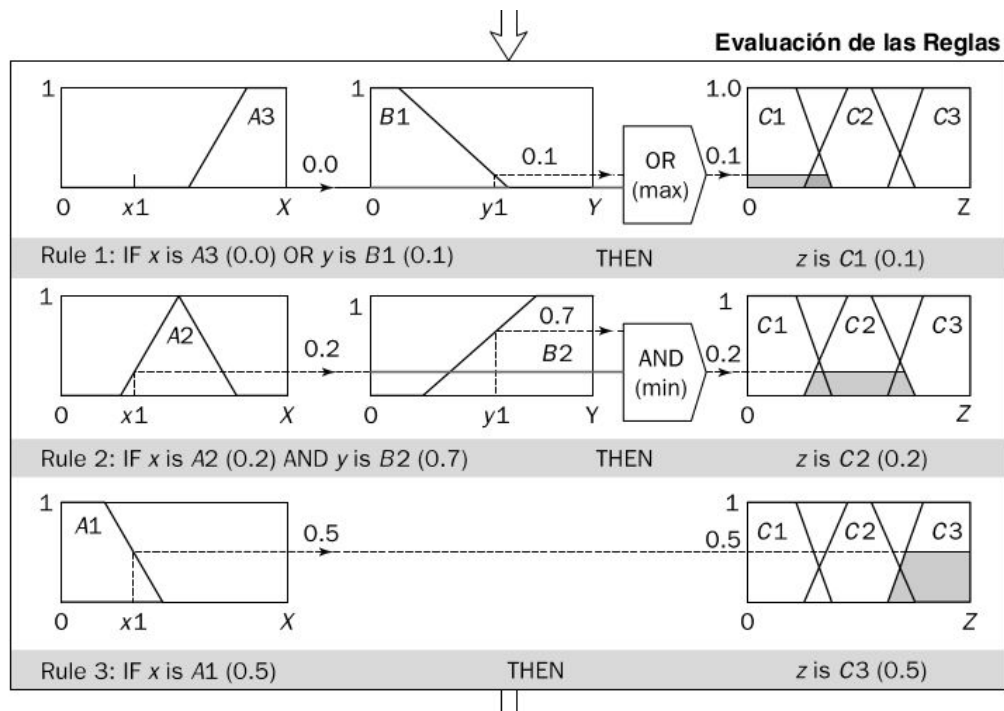
R3: IF X is A₁ THEN Z is C₃

En nuestro caso vamos a suponer que un experto asigna a X un valor del 35 % (financiación-proyecto) y a Y un valor de 60 % (plantilla-proyecto). ¿Calcular el riesgo del proyecto?

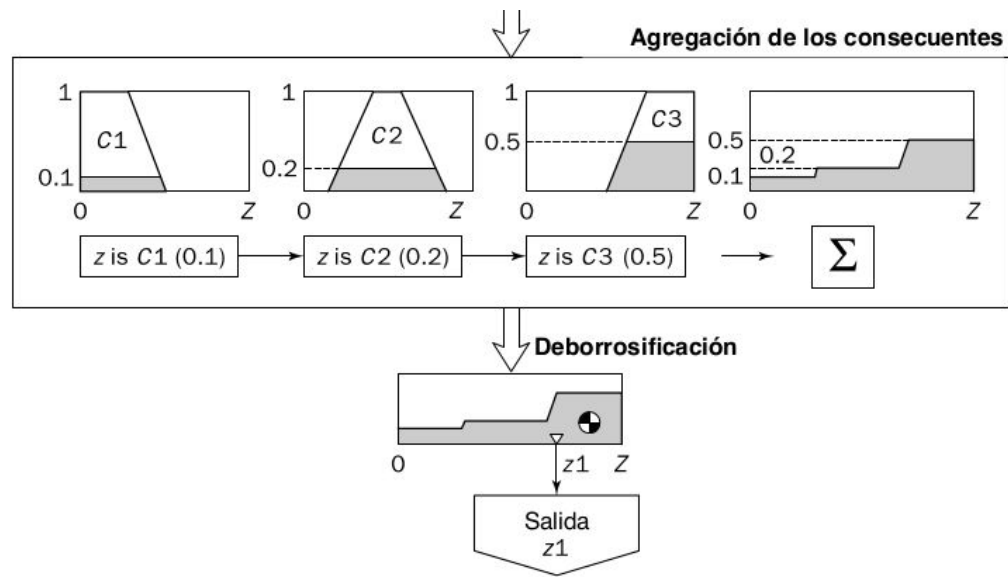
Entradas



Evaluación de reglas



Juntamos los consecuentes



Defuzificación

$$Centroide = \frac{\sum_{x=a}^b \mu_A(x)x}{\sum_{x=a}^b \mu_A(x)}$$

Debería calcular el centroide para encontrar el valor del riesgo.

Tarea:

Completar el ejercicio, agregar valores a las variables (intervalos) y calcular el centroide.

Valores para la tarea

Los conjuntos definidos sobre el dominio de X son: A_1 , A_2 , A_3 (inadecuado, marginal, adecuado).

A_1 : 0% - 35% ; A_2 : 25% - 65%; A_3 : 55% - 95%

Los conjuntos sobre el dominio de Y son: B_1 , B_2 (pequeña, grande).

B_1 : 0% - 55 % ; B_2 : 45 % - 95 %

Los conjuntos sobre la salida de Z son: C_1 , C_2 y C_3 (bajo, normal y alto).

C_1 : 0% - 35% ; c_2 : 25% - 65 %; c_3 : 55% - 95%

Conclusiones

Las reglas difusas nos permiten resolver problemas mediante el uso del razonamiento aproximado

La lógica difusas nos permite modelar y resolver los problemas que tratan la incertidumbre

Referencias

<https://medium.com/@javierdiazarca/l%C3%B3gica-difusa-ejercicios-propuestos-b99603ef1bco>

J.P. Aurrand-Lions, L. Fournier, P. Jarri, et al. Application of fuzzy control for ISIS vehicle braking. In Proceedings of Fuzzy and Neuronal Systems, and Vehicle applications'91, 1991.

L.A. Zadeh. Fuzzy set. Information and Control, 8:338–353, 1965.

L.A. Zadeh. Outline of a new approach to the analysis of complex system. IEEE Transaction on System Man and Cybernetics, 1:28–44, 1973.