

Fuzzy Logic

Ralph Sliger - Andres Castañeda ¹

Abstract—This paper will be about The housing price in the city of Cartagena which is modeled through a system of fuzzy rules. The purpose is to show how it works the fuzzy logic.

I. INTRODUCCIÓN

La Lógica Difusa proporciona un mecanismo de inferencia que permite simular los procedimientos de razonamiento humano en sistemas basados en el conocimiento.

El fin de este trabajo es simular a través de la lógica difusa el precio de la vivienda en la ciudad de Cartagena a con respecto a dos parámetros. El tamaño y la distancia, de acuerdo a un sistema de reglas previamente definidas

II. MARCO TEÓRICO

A. Modelo conceptual de 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 tratada por un computador.

Básicamente la Lógica Difusa es una lógica multivaluada que permite representar matemáticamente la incertidumbre y la vaguedad, proporcionando herramientas formales para su tratamiento.

Para representar la lógica difusa en un algoritmo:

- Definir las variables lingüísticas y los términos.
- construir las funciones de inicialización
- construir las reglas de inicialización
- Evaluar las reglas (inferencia)
- Combinar los resultados de cada regla
- Defuzzification

B. Modelo Específico Lógica Difusa

Para pasar del modelo conceptual a un modelo específico se hace uso de la librería SkFuzzy del lenguaje de programación python.

C. Algoritmo

El algoritmo es implementado según las siguientes reglas: El sistema cuenta con dos variables de entrada: Tamaño y Distancia, la variable salida sería: Precio

- Tamaño (Su valor va de 40 a 800 m²)
- Distancia (Qué tan alejada está del centro histórico?) Su valor va de 1 a 15 km
- El precio se modela con la variable Precio (Definida entre 70 y 3000 millones de pesos).

*

Ralph Sliger pertenece a la facultad de ingeniería de sistemas. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias, Colombia

TABLE I
VARIABLES

Tamaño	40 a 800m ²
Distancia	1 a 15km
Precio	70 - 300 Millones

D. Membership Functions

Las funciones de inicialización están dadas por los siguientes parámetros

TABLE II

Pequeña	0/40 , 1/60 , 1/80 , 0/90
Mediana	0/80 , 1/100 , 1/200 , 0/220
Grande	0/180 , 1/400 , 1/600 , 0/810

TABLE III

Cerca del centro	0/1 , 1/4 , 0/7
Lejos del centro	0/5 , 1/10 , 1/200 , 0/12
A fuera de cartagena	0/11 , 1/13 , 0/16

TABLE IV

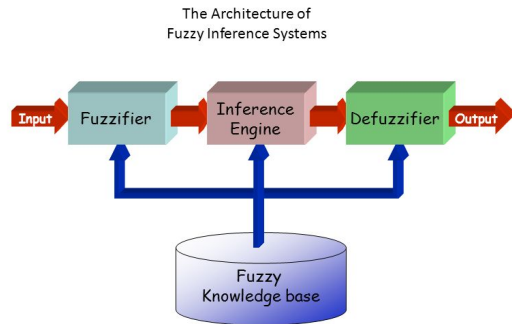
Bajo	0/60 , 1/70 , 1/80 , 0/90
Medio	0/80 , 1/120 , 1/150 , 0/200
Alto	0/180 , 1/200 , 1/600 , 0/3050

E. Reglas de Inferencia

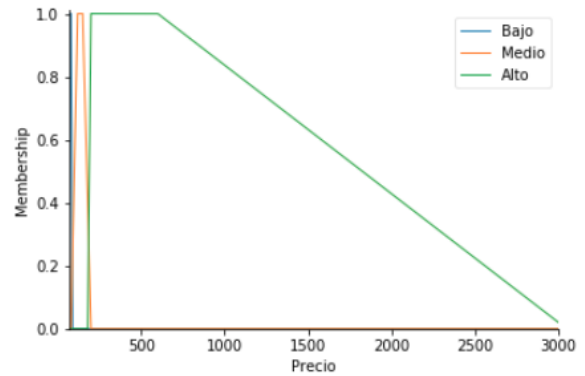
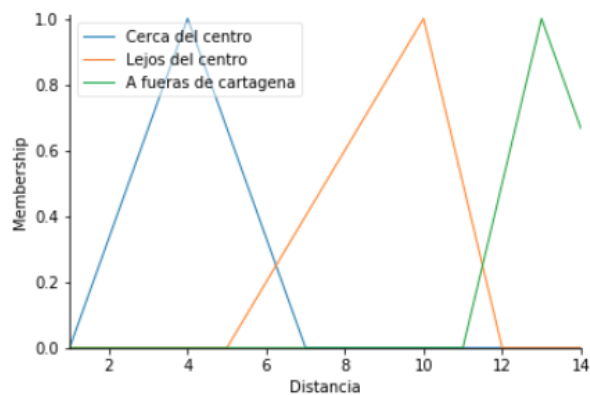
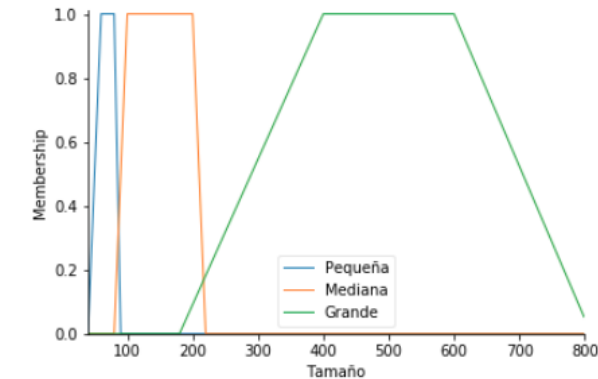
Tamaño/Distancia	Cerca del Centro Histórico	Lejos del Centro Histórico	Afuera de Cartagena
Grande	Alto	Alto	Alto
Mediana	Alto	Medio	Bajo
Pequeña	Alto	Medio	Bajo

III. DESARROLLO

Fuzzy Inference Systems



- Se definen los parametros de las variables: Tamano, Distancia y precio. La variable tamano emplea una funcion trapezoidal, la variable distancia emplea una funcion triangular y la variable precio una trapezoidal.
- A partir de las dadas se definen las funciones de inicializacion; estas son las que definen qué es grande o pequeno, o qué tan alejado esta, sirven para definir el contexto del algoritmo. las graficas de inicializacion resultantes son:

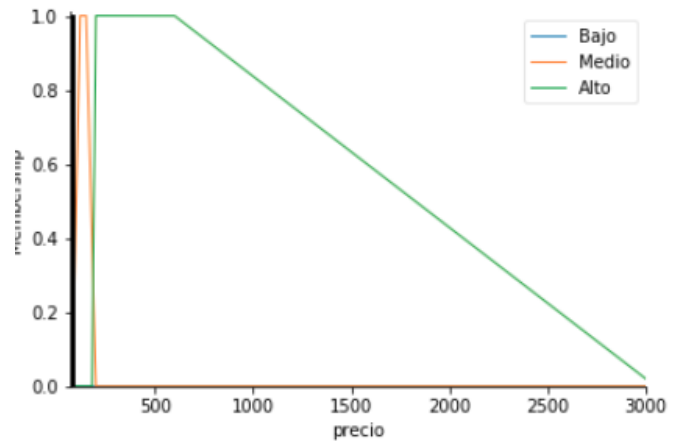


- Posteriormente se definen las reglas de inferencia, de acuerdo a estas el sistema inferira el resultado.
- Defuzzificación

IV. CONCLUSIONES

A. Presentación de resultados

Para corroborar el correcto funcionamiento del algoritmo ingresamos unos datos de prueba, para una casa de 100mt2 y una distancia de 12km; ¿cuál sería su precio?. según la grafica de inicializacion 100mts2 se encuentra en un punto entre pequeno-mediana y 12km segun la grafica estaria en un punto entre A fuera de cartagena-Lejos del centro, su resultado deberia ser proporcional a las reglas de inferencia y deberia dar un precio en un rango 'bajo'.



B. conclusiones Generales

Segun los resultados arrojados: Tamano = 100 Mt2 Distancia = 12km Precio= 78.8095238095238 millones de pesos

- El resultado es 78 millones, lo que es un precio 'Bajo' Esto indica que el algoritmo esta funcionando correctamente, debido a que el resultado es acorde a los parametros ingresados.

C. Conclusiones especificas

De manera general se puede afirmar que en esta simulación esta funcionando acorde a los resultados.

D. ¿Que ventajas y desventajas presenta el sistema?

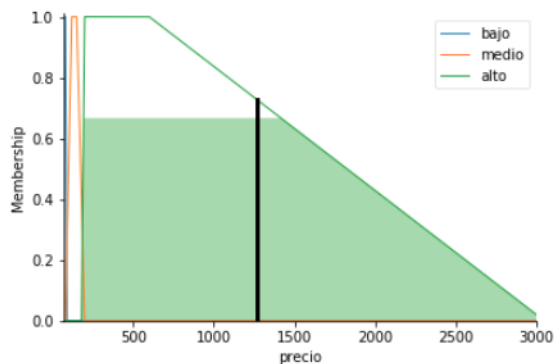
Probamos con diferentes tipos de tamanos y distancia y tenemos los siguientes resultados, por lo general los valores van acorde a lo establecido.

Por ejemplo: Entre más alejadas esten sus distancias del centro historico, más bajo es su precio, igualmente si esta más cerca del centro

Hay ciertos datos que no concuerdan con el valor esperado en el precio y cuando deberían disminuir, aumentan un ejemplo seria este:

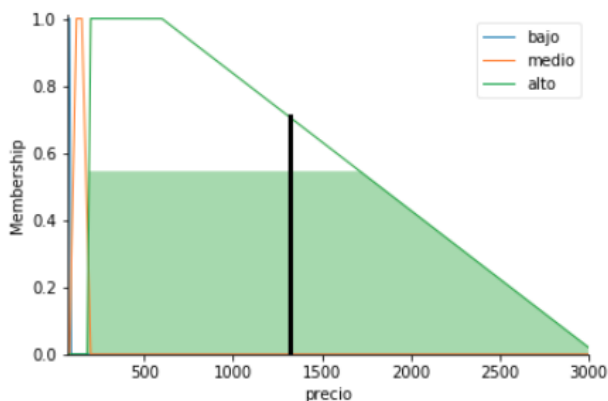
```
#Passing inputs
precio_results.input['tamano'] = 400
precio_results.input['distancia'] = 14
precio_results.compute()
print(precio_results.output['precio'])
precio.view(sim=precio_results)
```

1263.6260832111677



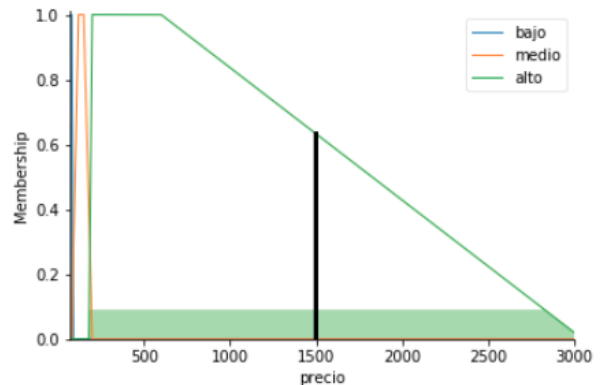
```
#Passing inputs
precio_results.input['tamano'] = 300
precio_results.input['distancia'] = 14
precio_results.compute()
print(precio_results.output['precio'])
precio.view(sim=precio_results)
```

1316.7604600489074



```
#Passing inputs
precio_results.input['tamano'] = 200
precio_results.input['distancia'] = 14
precio_results.compute()
print(precio_results.output['precio'])
precio.view(sim=precio_results)
```

1494.5395791214194



Probamos disminuyendo el valor del tamano desde 400mt2 hasta 200mts2, Al llegar a 200mt2s notamos un error en ves de seguir disminuyendo su precio su precio fue mucho mayor con respecto al de 300 y 400 mt2. Esto sucedio probando con otros datos, por lo que propondriamos agregar otras variables para que puedan controlar este tipo de errores, como por ejemplo el estrato de la zona.

REFERENCES

- [1] https://www.tutorialspoint.com/fuzzylogic/fuzzylogic_membership_function.htm