

TARIFA AUTOMATIZADA PARA TIQUETES AÉREOS

Andrés Lombana, Miguel Colorado, David Londoño

*Escuela de ingeniería, Institución
Universitaria Salazar y Herrera
Medellín, Colombia*

andres.lombanam@comunida
d.iush.edu.co

miguel.colorador@comunida
d.iush.edu.co

david.londonoc@comunidad
.iush.edu.co

Abstract. Tarifa Automatizada para tiquetes aéreos; Proyecto basado en el desarrollo de un sistema experto apoyado de un modelo llamado lógica difusa, con la finalidad de darle solución a esa situación incómoda que se presenta a la hora de conocer la tarifa total de un viaje en determinado horario y día, de acuerdo a los cargos que comúnmente se proporcionan en las aerolíneas, que en este caso se trabaja con los factores: clase de preferencia del viajero y su edad. Este sistema experto brinda esa información de manera inmediata, lo que significa un ahorro enorme en cuanto a tiempo y dedicación, ya que los funcionarios de las aerolíneas e incluso los mismos clientes no tendrían que realizar cálculos para conocer esa tarifa total, pues este, con la información ya almacenada, brinda tanto al usuario como a la aerolínea la tarifa total de ese viaje, con los cargos ya estipulados de acuerdo a las políticas de la aerolínea, cosa que afecta mucho hoy en día a la hora de adquirir un tiquete aéreo, y no tener claro los cargos que se sumaran a la tarifa neta porque los sistemas existentes no los toman de manera inmediata.

I. INTRODUCCIÓN

La tarifa automatizada pretende mejorar esa comunicación entre aerolínea-cliente aprovechando los programas y recursos que la informática permite utilizar hoy en día, mejorando y facilitando muchas tareas que de alguna forma quitan tiempo y que al cumplir ese factor repetitivo o que de alguna forma una máquina puede interpretar, un sistema experto basado en lógica difusa la podría realizar. Brindando así una solución ágil y tomando una posición con certeza frente a lo que se le pide.

II. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Nuestro sistema experto realizado en base a lógica difusa se encargará de mostrar resultados exactos para los usuarios de aerolíneas en los cual se evidenciará el porcentaje y el tipo de cargo que se aplica a un valor neto de un tiquete dependiendo de las variables de entrada que serán los factores determinantes en la alza o disminución del precio de un tiquete tales como: Horario, Día, Edad y Clase.

A. Salida#1

Esta nos proporcionara el resultado del valor adicional que incrementara el costo de la tarifa neta, en una escala de 0% a 100% dependiendo de las variables de entrada:

B. Definición de variables

Horario:

Universo: escoger el horario del vuelo, en un rango de 0 a 4, conociendo que:

- Madrugada: 12:00am a 5:59am (Opción 1)
- Mañana: 6am a 11:59am (Opción 2)
- Tarde: 12pm a 5:59pm (Opción 3)
- Noche: 6pm a 11:59pm (Opción 4)

Clase:

Universo: escoger la clase del vuelo que se desea adquirir, en un rango de 0 a 4, conociendo que:

- Turista (Opción 1)
- Turista superior (Opción 2)
- Ejecutiva (Opción 3)
- Primera clase (Opción 4)

C. Graficas de incremento

A continuación, el sistema nos mostrara las gráficas de las curvas que indican el comportamiento de los incrementos dependiendo el criterio:

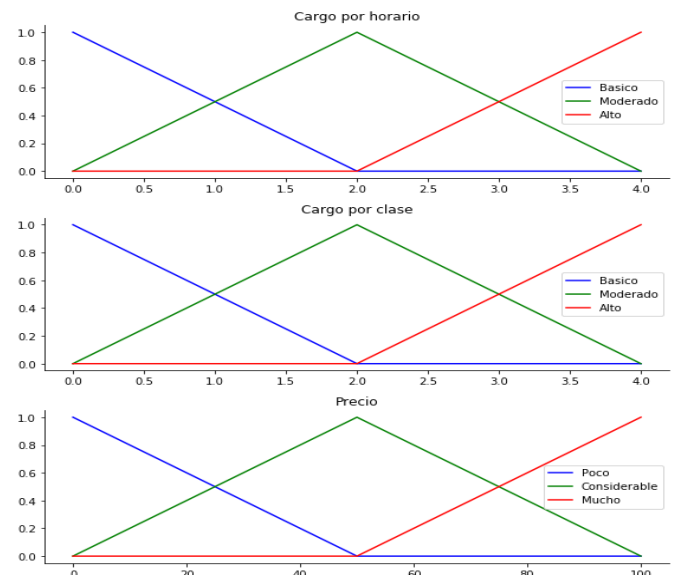


Fig. 1 Curva de crecimiento de los cargos por horario y clase.

D. Definición de reglas

Las reglas a tener en cuenta para la toma de decisión del incremento serán:

Se establece la relación difusa entre las variables de entrada y salida, para este ejemplo consideraremos las siguientes reglas:

-Si los cargos por horario o clase fueron básicos, entonces el aumento de precio debe ser poco.

-Si los cargos fueron moderados, entonces el aumento debe ser considerable.

-Si los cargos por horario o clase fueron altos, entonces el aumento debe ser mucho.

Uso de reglas

-Para este ejemplo:

Se selecciona el horario de vuelo en la mañana (2)

Se selecciona la clase ejecutiva (3)

E. Grafica de comportamiento

Como primer resultado grafico nos muestra cómo se comporta la línea de incremento según los datos del ejemplo:

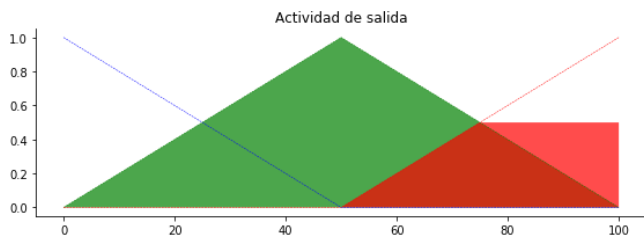


Fig. 2 La actividad del ejemplo muestra según los colores que el incremento se encuentra entre moderado y alto.

F. Lineamientos del Código

Para llegar al resultado exacto se necesitan los siguientes pasos:

Agregación de reglas

Sabiendo la actividad de cada función de membresía, todas estas deben ser combinadas, a este paso se le llama agregación.

Defuzzificación

Para obtener una respuesta real, volvemos a una lógica nítida 'crisp' desde las funciones de membresía difusa, para esto se usa el centroide.

Resultado

El sistema arroja que el precio del ticket aumentara en un 54.62% por los cargos de horario y clase del vuelo.

G. Salida#2

Esta nos proporcionara el resultado del valor adicional que incrementara el costo de la tarifa neta, en una escala de 0% a 100% dependiendo de las variables de entrada:

H. Definición de variables

Edad:

Universo: seleccionar la edad de la persona que viaja, en un rango de 0 a 6, conociendo que:

- Infantes: 0 - 3 años (opción 1)
- Adolescente: 13 a 17 años (opción 2)
- Joven: 18 a 26 años (opción 3)
- Adultos jóvenes; 27 a 35 (opción 4)
- Adultos: 36 a 50 (opción 5)
- Tercera edad: 60+ (opción 6)

Día:

Universo: escoger el día de la semana en que se desea viajar, en un rango de 0 a 6, conociendo que:

- Lunes (opción 1)
- Martes (opción 2)
- Miércoles (opción 3)
- Jueves (opción 4)
- Viernes (opción 5)
- Sábado y Domingo (opción 6)

I. Graficas de incremento

A continuación, el sistema nos mostrara las gráficas de las curvas que indican el comportamiento de los incrementos dependiendo el criterio:

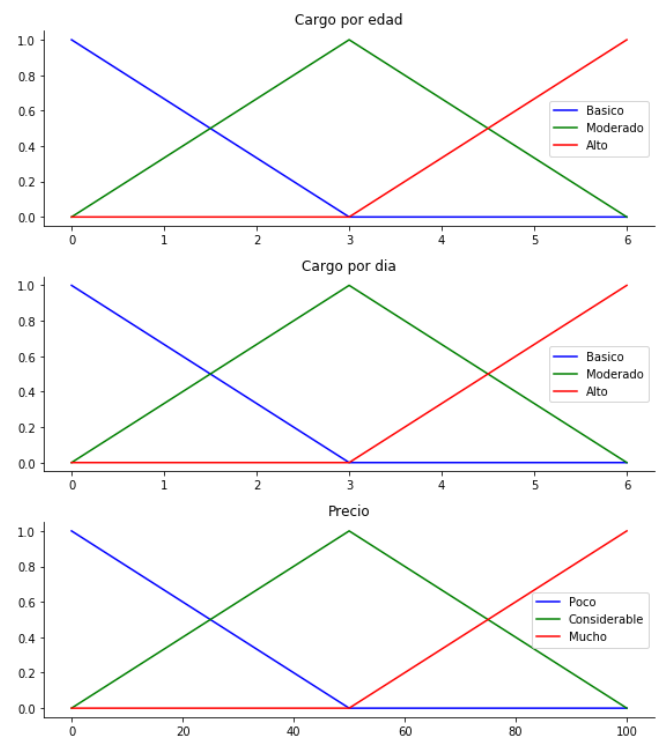


Fig. 3 Curva de crecimiento de los cargos por edad y día.

J. Definición de reglas

Las reglas a tener en cuenta para la toma de decisión del incremento serán:

Se establece la relación difusa entre las variables de entrada y salida, para este ejemplo consideraremos las siguientes reglas:

-Si los cargos por edad o día fueron básicos, entonces el aumento de precio debe ser poco.

-Si los cargos fueron moderados, entonces el aumento debe ser considerable.

-Si los cargos por edad o día fueron altos, entonces el aumento debe ser mucho.

Uso de reglas

-Para este ejemplo:

la edad corresponde a un adulto joven (4)

Se selecciona martes como día de vuelo (2)

K. Grafica de comportamiento

Como primer resultado grafico nos muestra cómo se comporta la línea de incremento según los datos del ejemplo:

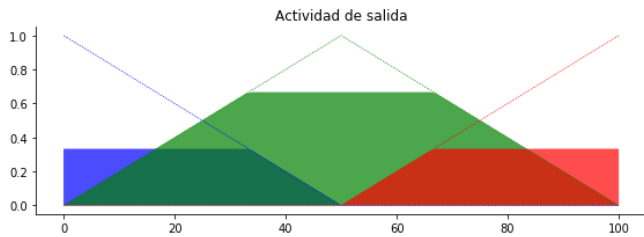


Fig. 4 La actividad del ejemplo muestra según los colores que el incremento abarca gran segmento que puede ir desde básico a moderado.

L. Lineamientos del Código

Para llegar al resultado exacto se necesitan los siguientes pasos:

Agregación de reglas

Sabiendo la actividad de cada función de membresía, todas estas deben ser combinadas, a este paso se le llama agregación.

Defuzzificación

Para obtener una respuesta real, volvemos a una lógica nítida 'crisp' desde las funciones de membresía difusa, para esto se usa el centroide.

Resultado

El sistema arroja que el precio del tiquete aumentara en un 49.9% por los cargos de edad y día de vuelo.

III. DESCRIPCION DE RESULTADOS

A. Resultado porcentual

El sistema arroja que el precio del tiquete aumentara en un 54.62% por los cargos de horario y clase del vuelo.

B. Grafica de línea de resultado

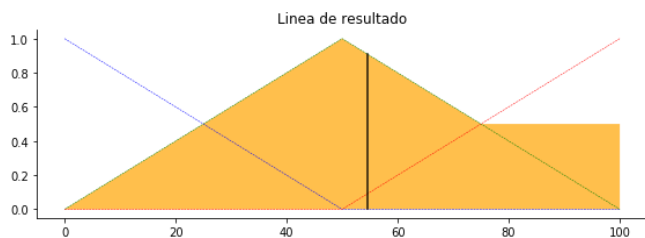


Fig. 5 La línea del resultado nos indica que el incremento es de 54.62%.

El sistema arroja el resultado del incremento que según la fig. 2 deducimos que se encontraría entre moderado y alto debido a las entradas que fueron escogidas en el ejemplo.

C. Resultado porcentual

El sistema arroja que el precio del tiquete aumentara en un 49.9% por los cargos de edad y día de vuelo.

D. Grafica de línea de resultado



Fig. 6 La línea del resultado nos indica que el incremento es de 49.9%.

El sistema arroja el resultado del incremento que según la fig. 4 deducimos que se encontraría entre básico y moderado debido a las entradas que fueron escogidas en el ejemplo.

E. Resultado Final

En conclusión, del ejemplo y sumando los dos resultados finales el sistema arroja por último que el porcentaje de incremento total por horario, clase, edad y día harán que aumente el precio en un 104,62% con respecto a la tarifa neta.

CONCLUSIONES

- Los sistemas expertos bien estructurados son una gran ayuda para el mejoramiento y solución de problemas específicos en cualquier ámbito.
- La lógica difusa es un excelente complemento para un sistema experto a la hora de utilizarla cuando hay mucha complejidad en la realización de un proceso.
- Se cumple el objetivo del proyecto gracias al desarrollo del sistema experto basado en lógica difusa, que si bien se ha dicho en el artículo son una grandiosa herramienta no solo para solucionar problemas que tengan que ver con tecnología sino acciones y actividades de cualquier ámbito.
- La aplicación de estas herramientas, por llamarlas de algún modo se recomiendan por su desempeño a la hora de evaluar los resulta