

# Trabajo práctico de lógica borrosa

## Introducción a la inteligencia artificial

### 1. Explicación del problema

El objetivo de nuestro análisis consiste en estimar el grado de saturación por día, que sufre una persona luego de finalizar la lectura de un cuento o novela. Para ello, tenemos en cuenta los siguientes factores:

- a) El tiempo libre por día que tiene el lector.
- b) El plazo máximo para finalizar la lectura.
- c) El tiempo esperado para finalizar la lectura.

Previamente, obtenemos el pto. (c), mediante la información dada por:

- d) El número de páginas del libro.
- e) La edad del lector.
- f) El grado de interés del lector en el libro.

### 2. Etapas del análisis

#### 2.1. Primera etapa

Utilizamos las siguientes variables lingüísticas:

- Las páginas (T)

Rango de T: [0..1000] hojas.

Conjuntos borrosos:

- *Pequeño* 0 - 450
- *Medio* 250 - 700
- *Grande* 500 - 1000

- La edad (E).

Rango de E: [10..90] años.

Conjuntos borrosos:

- *Joven* 10 - 30
- *Joven\_Adulto* 20 - 50
- *Adulto* 35 - 90

- El interés (I).

Rango de I: [0..100] por ciento.

Conjuntos borrosos:

- *Bajo* 0 - 40
- *Medio* 30 - 70
- *Alto* 60 - 100

- El tiempo de lectura (TF).  
Rango de TF: [0..200] horas.  
Conjuntos borrosos:
  - *Bajo* 0 - 30
  - *Medio\_Bajo* 20 - 80
  - *Medio\_Alto* 60 - 120
  - *Alto* 100 - 200

Las variables de entrada son T, E, y I. Mientras que la variable de salida es TF.

## 2.2. Segunda etapa

En esta etapa utilizamos las variables lingüísticas:

- El tiempo de lectura (TF).
- El tiempo libre (TL).  
Rango de TL: [0..14] horas.  
Conjuntos borrosos:
  - *Poco* 0 - 6
  - *Medio* 4 - 10
  - *Alto* 8 - 14
- El plazo límite (PM)  
Rango de PM: [1..31] días.  
Conjuntos borrosos:
  - *Bajo* 1 - 25
  - *Alto* 15 - 31
- La saturación (GS).  
Rango de GS:  $[0..1] \times 10^2$  por ciento.  
Conjuntos borrosos:
  - *Bajo* 0 - 35
  - *Medio* 20 - 60
  - *Alto* 50 - 100

Las variables de entrada son TF, TL, y PM. Mientras que la variable de salida es GS.

## 3. Reglas

Para la 1ª etapa utilizamos las siguientes reglas:

- **R1:** Si L es *Grande*, E es *Joven\_Adulto*, y I es *Medio*, entonces TF es *Medio\_Bajo*.
- **R2:** Si L es *Grande*, E es *Joven* y I es *Medio*, entonces TF es *Medio\_Alto*.
- **R3:** Si L es *Grande*, E es *Adulto* y I es *Bajo*, entonces TF es *Alto*.
- **R4:** Si L es *Medio*, E es *Joven\_Adulto* y I es *Alto*, entonces TF es *Medio\_Bajo*.
- **R5:** Si I es *Bajo*, entonces TF es *Alto*.
- **R6:** Si L es *Pequeño*, entonces TF es *Bajo*.

En esta etapa, utilizamos la técnica del valor medio del máximo del área.

En la 2º etapa aplicamos las reglas:

- **R7:** Si TF es *Bajo*, y PM es *Alto*, entonces GS es *Medio*.
- **R8:** Si TF es *Medio\_Alto* o *Alto*, y TL es *Poco*, entonces GS es *Alto*.
- **R9:** Si TF es *Medio\_Bajo*, TL es *Medio*, y PM es *Bajo*, entonces GS es *Medio*.

En la segunda etapa, empleamos el método de defuzzificación centroide.

Al transcribir las reglas a Fispro dividimos **R8**, en dos:

- **R8.1:** si TF es *Alto* y TL es *Poco*, GS es *Alto*.
- **R8.2:** si TF es *Medio\_Alto* y TL es *Poco*, entonces GS es *Alto*.

Mientras que a las demás, las escribimos como las planteamos originalmente.

## 4. Caso de ejemplo

Considerando la siguiente información:

- Una novela de 668 páginas,  $L = 668$ .
- La edad del lector de alrededor 46 años,  $E = 46$ .
- Grado de interés que llega sólo al 35 %,  $I = 35$ .

Concluimos que el tiempo esperado de lectura es aproximadamente de 195 horas. Se disparan las reglas **R1**, **R3**, y **R5**.

Luego, tomando el valor *crisp* de TF anterior,  $TF = 195$ . Más los siguientes datos:

- El lector tiene 4.9 horas libres por día,  $TL = 4.9$ .
- Un plazo límite de 16 días,  $PM = 16$ .

Obtenemos que el grado de saturación es 97.9 %. Vemos que solo se dispara la regla **R8.1**.

## 5. Observaciones

- En la defuzzificación utilizamos como T-Norma el mínimo.
- Solo consideramos a los libros dentro del genero literario de cuentos y novelas.
- El tiempo libre que tiene el lector por día, lo utiliza para la lectura del libro en cuestión.
- El grado de saturación se refiere al esfuerzo diario realizado por el lector para concluir su lectura dentro del plazo límite que tiene estipulado. Consideramos que la lectura del libro se completa (observemos que si dejamos libre el hecho de si se concluye o no la lectura, se deberían agregar mas variables a nuestro análisis).

## 6. Integrantes

- Bonet, Javier.
- Catacora, Joel.
- Oviedo, Juan Manuel.