

# **PRÁCTICA 2 - SISTEMAS BASADOS EN REGLAS**

CUESTIONES

# ÍNDICE

1 Sistemas Basados en Reglas.....	3
2 Factores de Certeza.....	3
3 Casos de SBR con FCs.....	4

# 1 SISTEMAS BASADOS EN REGLAS

**Explicación breve de los tres elementos de los que consta un Sistema basado en reglas (SBR).**

Los tres elementos que componen un sistemas basado en reglas son:

- Una **Base de Hechos (BH)**: se trata de una representación del estado actual de la resolución, es decir, contiene los hechos que son verdaderos, en SBR clásicos, o los hechos con sus factores de certeza, en caso de los SBR con Factores de certeza. A partir de una base de hechos se puede inicializar la red de inferencia correspondiente para su posterior resolución.
- Una **Base de Conocimiento (BC)**: contiene las reglas que componen el sistema. Todas las reglas tiene formato causa-efecto o “Si ... Entonces ...”. En los SBR clásicos si las condiciones o antecedentes son ciertos, la consecuencia también será cierta. En cambio, en caso de los SBR con FC se debe aplicar el caso 3, donde se multiplica el factor de certeza de la regla por el mayor entre cero y el factor de certeza del antecedente para obtener el factor de certeza del consecuente. A partir de una base de conocimiento se puede construir una red de inferencia.
- Un **Mecanismos de Inferencia**: es un proceso cuyos objetivos son interpretar la base de conocimiento para construir una red de inferencia y utilizar la información dada en la base de hechos para aplicar las reglas y resolver el problema.

## 2 FACTORES DE CERTEZA

**Explicación breve de cómo se representa el conocimiento incierto mediante Factores de Certeza.**

A la hora de representar una evidencio, hipótesis o regla, es posible que la fiabilidad o certeza de alguno de estos elementos no sea absoluta y por lo tanto no representable por verdadero o falso. Por ejemplo una evidencia, puede venir de una fuente no del todo fiable, no los contó nuestro amigo mientras estaba borracho o lo leyó en algún sitio o ambas, y ser preferible a no tener ninguna información. Es por ello que para representar la confianza en uno de esto elementos, utilizamos factores de certeza.

Los factores de certeza son coeficientes que describen la credibilidad de un hecho o regla y se encuentran entre -1 (lo contrario es completamente verdad) y 1 (la evidencia es completamente cierta).

**¿Qué es lo que mide un factor de certeza FC asociado a un hecho A?**

Si un factor de certeza es positivo se representa la confianza de su afirmación, si es negativo de su negación y si es cero se desconoce.

Los factores de certeza están formados por dos elementos:

- La medida de creencia,  $MC(h,e)$ , mide cuanto se soporta la hipótesis dada las evidencias. Si se soporta completamente será uno y si no lo hace será cero, el valor resultante puede ser cualquier real entre estos dos.
- La medida de incredulidad,  $MI(h, e)$ , mide que tanto la hipótesis es negada por la evidencia. Al igual que la medida de creencia su valor es un real es un número entre uno y cero.

Estos dos elementos pueden ser considerados “excluyentes” entre sí, ya que si uno es mayor que cero el otro será cero. La forma de conseguir el factor de certeza a partir de sus componentes es a partir de la fórmula:

$$FC(h,e) = MC(h,e) - MI(h,e)$$

**¿Qué es lo que dirías sobre “culpable” con la siguiente información?**

- **Hemos obtenido en un proceso de inferencia el hecho “culpable” con  $FC=0.9$**

El valor indica una alta confianza de que el hecho culpable sea cierto.

- **Hemos obtenido en un proceso de inferencia el hecho “culpable” con  $FC=0$**

Se desconoce por si el hecho culpable o su negación son ciertos.

- **Hemos obtenido en un proceso de inferencia el hecho “culpable” con  $FC=-0.1$**

El valor indica una baja confianza de que la negación del hecho culpable sea cierta.

### 3 CASOS DE SBR CON FCs

**¿Para qué se necesita utilizar el CASO 2 durante el proceso de inferencia?**

El caso 2 es utilizado cuando, durante el proceso de inferencia encontramos dos o más reglas que llegan a la misma conclusión y se debe combinar la certeza de cada regla para obtener un valor de certeza global. La idea es que si varias reglas han llegado a la misma conclusión, la certeza de esta debe estar afectada por todas las certezas individuales de estas.

La forma de aplicarlo es para ambos valores se debe comprobar si son mayores o menores a cero:

- Si ambos son mayores o iguales a cero se aplicará la siguiente fórmula

$$FC(h, e \text{ y } r) = FC(h, e) + FC(h,r) * (1-FC(h,e))$$

- Si ambos son menores o iguales a cero se aplicará la siguiente fórmula

$$FC(h, e \text{ y } r) = FC(h, e) + FC(h,r) * (1-FC(h,e))$$

- Si uno es mayor que cero y el otro menor se aplicará la siguiente fórmula

$$FC(h, e \text{ y } r) = (FC(h, e) + FC(h, r)) / (1 - \min\{|FC(h, e)|, |FC(h, r)|\})$$

Cuando el caso 2 tiene más de dos reglas se aplicará primero a las dos primeras, luego al resultado y la siguiente regla y así hasta que se hallan utilizado todas las reglas.

**Disponemos de una BC compuesta de un conjunto de reglas  $R_i$  las cuales utilizan 4 hechos (A, B, C, D). Si para un proceso de inferencia nos proporcionan FCs de los hechos A, C y D, ¿Qué debemos hacer con el hecho B? ¿Por qué? Si lo utilizamos, ¿qué FC se le asignaría? ¿Por qué?**

Existen varias razones por las que un hecho no se encontraría en la base de conocimientos:

1. El hecho B no se requiere para obtener el objetivo deseado, aunque sea parte de la red de inferencia.
2. El hecho puede ser inferido al aplicar reglas, como por ejemplo si es el objetivo.
3. Si es necesario utilizar el hecho durante el proceso de inferencia y no es posible inferir su valor, se puede suponer que su valor es cero. Como se ha mencionado anteriormente, el valor cero es un factor de certeza se debe interpretar como la incapacidad de confiar en la afirmación o negación de un hecho. Por lo tanto, si un hecho no se encuentra en la base de conocimiento, se le puede asignar como valor cero pues se desconoce totalmente su estado.