

Práctica 2 - Sistemas basados en reglas (SBR)

CUESTIONES

CONTENIDO

1. Cuestiones sobre la práctica

2

2

CONTENIDO

1. Cuestiones sobre la práctica

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

Un SBR es un tipo de sistema experto que utiliza reglas lógicas para representar el conocimiento y hacer inferencias (las cuales pueden ser razonadas por encadenamiento hacia atrás o hacia delante). Consta de 3 elementos principales:

1. Base de hechos (BH): Representa el estado actual de resolución del problema. Contiene tanto los datos de entrada iniciales o añadidos por el usuario u otros sistemas, hechos inferidos por el propio sistema durante el proceso, metas a alcanzar, subproblemas, etc.

2. Base de conocimiento (BC): Es un conjunto de reglas que codifican todo el conocimiento. Estas reglas son declaraciones lógicas del tipo “Si...entonces...”, donde se especifican las condiciones que tienen que cumplirse en el lado izquierdo (antecedente), para que se aplique el lado derecho (acción o consecuente).

3. Motor de inferencias (MI): Es responsable de procesar la información de la BC y realizar inferencias. Aplica las reglas a los hechos conocidos de la BH para obtener conclusiones. Estas mismas conclusiones son almacenadas en la propia BH.

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

Cuando el conocimiento del que disponemos es incierto, debemos adaptar los SBR para que pueda aplicarse a estos sistemas.

Hay que considerar tanto la posibilidad de hechos cuya fiabilidad es limitada como la posibilidad de que el conocimiento no sea de una certeza absoluta. De la declaración lógica mencionada anteriormente (“Si...entonces...”), obtenemos un coeficiente, por ejemplo, 0.5. Este coeficiente es lo que se llama Factor de Certeza (FC), la credibilidad del consecuente (hipótesis) en función de los antecedentes, valorada de forma subjetiva.

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

El factor de certeza (FC) asociado a un hecho A mide el grado de certeza o confianza en la verdad de ese hecho en el contexto de un sistema de representación de conocimiento incierto. Es un número que refleja la confianza que se tiene en que el hecho A se cumple.

El FC se define con 2 componentes definidas subjetivamente:

- $MC(h,e)$: medida de creencia en la hipótesis ‘h’, dada la evidencia ‘e’. Si la evidencia soporta ‘h’ estará entre 0 y 1, sino será 0.

- $MI(h,e)$: medida de la incredulidad en la hipótesis 'h', dada la evidencia 'e'. Si la evidencia soporta 'h' será 0, si no, estará entre 0 y 1 (negación de la hipótesis).

Podemos ver que una evidencia 'e' no podrá apoyar la creencia e incredulidad de la hipótesis al mismo tiempo. FC, entonces, se define de la siguiente manera:

$FC(h,e) = MC(h,e) - MI(h,e)$ donde FC es un número entre -1 y 1.

4. ¿Qué es lo que dirías sobre "culpable" con la siguiente información?

a. Hemos obtenido en un proceso de inferencia el hecho "culpable" con $FC=0.9$

b. Hemos obtenido en un proceso de inferencia el hecho "culpable" con $FC=0$

c. Hemos obtenido en un proceso de inferencia el hecho "culpable" con $FC=-0.1$

En el contexto de los Factores de Certeza (FC) asociados al hecho "culpable" en un proceso de inferencia, se pueden interpretar de la siguiente manera:

a. $FC=0.9$: Este valor indica un alto grado de certeza en la afirmación de que el individuo es "culpable". Un factor de certeza de 0.9 sugiere una gran confianza en la verdad de la declaración. En términos prácticos, se podría decir que hay bastante evidencia a favor para considerar al individuo como culpable.

b. $FC=0$: Un factor de certeza de 0 indica completa incertidumbre o falta de confianza en la afirmación de que el individuo es "culpable". En este caso, se asumiría que no hay evidencia o que la evidencia es insuficiente para respaldar la afirmación de culpabilidad.

c. $FC=-0.1$: La medida de creencia en la hipótesis "culpable" dada la evidencia es negativa, lo cual indica que la evidencia no solo no respalda la culpabilidad, sino que también hay un nivel de incredulidad. El FC negativo sugiere que la evidencia apoya la negación de la hipótesis de culpabilidad.

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

Recordemos que el caso 2 es el de adquisición incremental de evidencia, en el que se combinan dos piezas de evidencia, e_1 y e_2 , que afectan al factor de certeza de una misma hipótesis.

$$\begin{array}{l} R_1: \text{Si } e_1 \text{ entonces } h \\ R_2: \text{Si } e_2 \text{ entonces } h \end{array}$$

Este caso se utiliza para obtener el factor de certeza de una hipótesis mediante la combinación de dos reglas. En este caso, la ecuación matemática utilizada es la siguiente:

Si $FC(h,e_1)$ y $FC(h,e_2) \geq 0 \rightarrow FC(h,e_1) + FC(h,e_2) * (1 - FC(h,e_1))$

Si $FC(h,e_1)$ y $FC(h,e_2) \leq 0 \rightarrow FC(h,e_1) + FC(h,e_2) * (1 + FC(h,e_1))$

Si $FC(h,e_1)$ y $FC(h,e_2)$ distinto signo $\rightarrow \frac{FC(h,e_1)+FC(h,e_2)}{1-\min\{|FC(h,e_1)|,|FC(h,e_2)|\}}$

6. 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?

Si el hecho B no participa en ningún consecuente de ninguna regla de la BC, entonces no debemos hacer nada con él. En caso contrario, debemos inferir el FC de B a partir de las reglas de la BC. El FC que se le asignaría depende de las reglas de la estructura de la BC y cómo se relaciona con el hecho B, utilizando el caso 1, 2 y/o 3 si es necesario para obtenerlo.

Si aplicamos la lógica, podemos suponer que teniendo 4 hechos y solo uno sin un FC, eso significa que es la solución que estamos buscando al problema mediante SBR, por lo tanto tendremos que inferir el FC de B utilizando las reglas proporcionadas.