

1. Ejercicios del libro *S. Fernández Galán, J. González Boticario, J. Mira Mira. Problemas Resueltos de Inteligencia Artificial Aplicada. Búsqueda y Representación:*

1. Sea el siguiente conjunto de reglas:

R1: Si h_8 y h_6 y h_5 entonces h_4

R2: Si h_6 y h_3 entonces h_9

R3: Si h_7 y h_4 entonces h_9

R4: Si h_8 entonces h_1

R5: Si h_6 entonces h_5

R6: Si h_9 y h_1 entonces h_2

R7: Si h_7 entonces h_6

R8: Si h_1 y h_7 entonces h_9

R9: Si h_1 y h_8 entonces h_6

La base de hechos inicial contiene h_7 y h_8 . Aplica encadenamiento hacia adelante suponiendo que se utiliza el principio de refracción y el control del razonamiento da mayor prioridad a la regla a) con menor subíndice, y b) con más condiciones en su antecedente (en caso de empate, tiene preferencia la regla de menor índice). Para cada iteración del sistema, indica las reglas que están activas y los hechos que la activan, la regla que se dispara y la base de hechos resultante.

2. Considere el sistema de reglas anterior. Aplique encadenamiento hacia atrás con el objetivo de conocer si h_2 es cierto o no. Dibuja el grafo Y/O que se genera e indica cómo queda la base de hechos al final del proceso.

3. Sea el conjunto de variables multivaluadas x_1 , x_2 , x_3 y x_4 , y la variable univaluada x_5 . Dado el siguiente conjunto de reglas, aplique la estrategia de inferencia adecuada si el objetivo es conocer los valores de la variable x_4 :

R1: Si $x_1=a$ y $x_1=b$ entonces $x_3=f$

R2: Si $x_1=b$ entonces $x_3=g$

R3: Si $x_1=d$ y $x_5>0$ entonces $x_3=e$

R4: Si $x_1=c$ y $x_5<30$ entonces $x_4=h$

R5: Si $x_2=d$ y $x_5<10$ entonces $x_4=i$

R6: Si conocido(x_1) y $x_3!=e$ entonces $x_2=d$

La base de hechos inicial contiene el hecho $x_5=5$. El predicado 'conocido' devuelve verdadero si el argumento tiene algún valor asignado en la base de hechos en ese instante (no se intenta deducir un valor para x_1) y falso en otro caso. La condición $!=$ devuelve falso si en la base de hechos no aparece el hecho $x_3=e$ ni éste se puede deducir de la aplicación de alguna de las reglas; en otro caso devuelve verdadero. Además, considere que el sistema puede consultar posibles valores de cualquier variable excepto x_4 y x_2 .

4. Dadas las siguientes reglas:

R1: Si $x_1=a$ y conocido(x_2) entonces $x_2=b$

R2: Si $x_1=c$ y $x_3<15$ entonces $x_4=d$

R3: Si $x_2=b$ y $x_3<5$ entonces $x_4=f$

donde todas las variables son multivaluadas excepto x_3 y la base de hechos inicial

contiene: $1:x1=a$; $2:x2=b$; $3:x3=10$; $4:x1=c$. a) Indique, para encadenamiento hacia adelante, las instancias de las reglas con los hechos que las activan, y la regla que se selecciona para ser ejecutada según el criterio de actualidad. b) ¿Qué es necesario para que termine el proceso de inferencia?

2. Para un SBR cuya base de afirmaciones está vacía, razone si se podrían obtener diferentes resultados si se aplicase o no el axioma del mundo cerrado y encadenamiento hacia adelante.
 - SI semaforo = verde ENTONCES cruzar;
 - SI no(semaforo = verde) ENTONCES pulsar botón;
 - Si semaforo = rojo ENTONCES no(semaforo = verde);

Nota: en este ejercicio $\text{no}(x)$ indica que x es falso. No confundir con que x no exista.

Si el encadenamiento fuese hacia atrás, ¿habría diferentes resultados utilizando o no el axioma del mundo cerrado?

3. El siguiente SBR utiliza el axioma del mundo cerrado. Pero, ¿debiera utilizar dependencia reversible o irreversible entre las diferentes condiciones del antecedente?
 - SI hay_corriente Y se_pulsa_botón ENTONCES ordenador_encendido;
4. Hacer un sistema de reglas para:
 - Imprimir todas las combinaciones de los valores que dos variables multivaluadas ($v1$ y $v2$) tienen asignados en la base de hechos.
 - Guiar a una hormiga en un laberinto cuadrículado. La hormiga es capaz avanzar un paso, girar 90° a la izquierda o la derecha, detectar si hay un muro delante suya, a la izquierda o a la derecha, y detectar si ha salido del laberinto.
 - Indicar si la misma hormiga podría alcanzar o no una casilla determinada (fila, columna). En este caso las reglas necesitan recibir una posición (x,y) de la hormiga, que se modifica apropiadamente en la base de hechos al llamar a la función `actualizaPosicion(x, y, orientaciónHormiga)` (`orientaciónHormiga` es un sensor que no es necesario que controléis).

Indicar:

- si se utiliza el axioma del mundo cerrado o no,
 - el tipo de encadenamiento utilizado,
 - si se utiliza dependencia reversible o irreversible o ambas,
 - y el control de razonamiento utilizado y si se utilizan algún mecanismo para controlar la sensibilidad y estabilidad.
5. Resuelve el siguiente problema diseñando un Sistema Basado en Reglas que pueda dar respuesta a la pregunta

Paradoja de la esfera: Sea una esfera perfecta cuyo radio es diez veces mayor al del sol. Sea una cinta que rodea a la esfera por su ecuador sin dejar oquedad en ninguno de sus tramos. Supongamos que aumentamos la longitud de la cinta exactamente un metro, y que la oquedad que se produce entre la cinta y la esfera se distribuye uniformemente por toda ella. Se pregunta: ¿cuáles de los siguientes objetos pueden pasar, sin necesidad de tirar de la cinta de ninguno de sus tramos, por la oquedad entre la ella y la esfera?, ¿nada, un folio de papel, una mano, una pelota de béisbol?

6. Sean el siguiente conjunto de reglas que se ejecutan en un SBR con encadenamiento hacia adelante, axioma de mundo cerrado, principio de refracción, variables multivaluadas, y base de hechos inicial {H1: $x_3=20$, H2: $x_2=5$, H3: $x_1=0$ }:

R1: SI $x_2 < 50$ Y $x_2 > 0$ Y $x_3 > 15$ Y conocido(x_1) ENTONCES afirmar($x_1 = 2 \cdot x_2 + x_1$)

R2: SI $x_2 < 15$ Y $x_1 = 0$ ENTONCES afirmar($x_1 = 3 \cdot x_2$)

Indica los valores de la variable x_1 en las dos siguientes iteraciones, cuando el control del razonamiento utilizado da prioridad a las reglas de menor índice, o utiliza el principio de especificidad, o utiliza el principio de actualidad

<i>Iteración</i>	<i>Prioridad menor índice</i>	<i>Especificidad</i>	<i>Actualidad</i>
1			
2			