

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 h8 y h6 y h5 entonces h4

R2: Si h6 y h3 entonces h9

R3: Si h7 y h4 entonces h9

R4: Si h8 entonces h1

R5: Si h6 entonces h5

R6: Si h9 y h1 entonces h2

R7: Si h7 entonces h6

R8: Si h1 y h7 entonces h9

R9: Si h1 y h8 entonces h6

La base de hechos inicial contiene h7 y h8. 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.

a) Con menor subíndice

It. 0. Base hechos inicial

$$(B.h) = \{h7, h8\}$$

It. 1. R4: {h8}, R7: {h7}

Y antes que 7 debido a menor subíndice

$$B.h = \{h8, h7, h1\}$$

It. 2. R7: {h7}, R8: {h7, h8}, R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6\}$$

It. 3. R5: {h6}, R8: {h7, h8}, R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6, h5\}$$

It. 4. R1: {h8, h6, h5}, R8: {h7, h8}, R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6, h5, h4\}$$

It. 5. R3: {h7, h4}, R8: {h7, h8}, R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6, h5, h4, h9\}$$

It. 6. R6: {h9, h1}, R8: {h7, h8}, R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6, h5, h4, h9, h2\}$$

It. 7. R6: {h9, h1}, R8: {h7, h8}, R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6, h5, h4, h9, h2\} *$$

It. 8. R9: {h1, h8}

$$B.h = \{h8, h7, h1, h6, h5, h4, h9, h2\} *$$

a) Con más condiciones

IE.0. Base hechos inicial

$$B.h = \{h_7, h_8\}$$

IE.1. $R_4: \{h_8\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1\}$$

IE.2. $R_8: \{h_7, h_8\}$, $R_9: \{h_1, h_8\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9\}$$

IE.3. $R_6: \{h_9, h_1\}$, $R_9: \{h_1, h_8\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9, h_2\}$$

IE.4. $R_9: \{h_1, h_8\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9, h_2, h_6\}$$

IE.5. $R_5: \{h_6\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9, h_2, h_6, h_5\}$$

IE.6. $R_1: \{h_8, h_6, h_5\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9, h_2, h_6, h_5, h_4\}$$

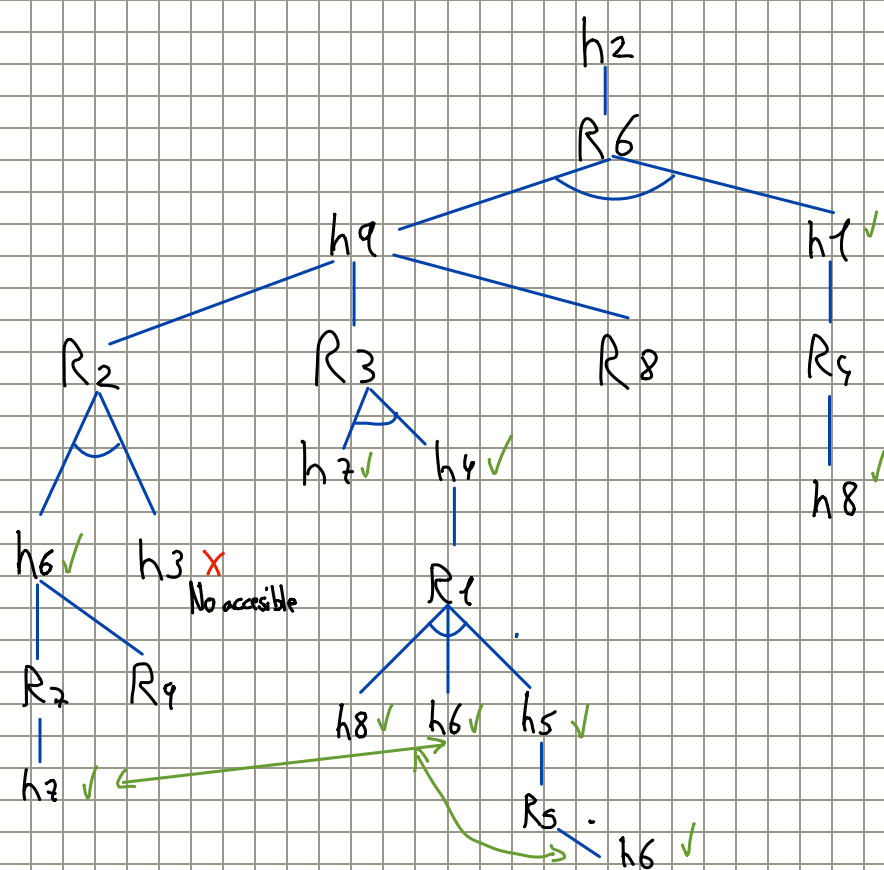
IE.7. $R_3: \{h_1, h_4\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9, h_2, h_6, h_5, h_4\}$$

IE.8. $R_3: \{h_1, h_4\}$, $R_7: \{h_7\}$

$$B.h = \{h_8, h_7, h_1, h_9, h_2, h_6, h_5, h_4\}$$

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



B.H
h7
h8

Inicial

h6	IE3	R2
h5	IE6	R5
h4	IE7	R3
h8	IE8	R4
h2	IE9	R6

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 $x_3=g$

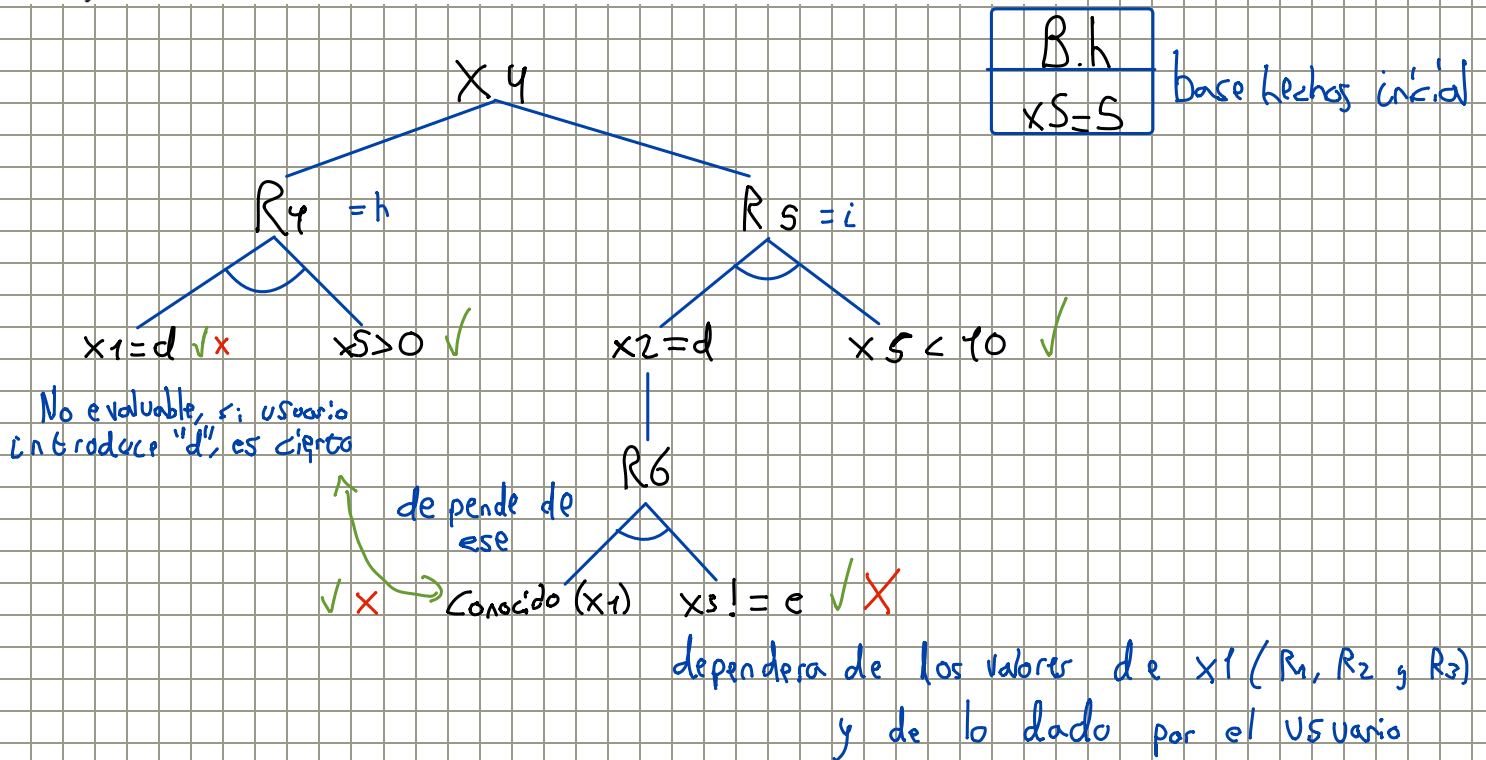
R3: Si $x_1=d$ y $x_5>0$ entonces $x_3=e$

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 true 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. 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 $\{H_1: x_3=20, H_2: x_2=5, H_3: x_1=0\}$:

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

Iteración	Prioridad menor índice	Especificidad	Actualidad
1	10	10	10
2	20	20	20

It.0. Base hechos inicial

$\{H_1: x_3=20, H_2: x_2=5, H_3: x_1=0\}$

It.1. $R_1 \{x_2 < 50, x_2 > 0, x_3 > 15, \text{conocido}(x_1)\}$ Se elige esta en los 3, menor

$\{H_1: x_3=20, H_2: x_2=5, H_3: x_1=0, H_4: x_1=10\}$ índice, más específica y usa

It.2. $R_1 \{x_2 < 50, x_2 > 0, x_3 > 15, \text{conocido}(x_1)\}$ dato más reciente

$\{H_1: x_3=20, H_2: x_2=5, H_3: x_1=0, H_4: x_1=10, H_5: x_1=20\}$

→ Reactivación R_1 por nuevo hecho (4), que añade otro subgrupo de hechos sobre el que actúa R_1

3.

```
(deftemplate objeto  
  (slot nombre)  
  (slot grosor)) metros
```

```
(deftemplate esfera  
  (slot nombre)  
  (slot radio)) metros
```

```
(def facts datos  
  (objeto (nombre "folio") (grosor 0.0002))  
  (objeto (nombre "mano") (grosor 0.03))  
  (objeto (nombre "plato beishol") (grosor 0.08))  
  (esfera (nombre "perfecta") (grosor 7e9))
```

```
(defrule calcular-oguedad  
  (not (hueco-disponible))  
  =>  
  (bind ?pi 3.1415  
   (bin ?oguedad (/ 1.0 (* 2.0 ?pi))))  
  (assert (hueco-disponible ?oguedad))  
)
```

```
(defrule comprobar  
  (hueco ?h)  
  (objeto (nombre ?nom) (grosor ?grosor))  
  (test (<= ?grosor ?hueco  
  =>  
  (printout t "Objeto ?nom pasa" (r/f))  
)
```