

Inteligencia Artificial I.

Ejercicios para los temas 10 y 12.

1. Sea una base de conocimiento con la declaración de dominio $D=\{u^s, v^s, w^s, x^s, y^s, z^s\}$ y las reglas
R1: **if** iguales(x, a) **and** iguales(y, b) **and** iguales(z, c) **then** añadir(v, e) **fi**
R2: **if** iguales(x, c) **and** iguales(y, b) **and** iguales(z, c) **then** añadir(w, f) **fi**
R3: **if** iguales(x, c) **and** iguales(u, d) **and** iguales(z, c) **then** añadir(x, a) **fi**

El motor de inferencias realiza encadenamiento hacia adelante y como estrategia de resolución de conflictos se utilizan reciencia y orden. El contenido de la memoria de trabajo es $H = \{x=c, y=b, u=d, z=c\}$ y la reciencia de los hechos de H, en orden creciente, es: $x=c, y=b, u=d, z=c$.

Se pide

- Conjunto conflicto en el primer ciclo básico.
 - Regla(s) seleccionada(s) para su disparo en el primer ciclo básico.
 - ¿Cuál es la última regla que dispara el motor de inferencias?
 - ¿Cuál es el contenido final de la memoria de trabajo?
2. Sea un sistema de producción con encadenamiento hacia adelante, estrategia de resolución de conflictos refracción, reciencia y orden, declaración de características D y base de reglas B. Suponer que en el comienzo del ciclo actual el contenido de la memoria de trabajo esta dado por H. Describir la evolución del sistema de producción en términos del funcionamiento del ciclo básico, suponiendo que no hay etapa de restricción.

$D = \{s^s, t^s, u^s, v^s, w^s, x^s, y^s, z^s\}$

$H = \{t=desconocida, u=a, v=b, x=d, y=e\}$, siendo $u=a$ el último hecho añadido a la memoria de trabajo y $t=desconocida$ el primero.

$B = \{R1, R2, R3, R4, R5\}$, donde el orden de las reglas viene dado por el número que forma parte del nombre.

R1 **if** iguales(u, a) **and** iguales(v, b) **then** añadir(w,c) **fi**
R2 **if** iguales(x, d) **and** iguales(y, e) **then** añadir(z, f) **fi**
R3 **if** iguales(t, h) **then** añadir(s, j) **fi**
R4 **if** iguales(w, c) **and** iguales(y,e) **then** añadir(z, g) also añadir(x=a) **fi**
R5 **if** noconocida(t) **then** añadir(t, h) **fi**

3. Sea una base de reglas que contiene la siguiente declaración de dominio y conjunto de reglas:

$D=\{a^s, b^s, c^s, d^s, e^s, f^s, g^s, g\}$

R-1 **if** iguales(c,z) **and** iguales(d,u) **then** añadir(a,x) **fi**
R-2 **if** iguales(d,u) **then** añadir(f,w) **fi**
R-3 **if** iguales(a,x) **and if** iguales(b,y) **and then** añadir(g,s) **fi**
R-4 **if** iguales(e,v) **and** iguales(f,w) **then** añadir(g,t) **fi**

EL contenido inicial de la memoria de trabajo es:

$H=\{b=y, c=x, d=u, e=v\}$

El motor de inferencias emplea encadenamiento hacia atrás y estrategias de resolución de conflictos refracción y orden (orden de las reglas: R-1, R-2, R-3 y R-4).

Indicar a) qué reglas se desencadenan y en qué orden, b) qué reglas se disparan y en qué orden.

4. Sea una base de conocimientos que contiene la siguiente declaración de dominio y conjunto de reglas:
 $D = \{a_p^s, b^s, c_p^s, d_g^m\}$
 r1: **if** menorque(c, 20) **and** noconocida(b) **then** añadir(d, w) **fi**
 r2: **if** iguales(a, x) **and** conocida(b) **then** añadir(d, y) **fi**
 r3: **if** noiguales(a, w) **and** mayorque(c, 100) **then** añadir(b, z) **fi**

El conjunto de hechos inicial es $H = \{a = x, c = 5\}$

El motor de inferencias utiliza encadenamiento hacia atrás y resolución de conflictos refracción y todas.

Se pide:

- Indicar qué reglas se disparan y cuál es el contenido final de la memoria de trabajo.
 - Lo mismo que en el apartado anterior, partiendo del mismo conjunto de hechos iniciales, pero añadiendo la regla r4: **if** iguales(a, x) **then** añadir(b, v) **fi**
5. Sea el siguiente conjunto de reglas de producción, que utilizan como medida de certeza los factores de certeza:
- R1: if a then $d_{0.3}$ fi**
R2: if a then $e_{0.5}$ fi
R3: if b then $f_{0.8}$ fi
R4: if c then g_1 fi
R5: if f and g then e_1 fi
R6: if d then h_1 fi
R7: if e then $h_{0.3}$ fi
R8: if i then $f_{0.7}$ fi
- Se pide:
- Dibujar la red de inferencia definida implícitamente por el conjunto de reglas.
 - Determinar el factor de certeza de h, conocidos los siguientes factores de certeza: $a_1, b_1, c_{0.6}, i_{0.2}$.
6. Modelar el contenido de los siguientes párrafos mediante el formalismo O-A-V, extendido con factores de certeza, y permitiendo el uso de variables en los campos Objeto y Valor:

- Así, cuando un paciente se queja de un dolor abdominal, una auscultación permite percibir un rumor abdominal y al palpar el abdomen del paciente se siente una masa pulsante, un aneurisma de la arteria abdominal probablemente (0.8) cause estos síntomas y evidencias clínicas.
- Si la presión sistólica del paciente supera los 140 mmHg, la presión del pulso es superior a 50 mmHg, y al auscultar al paciente se percibe un rumor sistólico o una dilatación del corazón, todo ello puede estar causado por una regurgitación aórtica (0.7).
- Como último ejemplo, si un paciente siente calambres en las piernas al andar, que desaparecen tras uno o dos minutos de descanso, la presencia de una estenosis en una de las arterias de las piernas es más que probable (0.9). A su vez, la estenosis suele deberse a un problema de arteriosclerosis (0.8), especialmente si el paciente pertenece a algún grupo de riesgo: obeso (0.8) o fumador durante más de 15 años (0.8) o edad superior a 50 años (0.6).

Sugerencias:

Conceptualizar el problema definiendo como objetos, al menos, los posibles pacientes.

Modelar con reglas independientes la pertenencia a grupos de riesgo, de manera que la certeza final se obtenga por acumulación de certeza. Es conveniente que estas reglas tengan una prioridad elevada.

Discretizar los grupos de edad. Definir la certeza del valor "mayor-que-50" mediante una función.

7. Suponer que el conjunto de reglas obtenido en el ejercicio anterior forma la base de reglas de un sistema de producción con encadenamiento hacia atrás. El motor de inferencia utiliza como estrategia de resolución de conflictos refracción y todas. Suponer que la memoria de trabajo del sistema solo

contiene inicialmente la información relativa al paciente Andrés, reflejada en la tabla 1. Declarar como meta las enfermedades del paciente. Obtener el contenido final de la memoria de trabajo.

Nombre	Sexo	Edad	Peso	Sintomas	Evidencia	Presion Sistólica/ Diastólica
Andrés	Hombre	52	Obeso(0.7)	• Calambre en las piernas al andar (1.0)	• Fumador durante 34 años	125/85

Tabla 1

8. La figura 1 muestra un fragmento de una red causal que modela conocimiento del dominio para la tarea de diagnóstico en el dominio de los automóviles. La red asocia síntomas –comportamiento motor, inspección fusible, indicador batería... – con estados intermedios –potencia, combustible en motor– y posibles causas de fallo –fusible fundido, batería baja o depósito de combustible vacío–. Los arcos llevan asociados un factor de certeza que indica la confianza en la asociación que modelan y un número de orden –1,2, 3 ... –.
- Representar el contenido de la red mediante reglas de un sistema de producción con el formalismo O-A-V ampliado con factores de certeza.
 - Suponer que el conjunto de reglas obtenido forma la base de reglas de un sistema de producción con encadenamiento hacia adelante y estrategia de resolución de conflictos refracción, reciencia y orden. Se añaden a la memoria de trabajo los hechos que representan “el motor no arranca” y “el indicador de batería marca cero”, siendo este último el más reciente, con certeza 1. Cómo criterio de ordenación de reglas, utilizar el número de la asociación que modelan. Determinar el orden de disparo de las reglas.
 - Obtener el factor de certeza de las posibles causas de fallo, de acuerdo con las reglas disparadas en el apartado anterior.

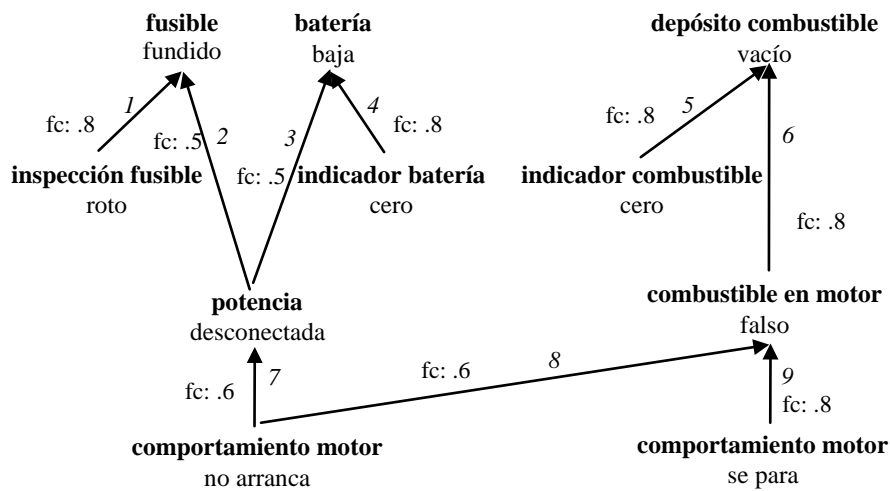


Figura 1