

Problemas

Sistemas basados en reglas

- 1) Los tripulantes de la nave *Discovery* disponen de un nuevo y sofisticado sistema para facilitar sus viajes espaciales. Se trata de un sistema basado en reglas con encadenamiento hacia atrás para la clasificación de alienígenas. Las reglas del sistema son las siguientes:

(R1) SI tiene 24 dedos en cada mano Y tiene antenas en la cabeza
ENTONCES el tipo de alienígena es marciano

(R2) SI es tímido Y tiene 5 pies
ENTONCES el tipo de alienígena es marciano

(R3) SI es tímido Y tiene 4 brazos
ENTONCES el tipo de alienígena es venusino

(R4) SI baja la cabeza al hablar
ENTONCES es tímido

(R5) SI huye al ser visto
ENTONCES es tímido

- a) Mostrar la traza de funcionamiento del sistema y mostrar la conclusión alcanzada al intentar determinar el tipo de alienígena suponiendo ciertos los siguientes hechos iniciales:

Huye al ser visto

Tiene 4 brazos

- b) Trazar el funcionamiento del sistema y mostrar la conclusión alcanzada al intentar determinar el tipo de alienígena si sabemos inicialmente que:

(H1) Tiene 24 dedos en cada mano

(H2) Tiene antenas en la cabeza

(H3) Tiene 5 pies

(H4) Huye al ser visto

(H5) Tiene 4 brazos

- 2) Tenemos una Base con las siguientes Reglas:

R1: SI X divisible-por 18 ENTONCES X divisible-por 9

R2: SI X divisible-por 30 ENTONCES X divisible-por 15

R3: SI X divisible-por 9 ENTONCES X divisible-por 3

R4: SI X divisible-por 15 ENTONCES X divisible-por 5

Además tenemos un número N, que es divisible-por 18 y por 30.

Se pide determinar si N divisible-por 5.

Muestra para cada paso (en una tabla): la memoria de trabajo, todas las reglas candidatas y la regla aplicada. Utiliza como estrategia de resolución de conflictos el orden de las reglas, y como método de razonamiento:

- a) Encadenamiento hacia atrás

- b) Encadenamiento hacia adelante

- a) Describe brevemente otras 3 estrategias de resolución de conflictos.

3) Se tienen las siguientes reglas de producción ordenadas de la siguiente manera:

R1: $P(X,Y), Q(Y,Z) \rightarrow R(X,Y)$

R2: $Q(X,Y), R(X,Y) \rightarrow S(X,Y,Z)$

R3: $P(X,a), Q(X,a), S(X,a,Z) \rightarrow R(Z,X)$

Y la siguiente base de hechos:

H1: $P(a,b)$

H2: $Q(b,b)$

H3: $P(b,b)$

H4: $S(a,a,b)$

¿Se puede afirmar $S(b,b,b)$? Responder a esta pregunta (incluyendo los pasos dados) aplicando:

- a) Encadenamiento hacia atrás
- b) Encadenamiento hacia adelante

4) Se desea construir un sistema en Clips (archivo *letras.clp*) para ordenar cadenas de letras a , b ó c . Las cadenas están representadas por hechos que indican la posición dentro de la cadena y la letra que ocupa inicialmente dicha posición. Para realizar la ordenación se eliminarán y añadirán los hechos que sea necesario (usando *retract* y *assert* en las reglas que se construyan).

Ejemplo:

ENTRADA

SALIDA

(deffacts ini
 (letra 1 c)
 (letra 2 a)
 (letra 3 c)
 (letra 4 b)
 (letra 5 a)
 (letra 6 b))

(MAIN::initial-fact)
(MAIN::letra 1 a)
(MAIN::letra 2 a)
(MAIN::letra 3 b)
(MAIN::letra 4 b)
(MAIN::letra 5 c)
(MAIN::letra 6 c)

Puedes usar reglas como esta:

```
(defrule r2
  ?h1<-(letra ?i c)
  ?h2<-(letra ?j a)
  (test (eq ?i (- ?j 1)))
=>
  (retract ?h1)
  (retract ?h2)
  (assert (letra ?i a))
  (assert (letra ?j c)))
```

5) Se quiere construir un sistema de producción en Clips que devuelva como salida el nombre de medicamento que debe tomar un enfermo. Para producir esta salida el sistema debe diagnosticar la enfermedad del paciente a partir de sus síntomas, establecer los componentes químicos recomendables para tratar esa enfermedad y después elegir un medicamento que contenga dichos componentes.

Construye la base de hechos y la de reglas. El paciente introduce en forma de hechos iniciales sus síntomas. El conocimiento disponible está formado por los siguientes hechos y reglas:

- *Se deben tomar antihistamínicos cuando se ha diagnosticado una enfermedad alérgica.*
- *Fernergán contiene antihistamínicos.*
- *Aspirina contiene ácido acetil-salicílico.*
- *Clamoxil contiene antibiótico.*
- *Hay que tomar antibióticos cuando se tiene una enfermedad infecciosa.*
- *Hay que tomar ácido acetil-salicílico cuando se tiene fiebre o dolor.*
- *Si un enfermo es alérgico a un componente químico nunca debe tomar una medicina que lo contenga.*
- *Siempre se debe recomendar en primer lugar la medicina más específica para la enfermedad del paciente.*
- *La fiebre del heno es una enfermedad alérgica.*
- *La amigdalitis es una enfermedad infecciosa.*
- *Los síntomas de la amigdalitis son dolor de garganta, fiebre y malestar general.*
- *Los síntomas de la fiebre del heno son congestión nasal e irritación ocular.*

6) Construir un sistema en Clips que dé soporte a un servicio de búsqueda de pareja. El sistema dispondrá de datos iniciales de distintas personas que estarán establecidos como hechos. Por ejemplo, el nombre, el sexo, la edad y el tipo de pareja que busca (hombre o mujer). Además se dispone de datos sobre su número de amigos en Facebook (si no tiene cuenta entonces valor 0) y sobre sus gustos (música, lectura, cine, teatro).

El conocimiento que va a manejar el sistema para proponer parejas es el siguiente:

- Si una persona tiene 50 o más amigos en Facebook entonces su carácter es extrovertido.
- Si una persona no tiene cuenta en Facebook entonces su carácter es no definido.
- Si una persona tiene menos de 50 amigos en Facebook entonces su carácter es introvertido.
- Dos personas son afines si presentan un valor de afinidad superior a 0.5 (se dispone de una función de afinidad que dadas dos personas devuelve un valor de 0 a 1 dependiendo de la similitud de sus gustos. La máxima similitud corresponde al valor 1 de afinidad)
- Dos personas son compatibles si son afines, encajan en el tipo de pareja buscado por la otra persona y son ambas introvertidas, extrovertidas o con carácter no definido.
- Se puede concertar una cita si dos personas son compatibles, siempre que su diferencia de edad sea menor de 10 años.

Establecer las templates que se consideren necesarias y los hechos correspondientes a 2 personas como ejemplo. El sistema asertará hechos intermedios que representen qué pares de personas son afines y qué pares de personas son compatibles. Además, el sistema imprimirá todas las citas que se puedan concertar.

7) Construir un sistema en Clips para recomendar a un cliente la tarifa telefónica que más le convenga. El sistema dispondrá de datos iniciales sobre la persona (nombre, edad) y sobre el uso que va a hacer del teléfono (uso ligero o intensivo; uso de Internet; horario laboral, nocturno, fines de semana o cualquier horario). Además, se dispone de la siguiente tabla de precios por tarifas mensuales: Tarifa mini, 5 euros; Tarifa gacela, 10 euros; Tarifa elefante, 30 euros; Tarifa plana de datos, 15 euros.

El conocimiento a representar en el sistema es el siguiente:

- Si el cliente va a hacer un uso ligero del teléfono entonces le interesa un contrato sin consumo incluido.
- Si se usa intensivamente el teléfono conviene un contrato con consumo incluido.
- Si se va a usar internet hay que añadir al contrato de teléfono una tarifa plana de datos.
- Si el cliente necesita un contrato sin consumo incluido entonces debe contratar la tarifa mini.
- Si el cliente va a utilizar el teléfono en horario nocturno o fines de semana, le interesa una tarifa con horario limitado.
- Si se va a usar el teléfono en horario laboral o en cualquier horario entonces hay que coger una tarifa de horario libre.
- Si conviene un contrato con consumo incluido y horario limitado entonces contrata la tarifa gacela.
- Si se necesita un contrato con consumo incluido y horario libre entonces contrata la tarifa elefante.
- Si el cliente es menor de 25 años entonces tendrá un descuento del 25% en todas las tarifas.
- Si no están claras las necesidades del cliente entonces recomendar la tarifa mini.

El sistema asertará todos los hechos intermedios que sean necesarios y al final imprimirá un mensaje indicando lo que el cliente debe contratar y el coste de las tarifas correspondientes.