

Ejercicios sobre Sistemas Basados en Reglas

Ejercicio 1

Este SBR en CLIPS permite calcular las áreas de una serie de rectángulos y cuadrados. Para ello, los hechos serán de la forma (<tipo_figura> <nombre_figura> <valor/valores>), como por ejemplo: (cuadrado A 5) (rectángulo B 5 7).

Realizad las reglas correspondientes tal que calculen todas las áreas correspondientes, dando como resultado la modificación de los hechos de partida añadiendo en los mismos "área <valor>".

Ejercicio 2

En una planta industrial hay diez sensores numerados del 1 al 10. Cada sensor puede estar en un estado "correcto" o "incorrecto".

a) Indicad cuál es la estructura de los hechos de la base de hechos de un SBR para controlar dichos sensores, y cuál sería su estado inicial suponiendo que todos los sensores tienen estado "correcto".

b) Escribir una o más reglas que impriman en pantalla un mensaje si 3 o más sensores dan el mensaje "incorrecto".

c) Realizad las modificaciones necesarias al resultado del apartado anterior para que sólo salga un único mensaje.

Ejercicio 3

Se desea especificar un Sistema de Producción que permita resolver el siguiente problema:

"Un ascensorista debe subir de la Planta-0 a la Planta-5, sin paradas intermedias, a tres personas A, B y C, que están inicialmente en la Planta-0. Las dimensiones del ascensor sólo permiten que el ascensorista pueda llevar cada vez a un pasajero. Asimismo, debido a factores protocolarios, A no debe quedarse con B, ni B con C, ni C quedarse a solas".

Especificar, de la forma más adecuada posible:

- Estructura de la Base de Hechos, mediante patrones.
- Base de Hechos inicial.
- Base de Hechos objetivo.

Responder a las siguientes cuestiones, de forma razonada:

d) ¿Serías capaz de establecer las Reglas de Producción del sistema?. Si es así, especifica solo una de ellas, indicando (en su componente de comentario) su funcionalidad.

e) ¿Qué tipo de encadenamiento inferencial sería el apropiado?.

Ejercicio 4

Supongamos un sencillo problema del mundo de bloques. Disponemos de una superficie plana sobre la que pueden colocarse los bloques. Existen 10 bloques cúbicos etiquetados con las letras A,B,C,D,E,F,G,H,I, y K. Todos los bloques son del mismo

tamaño y pueden apilarse uno encima del otro de tal modo que sobre la superficie directa de un bloque puede existir a lo sumo otro bloque, formando así una pila con un máximo de N bloques. Hay un brazo de robot que puede manipular los bloques (sólo uno cada vez); las acciones que puede realizar este brazo son:

- DESAPILAR(A,B) Coge el bloque A en su posición actual encima del bloque B. El brazo debe estar vacío y el bloque A no debe tener ningún bloque encima de él.
- APILAR(A,B) Colocar el bloque A encima del bloque B. El brazo ya debe estar sosteniendo A, y la superficie de B debe estar despejada.
- COGER(A) Coger el bloque A de la mesa y sostenerlo. El brazo debe estar vacío y no debe haber nada encima del bloque A.
- DEJAR(A) Dejar el bloque A sobre la mesa. El brazo debe estar sosteniendo el bloque A.

Para especificar las condiciones bajo las cuales puede realizarse una operación, así como los resultados de realizarla, dispondremos de los siguientes predicados:

- | | |
|-------------|--|
| ENCIMA(A,B) | El bloque A está encima del bloque B. |
| ENMESA(A) | El bloque A está encima de la mesa. |
| LIBRE(A) | No hay nada encima del bloque A. |
| SOSTENER(A) | El brazo está sosteniendo el bloque A. |
| BRAZOVACIO | El brazo no está sosteniendo nada. |

Diseñar un sistema de producción que determine la secuencia de acciones del brazo de robot para llegar a una configuración de bloques determinada partiendo de una configuración inicial.

Ejercicio 5

Especificar un Sistema de Producción que permita resolver el siguiente problema:

"Un granjero quiere cruzar un río llevando consigo a una zorra, un ganso y un saco de trigo. Por desgracia, su bote es tan pequeño que solo puede transportar una de sus pertenencias en cada viaje. Además, la zorra, si no se le vigila, se come al ganso, y el ganso, si no se le cuida, se come el trigo. Así, el granjero no debe dejar a la zorra sola con el ganso o al ganso solo con el trigo."

Especificar, para la definición del Sistema de Producción:

- a) Base de Hechos mediante **patrones**.
- b) Reglas de producción del sistema.
- c) Base de Hechos inicial.
- d) Base de Hechos objetivo.

Responder razonadamente a las siguientes cuestiones:

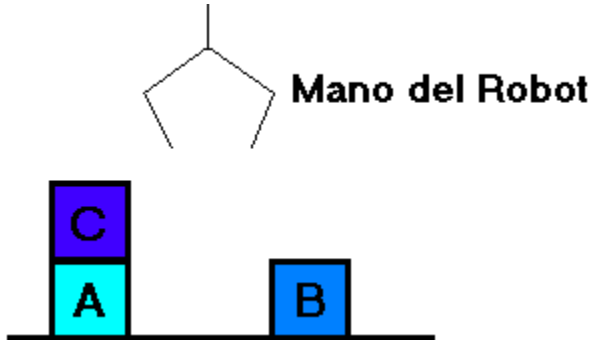
- e) Que tipo de encadenamiento inferencial sería el apropiado. Razonar la respuesta.
- f) Plantear, con una estrategia de control irrevocable, una posible función de escalada.

Ejercicio 6

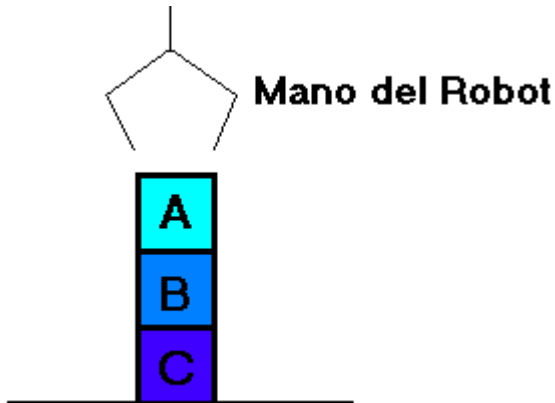
El Mundo de los Bloques

Implementar en el lenguaje CLIPS el conjunto de los operadores del mundo de los bloques. La solución debe, mediante reglas de inferencia, identificar la trayectoria de los estados alcanzados, partiendo de un estado inicial, y los operadores aplicados, que reflejen los movimientos efectuados por el robot hasta alcanzar el estado meta (u objetivo).

Estado Inicial



Estado Objetivo



Nota: Los operadores válidos son:

Operador	Precondición
Coger (x)	Precondición: Sobre mesa (x), libre (x), mano robot vacía Resultado: Cogido (x)
Dejar (x)	Precondición: Cogido (x) Resultado: Sobre mesa (x), libre (x), mano robot vacía
Montar (x en y)	Precondición: Cogido (x), Libre (y) Resultado: Sobre (y, x), mano robot vacía, libre (x)
Desmontar (x, y)	Precondición: Mano robot vacía, sobre (y, x), libre (x) Resultado: Cogido (x), libre (y)

Ejercicio 7

Suponed que tenemos un SBR en CLIPS para razonar sobre árboles genealógicos, en el que los datos de entrada que reflejan relaciones familiares son hechos de la siguiente forma:

- (descendiente_directo <padre> <madre> <hijo/a> <varón/mujer>)
- (casados <cónyuge 1> <cónyuge 2>)

Realizad las reglas que permitan realizar las siguientes modificaciones a la base de hechos:

- ? Añadir los hechos adecuados con las siguientes formas:
 - o (padre <padre> <hijo/a>)
 - o (madre <madre> <hijo/a>)
 - o (hijo <hijo/a> <progenitor>)
 - o (abuelo <abuelo/a> <nieto/a>)
 - o (hermano <hermano/a> <hermano/a>)
 - o (tío <tío/a> <sobrino/a>)
 - o (primo <primo/a> <primo/a>)
 - o (hermanastro <hermanastro/a> <hermanastro/a>)
- ? Borrar el hecho (descendiente_directo <padre> <madre> <hijo/a> <varón/mujer>) cuando la información que representa sea superflua.

Ejercicio 8

Se tiene la siguiente base de hechos:

- (esun elefante_cirquense elefante)
- (tieneparte elefante cabeza)
- (tieneparte elefante trompa)
- (tieneparte cabeza boca)
- (esun elefante animal)
- (tieneparte animal corazón)
- (esun elefante_cirquense acróbata)
- (tieneparte acróbata disfraz)
- (esun disfraz ropa)

¿Qué reglas sería necesario añadir para que el sistema pudiera contestar las siguientes preguntas?

- ? ¿Podemos decir que un elefante cirquense es un animal?
- ? ¿Tienen los elefantes cirquenses corazón?
- ? ¿Tienen boca los elefantes cirquenses?
- ? ¿Suelen llevar ropa los elefantes cirquenses?

Ejercicio 9

Dado un mapa que representa la situación de distintas ciudades, se quiere construir un SBR que permita contestar preguntas sobre la posición relativa de dos ciudades, con las siguientes características:

- ? Se introducirán exclusivamente hechos correspondientes a las relaciones “estar al norte de” y “estar al oeste de” y sólo entre las ciudades más próximas entre sí. Por ejemplo, si suponemos 9 ciudades distribuidas en una cuadrícula:

A B C
D E F

G H I

sólo se establecerán como hechos: “A está al norte de D”, “A está al oeste de B”, etc.

- ? El sistema de representación será capaz de inferir todas las relaciones inversas de las dadas directamente, es decir, las relaciones “estar al sur de” y “estar al este de”.
- ? Se inferirán nuevas relaciones por transitividad. Por ejemplo, sabiendo que “A está al norte de D” y que “D está al norte de G” se inferirá que “A está al norte de G”.
- ? Se inferirán las relaciones noroeste, noreste, suroeste y sureste a partir de los hechos iniciales. Por ejemplo, se podrá inferir que “C está al noreste de G”.
- ? El hecho que se utilizará para consultar al sistema será (situación <ciudad_1> <ciudad_2>). Cuando este hecho se inserta en el sistema, el mismo debe responder mostrando por pantalla la situación de la ciudad 1 con respecto a la ciudad 2.