



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Trabajo Práctico N° 5
Sistemas de Producciones
Segundo Cuatrimestre de 2008

1. Sistemas de Producciones:

a) Definir los siguientes conceptos:

- Producción
- Memoria de trabajo
- Conjunto de conflicto
- Resolución de conflictos
- Disparo de una producción

b) Enumerar las principales tareas llevadas a cabo durante el *ciclo reconocer-actuar*.

c) ¿Qué característica diferencia un sistema de producciones puro de uno que no lo es?

d) ¿Es factible que un sistema de producciones entre en un ciclo infinito? ¿Cómo puede evitarse esta situación?

2. Las producciones suelen representarse mediante reglas de la forma $p \rightarrow q$. Estas reglas admiten dos interpretaciones: si se verifica p también se verifica q , o bien para verificar q primero se debe verificar p . ¿Cuál de éstas refleja cada uno de los siguientes conceptos?

a) *Encadenamiento hacia adelante* (forward chaining).

b) *Encadenamiento hacia atrás* (backward chaining).

3. Enumerar y analizar diferentes políticas generales de resolución de conflictos.

4. Considere un sistema de producciones diseñado para dar vueltos de dinero en monedas. El estado inicial de la memoria de trabajo (MT) está dado por el siguiente conjunto de sentencias:

{devolver(p,30), devolver(q,20), diez(3), cinco(1), veinticinco(2)}

Esto es, hay que devolverle 30 centavos a p, 20 centavos q y para esto se dispone de 3 monedas de diez centavos, 1 moneda de 5 centavos y 2 monedas de 25 centavos. Las reglas o producciones del sistema son:

1. **Si** $\text{devolver}(X,P) \wedge (P \geq 25) \wedge \text{veinticinco}(V) \wedge (V > 0)$ **entonces**
del({devolver(X,P), veinticinco(V)})
add({devolver(X,P-25), veinticinco(V-1)})
2. **Si** $\text{devolver}(X,P) \wedge (P \geq 10) \wedge \text{diez}(D) \wedge (D > 0)$ **entonces**
del({devolver(X,P), diez(D)})
add({devolver(X,P-10), diez(D-1)})
3. **Si** $\text{devolver}(X,P) \wedge (P \geq 5) \wedge \text{cinco}(C) \wedge (C > 0)$ **entonces**
del({devolver(X,P), cinco(C)})
add({devolver(X,P-5), cinco(C-1)})

La modificación de la MT se realiza por medio de dos operaciones: **add** y **del** las cuales agregan y eliminan respectivamente sentencias de la MT. Por ejemplo la aplicación de la regla 3 a la MT inicial, instanciando esta regla con la información relacionada a **q** nos permitiría alcanzar un nuevo estado donde la MT sería:

{devolver(p,30), devolver(q,15), diez(3), cinco(0), veinticinco(2)}

- Definir un criterio de resolución de conflictos. De acuerdo a éste, determinar la secuencia de estados que el sistema de producciones atravesaría comenzando en el estado inicial. Mostrar claramente en cada paso cuál es el conjunto de conflicto y cómo se va modificando la memoria de trabajo.
 - Si la meta del sistema de producciones es dar *todos* los vueltos, describa informalmente cuáles serían los estados meta del sistema.
5. Considere el problema de ordenar una cadena formada por *a*'s, *b*'s y *c*'s. Por ejemplo, dada la cadena *abaccab*, la cadena ordenada es *aaabbcc*. Implementar en PROLOG un sistema de producciones que resuelva el problema. Para ello definir claramente los componentes y las características del sistema de producciones que se implemente. El sistema de producciones deberá utilizar el siguiente conjunto de reglas de producción:

{ $ba \rightarrow ab$, $cb \rightarrow bc$, $ca \rightarrow ac$, }

Establecer claramente de qué forma se representan estas reglas en el programa PROLOG implementado. Las cadenas serán representadas con listas de átomos. Por ejemplo, la cadena *abca* se representa con la lista [a,b,c,a].

6. Considere el problema de evaluar una expresión aritmética en notación posfija. Implementar en PROLOG un sistema de producciones que resuelva el problema. Considere que la expresión a evaluar se representa con una lista. Por ejemplo, la expresión $\langle 2\ 5 \times 2\ 3 + - \rangle$ se representa con la lista [2,5,*,2,3,+,-]. Defina claramente cuáles son las reglas del sistema de producción, y cómo éstas se representan en el programa PROLOG.

Referencias

- [LS97] LUGER, G. F., AND STUBBLEFIELD, W. A. *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Addison-Wesley Publisher Company, 1997.