

Práctica 3

Sistema Experto basado en procesos de inferencia

Objetivos:

- *Entender y aplicar los procesos de inferencia en la Lógica de Predicados.*
- *Usar la Lógica de Predicados para representar el conocimiento de un experto e implantarlo en un programa en JESS.*
- *Manejo de conjunciones, negaciones y disyunciones en JESS.*

Marco Teórico.

El paradigma de programación declarativo pide al programador que describa el problema que hay que resolver, en lugar del problema que hay que aplicar [1]. En otras palabras, un sistema de programación declarativo aplica un algoritmo preestablecido para la resolución de problemas de propósito general con el fin de solucionar los problemas que se le presenten [1]. En un entorno de este tipo, la tarea del programador consiste en desarrollar un enunciado preciso del problema en lugar de describir un algoritmo para la resolución del problema [1].

Una de las principales dificultades cuando se desarrollan sistemas de programación que se basan en el paradigma declarativa estriba en la necesidad de disponer de un algoritmo subyacente para la resolución del problema. Por tal motivo, los primeros lenguajes de programación declarativa tendían a ser de propósito especial por su propia naturaleza, habiendo sido diseñados para aplicaciones concretas. Por ejemplo, se ha utilizado el enfoque declarativo por muchos años para simular sistemas políticos, económicos, medioambientales, entre otros, con el fin de probar hipótesis o de realizar predicciones. En este tipo de entornos, el algoritmo subyacente consiste, básicamente, en el proceso de simular el paso del tiempo recalculando de forma repetitiva los valores de una serie de parámetros, como el producto interno bruto, el déficit comercial, etc., a partir de los valores calculados. Así, la implementación de un lenguaje declarativo para llevar a cabo simulaciones de este tipo requiere implementar primero un algoritmo que se encargue de llevar a la práctica ese procedimiento repetitivo [1]. Entonces, la única tarea que un programador que use el sistema tiene que llevar a cabo es describir la situación que se desea simular. De esta manera, un meteorólogo no necesita desarrollar un algoritmo para predecir el estado del tiempo, sino simplemente tendrá que describir el estado meteorológico actual, permitiendo al algoritmo de simulación subyacente generar las predicciones acerca del estado del tiempo para los próximos días.

Actualmente, la Lógica formal, dentro del campo de las Matemáticas, proporciona un algoritmo general de resolución de problemas alrededor del cual se puede construir un sistema de programación declarativa; ésta nos proporciona múltiples técnicas denominadas reglas, mecanismos o procesos de inferencia que nos permiten extraer consecuencias a partir de un conjunto de enunciados.

Para entender mejor algunas de estas técnicas considérense el siguiente problema:

SILENCIO. Si Ángela habla más bajo que Rosa y Celia habla más alto que Rosa, ¿habla Ángela más alto o más bajo que Celia?

Práctica 3

Sistema Experto basado en procesos de inferencia

Solución: Se nos pide deducir si Ángela habla más alto o más bajo que Celia. Para ello tenemos:

constantes: ANGELA, ROSA, CELIA

predicados: HABLAMASBAJOQUE, HABLAMASALTOQUE

variables x, y, z

Reglas:

1. $\forall x, y \text{ HABLAMASBAJOQUE}(x, y) \rightarrow \text{HABLAMASALTOQUE}(y, x)$
2. $\forall x, y \text{ HABLAMASALTOQUE}(x, y) \rightarrow \text{HABLAMASBAJOQUE}(y, x)$
3. $\forall x, y, z \text{ HABLAMASBAJOQUE}(x, y) \wedge \text{HABLAMASBAJOQUE}(y, z) \rightarrow \text{HABLAMASBAJOQUE}(x, z)$
4. $\forall x, y, z \text{ HABLAMASALTOQUE}(x, y) \wedge \text{HABLAMASALTOQUE}(y, z) \rightarrow \text{HABLAMASALTOQUE}(x, z)$

Hechos:

1. $\text{HABLAMASBAJOQUE}(\text{ANGELA}, \text{ROSA})$
2. $\text{HABLAMASALTOQUE}(\text{CELIA}, \text{ROSA})$

Inferencias:

De H2 en R2:

3. $\text{HABLAMASBAJOQUE}(\text{ROSA}, \text{CELIA})$

De H1, H3 en R3

4. $\text{HABLAMASBAJOQUE}(\text{ANGELA}, \text{CELIA})$

Deducimos que Ángela habla más bajo que Celia.

Desarrollo.

- a) Elabore el programa en JESS que haga la deducción del ejemplo presentado en el marco teórico.
- b) También podríamos deducir que Celia habla más alto que Ángela. ¿Cómo llegamos a esta deducción?
- c) Complemente el programa del inciso a) para que pueda llegar a la deducción en b).
- d) Se podrían plantear las reglas
 1. $\forall x, y \text{ HABLAMASBAJOQUE}(x, y) \rightarrow \neg \text{HABLAMASALTOQUE}(x, y)$
 2. $\forall x, y \text{ HABLAMASALTOQUE}(x, y) \rightarrow \neg \text{HABLAMASBAJOQUE}(x, y)$
 ¿Sería posible llegar a la misma conclusión que en el ejemplo? Justifique su respuesta.

- e) Se presenta ahora un nuevo problema:

TÉ PARA TRES: Tres amigas: Alicia, Beatriz y Claudia, cuyos apellidos son: García, López y Méndez, no necesariamente en ese orden y cuyas profesiones son: actriz, maestra y secretaria, también no necesariamente en ese orden, se reúnen a tomar el té. Deduzca los datos de cada una dado que:

Práctica 3

Sistema Experto basado en procesos de inferencia

- Beatriz no es García.
 - López es secretaria en una oficina.
 - La actriz se llama Claudia.
 - La maestra no es Méndez.
- f) Realice el programa en JESS que permita deducir los datos de cada una.

Referencias.

[1] Brookshear, J. Glenn. **Introducción a la Computación**. 11^a ed. Pearson. España. 2012.

[2] Tauler, Rafael. "Quién es quién: Cómo resolverlos". Logic Extra. Zugarto Ediciones. España. 1992. Pág. 4.

[3] Anónimo, LÓGICA. 2013. (3-09-13).
<http://platea.pntic.mec.es/~jescuder/logica.htm>.