

ESTRUCTURA DE UNA REGLA UTILIZANDO EL TIPO ABSTRACTO DE DATO LISTA

Luis Ignacio Lizcano Bueno
 Profesor Titular Departamento de Sistemas
 Universidad Francisco de Paula Santander
 San José de Cúcuta - Colombia

E

xisten varias técnicas de representación del conocimiento. Entre ellas podemos enumerar:

- Objeto-atributo-valor
- Reglas
- Tipos abstractos de datos
- Objetos
- Redes semánticas
- Marcos

Cada uno de los cuales tienen su propia sintaxis, ventajas e inconvenientes.

LA SINTAXIS DE LAS REGLAS

La frecuencia de ellas en la vida cotidiana exige una formalización de esta técnica. Permite representar relaciones entre entes y pueden utilizarse con la representación objeto-atributo-valor.

Su estructura consta de tres partes fundamentales:

< Conclusión > < Si > < Premisas >

Se observa que se exige un token fijo: < Si >.

Las premisas son un conjunto de expresiones con la estructura objeto-atributo-valor, que están ligadas por las conectivas

< o >, < e >, < y >.

La conclusión es una expresión con la estructura objeto-atributo-valor a la cual se le puede agregar un factor de certidumbre. Los valores que se concluyen de las reglas con incertidumbre son también inciertos. De esta forma, se puede unificar en un mismo método el tratamiento de la incertidumbre en los hechos y en las relaciones, aspecto que no será considerado en este artículo.

Por ejemplo:

Todos los hombres son mortales

Si dos números son positivos entonces su producto es positivo.

Hay una iglesia en cada pueblo de Colombia.

El cuadrado de cualquier número diferente de cero es positivo.

Una transcripción de las sentencias anteriores al cálculo de predicados es:

$$(\forall x) \{ \langle \text{mortal}(x) \rangle \langle \text{Si} \rangle \langle \text{hombre}(x) \rangle \}$$

$$(\forall x) (\forall y) \{ \langle \text{mayor}(\text{producto}(x,y), 0) \rangle \langle \text{Si} \rangle \langle \text{mayor}(x,0) \text{ y } \text{mayor}(y,0) \rangle \}$$

$$(\forall x) (\exists z) \{ \langle \text{está_en}(x,z) \rangle \langle \text{Si} \rangle \langle \text{pueblo}(x) \text{ y } \text{iglesia}(z) \text{ y } \text{país_de}(x, \text{Colombia}) \rangle \}$$

$$(\forall x) (\exists y) \{ \langle \text{mayor}(y,0) \rangle \langle \text{Si} \rangle \langle \text{diferente}(x,0) \text{ y } \text{cuadrado}(x,y) \rangle \}$$

Esta sentencia también se puede expresar utilizando otros predicados

$$(\forall x) (\exists y) \{ \langle \text{mayor}(y,0) \rangle \langle \text{Si} \rangle \langle \text{mayor}(x,0) \text{ o } \text{menor}(x,0) \text{ y } \text{cuadrado}(x,y) \rangle \}$$



FORMALIZACION DE LAS REGLAS

Toda actividad intelectual se caracteriza por un conjunto de conceptos fundamentales y de técnicas específicas.

Las técnicas son la manifestación de los conceptos y su aplicación a situaciones especiales. Las técnicas vienen y van con los cambios tecnológicos, las modas intelectuales, las condiciones económicas y las preocupaciones sociales. Por definición, los principios fundamentales permanecen iguales a través del tiempo, proporcionando las bases esenciales para el desarrollo y la evaluación de las técnicas.

La abstracción es una herramienta intelectual que permite trabajar con los conceptos independientes y las instancias particulares de éstos.

La abstracción en los datos incluye la especificación de los tipos de datos o de los objetos, por medio de la especificación de las operaciones permitidas sobre los objetos. Aquí los detalles de representación y el manejo son eliminados.

La especificación de un tipo de datos por medio de axiomas algebraicos implica la definición de la sintaxis de las operaciones y la formalización de las relaciones axiomáticas entre ellas. La definición sintáctica especifica los nombres, dominios y rangos de las operaciones a realizar con los datos, y los axiomas especifican las interacciones entre las operaciones.

Un tipo de dato abstracto es una plantilla definida por el usuario, que puede emplearse para crear numerosos ejemplares de objetos de datos encapsulados.

Para la formalización de las reglas se utiliza el tipo abstracto lista, cuya especificación y consistencia se encuentra en muchos libros de tipos abstractos de datos. Por lo tanto, la especificación de las reglas queda plenamente justificada.

ESTRUCTURA DE LAS REGLAS

La representación formal de una regla se hace por medio de

la siguiente estructura:

regla (Conclusión, Premisas).

La conclusión posee una estructura objeto-atributo-valor, con un espacio para el factor de incertidumbre, que puede ser tomado, por defecto, como el cien por ciento, o modificado por el usuario.

En una regla las premisas son expresiones que están ligadas por conectivas. El tipo de dato de las premisas es una lista cuyos elementos son las expresiones que infieren la conclusión. Los elementos de la lista son listas. Cada una de éstas contiene una expresión, si su presencia es necesaria para la inferencia; o varias expresiones, si se requiere que se tenga al menos una de éstas pero no necesariamente todas.

Podemos representar los ejemplos anteriores con esta estructura:

regla (mortal (x), [[hombre (x)]])

regla (mayor (producto (x,y), 0), [[mayor (x, 0)], [mayor (y,0)]])

regla (está_en (x,z), [[pueblo (x)], [iglesia (z)], [país_de (x, Colombia)]])

regla (mayor (y,0) [[diferente (x,0)], [cuadrado (x,y)]])

regla (mayor (y,0), [[mayor (x,0), menor (x,0), [cuadrado (x, y)]]])

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J.R. The Architecture of Cognition. Cambridge, Harvard University Press, 1983.
- LIZCANO, L.I. Un Álgebra Inicial, la Especificación y Consistencia de los Tipos Abstractos de Datos, Cúcuta, Universidad Francisco de Paula Santander, 1990.
- VILLALOBOS, J. y otros. Estructura de Datos. Un Enfoque desde Tipos Abstractos de Datos, Bogotá, UniAndes, 1983.
- SCHANK, Roger C. The Cognitive Computer: On Language, Learning and Artificial Intelligence. Reading, Addison Wesley, 1985.