



RCCI Vol. 2, No. 3-4, julio-diciembre de 2008 p. 23-30

Enseñando Prolog con mapas conceptuales

The Teaching of Prolog with conceptual maps

Lydia Rosa Ríos Rodríguez¹, Mateo Lezcano Brito² y ³Ángel Aljadis Díz Piña

¹Centro Universitario de Sancti Spíritus "José Martí", Avenida de los Mártires # 360,

²Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

³DESOF

E-mails: lidia@suss.co.cu, mlezcano@uclv.edu.cu, aljadis@ssp.desoft.cu

Resumen

El artículo describe la experiencia del Centro Universitario de Sancti Spíritus "José Martí" en el empleo de mapas conceptuales para el desarrollo de APA-Prolog como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la programación lógica. Incluye análisis del uso de mapas conceptuales en los procesos de enseñanza de la programación, y examina los resultados de utilización en estudiantes de cuarto año de la carrera en Ingeniería Informática durante el curso 2008-2009. Pormenoriza el conjunto de mapas conceptuales que integran la aplicación así como el conjunto de recursos que la componen.

Palabras clave: APA-Prolog, Centro Universitario de Sancti Spíritus, enseñanza asistida por computadoras, enseñanza de la programación, mapas conceptuales, programación lógica, formación del ingeniero informático, software educativo.

Abstract

This paper describes the experience of the "José Martí" University Center of Sancti Spiritus in using conceptual maps for the development of APA-Prolog as a tool for teaching and learning in logic programming. It includes analysis of the use of conceptual maps in teaching processes of programming, and discusses the results of their use in students of the fourth year of the Career of Computer Engineering during the 2008-2009 academic year. The set of conceptual maps that integrate the application and all its component resources is itemized.

Keywords: APA-Prolog, computer-assisted learning, concept maps, educational software, programming learning, informatics engineer education, logic programming, University Center of Sancti Spiritus.

Introducción

La enseñanza de la programación es una tarea compleja ya que no solo se trata de enseñar instrucciones de un determinado lenguaje que permiten codificar los algoritmos, sino que debe enseñarse a pensar en forma algorítmica para de esa forma poder resolver el problema real que se desea modelar.

Si el lenguaje que se va a enseñar pertenece a un paradigma de programación conocido por el estudiante la tarea será relativamente fácil, ya que el nuevo lenguaje sigue ideas y métodos comunes dictados por esa estrategia de programación y, en ese caso, las diferencias no serán marcadamente notables.

La situación se torna compleja cuando se desea estudiar un nuevo paradigma de programación teniendo como antecedente el conocimiento de otro. En este caso no solo se está enseñando un nuevo lenguaje sino, además, una forma distinta de pensar acerca de la solución del problema, lo que trae por consecuencia que el pensamiento algorítmico del paradigma previo no sea válido, a tal extremo, que pueda interferir en la nueva forma de pensar. Según (Lezcano, 1998) esta es la situación a la que se enfrentan docentes y estudiantes de las carreras Ciencias de la Computación e Ingeniería Informática de las universidades cubanas (y quizás en muchas otras) cuando comienzan a estudiar el paradigma declarativo a partir del cuarto año de sus respectivas carreras.

Al observar este análisis, puede apreciarse la necesidad de usar algunos medios que ayuden a mejorar la calidad de un proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene características propias, que resulta complejo y que puede estar viciado por técnicas aprendidas en otros paradigmas que nada tienen que ver con la programación lógica. Las nuevas herramientas deben servir para usarse en forma presencial o no y en forma independiente o colaborativa.

Los autores de este trabajo, tomando como base entre otros aspectos, la experiencia propia y de otros docentes, consideran que los mapas conceptuales son una forma apropiada de representar el conocimiento debido a la fuerza expresiva que los caracteriza y la facilidad con que los observadores captan el significado de lo que en ellos está representado.

Otros elementos que fundamentan el uso de los mapas conceptuales, son dados por (Estrada, 2002), al señalar que ellos desarrollan:

- Las conexiones con ideas previas, tanto en su confección antes del desarrollo del tema como en su tratamiento posterior.
- La capacidad de inclusión, dada la jerarquización de los conceptos y el nivel de comprensión que implica su relación.
- La diferenciación progresiva entre conceptos, sobre todo si se elaboran en diferentes momentos del desarrollo del tema.
- La integración o asimilación de nuevas relaciones cruzadas entre conceptos.

Adicionalmente se señala que, desde el punto de vista del colectivo, contribuyen a lograr una mayor uniformidad en el nivel de conocimiento de los integrantes del grupo.

Por otra parte, (Vizcarro, 1998) plantea que los mapas conceptuales hechos por el profesor incrementan tanto el aprendizaje como la retención de información y permiten disponer de un modelo conceptual claro de la tarea, lo que constituye una guía para el estudiante y mejora sus habilidades de autoevaluación. También señala que aún cuando la persona que aprende solo sea capaz de realizar una parte de la tarea, el hecho de tener un modelo conceptual claro del conjunto de actividades le ayuda a ver el sentido de la parte que está realizando.

Tomando en cuenta los elementos anteriores y ante la necesidad de impartir el paradigma declarativo, el departamento de Ingeniería Informática del Centro Universitario "José Martí" de Sancti Spiritus (CUSS), en estrecha colaboración con la UCLV y la Universidad de Granma han desarrollado un ambiente de enseñanza-aprendizaje para la programación Lógica (APA-Prolog) que persigue los siguientes objetivos:

1. Aprovechar las ventajas que brindan las computadoras y las TICs para crear ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje sin restricciones de espacio y tiempo.
2. Lograr un proceso de enseñanza aprendizaje activo y significativo, protagonizado por el estudiante, facilitando recursos que les permitan convertir la información en conocimiento.
3. Obtener un ambiente que tome en cuenta los conocimientos previos del estudiante para brindarle una atención personalizada.

4. Apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación Lógica.

En la confección de APA-Prolog se emplearon mapas conceptuales para tejer una gran red con la mayoría de los conceptos correspondientes al lenguaje Prolog, sobre la cual los estudiantes pueden navegar sin correr el riesgo de perderse y no llegar nunca a la información requerida. Esta representación de la información ha permitido, que desde un inicio, los estudiantes no perciban los elementos del lenguaje de forma aislada sino como componentes de una red relacionados entre sí de una u otra forma.

Por supuesto que no basta con establecer un mapa conceptual "plano" en el cual se represente el conocimiento ya que esa forma de hacerlo solo permite apreciar las relaciones entre los diferentes conceptos y, a lo sumo, algunas definiciones básicas. Es por eso que, asociado a los conceptos elegidos, se han incorporado otros recursos informáticos, tales como: textos explicativos, simuladores, entrenadores, evaluadores, un espacio para el intercambio y un directorio temático.

Por tanto, APA-Prolog es, desde el punto de vista práctico, un conjunto de mapas conceptuales relacionados entre sí (Figuras 1 y 2) sobre el cual los estudiantes pueden navegar, encontrando en su travesía los recursos antes mencionados. Esta navegación puede ser libre o asistida y queda a elección del usuario.

Si la navegación es asistida entra en acción un conjunto de agentes inteligentes que toman en cuenta los conocimientos previos del estudiante para personalizar el ambiente, lo cual viene dado por el hecho de escoger el conjunto de recursos didácticos que se emplearán en la enseñanza. Los agentes deben construir, previamente, un modelo del estudiante.

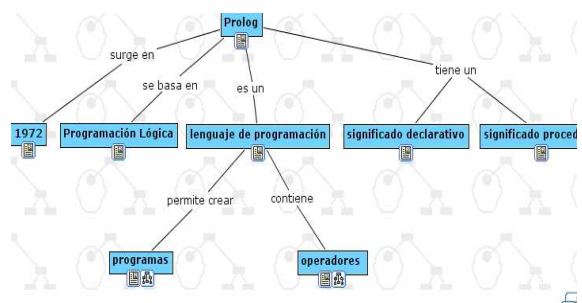


Fig. 1. Mapa Conceptual que brinda las nociones más generales sobre Prolog.

Note que cada concepto tiene en la parte inferior uno o varios iconos, estos no son más que enlaces a los recursos que se mencionaron anteriormente.

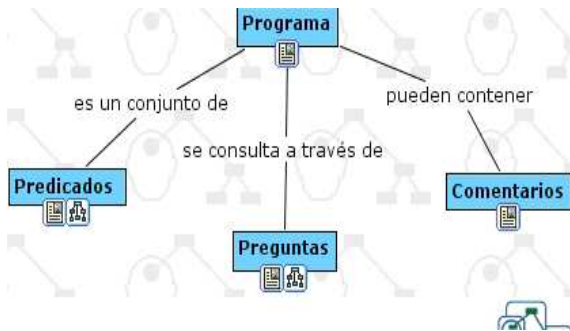


Fig. 2. Mapa conceptual derivado del nodo Programas de la Figura 2.

El mapa de la Figura 1 (Prolog) tiene un acceso al mapa de la Figura 2 (Programa) y desde este mapa se tiene acceso a los mapas Predicados y Preguntas, de igual forma se relacionan el resto de los mapas.

Los mapas que integran a APA-Prolog son jerárquicos debido a que permiten hacer análisis en dos sentidos: de lo general a lo particular y de lo particular a lo general. Por otra parte facilitan la inclusión de nuevos conceptos por parte de los estudiantes, con lo que pueden lograrse buenas sesiones de trabajo colaborativo.

Para desarrollar una aplicación basada en mapas conceptuales pueden tomarse dos variantes: la primera es confeccionar una herramienta propia que ayude a elaborar los mapas conceptuales. A juicio de los autores esa opción no se justifica por el hecho de existir una gran cantidad de recursos informáticos con ese fin y la segunda es tomar una de esas herramientas y adaptarlas a las necesidades exigidas en el proyecto.

Las herramientas de desarrollo o editores de mapas conceptuales se pueden clasificar en dos categorías generales:

- De uso libre, aquellas por las cuales no hay que pagar y que generalmente están sujetas a licencias de pocas exigencias.
- De uso privado, por las que hay que pagar un precio determinado y someterse a una licencia comercial de uso.

Tomando en cuenta las particularidades del Sistema de Enseñanza Cubano la herramienta escogida

tiene que pertenecer a la primera categoría y debe tener, además, una licencia que no comprometa la continuidad del proyecto.

Después de evaluar varios software de desarrollo de mapas conceptuales se escogió al "CmapTools" (Novak, 2008).

Experiencia con los estudiantes

APA-Prolog fue utilizado por estudiantes y profesores de la asignatura Programación Descriptiva que se imparte en 4to año de la carrera Ingeniería Informática en el Centro Universitario "José Martí" de Sancti Spiritus, durante el primer semestre del curso 2008-2009. Se empleó fundamentalmente para reforzar el proceso de autoaprendizaje de los educandos, siempre orientado y controlado por el docente.

Su uso estuvo marcado por un proceso de retroalimentación y mejora continua que puede ser vista en dos etapas: en la primera solo actuaron de forma pasiva recibiendo la información, mientras en la segunda etapa contribuyeron con el sistema al aportar nuevos recursos informáticos que fueron construidos, entre otras cosas, con la ayuda de los conocimientos adquiridos en su navegación por el sistema. Los resultados de esta experiencia fueron recopilados mediante entrevistas, las que dejaron ver lo grata y enriquecedora que les ha resultado.

A través de trabajos de curso, tareas extraclase y seminarios los estudiantes realizaron importantes contribuciones al ambiente, las que fueron colocadas en el servidor para hacerlas accesibles al resto de los usuarios, entre ellas se destacan las siguientes:

- a) Bases de datos con posibilidades de ser consultadas que contienen información real sobre diversas temáticas de interés común, entre las que se destacan las relacionadas con:
- La prevención de enfermedades de transmisión sexual.
 - La vida y obra de José Martí.
 - Diferentes especies de mamíferos propias de Cuba.
 - Las efemérides más importantes tomadas en cuenta en nuestro país.
 - El tratamiento de algunas enfermedades frecuentes en los Centros de Atención Primaria de la Salud.
 - Algunas enfermedades no muy comunes en nuestro territorio nacional.

b) Ejercicios resueltos de utilidad práctica, tales como:

- Un traductor inglés-español, español-inglés, que cuenta con una buena cantidad de términos técnicos empleados en el campo de la informática y la computación, además de la posibilidad de dar el significado en español de algunos vocablos que no tienen traducción.
- Un asesor ortográfico virtual, que ayuda a determinar cuando una palabra se acentúa o no.
- Un reconocedor de personas con malos hábitos de educación formal.
- Colecciones de ejercicios relacionados con algunos conceptos en particular.

c) Tutoriales de diversos temas, entre los que cabe mencionar:

- El tutorial sobre SWI-Prolog, (implementación del lenguaje que se usó para poner a punto todos los ejemplos disponibles en el ambiente). Incluye información detallada para todo tipo de usuario, los archivos necesarios para su instalación y la dirección de su sitio en Internet.
- Otros tutoriales con las preguntas más frecuentes que se hacen los estudiantes sobre el backtracking, el trabajo con estructuras, con listas, etc.

d) Una tabla que agrupa las características y rasgos distintivos de varias implementaciones de Prolog y en casi la totalidad de los casos (salvo aquellos en que hay que pagar para obtenerlos) los archivos para su instalación. Este es un resultado importante que da la posibilidad a estudiantes y profesores de comparar y luego escoger la mejor implementación de Prolog a utilizar en un momento dado.

Durante el empleo de APA-Prolog por los estudiantes se estableció una relación que puede ser vista en dos sentidos: Ambiente-Estudiante, Estudiante-Ambiente (Figura 3) y tiene la implicación importante del estímulo que constituye para un aprendiz que un trabajo de su autoría sea publicado en Internet para que otros aprendices lo analicen logrando un intercambio de sugerencias y críticas. Todo esto tributa al desarrollo de competencias relacionadas con el trabajo colaborativo y el trabajo en grupos, imprescindibles para el buen desempeño de un Ingeniero Informático.

Pudiera pensarse que la inclusión de los aspectos señalados en los incisos a y b no aportan nada al sistema debido a que la herramienta tiene el objetivo específico de enseñar Prolog, pero en esta investigación se ha tratado de presentar un sistema que, aún cuando tiene un objetivo bien definido, incluye algunas adiciones que tienen el

propósito de aumentar el acervo cultural de los estudiantes contribuyendo de esa forma a objetivos educativos generales.

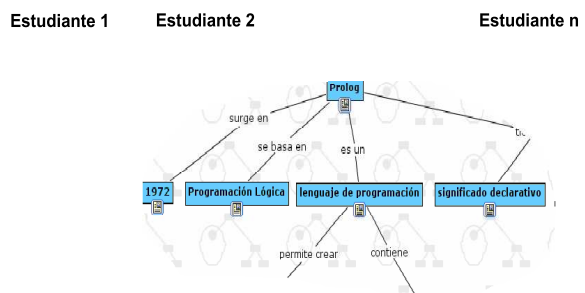


Fig. 3. Relación bidireccional entre los estudiantes y el ambiente.

Por otro lado, este intercambio, no solo hace al estudiante protagonista de su propio aprendizaje sino un tanto responsable del aprendizaje del resto de sus compañeros de año y de los de cursos venideros. Lo cual contribuye a fomentar la responsabilidad, laboriosidad y otros valores que deben caracterizar a un profesional de esta naturaleza.

Esta experiencia es enriquecedora y ha dado lugar a otros dos posibles ejercicios:

1. Proponer a los estudiantes que continúen agregando hechos y reglas a las bases de conocimiento mencionadas con anterioridad, con lo que se les invita a profundizar en todos estos temas también necesarios para el logro de una cultura general integral y con lo que se contribuye a la formación de habilidades investigativas.
2. La invitación, casi espontánea, para que los estudiantes de cursos posteriores y de otras universidades cubanas busquen otras y mejores soluciones a las aquí planteadas. En particular se han hecho relaciones con la UCLV para realizar estas tareas y expandir el alcance de la herramienta.

Conclusiones

Los mapas conceptuales enriquecidos permiten hacer un mejor uso de las posibilidades que brindan las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como llevar a las personas interesadas no solo la información sino también los mecanismos que ayuden a convertirla en conocimiento en cualquier lugar y en cualquier oportunidad.

Hasta el momento los resultados obtenidos con APA-Prolog son satisfactorios aunque, como todo producto para la enseñanza, es preciso continuar perfeccionándolo.

Referencias

- Estrada, V., Febles, J.P. Mapas Conceptuales. Jalisco, México: Universidad de Guadalajara. 2002.
- León, M. Ingeniería del conocimiento automatizada en la creación del modelo del Estudiante de los Sistemas de Enseñanza-Aprendizaje Inteligentes. Tesis de Maestría en Ciencias de la Computación. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. 2007.
- Lezcano, M., Ambientes de aprendizaje por descubrimiento para la disciplina Inteligencia Artificial. Tesis de Doctorado. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. 1998.
- Novak J., Cañas, A. Del origen de los mapas conceptuales al desarrollo de CmapTools. 2008. Consultado el: 3 de febrero de 2008. Disponible en: http://hydra.dgsca.unam.mx/mapas/Entrevista_Novak_Canas.doc
- Roth, A. and others. The benefits of Prolog. Software Development, November 1993.
- Spenser, C. The beginnings of Prolog. Consultant's Conspectus. September 1994.
- Vizcarro, C., León, J. Nuevas Tecnologías para el aprendizaje. Madrid. 1998.