

## Visualización de Ontologías

**Sebastián Escarza Silvia Castro Sergio Martig**

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica  
Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología Informática (IICyTI)  
Universidad Nacional del Sur  
{se, smc, [srm](mailto:srm@cs.uns.edu.ar)}@cs.uns.edu.ar

### Resumen

Las ontologías constituyen bases de conocimiento estructuradas en las cuales se modelan conceptos conjuntamente con sus características (atributos) y relaciones. Son una especificación formal de contenido (semántica), un conjunto de conceptos que puede ser utilizado por agentes para dialogar en un lenguaje común ya que modelan un determinado dominio de manera rigurosa. Para la manipulación de dichas ontologías se hace preciso el desarrollo de herramientas visuales. La complejidad que pueden alcanzar ontologías con cientos o miles de conceptos y relaciones hace necesaria la provisión de recursos que permitan afrontar al usuario el tratamiento de objetos de tamaño complejidad. Dichas herramientas no sólo deberían permitir obtener vistas útiles de la ontología sobre la que se trabaja sino que también deberían facilitar su manipulación y validación. El trabajo propuesto persigue como objetivo principal el desarrollo de herramientas para visualizar ontologías utilizando como modelo de referencia a los grafos.

### Introducción

Con el advenimiento de la llamada “era de la información”, un volumen de datos cada vez mayor requiere ser analizado y procesado para obtener conclusiones que permitan el desarrollo de las diversas actividades. Es aquí donde las herramientas de visualización de información cobran una creciente importancia. Ellas brindan al usuario mayores posibilidades de análisis mediante el uso de representaciones que permitan reflejar de múltiples maneras las relaciones entre los datos. Además posibilitan interactuar con dichas representaciones permitiendo al usuario la exploración del conjunto de datos y la obtención de nuevas conclusiones.

Una de las áreas de aplicación de la visualización de información es la visualización de ontologías. Las ontologías constituyen bases de conocimiento estructuradas en las cuales se modelan conceptos conjuntamente con sus características (atributos) y relaciones. Son una especificación formal de contenido (semántica), un conjunto de conceptos que puede ser utilizado por agentes para dialogar en un lenguaje común ya que modelan un determinado dominio de manera rigurosa. De esta manera las ontologías cobran un papel importante a la hora de dotar a un sistema de meta-información. Se pueden utilizar para especificar información sobre la semántica de las entidades de un sistema de manera que el mismo sistema pueda utilizarla. El ejemplo más concreto y ambicioso es el desarrollo de la Web Semántica en la cual mediante el uso de ontologías adecuadas se puede lograr que los sistemas de navegación y búsqueda web conozcan el contenido de las páginas y de esta manera brinden al usuario información más acorde con lo que necesita. La web actual desde el punto de vista de los navegadores y buscadores actuales sólo provee contenido sintáctico e hipervínculos para orientar las búsquedas de los usuarios. Es por ello que con la incorporación de las ontologías se estaría especificando la información semántica faltante para el logro de los objetivos planteados.

En particular para la manipulación de dichas ontologías se hace preciso el desarrollo de herramientas visuales. La complejidad que pueden alcanzar ontologías con cientos o miles de conceptos y relaciones hace necesaria la provisión de recursos que permitan afrontar al usuario el tratamiento de objetos de tamaño complejidad. Dichas herramientas no sólo deberían permitir obtener vistas útiles de la ontología sobre la que se trabaja sino que también deberían facilitar su

manipulación y validación. El trabajo propuesto persigue como objetivo principal el desarrollo de herramientas para visualizar ontologías utilizando como modelo de referencia a los grafos.

## **Modelo de referencia**

Una manera de representar visualmente un conjunto de entidades, sus relaciones y atributos es mediante el uso de grafos. Asociando nodos a entidades, arcos a relaciones y etiquetas a atributos se obtiene un modelo muy natural para las ontologías. De lo anterior se desprende que un primer abordaje en la visualización de ontologías puede basarse en la visualización de grafos. Sin embargo la visualización de grafos constituye un área en sí misma dentro de la visualización y existen numerosas técnicas de las cuales no todas son apropiadas para ser aplicadas a la visualización de ontologías. Deben evaluarse las características necesarias para visualizar ontologías y determinar en qué grado cada una de las técnicas de grafos las soportan. De este análisis surgirán, sin duda, las falencias de las mismas en este contexto que serán el punto de partida para el diseño de visualizaciones que satisfagan al objetivo propuesto.

## **Contexto de la Investigación**

El trabajo propuesto se enmarca en el subproyecto de Visualización en la Web Semántica (el que depende del Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica), el cual a su vez constituye parte del proyecto de Herramientas Inteligentes para la Web Semántica, llevado a cabo conjuntamente con otros tres laboratorios de Investigación y Desarrollo del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNS siendo el objetivo general de este último el desarrollo de herramientas inteligentes que permitan dar soporte a la Web Semántica.

Esta investigación pretende proveer las herramientas relativas al área de ontologías y grafos integrándose al trabajo a realizar en las restantes áreas de investigación involucradas en el proyecto.

El trabajo a realizar se enmarca en el Modelo Unificado de Visualización [MCFE03]. Dicho modelo proporciona un marco conceptual que permite ubicar los procesos y estados intermedios de los datos y definir las interacciones explícitamente. De esta manera se aprovecharán las características definidas en el modelo para brindar un marco común de trabajo y al mismo tiempo lograr que este desarrollo aporte información para completar su definición.

Paralelamente a la investigación en el área de grafos y ontologías se explorarán otras metáforas de visualización de datos multidimensionales permitiendo detectar las características de las diversas técnicas que sean beneficiosas para visualizar grandes espacios de información.

## **Objetivo de la Investigación**

El objetivo general de este trabajo consiste en el análisis y la evaluación de las técnicas de grafos existentes con el objeto de identificar cuáles son más adecuadas para aplicar a la visualización de ontologías. Además se pretende identificar aquellas características que hacen aplicable una técnica de visualización de grafos a la visualización de ontologías, aquellas que la hacen inaplicable y las que, estando ausentes en las técnicas de visualización de grafos, sería provechoso incorporar para obtener visualizaciones de ontologías más efectivas.

Se deben determinar, por ejemplo, cuáles algoritmos de diagramado resultan más adecuados para visualizar redes de conceptos, qué tipo de interacciones proveer al usuario tanto para modificar la

vista que obtiene de los datos como para modificar los datos mismos, qué información adicional mostrar para complementar la estructura representada por el grafo, qué transformaciones sufrirán los datos y por cuáles estados intermedios pasarán desde su obtención en crudo hasta su representación visual final, entre otras cuestiones.

En todos los casos deberá asegurarse que los distintos enfoques permitan atacar los problemas principales del área como la alta cardinalidad de los conjuntos de datos existentes o la oclusión que surge al representar una gran cantidad de elementos en pantalla.

Se procederá a la implementación de prototipos de herramientas siguiendo una metodología centrada en el usuario, enfoque que se verá favorecido por contar con los usuarios potenciales necesarios. Esta metodología de diseño permitirá introducir las modificaciones necesarias en etapas tempranas del mismo. Además se considerará la definición y aplicación de métricas de usabilidad que permitan evaluar estos aspectos.

Un objetivo adicional sumamente importante es el de completar la definición del Modelo Unificado de Visualización. Si bien el modelo dispone de una definición completa en cuanto a sus etapas (estados y transformaciones), la especificación de los operadores y operandos intervinientes en ciertas etapas del mismo aún no está finalizada. Esto se debe principalmente a la diversidad de técnicas de visualización existentes, lo que redundará en que cada área de aplicación defina sus propios operandos y operadores que no son comunes entre las mencionadas áreas. Dada la imposibilidad actual de determinar dicha especificación desde la generalidad (i.e. obtener operadores generales que operen sobre operandos de diversas áreas e intentar aplicarlos en los dominios particulares) un enfoque alternativo es generalizar a partir de las características propias de cada área. En el análisis de las técnicas de visualización de grafos y ontologías se obtendrán las definiciones particulares de los operandos y operadores del área a partir de los cuales poder generalizar comparándolos con los de otros dominios de aplicación.

## Bibliografía

- [DETT99] G. Di Battista, P. Eades, R. Tamassia, and I.G. Tollis, *Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs*, Prentice Hall, 1999.
- [GC02] V. Geroimenko, C. Chen (Eds). *Visualizing the Semantic Web – XML-based Internet and Information Visualization*, Springer Verlag, 2003, Second Print.
- [HMM00] I. Herman, G. Melançon, S. Marshall, *Graph Visualization and Navigation in Information Visualization: a Survey*, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol. 6, No. X, XXX, 2000.
- [MCFE03] S. Martig, S. Castro, P. Fillottrani, E. Estévez, *Un Modelo Unificado de Visualización*, Proceedings, pp. 881-892, 9º Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 6 al 10 de Octubre de 2003. La Plata. Argentina.
- [W3C] Documentos y recomendaciones del sitio <http://www.w3c.org> (World Wide Web Consortium)