

# Visualización Basada en Semántica

Martín Larrea<sup>1,2</sup>  
mll@cs.uns.edu.ar

Sergio Martig<sup>1</sup>  
srm@cs.uns.edu.ar

Silvia Castro<sup>1</sup>  
smc@cs.uns.edu.ar

## <sup>1</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)

<http://vyglab.cs.uns.edu.ar>

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación

Universidad Nacional del Sur

Tel. 0291-4595135 Fax 0291-4595136

Bahía Blanca, CP 8000, Argentina

## <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Avenida Rivadavia 1917, Ciudad de Buenos Aires,  
Argentina. CP C1033AAJ

### RESUMEN

Esta línea de investigación tiene como objetivo crear un modelo de visualización que considere la semántica de los datos, del contexto y de las etapas del “Modelo Unificado de Visualización” para poder asistir al usuario en el seteo de los parámetros de la visualización para lograr un resultado óptimo. Este nuevo modelo transformará datos en información; de acuerdo a Keller & Tergan, *information is data that has been given meaning through interpretation by way of relational connection and pragmatic context*. Considerando esto, el nuevo proceso de visualización será capaz de determinar las características de una representación efectiva y podrá guiar al usuario a través de los diferentes estados del modelo.

**Palabras clave:** *visualización basada en semántica, visualización de información, visualización, semántica.*

### CONTEXTO

El trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur.

La línea de Investigación presentada está inserta en el proyecto “Interfases No Convencionales. Su Impacto En Las

Interacciones” (24/Zn19), dirigido por el Lic. Sergio Martig; y en el proyecto “Representaciones Visuales e Interacciones Para El Análisis Visual De Grandes Conjuntos De Datos” (24/N020), dirigido por la Doctora Silvia Castro. Ambos proyectos son financiados por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur; y acreditados por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

### 1. INTRODUCCION

El desafío de una visualización es encontrar una metáfora visual que permita entender y percibir en forma efectiva un conjunto de datos. Una visualización debe proveer también un conjunto de interacciones a partir de las cuales el usuario explorará el conjunto de datos con una mínima carga cognitiva. La tecnología computacional actual permite la exploración de grandes conjuntos de información; dichos conjuntos se hacen disponibles cada día a través de diferentes sistemas de información; estos datos varían entre datos no estructurados, documentos multimediales e información estructurada en base de datos. Por un lado, esta situación es extremadamente útil y excitante pero, la creciente cantidad de información genera una sobre carga cognitiva llegando a un punto de ansiedad. Mientras que el poder computacional ha crecido en forma exponencial, la habilidad

para interactuar con dichos datos solo se ha incrementado en forma lineal. En la última década, el crecimiento exponencial del poder computacional ha permitido elaborar nuevas preguntas e intentar resolver problemas más complejos. La dimensionalidad de los datos también se ha incrementado, requiriendo mayores esfuerzos en identificar y comprender las relaciones relevantes para una tarea analítica particular.

Hoy en día, una gran variedad de usuarios acceden, extraen y muestran información que está distribuida sobre diferentes puntos, con diferentes tipos, formas y contenidos. En muchos casos, el usuario debe tener un control activo sobre el proceso de visualización pero, aún en este caso, es difícil obtener una visualización efectiva. Es común que la información que se desea representar no tenga una manifestación visual obvia, ante esta situación el proceso de mapeo del conjunto de datos a la vista puede llegar a ser no trivial ([1]). Debido a que el objetivo de una visualización en lograr una representación que ayude al usuario a interpretar un conjunto de datos y comunicar su significado, es importante controlar el mapeo de las dimensiones físicas a las perceptuales, un usuario inexperto podría utilizar un mapeo incorrecto afectando negativamente la visualización resultante. Una estrategia para mejorar esta situación es guiar al usuario en la selección de los diferentes parámetros involucrados en la visualización a través de información semántica.

## **2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO**

La Web Semántica es una extensión de la actual World Wide Web que se basa en el intercambio de información con una descripción explícita, formal y *machine-accessible* de significado ([2]). El desarrollo de la Web Semántica hizo posible la existencia de las herramientas necesarias para que una computadora pudiera entender y manipular información semántica ([3]). El

concepto de información semántica y la existencia de dichas herramientas para su manipulación y entendimiento fueron parte de la motivación para el desarrollo de esta línea de investigación.

El campo de la visualización ha madurado substancialmente durante la última década. Día a día el uso de visualizaciones se vuelve más generalizado, derivando en la necesidad de un entendimiento formal del proceso de visualización ([4], [5], [6]). Los diferentes modelos de visualización presentados en los últimos años cubren en forma parcial el proceso de exploración; los modelos presentados por Upson ([7]) y Card ([8]) proveen una vista general del proceso de visualización pero no modelan con suficiente detalle el modelo de exploración del usuario. El modelo de Chi ([9]) no hace una descripción apropiada de las interacciones y Chuah & Roth ([10]) presentaron un modelo con las interacciones muy detalladas pero no alcanzan a cubrir todas las posibles dominios de aplicaciones. Con el objetivo de cubrir las falencias de estos modelos y unificar sus virtudes se ha desarrollado un modelo que incluye todos los estados del proceso de visualización y las interacciones entre ellos y el usuario. El “Modelo Unificado de Visualización” ([11]) fue desarrollado para crear un marco de trabajo único, independiente del dominio de aplicación. El modelo se enfoca tanto en el proceso de visualización así también como en los estados de los datos. El rol del usuario es primordial en este modelo debido a que es el/ella quien interactúa con la visualización y, basándose en su interpretación de la representación visual, modifica los parámetros de la visualización para ajustarla a su objetivo.

## **3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

Esta línea de investigación tiene como objetivo crear un modelo de visualización que considere la semántica de los datos, del contexto y de las etapas del “Modelo

Unificado de Visualización” para poder asistir al usuario en el seteo de los parámetros de la visualización para lograr un resultado óptimo. Este nuevo modelo transformará datos en información, de acuerdo a Keller & Tergan *information is data that has been given meaning through interpretation by way of relational connection and pragmatic context*. Los mismos datos pueden dar origen a diferente información, de acuerdo a la interpretación que se les de. Considerando esto, el nuevo proceso de visualización será capaz de determinar las características de una representación efectiva y podrá guiar al usuario a través de los diferentes estados del modelo.

Hemos logrado incluir la semántica de los datos en el mapeo de datos a colores en la representación visual ([12]). Gracias a este trabajo, esta etapa del proceso de visualización ya no requiere de la participación del usuario; las decisiones de qué color usar para cada dato se determinan a partir de un razonador semántico. Nuestro próximo paso es extender este trabajo para incluir la propiedad de forma.

#### 4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

En lo concerniente a la formación de recursos humanos se detallan las tesis en desarrollo y los cursos relacionados con la línea de investigación presentada dictados por los integrantes del grupo de investigación:

##### 4.1 TESIS EN DESARROLLO

###### 4.1.1 TESIS DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

- Sergio Martig. Tema: *Interacción en Visualización de Información*. Dirección: Dra. Silvia Castro.
- Martín Larrea. Tema: *Visualización basada en Semántica*. Dirección: Dra. Silvia Castro.

- Sebastián Escarza. Tema: *Ontología de Visualización*. Dirección: Dra. Silvia Castro.
- Dana Urribarri. Tema: *Escalabilidad Visual*. Dirección: Dra. Silvia Castro.
- Maximiliano Escudero. Tema: *Modelos de Terrenos para Dispositivos Móviles*. Dirección: Dra. Silvia Castro.
- María Luján Ganuza. Tema: *Servicios Web en Visualización de Información*. Dirección: Dra. Silvia Castro.
- Damián Ignacio Flores Choque. Tema: *Realidad Aumentada en Visualización*. Dirección: Dra. Silvia Castro.

##### 4.1.2 TESIS DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

- José Schneider. Tema: *Realidad Espacial Aumentada*. Dirección: Dra. Silvia Castro – Lic. Sergio Martig

#### 4.2 CURSOS DE PRE Y POSGRADO RELACIONADOS CON EL TEMA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DICTADOS POR INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO.

##### 4.2.1 CURSOS DE PREGRADO

- **Computación Gráfica** Materia optativa para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y obligatoria para los de Ingeniería en Sistemas de Computación. Universidad Nacional del Sur.
- **Comunicación Hombre-Máquina** Materia obligatoria para los alumnos del Profesorado en Computación. Universidad Nacional del Sur.
- **Interfaces Gráficas** Materia optativa para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y de la Ingeniería en Sistemas de Computación. Universidad Nacional del Sur.

- **Introducción a la Visualización** Materia optativa para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Sur.

#### 4.2.2 CURSOS DE POSGRADO

- **Sistemas de Modelamiento de Volúmenes** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Tópicos avanzados en Curvas y Superficies** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Computación Gráfica: Tópicos Avanzados.** Departamento de Informática y Estadística de la Facultad de Economía y Administración. Universidad Nacional del Comahue.
- **Modelamiento Multirresolución.** Departamento de Informática y Estadística de la Facultad de Economía y Administración. Universidad Nacional del Comahue.
- **Visualización** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Visualización Científica** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación y del Magíster en Computación Científica. UNS.
- **Visualización de Información** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Tópicos Avanzados en Visualización de Información** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Interacción Humano-Computadora** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación y del Magíster en Computación Científica. UNS.
- **Modelado Geométrico Multirresolución de Superficies.** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS y UNLP.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Carpendale, M. S. T. 2001. Considering Visual Variables as a Basis for Information Visualization. Technical Report. University of Calgary, Department of Computer Science.
- [2] Frank Van Harmelen and Fluit, C. 2001. Ontology-Based Information Visualisation. In Proceedings of the Fifth international Conference on information Visualisation (July 25 - 27, 2001). IV. IEEE Computer Society, Washington, DC, 546
- [3] Stan, J., Egyed-Zsigmond, E., Joly, A., Maret, P., July 2008. A user profile ontology for situation-aware social networking.
- [4] Duke, D. J., Brodlie, K. W., and Duce, D. A. 2004. Building an Ontology of Visualization. In Proceedings of the Conference on Visualization '04 (October 10 - 15, 2004). IEEE Visualization. IEEE Computer Society, Washington, DC, 598.7.
- [5] Shu, G., Avis, N. J., and Rana, O. F. 2008. Bringing semantics to visualization services. *Adv. Eng. Softw.* 39, 6 (Jun. 2008), 514-520.
- [6] C. V. Fabritius and N. L. Madsen and J. Clausen and J. Larsen. Finding the best visualization of an ontology. 2004. IMM-Technical Report.
- [7] Upson, C., Faulhaber, T., Kamins, D., Laidlaw, D. H., Schlegel, D., Vroom, J., Gurwitz, R., and van Dam, A. 1989. The Application Visualization System: A Computational Environment for Scientific Visualization. *IEEE Comput. Graph. Appl.* 9, 4 (Jul. 1989), 30-42.
- [8] S. K. Card, J. D. Mackinlay, and B. Shneiderman, Eds. 1999 *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think.* Morgan Kaufmann Publishers Inc.

[9] Chi, E. H. 2000. A Taxonomy of Visualization Techniques Using the Data State Reference Model. In Proceedings of the IEEE Symposium on information Vizualization 2000 (October 09 - 10, 2000). INFOVIS. IEEE Computer Society, Washington, DC, 69.

[10] Chuah, M. C. and Roth, S. F. 1996. On the semantics of interactive visualizations. In Proceedings of the 1996 IEEE Symposium on information Visualization (INFOVIS '96) (October 28 - 29, 1996). INFOVIS. IEEE Computer Society, Washington, DC, 29.

[11] Sergio Martig, Silvia Castro, Pablo Filotrani and Elsa Estévez. Un modelo Unificado de Visualización. Proceedings 9º Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 2003. pp 881-892.

[12] Martín Larrea, Sergio Martig and Silvia Castro. Semantics-based Color Assignment in Visualization. Journal of Computer Science & Technology. Vol. 10 - No. 1 – April 2010 - ISSN 1666-6038.