

Desafíos en el camino desde el Modelo Unificado Visualización hasta la construcción de visualizaciones

Sebastián Escarza Silvia Castro Sergio Martig

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación - Universidad Nacional del Sur
Av. Alem 1253 – 8000 – Bahía Blanca – Buenos Aires – Argentina
Tel: 4595101 - Interno: 2618
{se, smc, srm}@cs.uns.edu.ar

Resumen

La visualización constituye un área de investigación y desarrollo en la cual conviven una gran cantidad de técnicas heterogéneas. Dicha heterogeneidad se origina en la diversidad de necesidades del usuario, dominios de aplicación y conjuntos de datos. Aún así, muchos aspectos son compartidos. Este trabajo plantea la necesidad de identificar los aspectos comunes e integrarlos en un marco de desarrollo que permita a los usuarios, diseñadores y al software dialogar empleando un mismo conjunto de conceptos. Para ello, nuestra propuesta toma las definiciones de un modelo teórico de referencia y propone instanciarlas para concretar su implementación como componentes de software.

Palabras Clave: Visualización – Modelo de referencia

Introducción

Visualización es el área que agrupa las técnicas y metodologías destinadas a construir representaciones visuales que permitan brindar al usuario un modo diferente de percibir el conjunto de datos con el que está trabajando.

El espacio en el cual se plantean las visualizaciones puede pensarse como uno de alta dimensionalidad dominado por cuatro factores principales: las necesidades del usuario que se traducen en los requisitos que deberá cumplir la visualización, los dominios de aplicación para los cuales se construyen las visualizaciones, los conjuntos de datos particulares de dichos dominios con las características que los distinguen y las técnicas de visualización aplicables en determinados dominios y sobre ciertos conjuntos de datos. Las múltiples combinaciones posibles de estos factores originan una gran diversidad de Visualizaciones. Ejemplos tan dispares como la representación visual de datos médicos provenientes de una tomografía computada, la visualización de un flujo aerodinámico circundante al fuselaje de un avión, la visualización de las relaciones existentes entre t-uplas en una base de datos o la representación de los conceptos y relaciones de una Ontología determinan la gran heterogeneidad del área.

Esta heterogeneidad en el campo de la Visualización dificulta la identificación de aspectos compartidos que permitan un planteamiento uniforme de las técnicas y que brinden un marco de estudio y diseño común para las mismas. En pos de alcanzar la identificación de dichos aspectos comunes han surgido en la comunidad, subáreas dentro de la Visualización. Por ejemplo, en Visualización Científica se encuentran agrupadas todas las técnicas en las cuales los conjuntos de datos poseen información espacial inherente a los mismos. Por el contrario, en Visualización de Información, la definición del mencionado sustrato espacial debe generarse como parte misma del proceso de visualización.

Paralelamente es sabido que una visualización no puede constituirse meramente en una representación visual estática. La provisión de las interacciones adecuadas es muy dependiente del dominio de aplicación de cada visualización particular. Así es como interacciones propias de la Visualización Científica carecen de sentido en Visualización de Información y viceversa.

Sin embargo, y a pesar de la existencia de diferencias notorias como las antes mencionadas, existen factores comunes a todas las visualizaciones. La existencia de un mapeo del espacio de los datos al espacio de representación, la utilización de dicho espacio de representación, la selección de elementos visuales para representar ciertos aspectos del conjunto de datos subyacente y la utilización de los atributos gráficos de dichos elementos para representar otros, entre muchos otros factores, se encuentran presentes prácticamente en cualquier Visualización. Incluso, desde el punto de vista de las interacciones, la manera en que las mismas afectan al proceso de visualización puede expresarse en términos de operadores de menor nivel que son comunes a todas las visualizaciones.

En un esfuerzo tendiente a capturar los aspectos comunes en Visualización y a integrarlos en un marco de trabajo consistente y uniforme se pretende, partiendo de las definiciones provistas por un modelo teórico de referencia, instanciar y extender dichas concepciones de manera de incrementar su especificación y definir una arquitectura que brinde soporte para la implementación de herramientas de visualización.

Antecedentes y contexto del trabajo

El trabajo propuesto tiene un fuerte basamento en el Modelo Unificado de Visualización (MUV) [MCFE03]. Dicho modelo constituye un marco conceptual de referencia en términos del cual ubicar los procesos y estados intermedios de los datos y definir las interacciones explícitamente. Los aspectos propios del proceso de Visualización se encuentran definidos proporcionando un marco teórico que permite que los usuarios provenientes de distintos dominios de aplicación logren interacciones efectivas basándose en un único modelo mental y los diseñadores de visualizaciones expresen claramente las transformaciones que deben sufrir los datos hasta la obtención de la vista, las operaciones que deben proveerse y la manera en que debe interactuarse sobre la visualización.

Además de tomar el MUV como punto de partida para el desarrollo, nuestra propuesta contará con la validación provista por diversas aplicaciones de visualización que se están desarrollando paralelamente. Nuestro trabajo se llevará a cabo en el contexto de los trabajos realizados 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. Actualmente, se están llevando a cabo investigaciones en diferentes técnicas de Visualización de Información entre las que podemos citar Visualización de Grafos, Scatterplots y Coordenadas paralelas, aplicadas a distintos dominios como por ejemplo Visualización de Argumentaciones Rebatibles, Visualización de Bases de Datos y Sistemas de Información Geográfica, entre otros. Este contexto de desarrollo provee dominios de aplicación variados en los cuales validar la propuesta.

Objetivos

Los estados intermedios y las transformaciones establecidas en el contexto del MUV describen el proceso de Visualización de manera abstracta. Esto se corresponde con la naturaleza del MUV, un marco de referencia teórico en términos del cual es posible explicar los estados intermedios de los

datos y las transformaciones sufridas por los mismos desde su obtención hasta la construcción de la representación visual y también de las interacciones que controlan y afectan el proceso de visualización completo.

El presente trabajo tiene como objetivo principal obtener definiciones explícitas de los elementos presentes en las visualizaciones caracterizando no sólo el proceso de visualización en sí mismo (de manera consistente con lo estipulado por el MUV) sino también los componentes que conforman el espacio de los datos, el espacio de representación y, como consecuencia de esto, arribar finalmente a una caracterización completa del mapeo visual. Nuestro trabajo plantea la definición de interfaces de programación que posibiliten la implementación de un entorno de trabajo en el cual se simplifique el diseño y la construcción de herramientas de visualización. De esta manera se estarían habilitando los mecanismos necesarios para que el software, además de los usuarios y diseñadores, pueda manipular los conceptos y entidades planteadas de manera abstracta por modelos de referencia como el MUV. Los resultados de este desarrollo contribuirán a la definición de una Ontología de Visualización ya que la identificación inicial de los conceptos y su posterior especificación constituye un paso necesario para la construcción de la misma [ECM07].

Para el logro del objetivo planteado se hace necesario cumplimentar una serie de etapas. Una primera etapa consistirá en la definición de un modelo de soporte para el conjunto de datos que caracterice de manera lo más general posible el espacio de los datos presente en toda visualización de manera consistente a lo estipulado por el MUV. Dicho modelo estimamos que estará basado en OWL (el lenguaje de ontologías de la W3C) dado que al contar con una semántica rigurosa tiene el doble beneficio de facilitar la incorporación de semántica al modelo [LMC07] y de contribuir al desarrollo de una ontología de visualización [ECM07]. OWL tiene la ventaja de estar siendo adoptado como un estándar en la Web para la definición y el intercambio de ontologías, al tiempo que posee el poder expresivo necesario para la descripción de los conjuntos de datos usados frecuentemente en Visualización.

Como segunda etapa, se procederá a la definición completa de los elementos presentes en el espacio de representación. La identificación de los elementos que constituyen el sustrato espacial, los elementos visuales y sus atributos definirán un conjunto de conceptos en términos de los cuales será posible la caracterización de las representaciones. Se espera que el conjunto de conceptos logrado sea lo suficientemente general como para describir cualquier representación visual apelando únicamente a dichos conceptos.

Una vez logradas las definiciones del modelo de datos y del modelo de representación se procederá, en tercera instancia, a la construcción del puente entre el espacio de los datos y el espacio de la representación: el mapeo visual. Contar con la definición de los elementos constitutivos básicos del mapeo visual es la clave para brindar al diseñador de la Visualización las herramientas para definir explícitamente dicho mapeo.

Conforme se avance en las diferentes etapas de la propuesta se irá concretando la implementación incremental de los conceptos definidos por el MUV constituyendo un conjunto de interfaces de programación que permitan manipular dichos elementos de manera uniforme y constituyan un marco de trabajo que simplifique el diseño, testeo, implementación y puesta a punto de herramientas de Visualización. Esto redundará en una simplificación en los desarrollos actuales y futuros en el seno del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica.

Esta implementación planea llevarse a cabo siguiendo un enfoque evolutivo. Para la obtención temprana de resultados se prevé la integración de nuestra implementación con herramientas para el procesamiento de archivos OWL y RDF y librerías gráficas y de visualización existentes.

Agradecimientos

Este desarrollo es parcialmente financiado por los PGI 24/N020 y 24/ZN12, Secretaría General de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

Referencias

- [DB05] D. Duke, K. Brodli, *Visualization Viewpoints*, IEEE Computer Graphics and Visualization journal, May/June 2005, Volume 25, Number 3, pp. 6-9.
- [DKW01] D. Dikel, D. Kane, J. Wilson. *Software Architecture - Organizational Principles and Patterns*. Prentice Hall Inc. 2001.
- [ECM07] S. Escarza, S. Castro, S. Martig. *Ontologías de Visualización*. IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC2007) pp. 275-278. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 3 y 4 de Mayo de 2007. Trelew. Chubut. Argentina. ISBN 978-950-763-075-0.
- [GC02] V. Geroimenko, C. Chen (Eds). *Visualizing the Semantic Web – XML-based Internet and Information Visualization*, Springer Verlag, 2003, Second Print.
- [LMC07] M. Larrea, S. Martig, S. Castro. *Semantic Based Visualization*. IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC2007) pp. 289-293. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 3 y 4 de Mayo de 2007. Trelew. Chubut. Argentina. ISBN 978-950-763-075-0.
- [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).