

# Interacción en Visualización de Información

Sergio Martig – Silvia Castro

Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)  
Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICTI)  
Departamento de Ciencias de la Computación  
Universidad Nacional del Sur - Bahía Blanca  
[smartig/smc]@cs.uns.edu.ar

## Introducción

La Visualización de Información ha emergido como una necesidad para soportar el entendimiento y el análisis de datos abstractos mediante el uso de Computación Gráfica Interactiva y de Técnicas de Visualización. Los datos abstractos no son inherentemente geométricos y presentan desafíos a los investigadores en Visualización porque no es obvio poner los datos abstractos en formas visuales efectivas. Los sistemas de Visualización de Información enfrentan interrogantes distintos a los de otras áreas de Visualización, como por ejemplo: cómo representar los datos abstractos visualmente, qué tipo de interacción incluir, cómo estructurar la interacción. Además el hecho de manejar información abstracta que no tiene un mapeo espacial inherente, hace que las relaciones entre las vistas obtenidas y su valores asociados sean más complicadas.

En este punto, cabe señalar que un mero dibujo estático no es suficiente para extraer información de los datos. Un gráfico es un instrumento para razonar acerca de los datos representados y, una vez que ha sido generado, necesitamos interactuar con el mismo. El gráfico debe ser [Bertin83] construido y reconstruido (manipulado) hasta que todas las relaciones que subyacen en los datos hayan sido percibidas. Un gráfico no es nunca un fin en sí mismo: es un momento en la toma de decisiones.

Esto pone en evidencia la necesidad indubitable de que la visualización debe permitir explorar datos reacomodándolos interactivamente. Esta capacidad es tan valiosa que se ha invertido mucho esfuerzo en la creación y la implementación de herramientas de visualización interactiva que exploten este potencial. El análisis visual se beneficia no sólo de buenos métodos de representación visual sino también de buenas interacciones con estas representaciones.

En un sistema de Visualización, un conjunto de interacciones bien diseñadas puede utilizarse para responder a una gran variedad de preguntas. A pesar de esto, aún no hay una sistematización que permita elegir cómo y qué técnicas de interacción aplicar en los distintos puntos del proceso de Visualización de Información. Es por ello que se debe caracterizar la interacción en las distintas etapas y para esto es necesario un meta-análisis de las similitudes y las diferencias entre los operadores desde el punto de vista de la interacción. Éste es el objetivo de nuestro trabajo.

## La Interacción en el marco de la Visualización de Información

### Modelo de Referencia

El proceso de Visualización puede ser interpretado como un proceso que transforma valores de datos en vistas gráficas, en el que la interacción juega un rol fundamental en la concreción del objetivo final.

A partir de los estudios iniciales que exploraron diversas tecnologías de Visualización hay actualmente un movimiento hacia la utilización de las distintas técnicas existentes y la creación de nuevas técnicas orientadas a su utilización en alguna aplicación particular. El enfoque sobre aplicaciones ayuda a cubrir la distancia entre las propuestas teóricas y las aplicaciones de las mismas y es un modo de establecer el valor de las técnicas.

Del examen de los sistemas exploratorios comienzan a emerger patrones a partir de los cuales puede surgir una caracterización del espacio de diseño. Es precisamente en este punto donde se hace tangible

la necesidad de un modelo de referencia en el que se puedan reflejar no sólo los estados intermedios de los datos, sino también los operadores que se aplican , o pueden aplicarse, en cada estado. Un modelo con las características mencionadas es el Pipeline de Visualización de Información, que es presentado por Chi [Chi99] en el cual se distinguen los siguientes estados de datos: Datos Crudos, Abstracciones Analíticas, Abstracciones Visuales y Vistas.

### **Interacción**

Cualquiera que haya visto y especialmente usado una herramienta de Visualización altamente interactiva detectará dos características que es dable destacar:

- Un mero reacomodamiento de cómo se muestran los datos puede conducir a un grado sorprendente de *insight* adicional en los mismos
- El carácter de la interactividad puede mejorar considerablemente la efectividad de la herramienta, especialmente si la respuesta de la computadora sigue en forma inmediata a la acción del usuario.

Los datos gráficos necesitan ser interactivos porque a menudo no sabemos qué esperar de los mismos; un gráfico puede ayudar a descubrir aspectos desconocidos en los datos y, una vez que lo desconocido se conoce, nos encontramos formulando nuevas hipótesis acerca de los mismos; esto es lo que sin duda la hace indispensable.

### **La Interacción en la Visualización de Información**

En Visualización de Información la interacción está involucrada en las transformaciones que permiten mapear los datos a formas visuales. El usuario manipula controles de visualización para cambiar parámetros en los distintos puntos de la cadena del proceso de visualización. El analizar y caracterizar qué tipo de interacción se puede introducir en las distintas etapas del pipeline y dimensionar su impacto, no solo en la visualización resultante, sino también su efecto y propagación en el resto del pipeline es de suma importancia.

### **Conclusiones y Trabajo Futuro**

Los investigadores en Visualización cubren un rango muy amplio de disciplinas científicas y no científicas y las correspondientes técnicas de Visualización. Estos han descubierto que ciertas operaciones son necesarias en todo el rango de aplicaciones. El desafío es organizar estas interacciones en visualizaciones tan complejas en un marco coherente. En este marco del espacio de diseño de las técnicas de interacción en Visualización se deben extraer las operaciones cruciales en cada técnica, mediante un análisis de las similitudes y las diferencias entre los operadores en diferentes dominios de datos. Por ello, debe caracterizarse el espacio de diseño desarrollando y empleando un modelo conceptual para analizar y caracterizar las similitudes de los distintos tipos de interacción entre los distintos dominios de datos correspondientes a las distintas áreas de aplicación. Sin un modelo, las diferencias entre estos dominios prohibirían compartir operaciones de interacción similares. Luego se pretende usar este modelo para sacar ventaja de las similitudes entre las operaciones de interacción a aplicar entre los distintos dominios de datos.

Actualmente, dentro del modelo de referencia planteado, se están analizando los distintos operadores de interacción que pueden encontrarse en las técnicas utilizadas para la Visualización de Información en general y para la Visualización de Texto en particular.

Además, se pretende determinar si pueden establecerse jerarquías de operadores de modo tal de definir *operadores de interacción generales* a la visualización, *operadores dependientes de la Visualización de Texto en general* y *operadores particulares* dentro de cada una de las distintas aplicaciones de Visualizaciones de Texto. Los resultados obtenidos se aplicarán a la Caracterización de Enunciados de Problemas. (Esto no sé si lo pondría acá)

## Bibliografía

- 1 Bartels, R., Beatty, J., Barsky, B. , *An Introduction to Splines for Use in Computer Graphics and Geometric Modelling*, Springer Verlag, New York, 1987.
- 2 Bertin, J. *Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps* University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, 1983.
- 3 Card, S., Mackinlay, J., Shneiderman, B., *Readings in Information Visualization – Using Vision to Think*, Morgan Kaufmann, 1999.
- 4 Chi, Ed H. *A Framework for Information Visualization Spreadsheets*, University of Minnesota, 1999.
- 5 Feiner, S., Beshers, C., *Worlds within Worlds: Metaphors for Exploring n-Dimensional Virtual Worlds*. Proceedings UIST'90, pp. 76-83.
- 6 Foley, J., Van Dam, A., *Fundamentals of Interactive Computers Graphics*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1992.
- 7 Gallagher, R., *Computer Visualization: Graphics Techniques for Sc. And Eng. Analysis* , 1996.
- 8 Johnson, B., Shneiderman, B., Treemaps: A Space-Filling Approach to the Visualization of Hierarchical Information Structures, Proceedings of IEEE Information Visualization '91, pp. 275-282.
- 9 Keim D. A., Kriegel H.-P.: *VisDB: A System for Visualizing Large Databases*, System Demonstration, Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. on Management of Data, San José, CA, 1995, p. 482.
- 10 Keim D. A., Kriegel H.-P., Ankerst M., *Recursive Pattern: A Technique for Visualizing Very Large Amounts of Data*, Proc. Visualization '95, Atlanta, GA, 1995, pp. 279-286.
- 11 Keim D. A., Kriegel H.-P., Seidl T., *Supporting Data Mining of Large Databases by Visual Feedback Queries*, Proc. 10th Int. Conf. on Data Engineering, Houston, TX, 1994, pp. 302-313.
- 12 Kelly, P., Keller, M., *Visual Cues: Practical Data Visualization*, IEEE Computer Society Press, 1992.
- 13 Levkowitz, H., Herman,G., *Color Scales for Image Data*, IEEE Computer Graphics and Applications, 12, pp. 78-80.
- 14 Lin, X., *Visualization for the Document Space*, Proceedings of IEEE Visualization '92, pp. 957-968.
- 15 Nielson, G., Hagen, H., Müller, H. *Scientific Visualization: Overviews, Methodologies and Techniques*, IEEE Computer Society, 1997.
- 16 Rao, R., Card, S., *The Table Lens: Merging Graphical and Symbolic Representations in an Interactive Focus+Context Visualization for Tabular Information*, Proceedings CHI'94, 318-322.
- 17 Robertson, G., Card, S., Mackinlay, J., *Information Visualization Using 3D Interactive Animation*, Communications of the ACM, 36(4), pp. 56-71, 1993.
- 18 Schroeder, W., Martin, K., Lorensen, B., *The Visualization Toolkit: An Object-Oriented Approach to 3D Graphics*, Prentice Hall PTR, 1996.
- 19 Stasko, J., Domingue, J., Brown, M., Price, B. editores. *Software Visualization: Programming as a Multimedia Experience*. MIT Press, 1998.
- 20 Tufte, E.R., *The Visual Display of Quantitative Information*, Cheshire, CT Graphics Press, 1983.
- 21 Tufte, E.R., *Envisioning Information*, Cheshire, CT Graphics Press, 1990.
- 22 Tufte, E.R., *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*, Cheshire, CT Graphics Press, 1997.
- 23 Watt, A., Watt, M., *Advanced Animation and Rendering Techniques: Theory and Practice*, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.
- 24 Wong P.C., Bergeron R. D., *30 Years of Multidimensional Multivariate Visualization*, Proc. Workshop on Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press, 1995