

Herramientas y estrategias visuales para sistemas de aprendizaje

Sergio Martig – Perla Señas

Laboratorio De Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE)
Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICTI)
Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad Nacional del Sur - Bahía Blanca
[smartig/psenas]@cs.uns.edu.ar

Introducción

Es frecuente el uso de metáforas visuales en la descripción de los procesos cognitivos. Cuando entendemos algo solemos decir que lo *vemos*. Tratamos de poner nuestras ideas en *claro*, de *acomodarlas*, de *enfocar* nuestro pensamiento. Lo apropiado y usual de estas metáforas nos dan la pauta del nexo existente entre lo que vemos y lo que pensamos.

La interrelación entre las acciones mentales y las percepciones externas no es accidental. Como dice Norman: “Sin ayuda externa, la memoria, el pensamiento, y el razonamiento estarían restringidos. Pero la inteligencia humana es altamente flexible y adaptativa, capaz de inventar procedimientos y objetos que le permitan superar sus propios límites. El poder real proviene de divisar estímulos externos que realcen las capacidades cognitivas. ¿Cómo hemos incrementado nuestra memoria, pensamiento y razonamiento? Por la invención de ayudas externas, de cosas que nos hacen más inteligentes” [Nor93].

Una clase importante de estímulo externo son los gráficos en todas sus variantes. Son un medio valioso en el logro de dos objetivos relacionados pero diferentes al mismo tiempo:

- Su empleo en la comunicación de una idea (*un dibujo vale más que mil palabras*). Transmitir una idea requiere, por supuesto, tener una idea que transmitir.
- El uso de medios gráficos para crear o descubrir la idea en sí misma: Usar las propiedades especiales de la percepción visual para resolver problemas. Como diría Bertin: “Usar la visión para pensar” [Ber81].

Desde el punto de los sistemas de aprendizaje entonces encaramos el uso de estrategias visuales desde esas perspectivas, es decir teniendo como objetivos:

- Interfaces más efectivas.
- Aplicaciones donde el rol de las visualizaciones trasciendan la mera comunicación usuario – computadora.

Ambientes MCH

Para el trabajo de construcción de conocimiento dentro de un Ambiente MCH resulta de sumo interés poder visualizar todas las vistas de un MCH en forma integrada, como si fuese un MC tradicional al que se le adiciona el código cromático y diferentes apariencias en la representación de los conceptos. Con ese propósito se definió el Grafo Integrador de un MCH (GI_{MCH}) el que se obtiene como síntesis de todas las vistas del MCH original. [Mar00]

Continuando con la propuesta de obtener una representación integrada de las vistas que componen a uno o varios MCH (interconectados), se está trabajando en metodologías alternativas para mostrar los grafos resultantes (potencialmente grandes) de manera efectiva, no sólo desde lo computacional sino especialmente en cuanto a la información que están representando. En este sentido lo que se pretende es lograr una herramienta que brinde foco + contexto, es decir que interactúe con el usuario mostrando simultáneamente en pantalla un número razonable de elementos y manteniendo en todo momento el contexto de lo que se está mostrando. Así es como surge el Grafo Integrador Anidado (GIA_{MCH}). El

GIA_{MCH} es una estructura donde se integran todas las vistas de los MCH obteniendo un grafo en 3D. Para facilitar su lectura se proveen mecanismos que posibiliten su navegación en forma interactiva. Dentro de los GIA_{MCH} encontramos supernodos, que pueden ser expandidos a requerimiento del lector para obtener foco, determinando que otras áreas se contraigan automáticamente (en nuevos supernodos) para mantener contexto.

Otra aplicación en la que se está trabajando es sobre la información contextual de una vista referida al MCH completo. Se trata de disponer durante las etapas de autoría o lectura de los MCH de un grafo de vistas (GV_{MCH}) que permita ver el contexto de la vista actual.

También dentro de los ambientes MCH se está trabajando en el diseño de herramientas que colaboren en la creación de nuevos MCH, la asistencia puede brindarse a través de:

- Detección automática de los conceptos más importantes dentro de un documento, quedando a cargo del autor la jerarquización de los mismos y el establecimiento de las relaciones.
- Posibilidad de interconexión del MCH en edición, con otros MCH confeccionados previamente, para lo cual se está trabajando en:
 - Organización de librerías de MCH.
 - Caracterización de los MCH, para su posterior interconexión.

Otras aplicaciones

Uno de los aspectos en los que siempre se puso énfasis fue en lo enriquecedor que resultaba el proceso de creación de un MCH desde el punto de vista de la construcción del conocimiento. Creemos que dentro de un ambiente de aprendizaje los MCH pueden ser en sí mismos una herramienta válida para por ejemplo

- Utilización de los MCH como medio para lograr descripciones concisas y efectivas de documentos. Para lo cual se tiene planeado trabajar en los distintos aspectos del problema:
- Almacenamiento del documento junto a su MCH y su posterior recuperación.

Bibliografía:

- [Ber81] Bertin, J. . Graphics and Graphic Onformation. Berlin: De Gruyter.. 1981
- [Ber83] Bertin, J. “Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps”. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, 1983.
- [Dib99] Di Battista, P. Eades, G. Tamassia, R. y Tollis, I. “Graph Drawing: algorithms for the visualization of graphs”, Prentice Hall, 1999.
- [Ead94] Eades, P. and Wormald, N. “Edge crossings in drawings of bipartite graphs”. Algorithmica, 11, 1994.
- [Fol92] Foley, J., Van Dam, A., “Fundamentals of Interactive Computers Graphics”, Addison-Wesley, Reading, Massachussetts, segunda edición, 1992.
- [Gal96] Gallagher, R., “Computer Visualization: Graphics Techniques for Sc. And Eng. Analysis” , 1996.
- [Gri95] Grinstein G - Levkowits H. “Perceptual Issues in Visualization”, Springer-Verlag, 1995.
- [Joh91] 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.
- [Jün97] Jünger, M. and Mutzel, P. “2-Layer Straightline Crossing Minimization: Performance of exact and heuristics algorithms”. JGAA, 1, n. 1, 1997.

- [Laj93] Lajoie, S. "Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning". 1993. McGill University.
- [Leh93] Lehrer, R. "Authors of knowledge: Patterns of Hypermedia Design". 1993. University of Wisconsin-Madison.
- [Lin92] Lin, X., "Visualization for the Document Space", Proceedings of IEEE Visualization '92, pp. 957-968.
- [Mar00] Martig, S. y Señas, P. "Herramientas para la construcción de conocimiento en ambientes de aprendizaje abiertos: Construcción y Visualización del Grafo Integrador de un MCH". VI CACIC. Argentina. 2000.
- [Mor96] Moroni, N. - Vitturini, M. - Zanconi, M. - Señas, P. "Una plataforma para el desarrollo de mapas conceptuales hipermediales". Taller de Software Educativo - IV Jornadas Chilenas de Computación. Valdivia. 1996.
- [Mut97] Mutzel, P. "An Alternative Method to Crossing Minimization on Hierarchical Graphs".
- [Nov85] Novak, J. "Metalearning and metaknowledge strategies to help students learn how to learn. Cognitive Structure and Conceptual Change". New York. Academic Press. 1985.
- [Nor93] Norman, D. "Things that Make Us Smart". MA: Addison-Wesley. 1993.
- [Rao93] 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.
- [Rob93] Robertson, G., Card, S., Mackinlay, J., "Information Visualization Using 3D Interactive Animation", Communications of the ACM, 36(4), pp. 56-71, 1993.
- [Señ96] Señas, P., Moroni, N., Vitturini, M. y Zanconi, M.: "Hypermedial Conceptual Mapping: A Development Methodology". 13th International Conference on Technology and Education. University of Texas at Arlington, Department of Computer Science and Engineering. New Orleans 1996.
- [Señ98] Señas, P., Moroni. "Herramientas no convencionales para el aprendizaje de la programación". IV CACIC. Argentina. 1998.
- [Señ00] Señas, P., Moroni, N. "Computing Environments for metalearning. Interconnecting Hypermedia Concept Maps". ED-MEDIA 2000. Montreal. Canada. 2000.
- [Tuf90] Tufte, E.R., "Envisioning Information", Cheshire, CT Graphics Press, 1990.
- [Zan98] Zanconi, M., Moroni, N., Vitturini, M., Malet, A., Borel, C. y Señas, P. Tecnología computacional y meta-aprendizajes. RIBIE-98. 1998.