

SEM-HP: Un Modelo para el Desarrollo de Sistemas Hipermedia Adaptativos

Nuria Medina Medina¹, Fernando Molina Ortiz¹,
Lina García Cabrera², M^a José Rodríguez Fórtiz¹

¹ Dep. LSI. Universidad de Granada, ² Dep. Informática. Universidad de Jaén
¹ [nmedina,fmo,mjfortiz}@ugr.es](mailto:{nmedina,fmo,mjfortiz}@ugr.es), ² lina@ujaen.es

1 Introducción

Esta contribución tiene como objetivo principal presentar parte de la actividad científica desarrollada por el grupo de investigación GEDES (Grupo de Especificación, Desarrollo y Evolución del Software) del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada. El trabajo realizado está ubicado dentro del proyecto MEIGAS (TIC2000-1673-C06-04) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el cual es un subproyecto del proyecto DOLMEN (TIC2000-1673-C06). El marco de trabajo común a todos los miembros del grupo GEDES es la evolución del software. Dentro de este marco, parte del grupo trabaja en el desarrollo del modelo SEM-HP, el cual será presentado con más detalle a lo largo del artículo. El modelo SEM-HP es un modelo SEMántico, Sistémico y Evolutivo para el desarrollo de Sistemas HiPermedia adaptativos, que pretende facilitar tanto la tarea de diseño del autor como la navegación de los usuarios del sistema hipermedia.

2 El modelo SEM-HP

SEM-HP [2] concibe un sistema hipermedia adaptativo (SHA) compuesto por cuatro subsistemas interrelacionados entre sí y en interacción: Memorización, Presentación, Navegación y Aprendizaje. El modelo SEM-HP (figura 1) proporciona al autor un conjunto de acciones evolutivas para que éste pueda realizar sobre el sistema los cambios que considere oportunos, de forma que una acción evolutiva solo es ejecutada si satisface un conjunto de restricciones necesarias para que el cambio sea consistente. Además, es posible que al modificar un elemento de alguno de los cuatro subsistemas se genere la necesidad de modificar otros elementos del propio subsistema (propagación interna del cambio) o incluso de otros subsistemas (propagación externa del cambio). Mediante el concepto de Metasistema, el modelo SEM-HP proporciona soporte a los cambios realizados por el autor y a la propagación automática generada por estos.

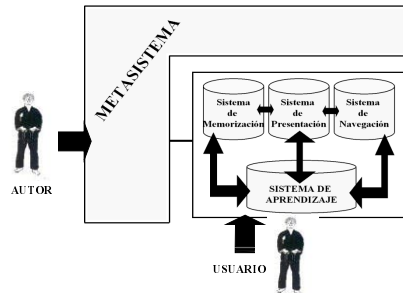


Figura 1. Estructura del modelo SEM-HP

El *Subsistema de Memorización* almacena, estructura y mantiene el conocimiento que el sistema ofrece. El elemento principal de este subsistema es la estructura conceptual EC (figura 2). La EC es una red semántica con dos tipos de nodos: conceptos e ítems. Los conceptos son ideas etiquetadas y los ítems contienen trozos de información relativos a los conceptos. Los enlaces de la EC son relaciones entre conceptos (asociación conceptual) o relaciones entre ítems y conceptos (asociación funcional).

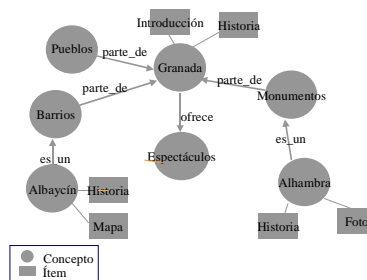


Figura 2. EC del patrimonio cultural de Granada

El *Subsistema de Presentación* permite filtrar la EC creada en el subsistema de memorización. A través del filtrado, el autor selecciona un subconjunto de los conceptos, ítems y relaciones incluidas en la EC inicial.

El *Subsistema de Navegación* permite al autor añadir restricciones de orden sobre la EC de presentación. Estas restricciones establecen un orden parcial entre los trozos de información ofrecidos por el sistema, es decir entre los ítems de la EC.

El *Subsistema de Aprendizaje* [3] es el encargado de realizar la adaptación del sistema hipermedia. Los elementos fundamentales de este subsistema son:

- Reglas de conocimiento. Establecen qué ítems debe conocer el usuario y con qué grado de conocimiento para poder alcanzar un determinado ítem. Por lo tanto, restringen la navegación del usuario en función de su conocimiento.

- Reglas de actualización. Cuando un usuario visita un ítem, estas reglas actualizan el grado de conocimiento que el usuario posee sobre ese y posiblemente otros ítems de la EC.
- Reglas de peso. Calculan el grado de conocimiento que el usuario posee sobre cada concepto de la EC de navegación, utilizando como base el conocimiento del usuario acerca de los ítems asociados al concepto.
- Modelo de usuario. Almacena información sobre el conocimiento, preferencias e intereses del usuario. Usamos una red de Petri para formalizar el proceso mediante el cual el sistema calcula el conocimiento del usuario. Existe un nodo lugar en la red de Petri para cada ítem de la EC de navegación. La selección del usuario dispara una transición, siempre que se cumplan las reglas de conocimiento asociadas, y ejecuta la regla de actualización ligada al arco de salida de la transición.

El subsistema de aprendizaje utiliza distintas técnicas y métodos para realizar la adaptación de la EC de navegación. Las técnicas de adaptación empleadas en SEM-HP permiten ocultar enlaces que llevarían al usuario a ítems para cuya lectura no está preparado (no satisface las reglas de conocimiento). Además, los ítems y conceptos de la EC son anotados indicando el grado de conocimiento que el usuario posee sobre ellos o si han sido visitados anteriormente por el usuario. La figura 3 muestra la adaptación sufrida por la EC de la figura 2. En dicha estructura los ítems visitados están sombreados en un color más claro, el grado de conocimiento del usuario aparece junto a cada ítem y concepto y los ítems historia asociados a los conceptos Albaycín y Alhambra aparecen ocultos porque el autor ha decidido que el usuario debe conocer antes la historia general de Granada (ítem historia asociado al concepto Granada).

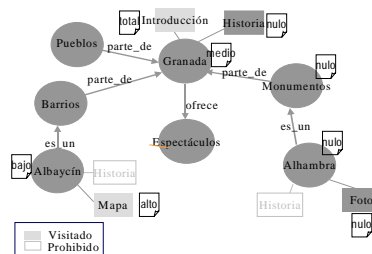


Figura 3. Estructura conceptual adaptada

3 Prototipo JSEM-HP

El prototipo JSemHP [4] es una herramienta basada en el modelo SEM-HP escrita en Java. Durante la etapa inicial de desarrollo del prototipo se ha implementado un editor de estructuras conceptuales (figura 4), que es parte del subsistema de memorización. Éste ha sido diseñado de forma que puede ser fácilmente aplicable en otros ámbitos. El modelo SEM-HP ha sido extendido con atributos genéricos y el concepto de dominio semántico. Los atributos genéricos permiten que tanto los conceptos como

los items tengan un número y tipo de atributos variable. Un dominio semántico (DS) se refiere a una parcela de conocimiento, caracterizada principalmente por los atributos de los nodos y las relaciones conceptuales disponibles. La existencia explícita de DS permite asociar distintas estructuras conceptuales al mismo DS, y por lo tanto reutilizar la definición de éste. La implementación se basa en la librería de grafos JGraph [1], aunque el diseño permite utilizar otras. Se hace especial hincapié en el carácter evolutivo del modelo, para lo que nos basamos en muchos conceptos utilizados por el grupo GEDES en otros prototipos, como Metasistema y acciones evolutivas explícitas modeladas mediante clases (que añaden flexibilidad y facilitan la propagación y seguimiento del cambio). Se ha implementado un mecanismo de modificación de EC basado en transacciones que facilita dejar la EC consistente al rechazar acciones evolutivas. Además, el diseño puede ser ampliado fácilmente con nuevas acciones evolutivas, restricciones y atributos.

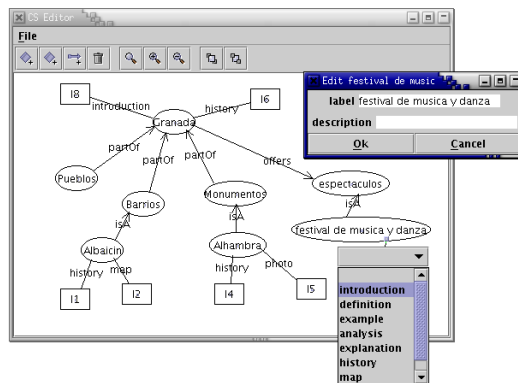


Figura 4. Editor de estructuras conceptuales

4 Colaboración en Sistemas Hipermedia Adaptativos

Los Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) desarrollados de acuerdo al modelo SEM-HP calculan el conocimiento de cada usuario individual para, en función de este conocimiento, realizar una determinada adaptación sobre el sistema hipermedia. Sin embargo, en entornos de aprendizaje colaborativo, resulta interesante calcular el conocimiento compartido por el grupo de usuarios. En este tipo de sistemas podría ser útil restringir la navegación de un usuario en función del conocimiento de otros miembros del grupo de trabajo, y no sólo de su propio conocimiento. La adaptación permite mejorar el proceso colaborativo del grupo de forma muy similar a como mejora el proceso de navegación individual de un único usuario. Por ejemplo, utilizando técnicas de adaptación el sistema puede mostrar a un usuario qué documentos han sido leídos por otro miembro del grupo, cual es el conocimiento medio del grupo sobre un determinado concepto o qué documentos no han sido leídos

por ningún miembro. Para que un SHA pueda soportar un proceso de trabajo colaborativo es necesaria una estructura de navegación concurrente que permita al sistema conocer en todo momento la situación actual de todos los participantes que están colaborando simultáneamente. Esta estructura concurrente podría ser modelada mediante redes de Petri similares a las utilizadas en el subsistema de aprendizaje.

El subsistema de aprendizaje del modelo SEM-HP infiere, a partir de la navegación, la EC que los usuarios tienen en su mente para permitir al autor mejorar la EC original, adecuándola a los patrones de navegación comunes a la mayoría de los usuarios del sistema. Esta técnica de adaptación podría ser utilizada en entornos colaborativos para beneficiar a nuevos miembros del grupo, ya que a menudo a los usuarios que buscan información dentro de un dominio que le es desconocido les resulta más beneficioso el conocimiento de otros usuarios ya familiarizados con el dominio que una interfaz personalizada.

5 Conclusiones

A lo largo del artículo se han descrito las características principales del modelo SEM-HP, el cual permite el desarrollo y la evolución de sistemas hipermedia adaptativos. Además, se ha presentado JSemHP, un prototipo en desarrollo basado en este modelo, cuyo editor de estructuras conceptuales puede ser utilizado en otros campos. Por último, se han esbozado posibles aplicaciones a los sistemas colaborativos de las técnicas y formalismos utilizados en SEM-HP para realizar la adaptación al usuario.

Referencias

1. Alder G. The JGraph Swing Component. <http://www.jgraph.com>
2. García-Cabrera L. SEM-HP: Un Modelo Sistemico, Evolutivo y Semántico para el Desarrollo de Sistemas Hipermedia. Tesis doctoral, 2001.
3. Medina-Medina N. García-Cabrera L. Rodríguez-Fórtiz M^aJ. Parets-Llorca J. Adaptation in an Evolutionary Hipermedia System: Using Semantic and Petri Nets. AH'2002. Málaga, España, 2002.
4. Molina-Ortiz F. García-Cabrera L. Medina-Medina N. Hurtado-Torres V. Editor de Estructuras Conceptuales Evolutivas: Consideraciones Prácticas. Dolmen III. El Escorial, Madrid, 2002. (Pendiente de publicación)