

Especificação de um Modelo Formal para Aplicações em Sistemas Hiperfídia Abertos^{*}

Autora: Aline Maria Malachini Miotto

Orientadora: Renata Pontin de Mattos Fortes

{amiotto, renata}@icmc.sc.usp.br

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - Universidade de São Paulo

Cx. Postal 668 - CEP 13560-970

São Carlos - SP

Resumo

Uma tendência no projeto de sistemas hiperfídia é o desenvolvimento de sistemas que sejam abertos, extensíveis e distribuídos entre diferentes usuários. Na última década vários sistemas hiperfídia abertos foram apresentados na literatura. Nesse contexto, técnicas formais vêm se tornando uma ferramenta muito útil para especificação de aplicações hiperfídia (e por conseguinte, de aplicações em sistemas hiperfídia abertos) por possibilitar que determinada solução especificada seja precisa, não ambígua, independente de sua implementação e reutilizável. Além disso, modelos formais adequados podem oferecer abordagens sistemáticas e confiáveis para a análise e verificação de propriedades estruturais e dinâmicas dessas aplicações. Este projeto de mestrado tem como objetivo verificar a adequação do modelo formal XHMBS (*eXtended Hypertext Model Based on Statecharts*) em relação à especificação de aplicações em sistemas hiperfídia abertos e, se necessário, propor extensões a esse modelo para permitir a especificação de tais aplicações.

Palavras-chave: Sistemas Hiperfídia Abertos, Modelo Formal.

Abstract

A trend of hypermedia system design is the development of open, extensible and distributed multiuser systems. So, in the last years several Open Hypermedia System (OHS) architectures have been presented in literature. In this context, formal techniques become a very useful tool for specification of hypermedia applications (and OHS applications). Formal techniques allow that a certain specified solution be precise, non-ambiguous, independent of implementation and reusable. Additionally, adequate formal models can offer systematic and reliable approaches to analyze and verify structural and dynamic properties of this kind of applications. This work aims at verifying the adequacy of the formal model XHMBS (*eXtended Hypertext Model Based on Statecharts*) in relation to the specification of OHS applications and, if necessary, to extend the model in order to allow the specification of such applications.

Keywords: Open Hypermedia Systems, Formal Model.

^{*} Projeto desenvolvido com o apoio financeiro da FAPESP.

1. Introdução

De acordo com Osterbye e Wiil (1996), uma tendência no projeto de sistemas hipermídia é o desenvolvimento de sistemas que sejam abertos, extensíveis e distribuídos entre diferentes usuários, uma vez que estes fornecem aos usuários modos mais ricos e variados de acessar e integrar informações de um conjunto de dados grande e dinâmico em um ambiente distribuído e heterogêneo.

A exemplo do que acontece com outros produtos de software, as aplicações em sistemas hipermídia abertos demandam modelos que sintetizem e suportem a sistemática de seu desenvolvimento.

Segundo Courtiat e Oliveira (1996), a utilização de técnicas formais para a especificação de aplicações hipermídia é uma tendência corrente. A adoção de uma abordagem formal para a descrição de aplicações em sistemas hipermídia abertos permite que essas sejam especificadas de forma precisa, não ambígua e independente de sua implementação. Adicionalmente, modelos formais adequados podem oferecer abordagens sistemáticas e confiáveis para a análise e verificação de propriedades estruturais e dinâmicas de aplicações hipermídia, bem como possibilitar que uma solução especificada seja reutilizável em outras aplicações.

Diversos modelos formais para especificação de aplicações multimídia e hipermídia foram apresentados na literatura, dentre os quais, podem-se destacar os modelos OCPN (*Object Composition Petri Nets*) (Little, 1990) e HTSPN (*Hierarchical Time Stream Petri Net*) (Sênac, 1996) baseados em Redes de Petri e os modelos HMBS (*Hypertext Model Based on Statecharts*) (Oliveira et al., 1995) e XHMBS (Paulo, 1998) baseados em Statecharts.

O modelo formal XHMBS fornece suporte adequado à especificação de aplicações hipermídia. No entanto, questiona-se sua viabilidade para especificação de aplicações em sistemas hipermídia abertos, pois esse modelo, assim como os outros destacados anteriormente, não foi desenvolvido para atender à especificação de tais aplicações. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo para verificar a adequação do XHMBS em relação à especificação de aplicações em sistemas hipermídia abertos, e possivelmente, propor extensões necessárias que permitam a especificação dessas aplicações.

2. Sistemas Hipermídia Abertos

Um sistema hipermídia aberto é um componente (intermediário) no ambiente computacional que oferece funcionalidades hipermídia para aplicativos em adição as suas funcionalidades de armazenamento e apresentação (Davis et al., 1996). Usando os serviços de um sistema hipermídia aberto, aplicativos existentes do ambiente computacional podem tornar-se “hipermídia habilitados” (*hypermedia enabled*), suportando, dessa forma, ligações entre informações gerenciadas por esses aplicativos sem alterá-las. Uma aplicação em um sistema hipermídia aberto é constituída basicamente de um conjunto de documentos (criados a partir de diferentes aplicativos) e de um conjunto de ligações armazenadas externamente a esses documentos (em geral, em uma base de ligações).

Para que a verificação sobre a adequação do XHMBS em relação à especificação de aplicações em sistemas hipermídia abertos possa ser realizada, é necessário identificar quais são as características das aplicações construídas a partir desses sistemas. A identificação dessas características encontra-se em fase final e tem sido realizada com base no levantamento bibliográfico sobre arquiteturas hipermídia abertas, consideradas como arquiteturas de referência (Osterbye & Wiil, 1996; Gronbaek et al., 1994; Davis et al., 1996) e também com base em um estudo detalhado sobre as funcionalidades oferecidas por dois dos sistemas hipermídia abertos mais destacados na literatura: Microcosm (Davis et al., 1994) e Devise Hypermedia (Gronbaek et al., 1997).

Com base nos estudos realizados, podem-se destacar algumas das características das aplicações em sistemas hipermídia abertos, tais como: aplicações devem manter uma separação explícita entre o seu conteúdo e sua estrutura; aplicações podem conter ligações “de” e “para” informações *read-only*; aplicações podem ter seus documentos relacionados de diferentes formas (ligações específicas, ligações bidirecionais, ligações locais, ligações globais e ligações computadas); aplicações podem ser compostas por documentos em diferentes formatos, inclusive, páginas da Web (todos os documentos devem permanecer em seus formatos originais); aplicações podem conter ligações em termos da semântica da informação; e aplicações podem conter tanto ligações públicas quanto ligações privadas. Também, identificou-se a necessidade de se levar em consideração, durante a especificação de aplicações em sistemas hipermídia abertos, questões de distribuição e cooperação.

3. Modelo XHMBS

O modelo HMBS¹ utiliza os Statecharts, que oferecem facilidades na representação de concorrência e transição de estados, para especificar a estrutura e semântica de navegação de uma aplicação hipermídia. A falta de um suporte adequado à especificação de requisitos de sincronização de aplicações hipermídia desse modelo motivou o desenvolvimento da extensão XHMBS.

O XHMBS² usa o formalismo *hypercharts*, que são uma linguagem de alto nível baseada em Statecharts para a especificação de aplicações hipermídia, os quais, além de possuírem todas as notações permitidas nos Statecharts convencionais, introduzem novas notações que permitem a especificação do comportamento temporal de uma aplicação hipermídia, tais como: história temporal, transições temporais e mecanismos de sincronização. As extensões propostas no XHMBS introduzem um certo grau de complexidade ao modelo, o que fará com que o trabalho de verificação de sua adequação a especificação de aplicações em sistemas hipermídia abertos, proposto neste trabalho, seja complexo.

Com base em uma análise inicial do modelo XHMBS (uma vez que, uma análise mais detalhada será realizada em uma próxima fase do trabalho) pode-se perceber que esse não apresenta uma preocupação real com algumas das características das aplicações em sistemas hipermídia abertos (apresentadas na seção 2), tais como: suporte a relacionamentos com informações *read-only*; suporte a diferentes formas de relacionamentos entre os documentos dessas aplicações (apenas ligações específicas, ou seja, ponto a ponto são suportados); suporte

¹ Desenvolvido no ICMC-USP (Oliveira et al., 1995) como pesquisa de doutorado.

² Desenvolvido no ICMC-USP (Paulo, 1997) como pesquisa de mestrado.

aos diferentes formatos de documentos que podem compor essas aplicações (apenas documentos em alguns formatos proprietários são suportados); suporte a ligações em termos da semântica da informação; suporte a ligações públicas e privadas (apenas ligações públicas são suportadas); e suporte a questões de cooperação.

4. Considerações Finais

Como destacado anteriormente, os sistemas hipermídia abertos se apresentam como uma tendência no projeto de sistemas hipermídia. Também, as técnicas formais vêm se tornando ferramentas úteis para a definição de modelos voltados à especificação de aplicações desse tipo de sistemas.

Neste trabalho será verificada a viabilidade do modelo formal XHMBS em relação à especificação de aplicações em sistemas hipermídia abertos, e possivelmente extensões serão propostas. A identificação das características das aplicações em sistemas hipermídia abertos encontra-se em fase final. Após esta fase, pretende-se estudar o XHMBS com os seguintes objetivos: verificar sua adequação em relação às características das aplicações em sistemas hipermídia abertos identificadas previamente; e verificar a necessidade da proposição de extensões. Finalmente, caso extensões sejam necessárias, as mesmas serão definidas.

5. Referências Bibliográficas

- (Courtiat & Oliveira, 1996) Courtiat, J. P.; Oliveira, R. C. D. Proving temporal consistency in a new multimedia synchronization model. In: *Proceedings of the ACM Multimedia*, Boston, MA, USA, 1996.
- (Davis et al., 1994) Davis, H.; Knight, S.; Hall, W. Light hypermedia link services: a study of third-party applications integration. In: *Proceedings of ECHT'94*, ACM Press, p.41-50, 1994.
- (Davis et al., 1996) Davis, H.; Lewis, A.; Rizk, A. OHP: A draft proposal for a standard open hypermedia protocol. In: *Proceedings of the 2nd Workshop on Open Hypermedia Systems*, Irvine, USA, p.27-53, 1996.
- (Gronbaek et al., 1994) Gronbaek, K.; Hem, J.A.; Madsen, O. L., Sloth L. Cooperative hypermedia systems: a Dexter-based architecture. *Communications of the ACM*, v.37, n.2, p. 64-74, 1994.
- (Gronbaek et al., 1997) Gronbaek, K.; Bouvin, N. O.; Sloth, L. Designing Dexter-based hypermedia services for the World Wide Web. In: *Proceedings of Hypertext'97*, Southampton, UK, p.6-11, 1997.
- (Little, 1990) Little, T. D. C. Synchronization and storage models for multimedia objects. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, v.8, n.3, p.413-127, 1990.
- (Oliveira et al., 1995) Oliveira, M. C. F.; Turine, M. A. S.; Masieiro, P. C. A statecharts-based model for hypertext. São Carlos, Brasil, *Notas do ICMC, Série Computação* (19), 1995.
- (Osterbye & Wiil, 1996) Osterbye, K.; Wiil, U. K. The flag taxonomy of open hypermedia systems. In: *Proceedings of Hypertext'96*, Washington, D. C., p.129-139, 1996.
- (Paulo, 1997) Paulo, F. B. *Especificação de Aplicações Hipermídia Baseadas em Statecharts*, SP. São Carlos. 152p. Dissertação (Mestrado). ICMC - USP, 1997.
- (Paulo, 1998) Paulo, F. B.; Turine, M. A. S.; Oliveira, M. C. F., Masieiro, P.C. XHMBS: A formal model to support hypermedia specification. In: *Proceedings of the Hypertext'98*, Pittsburgh, PA, USA, 1998.
- (Sènac, 1996) Sènac, P. *Contribution a la modélisation des systèmes multimédias et hypermédias*. Tese (doutorado), LAAS, Toulouse, France, 1996.