Astrha/E – Ambiente Java/XML que Implementa em Hiper-Animações estruturadas por Máquinas de Mealy

Roges Horacio Grandi, Paulo Fernando Blauth Menezes

Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Caixa Postal 15.064 – 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brazil

{roges, blauth}@inf.ufrgs.br

Abstract. *Hyper-Animations are media that where hypertechnology, multimedia and computer animation techniques are built in together. Astrha is a research project where customized Mealy machines are used as hyper-animation frameworks. It is divided in three parts: Astrha/M, theoretical framework model; Astrha/L, a set of four XML dialects (mealy, style, hyper and environment) used to, respectively, to describe Astrha/M machines, text styles, hypermedia files and environments; Astrha/E is a Java environment where Astrha/L codes are interpreted in order to offer the hyper-animated desired semantics. All the implementation is under open source code and is specially recommended to build up simulators and educational media.*

Resumo. *Hiper-Animações são mídias que reúnem teoria hipermídia, multimídia, com técnicas de animação por computador. Astrha é um projeto de pesquisa no qual máquinas de Mealy especializadas são utilizadas para estruturar hiper-animações. Divide-se em três partes: Astrha/M, modelo teórico estrutural; Astrha/L, conjunto de quatro dialetos XML (mealy, style, hyper e environment) utilizados, respectivamente, para descrever máquinas Astrha/M, estilos de texto, arquivos hipermídia e ambientes; Astrha/E, ambiente Java que lê códigos Astrha/L, oferecendo a semântica desejada. Toda implementação é realizada com código aberto, sendo especialmente adequada para a construção de simuladores e programas educacionais.*

1. Introdução

Hiper-animação é um conceito que foi apresentado por (Kappe 1990). Conforme o autor, uma hiper-animação é um conceito para criação de animações interativas, combinando, essencialmente, tecnologias da Computação Gráfica e Hipermídia. Kappe denomina seqüências simples de animação "grupo de documentos" *(document cluster)*, e a visita a um grupo de documentos é definida como um roteiro *(tour)*.

Máquinas de Mealy são autômatos finitos modificados de forma a gerar uma palavra de saída a cada transição (Menezes 2001, p. 79). O projeto acadêmico Astrha propõe-se a validar a utilização de máquinas de Mealy especializadas para estruturar hiper-animações. Para tal, sua concepção foi dividida em três passos incrementais: modelo teórico estrutural (Astrha/M), linguagem (Astrha/L) e ambiente (Astrha/E).

2. Astrha/M (*Model* - Modelo Estrutural)

Hiper-animações são mídias com nível diretivo de interatividade[1]. Dessa maneira, autômatos finitos com saída são especialmente adequados para estruturar, depurar e manter códigos de diálogos humano-computador. Cada estado ou transição ou estado pode ser documentado, tratado ou depurado, se assim especificado.

Astrha/M é um modelo especializado de Máquina de Mealy que possibilita a construção de estruturas para unidades gráficas que, em um meio gráfico e dinâmico representem instâncias de hiper-animações. Trata-se de um modelo não-determinístico e reflexivo, podendo ser representada como uma 6-upla, conforme mostra a Figura 1.

$M = (\Sigma_\tau, Q, q0, \Delta, \Omega, \lambda)$ onde:

a) Σ_τ é um conjunto apontado finito de símbolos de entrada, onde é τ é o elemento distinguido.
b) Q é um conjunto finito de estados.
c) q0 é estado inicial, o qual pertence a Q.
d) Δ é um conjunto finito de símbolos de saída , denotando mídias.
e) Ω é um conjunto de palavras de saída, tal que $\Omega \subset \Delta^* \wedge \varepsilon \in \Omega$.
f) λ é uma função parcial de transição $\lambda : Q \times \Sigma_\tau \rightarrow 2^{(Q \times \Omega)}$, tal que $\forall q \in Q\ \lambda(q, \tau) = \{(q, \varepsilon)\}$

Figura 1 – Máquina de Mealy especializada para estruturar hiper-animações

Note-se que as palavras de saída são predefinidas, reduzindo seu conjunto a uma quantidade de elementos finitos, com o objetivo de definir com clareza quais são as palavras de saída desejadas para o ambiente. É necessário que os símbolos de entrada formem um conjunto apontado (Menezes 2002, p. 109) para definir o elemento distinguido τ que levará uma transição a ser reflexiva, cujo próximo estado é o estado atual e cuja palavra de saída (ε) é vazia. As transições reflexivas têm a semântica de inoperabilidade (*no operation*, ou *nop*), onde as computações realizadas durante a transição não são percebidas externamente.

3. Astrha/L (*Language*- Linguagem)

A forma escolhida para traduzir o modelo teórico estrutural de Astrha/M para Astrha/E foi descrever uma linguagem de marcação XML, composta de quatro dialetos, denominada Astrha/L.

O dialeto *mealy* é utilizado para traduzir Astrha/M através de uma linguagem de programação. Sendo as hiper-animações mídias compostas, uma palavra de saída descrita no dialeto *mealy* representa uma seqüência animada complexa na definição de (Kappe 1990). Os demais dialetos de Astrha/L, *hyper*, *style* e *environment* descrevem,

[1] "Multimídia com nível diretivo de interatividade permite que o usuário inicie e responda a ações internas da aplicação, assim como adaptar aspectos do ambiente como escolha de cor, tipo de retorno, etc. (Heller 2001)."

respectivamente, hiperligações, estilos e ambiente. Esses três dialetos têm influência direta da tecnologia do *World Wide Web Consortium* (W3C). *Hyper* foi influenciado especialmente por XLink, no que se refere aos conceitos de ligações estendidas. Texto sublinhado, mapas clicáveis e em cor diferenciada como padrão de escrita para âncoras de um hipertexto é oriundo do HTML. *Style* é uma tradução em XML de um subconjunto de atributos HTML/CSS para textos e hiperligações. O dialeto *environment* teve como base tecnológica de inspiração SMIL Animation (W3C 2001). A semântica de uma animação com suas hiperligações em SMIL Animation corresponde, parcialmente, a de uma hiper-animação em Astrha/L. Podemos perceber uma forte aproximação e influência da linguagem Astrha/L com a tecnologia e conceitos do W3C.

4. Astrha/E (*Environment* – Ambiente)

Astrha/E implementa um ambiente dinâmico, gráfico e interativo para Internet, que lê e interpreta definições de hiper-animações baseadas em máquinas de Mealy escritas em Astrha/L. Ao ser executado, Astrha/E permite que interações com o usuário através de hiperligações definam, dinamicamente, a seqüência de mídias a serem apresentadas.

Modelado em UML, foi construído em linguagem Java e utiliza software livre e gratuito em todos os seus componentes, facilitando sua distribuição e favorecendo a produção de mídias para educação a distância. A Figura 2 mostra o pacote de mídias de Astrha/E em nível conceitual. Nesse pacote, podemos perceber que uma hiper-animação é composta por hiperligações *(links)* e variados tipos de mídia: sons *(sounds)*, figuras *(figures)*, textos *(hypermedium* e *paragraph)*. Permite, inclusive, composição com outras hiper-animações.

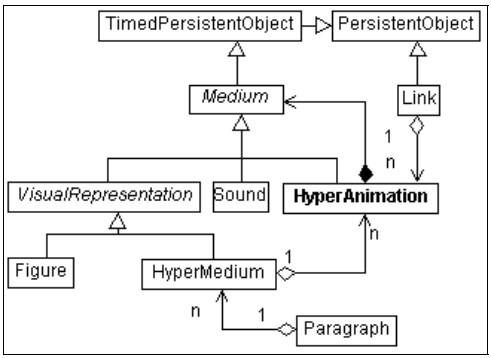

Figura 2 – Pacote de mídias de Astrha/E em nível conceitual

O diagrama de implantação da Figura 3 mostra os componentes utilizados, todos de tecnologia aberta. Java Applets[2] e JAXP[3], da *Sun Microsystems*; Crimson[4], da Apache e JDOM[5] da organização do mesmo nome.

[2] Programas escritos em linguagem Java que podem ser incluídos em uma página HTML.

[3] Biblioteca Java para processamento de arquivos XML.

[4] Analisador XML suportado pela biblioteca JAXP.

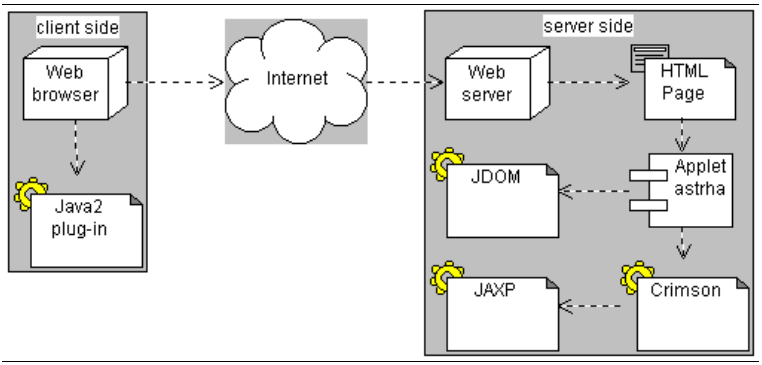

Figura 3 – Visão geral de um ambiente cliente-servidor para Astrha/E

5. Conclusões

Em experimentos realizados em laboratório, pudemos comprovar que tecnologia aberta tem a capacidade de implementar, totalmente e com vantagens, hiper-animações estruturadas por máquinas de Mealy especializadas, que é o objetivo do projeto de pesquisa Astrha, sendo a combinação das tecnologias Java/XML uma escolha bem sucedida para garantir portabilidade dentro do paradigmas da orientação a objeto para sistemas Internet. Para conhecer mais sobre o projeto Astrha: http://teia.inf.ufrgs.br.

6. Agradecimentos

Este trabalho é parcialmente suportado pelo CNPq (projetos Hyper Seed, HoVer-CAM, GRAPHIT), CNPq/NSF (Projeto MEFIA) e FAPERGS (Projeto QaP-For). Agradecimentos extensivos a todos os colegas de pesquisa.

Bibliografia

Kappe, F. M.; Maurer, H. "Animation in Hyper-G – An Outline" In Haase V. and Zinterhof P. (editors), *Proc. Future Trends in Information Technology '90, Salzburg, Austria*, pages 235-248, Austrian Computer Society. Vienna, Munich, Sep. 1990.

Menezes, P. F. B. "Linguagens Formais e Autômatos". 4.ed. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 2001.

Menezes, P. F. B.; Hausler, Edward Hermann. Teoria das Categorias para Ciência da Computação. 1. Ed. Porto Alegre: Sagra Luzzato – UFRGS, 2002. 324 pp.

Heller, R. S. et al. "Using a Theoretical Multimedia Taxonomy Framework." ACM Journal of Education Resources in Computing, v.1, n.1, 2001.

W3C World Wide Web Consortium. "SMIL Animation - W3C Recommendation 04-September-2001", http://www.w3.org/TR/2001/REC-smil-animation-20010904 Jan. 2003.

[5] Biblioteca Java que facilita a leitura, manipulação e escrita de arquivos XML.