

Um Framework de Navegação Adaptativa para Sistemas de Hipermídia Educacionais

Célia Ghedini Ralha, Ary F. Ferreira Galdino, Jean Mary A. Soares e José Carlos L. Ralha
Departamento de Ciência da Computação
Universidade de Brasília (UnB)
e-mail: ghedini@cic.unb.br

Resumo: Este artigo apresenta um modelo computacional de estruturação e navegação adaptativa (Brusilosvsky, 1996) para hipermídias educacionais, baseado na tecnologia de hipermídia, técnicas de navegação adaptativa, aprendizagem significativa e mapas conceituais. A navegação no hiperdocumento pode ser adaptada colaborativamente conforme os objetivos e interesses dos usuários, através da aplicação de um modelo conexionista, que cria associações com base nos caminhos percorridos, computando o tempo de permanência em cada nodo e conforme o resultado de avaliações de aprendizagem. Foi desenvolvido um protótipo denominado ADHE - Adaptive Hypermedia on Education, com o objetivo de avaliar o framework proposto. Um estudo de caso exemplifica como os conceitos do framework são integrados no protótipo visando evitar a sobrecarga cognitiva e desorientação e maximizar o processo de aprendizagem.

1. O Framework Proposto

Neste artigo apresentamos o modelo computacional proposto que utiliza MC para a estruturação do conhecimento usando a teoria de redes quantizadas para a adaptação da navegação em ambientes de hipermídia educacionais. O framework é composto por oito módulos: (i) gerador de mapas conceituais, (ii) base de conhecimento, (iii) gerador de hipermídia, (iv) fonte de hipermídia, (v) base de modelos de usuários, (vi) base de modelos de grupos, (vii) módulo de adaptação e (viii) interface com o usuário. A Figura 1 apresenta a arquitetura do framework proposto.

A base de modelos de usuários é alimentada inicialmente por informações fornecidas pelo próprio usuário, possibilitando o enquadramento do mesmo em um grupo específico e a posterior identificação e carregamento deste modelo através do processo de login. Este modelo inclui também informações sobre o registro da interação do usuário com o sistema, tais como respostas dos testes de aprendizagem e registro da navegação. A base de modelos de grupos armazena os pesos dos links (Palazzo, 2000), cujos valores representam as relações entre os nodos da rede hipermídia para aquele grupo. A atualização deste modelo é realizada de acordo com a seqüência de acesso de cada usuário deste específico grupo e o tempo gasto pelo usuário em cada nodo (Etges et al, 2002), reestruturando a rede com o objetivo de apresentar os links apropriadamente ao interesse coletivo. A base de conhecimento é alimentada pelo gerador de MC, utilizado na construção do gerador de hipermídia. O gerador de MC disponibiliza à base de conhecimento informações sobre a estrutura do MC, seus conceitos e suas ligações a fim de tornar automática a estruturação da hipemídia. A fonte de hipermídia é uma base de dados gerada a partir da construção dos documentos pelo gerador de hipermídia, e contém todos os nodos e links do sistema hipermídia.

O módulo de adaptação executa todas as operações de adaptação, retornando a hipermídia adaptada, de acordo com as informações dos bancos de dados do sistema. Seu objetivo é disponibilizar para a navegação do usuário um mapa navegacional. Quando o usuário percorre os links que representam o MC, o módulo de adaptação automaticamente detecta as ações executadas sobre este mapa, representando-as através de um modelo de redes quantizadas, retornando valores ao modelo do usuário e ao modelo do grupo, para posterior modificação da apresentação do mapa.

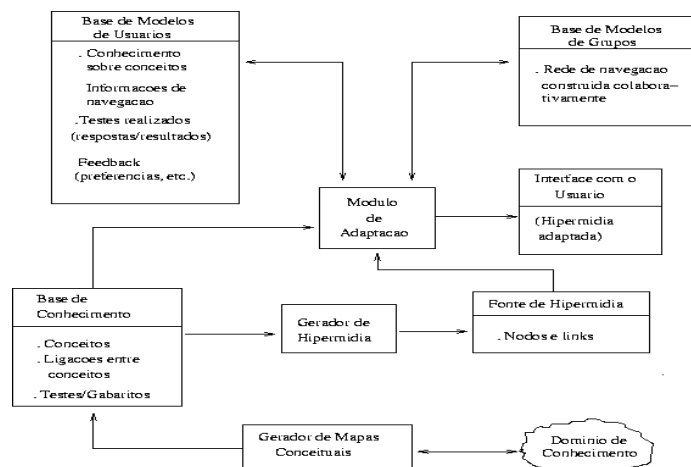


Figura 1. A arquitetura do framework proposto

O módulo de interface com o usuário recebe as requisições do usuário, direcionando-as ao módulo específico e apresenta os links adaptados de acordo com as informações do módulo de adaptação. Este módulo envia toda a atividade de interação do usuário com o sistema aos módulos correspondentes: (i) ao módulo do usuário são enviados as requisições de login, o cadastro e estatísticas, bem como informações para o registro do feedback; (ii) ao módulo de grupo são enviados as especificações do grupo e estatísticas e (iii) ao módulo de adaptação requisições de testes, informações sobre a navegação e nível de conhecimento do conceito.

1.1. Navegação Adaptativa no Framework

Em relação a navegação adaptativa o sistema deve orientar o usuário com base em seu conhecimento sobre os conceitos e na trajetória navegacional do grupo a que pertence. Para isso, informa ao usuário o conceito atual e sua posição na hierarquia, os pré-requisitos, os pós-requisitos, os demais relacionamentos do conceito e a melhor opção de estudo no momento. Desta forma, as adaptações individuais e grupais dependem do modelo do usuário, alimentado inicialmente pelo cadastro do mesmo no sistema.

Em termos de adaptação individual o sistema utiliza informação de hierarquia definidos no MC, em termos de pré e pós-requisitos de conceitos a serem estudados. É utilizado a técnica de navegação direta sugerindo o melhor conceito a ser estudado no momento de acordo com o nível de conhecimento do usuário. O nível de aprendizagem do usuário sobre os conceitos é inferido através da realização de testes relativos aos conteúdos abordados, cujas metas de acerto são definidas pelo autor do hiperdocumento para os indivíduos e o grupo ao qual ele pertence. Todas estas informações são apresentadas através de técnicas de anotação nos links que conduzem aos conteúdos relativos aos conceitos, diferenciando os conceitos já aprendidos dos não aprendidos. A adaptação grupal utiliza o tempo real de permanência do usuário na página e o TIP determinado pelo autor do hiperdocumento para o grupo de usuário. Quanto mais se aproximar o tempo de permanência do usuário na página ao TIP maior será a relevância do nodo anterior com relação ao nodo atual para o grupo do usuário. O TIP influi na apresentação dos links e é configurável.

2. Estudo de Caso

O objetivo do estudo de caso é fornecer uma visão da aplicação do modelo de navegação proposto. Serão apresentadas as diversas fases de navegação de um usuário através da ferramenta ADHE.

A Figura 2 mostra um MC construído através do uso do Cmap Tools (Coffey et al, 2003), no domínio de Física Cinemática, com a colaboração do especialista em física teórica, Dr. Bolívar Alves de Oliveira, fundador do Instituto Eudoro de Souza - Brasília.

As ligações do mapa mostram a relação entre os conceitos, bem como traduzem a hierarquia entre eles. Dessa forma, o conceito *Cinemática Escalar* é pré-requisito dos conceitos de *MU* e o de *MUV*, bem como os conceitos *Grandezas Angulares*, *Gráficos do Movimento Uniforme-MU* e do *Movimento Uniformemente Variado-MUV* são pré-requisitos do conceito *Movimento Circular*. É importante observar que a hierarquia entre os conceitos é armazenada pelo sistema a fim de adaptar a navegação.

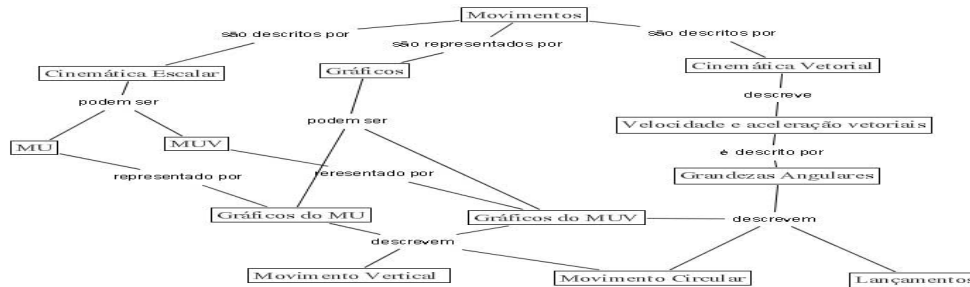


Figura 2. Mapa Conceitual que representa o domínio de Física Cinemática

3. Conclusão

Neste artigo apresentamos um modelo computacional de estruturação e navegação adaptativa em sistemas de hipermídia educacionais. As principais características desse framework objetivam: (i) facilitar a criação e estruturação de hiperdocumentos educacionais através da utilização de MC, (ii) utilizar a estrutura subjacente aos MC na condução do usuário através do sistema e (iii) adaptar a estrutura de navegação criada pelo autor do conteúdo educacional aos objetivos, interesses e preferências dos grupos de usuários do sistema.

A utilização de MC para a estruturação de sistemas hipertexto facilita a representação e delimitação do domínio de conhecimento a ser abordado, evitando a sobrecarga cognitiva a nível de autoria e promovendo uma forma de indexação da informação similar à do cérebro humano. Outra vantagem é que os MC favorecem a organização dos conteúdos educacionais de forma didática, já que eles observam a hierarquia entre conceitos.

O framework se apóia nos MC através dos quais domínios de conhecimento são estruturados e transformados em bases de conhecimento as quais, por sua vez, influenciam tanto na geração de hipermídia apropriada quanto na parametrização da adaptabilidade da navegação realizada pelo usuário no sistema de hipermídia educacional.

Referências Bibliográficas

- Brusilovsky, P. (1996) "Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia", <http://ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/Aulas/HA/Bru96.zip>.
- Coffey, J. W.; Carnot, M. J.; Feltovich, P.; Feltovich, J.; Hoffman, R. R., Cañas, A. J. and Novak, J. D. (2003) "A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support", Technical Report submitted to the Chief of Naval Education and Training, Pensacola, FL.
- Etges, S. J.; Walslawick, R. S. e Borges, P. S. da S. (2002) "Regras de adaptação baseadas na navegação do usuário em sistemas de Hipermídia Adaptativa", XI SEMINCO-Seminário de Computação.
- Palazzo, L. A. M. (2000) "Modelos Proativos para Hipermídia Adaptativa", <http://ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/aulas/ha/tese.zip>.