

Implementação de Sistema Tutor Inteligente para Geotecnia

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – paka@ufrgs.br

Nilo César Consoli

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – consoli@ufrgs.br

Ricardo Azambuja Silveira

Universidade Federal de Pelotas – rsilv@ufpel.tche.br

Rosa Maria Vicari

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – rosa@inf.ufrgs.br

Fernando Schnaid

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – fernando@ufrgs.br

Resumo: *este artigo descreve a experiência de planejamento e produção de um conjunto de atividades relacionadas à estruturação do conhecimento envolvido no domínio da Geotecnia, área da Engenharia Civil, que está disponibilizado em um ambiente de ensino baseado na WEB. Técnicas de Inteligência Artificial estão sendo implementadas neste ambiente de ensino com a intenção de torná-lo ativo no processo de interação com o aluno, que o caracteriza como um Sistema Tutor Inteligente. O projeto propõe uma ontologia para desenvolvimento de um modelo conceitual e uma base de conhecimento que serão utilizados em um Sistema Tutor Inteligente. Para a modelagem da base de conhecimento foi adotada a API Java, chamada Protégé-2000 desenvolvida pelo grupo de pesquisa em Informática Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de Stanford (Califórnia, Estados Unidos). Integrada à base de conhecimento tem-se um repositório de recursos educacionais descritos através de metadados do padrão Dublin Core. A arquitetura proposta para esta aplicação WEB é composta pela plataforma de comunicação de agentes FIPA-OS, pelo servidor de base de dados MySQL, pela plataforma J2SE e pelo container Jakarta Tomcat. O projeto está integrado a pesquisas desenvolvidas no Núcleo de Multimídia e Educação a Distância da Escola de Engenharia da UFRGS (NMEAD) e ao Grupo de Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional (IATE). Serão apresentados neste artigo proposta.*

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Sistemas Tutores, Tecnologia Educacional, Objetos de Aprendizado, Ensino de Engenharia, Ambientes Adaptativos, Ensino Tecnológico, Metadados.

1 Uso de Sistema Especialista em Sistema Tutor Inteligente para Geotecnia

A tecnologia dos Sistemas Especialistas (SE) pode ser empregada para a conservação, organização e manutenção do conhecimento, particularmente do conhecimento heurístico. Ela possibilita o emprego de computadores para auxiliar na tomada de decisões. A Geotecnia é uma área do conhecimento especialmente propícia para utilizar a tecnologia dos SE (Rezende et al., 2003; Flores, 2003; Azevedo, 1999). A etapa de desenvolvimento do SE que está sendo adotado já foi cumprida por Azevedo (1999) e foi amplamente descrita por ele sua tese de doutorado e a proposta é dar continuidade ao trabalho desenvolvendo um aplicativo WEB para EAD e apoio a cursos presenciais. Para realização do propósito de disponibilização do SE integrado a um Sistema Tutor Inteligente adotou-se a API Java Protégé-2000, um editor de ontologias e bases de conhecimento que permite criar classes Java, slots, restrições e regras para os slots, relações entre as classes e as propriedades destas relações. A manipulação e inferências na base de conhecimento serão realizadas por Agentes que estarão em uma camada intermediária entre a interface para o usuário e a própria base utilizando os recursos da plataforma de comunicação de agentes FIPA-OS. Esta nova arquitetura está de acordo com as recomendações atuais para desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento (Rezende, 2003), onde motor de inferência, base de conhecimento, interface com o usuário e demais componentes do sistema são implementados de

forma integrada, porém com a possibilidade de incrementar cada um de forma independente de acordo com a demanda, como, por exemplo, inferir novas regras e novo conhecimento ao sistema.

2 Objetos educacionais e metadados

Outro recurso que está integrado ao STI é o repositório de objetos educacionais, que podem ser descritos como qualquer recurso utilizado para apoio ao processo de aprendizagem. Este termo geralmente aplica-se a materiais educacionais planejados e produzidos com metodologia orientada a objetos (Tarouco et alli, 2003). O padrão de metadados escolhido para desenvolver a base de dados deste trabalho foi o Dublin Core (DC). O DC pode ser definido como sendo o conjunto de elementos de metadados planejado para facilitar a descrição de recursos eletrônicos (Hillmann, 2003). A expectativa é que, a partir de um sistema de catalogação on-line, professores e tutores sem conhecimento de catalogação e programação sejam capazes de usar o DC para descrição de recursos eletrônicos, tornando suas coleções mais visíveis pelos mecanismos de busca e sistemas de recuperação de informação, que será tarefa dos agentes do STI, pelos sistemas de armazenamento de informação em geral, e pelos usuários do sistema, no caso os alunos dos cursos de Geotecnia. Além disso, pretende-se integrar os objetos educacionais (vídeos, animações, simulações, gráficos, imagens, etc) relacionados ao tema deste projeto ao SE, que está sendo implementado no STI, agregando recursos multimídia pertinentes às etapas de inferência do usuário no SE, mostrando informações que complementem a interação do usuário com o sistema.

3 O ambiente inteligente de aprendizado: integração dos recursos educacionais

A arquitetura proposta para agentificação deste ambiente (<http://iate.ufrgs.br:8080/patologias>) é a de um sistema multicamadas onde temos na camada mais profunda as bases de dados, a base de conhecimento, os descritores DC e o repositório de objetos educacionais. A plataforma FIPA-OS dá suporte à comunicação entre agentes em uma camada intermediária e na camada mais externa (ou superior) o container oferece recursos que permitem interação com o usuário e pré-processamento de informações, como, por exemplo, instanciar um agente ou armazenar e enviar valores de variáveis que serão usadas pela aplicação WEB ou pelos agentes do STI. Este projeto está recuperando a base de conhecimento e as regras de produção do SE desenvolvido por Azevedo e implantando-o no STI como uma tecnologia educacional para apoio ao aprendizado. Na arquitetura do STI teremos o que Rezende (2003) chama de Núcleo do Sistema Baseado em Conhecimento (NSBC). Nesta camada temos o(s) agente(s) responsável(s) pela interação com o usuário, que obtém informações através das sucessivas respostas dos usuários às perguntas realizadas através da interface do SE, pelo desenvolvimento do raciocínio baseado nas informações obtidas através das informações com o usuário e pelo conhecimento representado na base de conhecimento e que através de regras encontra a solução para as condições de contorno selecionadas pelo usuário e pela apresentação da resposta ao usuário através da interface.

3.1 Implantação do STI

O projeto já cumpriu as etapas de estudo do trabalho de Azevedo e está na fase final de implantação do ambiente de aprendizado para Geotecnia. A etapa que está sendo iniciada é a programação das regras de produção, do motor de inferência e da base de conhecimento através da API Java Protege 2000. Desta fase resultará a estrutura descrita anteriormente neste artigo, onde teremos os componentes do SE independentes e implantados no ambiente WEB, todos eles programados em Java e XML. Esta arquitetura possibilitará que mesmo depois de finalizada a implantação, continue possível se programar novas regras e inferir conhecimento novo à base. Estas tarefas são facilitadas pela adoção da API Protégé. A implementação do SE no ambiente de aprendizado será acompanhado dos seguintes agentes artificiais, conforme descrito no parágrafo seguinte.

Agente Coletor de Dados (ACD): será responsável pela interação com o usuário, obtendo as informações do problema através da interação com a interface, que apresenta uma seqüência de perguntas que são respondidas pela escolha de opções previamente apresentadas na própria interface. Quando ativado pelo Agente Motor de Inferência, o ACD faz as perguntas ao usuário e valida as respostas baseando-se em regras pré-estabelecidas. Estas regras verificam a validade das respostas. Agente Motor de Inferência (AMI): será responsável pelo desenvolvimento do raciocínio baseado nas informações obtidas pela comunicação com o Agente Coletor de Dados e pelo conhecimento representado na base de conhecimento. Agente de Soluções e Conteúdo (ASC): ao buscar as soluções do problema em questão, o AMI necessita de algumas informações. Então o ACD é ativado de modo a questionar o usuário. Se o usuário questionar o porquê da pergunta, o ASC é ativado pelo ACD justificando a necessidade. Ao final do processo de inferência, o AMI chega às suas conclusões e as expõe ao usuário. A cada etapa intermediária de interação entre o sistema de agentes e o usuário é apresentada ao usuário a possibilidade de obter informações complementares através de conteúdo multimídia. O ASC busca conteúdo pertinente no repositório de objetos educacionais e apresenta-os ao usuário.

4 Conclusões

Pretende-se com este projeto, a melhoria da qualidade do ensino nas disciplinas da área de Geotecnia do curso de Engenharia Civil da UFRGS, e do ensino em Engenharia de modo geral, com possibilidade de compartilhamento, do conteúdo e do Ambiente de Ensino desenvolvido. O objetivo do ILE e do sistema baseado em conhecimento que esta sendo integrado, seja para o apoio às atividades presenciais ou a distância, é oferecer espaços onde os estudantes poderão ter experiências de aprendizagem individualizadas. Corroborando a idéia do uso de novas tecnologias na educação, Depover (2002, p. 153) argumenta que "... a escolha fundamental não se situa no fato de optar por tal tecnologia, mas na decisão de conceber uma seqüência ou um ambiente de aprendizagem segundo um modelo pedagógico adequado...". Ainda dentro desta mesma concepção, Vicari (2003 p.155) acrescenta: "Todo programa pode ser considerado um programa educacional, desde que utilize uma metodologia que o contextualize no processo de ensino-aprendizagem".

5 Referências Bibliográficas

AZEVEDO, S. L. **Desenvolvimento de um protótipo de sistema especialista para escolha do tipo de fundação**. Tese de doutorado – PPGEC/UFRGS. 1999.

DEPOVER, C. **Um dispositivo de aprendizagem a distância baseado na partilha de conhecimento**. In: Alava, S. e colaboradores. Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HILLMANN, D. **Using Dublin Core**. 2003. Disponível em <<http://dublincore.org/documents/usageguide/>>. Acesso em 16/11/2003.

REZENDE, S. O. ET ALLI. **Sistemas Baseados em Conhecimento**. In: Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações. Editora Manole. Barueri, SP. 2003.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R.. **Reusabilidade de objetos educacionais**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação: II Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, RS, 2003.

THE PROTÉGÉ ONTOLOGY EDITOR AND KNOWLEDGE ACQUISITION SYSTEM. <http://protege.stanford.edu> acessado em 10 de junho de 2004.

VICARI, R. M.; GIRAFFA, L. M. M. **Fundamentos de Sistemas Tutores Inteligentes**. In: Barone, D.; et alii. Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência nas máquinas. Porto Alegre: Bookman, 2003.