

LARRE, um Ambiente Telerobótico Educacional Baseado em Sistemas Multiagente

Marcelo Batista de Souza^{1,2}, José Francisco de Magalhães Netto²

¹Departamento de Matemática – Universidade Federal de Roraima (UFRR) – Boa Vista, RR – Brasil

²Programa de Pós-graduação em Informática – Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Manaus, AM - Brasil

marcelo@dmat.ufrr.br, jnetto@dcc.ufam.edu.br

Abstract. *With the spread of distance education in Brazil, the opportunities for access to knowledge was expanded. This paper describes the Laboratory of Remote Access to Educational Robotics which is under development and will be based on a Multi-agent system able to support students in the process of scientific experimentation, being mediated by technology.*

Resumo. *Com a disseminação da Educação a Distância no Brasil, as oportunidades de acesso ao conhecimento foram ampliadas. Este trabalho descreve o Laboratório de Acesso Remoto de Robótica Educacional que está em fase de desenvolvimento e que será baseado em um Sistema Multiagente capaz de apoiar alunos no processo de experimentação científica, sendo mediados por tecnologia.*

1. Introdução

A crescente demanda de usuários ávidos pela internet a procura de lazer e serviços é uma das consequências do avanço da tecnologia, do crescente investimento das operadoras do setor, do barateamento dos equipamentos tecnológicos, entre outros.

Estes fatos colaboraram para que no Brasil, surgisse uma parceria entre os governos federal e estadual onde foram beneficiadas as escolas públicas da rede de ensino básica com laboratórios, equipamentos e computadores conectados a internet. Os investimentos destinaram-se entre outras coisas, a projetos de desenvolvimento sustentável envolvendo as regiões mais pobres e distantes do país para dar oportunidade ao povo que ali vive.

Neste resumo será apresentado o Laboratório de Acesso Remoto de Robótica Educacional (LARRE) baseado em Sistemas Multiagente (SMA) que está em fase de desenvolvimento. O LARRE é um ambiente virtual que amplia as oportunidades de acesso a laboratórios de robótica, com uma abordagem voltada para o ensino e a aprendizagem através da internet, visando à inclusão social e digital e a promoção da cidadania.

A estrutura dos equipamentos do LARRE será composta de um servidor *web*, três câmeras de vídeo, dois robôs, além dos cenários carregados de desafios que poderão ser acessados de qualquer computador conectado a internet. Estes equipamentos estarão fisicamente presentes no Laboratório de Informática na Educação que integra o

Programa de Pós-graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas.

O restante do resumo apresenta na seção 2, os trabalhos correlatos que estão contribuindo para o desenvolvimento do ambiente LARRE. Já a organização e o funcionamento deste ambiente serão mostrados na seção 3. Na seção 4, serão apresentados as conclusões parciais e os trabalhos em andamento e na seção 5 as referências bibliográficas que sustentam as idéias defendidas neste resumo.

2. Trabalhos Correlatos

Nesta seção, serão apresentados os trabalhos correlatos que serviram de base teórica para este resumo dos quais foram extraídos conceitos e abordagens que dão embasamento à idéia de dotar de um SMA o LARRE.

O ambiente SIROS e sua utilização em algumas instituições educacionais foram descritos no artigo de D'Abreu e Chella (2003), além de outros ambientes telerobóticos desenvolvidos por pesquisadores da área. Eles relataram uma pesquisa feita com alunos de uma escola na Argentina, defendendo a proposta de implementação de aprendizagem colaborativa num ambiente construtivista, por intermédio da rede internet.

Outro sistema telerobótico acessado pela internet foi apresentado por Doulgeri e Matiakis (2006) para alunos realizarem experimentos controlando robôs industriais. O artigo mostra que o resultado desta integração estimulou o interesse e a participação, aguçou a curiosidade e colaborou para o aprendizado dos alunos que mesmo estando distantes do local do dispositivo, não sentiram diferenças ao manipularem o robô.

Já Montufar-Chaveznava e Mendez-Polanco (2005) apresentaram um robô manipulado pela internet utilizando a tecnologia SMA. Eles alertaram que aplicações como a teleoperação de robôs, surgiram da necessidade de preservar a vida do ser humano em ambientes hostis. No artigo, foi proposto um ambiente telerobótico baseado em uma arquitetura SMA como uma solução para este problema.

3. LARRE

O LARRE é baseado em teorias construtivistas e se caracteriza como um ambiente virtual de aprendizagem colaborativa mediada por tecnologia SMA, capaz de apoiar alunos no processo de manipulação, e iniciação à programação, de robôs do kit *Lego Mindstorms* da linha NXT.

No ambiente LARRE, os alunos poderão interagir e cooperar entre si na solução de desafios visando o aprendizado da Robótica, sendo orientados por um professor que abordará conceitos teóricos interdisciplinares, estudados em sala de aula, na realização do experimento científico. Uma interface do ambiente LARRE, destacando os seus componentes principais, é mostrada na Figura 1.

Para o acesso ao LARRE será necessária uma autenticação por meio de login e senha condicionada a agendamento prévio realizado pelo SMA. Dentro do ambiente, o aluno poderá escolher os desafios que quiser executar referentes ao controle e a programação de robôs com o auxílio do sistema. As ações do aluno serão gerenciadas e armazenadas em uma base de dados pelo SMA para ajudar a traçar o perfil de cada um.

Continuamente, o grau de aprendizagem do aluno será estimado pelo SMA. Esta informação será armazenada e constatada a sua evolução, novos desafios serão

sugeridos ao aluno pelo sistema. Superado cada desafio, o SMA disponibilizará para download o código-fonte do programa, onde o aluno poderá fazer as alterações devidas, com o objetivo de cumprir um desafio complementar sugerido pelo SMA.



Figura 1. Interface do ambiente LARRE.

Concluídas e salvas as alterações, o aluno poderá fazer o upload do seu arquivo para o servidor web e o carregamento do mesmo no servidor ficará sujeito a auditoria feita pelo SMA. A partir daí, novos testes poderão ser feitos pelo aluno no LARRE e caso seja diagnosticado pelo SMA que o aluno está com dificuldades para concluir algum desafio, o sistema irá sugerir ao mesmo que o desafio seja revisto.

A arquitetura SMA que apoiará o LARRE será composta pelos agentes: *Scheduler*, *Assistant*, *Master* e *Administrator*. Os agentes atuarão no ambiente enquanto o aluno estiver conectado a ele através de troca de mensagens, além de oferecer suporte ao mesmo, conforme a tecnologia evidenciada nos trabalhos de Montufar-Chaveznava e Mendez-Polanco (2005), Netto (2006), Passerino (2007) e Campana (2008).

Quanto à escolha da Robótica como objeto de experimentação, ela foi motivada pela sua afinidade com a Inteligência Artificial e pela sua importância como elemento pedagógico colaborador para o desenvolvimento das faculdades cognitivas dos alunos. As referências dos trabalhos publicados de D'Abreu (2003), Doulgeri e Matiakis (2006) e Benitti et al (2009), sustentam esta afirmação.

O LARRE está na fase de protótipação, superadas as etapas de análise e modelagem do mesmo. Para o desenvolvimento do ambiente está sendo utilizada a linguagem de programação Java e para a construção do SMA, o *framework* JADE (*Java Agent Development Framework*) que é uma plataforma implementada em Java e útil para simplificar o desenvolvimento de SMA.

Na seção seguinte serão apresentadas as conclusões parciais, os trabalhos em andamento e o que se espera do uso do ambiente LARRE como ferramenta de apoio as interações pedagógicas.

4. Conclusões Parciais e Trabalhos em Andamento

O engajamento dos professores na orientação dos alunos em sala de aula e no laboratório e a participação efetiva dos mesmos no uso do ambiente LARRE são fatores a serem analisados a partir da experimentação científica. Estes resultados colaborarão para os ajustes na arquitetura de SMA que está sendo desenvolvida, para auxiliar os alunos no processo de ensino e aprendizagem por meio da tecnologia.

Após a conclusão do protótipo, que obedece ao cronograma de atividades a serem desenvolvidas ao longo do ano de 2010, o ambiente LARRE será disponibilizado gradativamente para o acesso de pequenos e grandes grupos de alunos, pertencentes à rede de ensino pública do estado do Amazonas, onde orientados por um professor, farão uso da estrutura dos laboratórios físicos de informática existentes nas escolas.

Durante o acesso ao ambiente LARRE, os alunos poderão visualizar os comandos básicos, e até avançados, utilizados em programação a fim de que percebam a relação de cada um deles com os movimentos do robô, visando despertar o interesse do aluno pela programação de computadores, por sistemas automatizados e por robôs manipulados via web.

Este trabalho tem se desenvolvido dentro do Projeto 575894/2008-3, Ampliação de Acessibilidade a Laboratório de Ciências Usando Ambientes Virtuais e Telerobótica, apoiado pelo CNPq.

5. Bibliografia

- BENITTI, F. B. V.; VAHLICK, A.; URBANI, D. L.; KRUEGER, M. L.; HALMA, A. (2009) “Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: Ambiente, Atividades e Resultados”. In: Anais do XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Bento Gonçalves/RS. p. 1811-1820.
- CAMPANA, V. F.; SANCHES, D. R.; TAVARES, O. L.; SOUZA, S. F. de. (2008) “Agentes para Apoiar o Acompanhamento das Atividades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem”. In: Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza/CE. Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Porto Alegre/RS. Sociedade Brasileira de Computação, v. 1. p. 1-12.
- D'ABREU, J. V. V.; CHELLA, M. T. (2003) “Ambiente de Telerobótica em EaD”. In: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Campinas/SP. p.13-22.
- DOULGERI, Z.; MATIAKIS, T. (2006) “A Web Telerobotic System to Teach Industrial Robot Path Planning and Control”. Transactions on Education, IEEE. Vol. 49, Nº 2, May.
- MONTUFAR-CHAVEZNAVA, R.; MENDEZ-POLANCO, J. A. (2005) “Multiagent Architecture for Telerobotics”. Proceedings of the 15th International Conference on Electronics, Communications and Computers (CONIELECOMP). p. 149-153. Computer Society, IEEE. Puebla, México: Fevereiro.
- NETTO, J. F. M. (2006) “Uma Arquitetura para Ambientes Virtuais de Convivência: uma Proposta Baseada em Sistemas Multiagente”. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, Vitória.
- PASSERINO, L. M.; GLUZ, J. C.; VICARI, R. M. (2007) “Uma Proposta para Mediação Tecnológica em Espaços Virtuais de Aprendizagem”. In: anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Paulo/SP. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre: SBC - Sociedade Brasileira de Computação. v. 1. p. 36-47.