

2º Encontro de Educação a Distância   voltar ao menu principal / pôsteres

P3 **Arquitetura do Inteliweb: o ambiente pedagógico multiagente baseado em Lógica Fuzzy da UFRGS**

Maurício J. V. Amorim*
Maria Letícia Leite**
Rodney Albuquerque***
Suzana da Hora Macedo****

O tema central do artigo é apresentar um sistema inteligente de e-learning chamado de InteliWeb. Este sistema combina agentes, lógica fuzzy e o modelo do estudante que reconhece aspectos de crenças de auto-eficácia que podem aumentar a sua capacidade de aprendizagem. Ele trabalha com a arquitetura de sistemas inteligentes multiagentes (MAS) e o modelo do estudante (SM) e se baseia nos conceitos de crenças de auto-eficácia de Bandura para inferir o estado do aluno.

Palavras-chave: Tutores Inteligentes. Sistemas Multiagentes. Inteligência Artificial. Lógica fuzzy.

The central theme of the article is to present an intelligent system of e-learning called InteliWeb. This system combines agents, fuzzy logic and model of student who recognizes aspects of self-efficacy beliefs that can enhance their ability to learn. He works with the architecture of intelligent system multiagentes (MAS) and model of student (SM) and is based on concepts of self-efficacy beliefs of Bandura to infer the state of the student.

* E-mail: amorim@cefetcampos.br.

** E-mail: maria.leticiaonelli@gmail.com.

*** E-mail: shmacedo@cefetcampos.br.

**** E-mail: shmacedo@cefetcampos.br.

Introdução

Uma das formas de representar a cognição pode ser baseada na crença da Auto-Eficácia proposta pelo modelo motivacional de Bandura (BANDURA, 1997). Quanto mais um sistema computacional for capaz de capturar a Auto-Eficácia do aluno, mais aumentará nele a crença na sua capacidade de gerenciar o processo de aprendizagem.

As pesquisas em sistemas tutores inteligentes (STI) vêm se desenvolvendo para permitir ao Sistema Tutor melhores condições de adaptação a cada aluno e individualização do ensino de forma mais eficaz. O trabalho apresenta uma modelagem da Auto-Eficácia, utilizando um agente artificial *Self-efficacy mediator* (SEM), com uma máquina de inferência *fuzzy* para detectar comportamentos observáveis do aluno, tais como esforço, persistência e desempenho. A partir desta observação, caso necessário, o agente SEM realiza uma chamada a um outro agente reativo, denominado Agente animado para interação com o aluno (PAT), que é acionado por comandos para interação com o aluno, ou seja, *feedback*.

Conceitos envolvidos

Modelo de Auto-eficácia

Segundo Bandura, o construto da Auto-eficácia é “[...] a crença do indivíduo sobre suas capacidades de exercer controle sobre acontecimentos que afetam a sua vida” e “[...] a crença nas suas capacidades para mobilizar motivação, recursos cognitivos e implementar ações que lhe permitam exercer controle sobre as tarefas que lhe são exigidas” (BANDURA, 1997).

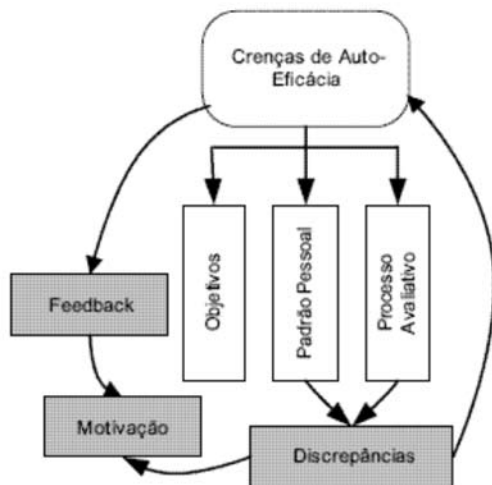


Figura 1: Modelo de Auto-eficácia de Bandura

Agentes Inteligentes

O InteliWeb é composto por dois agentes, o SEM e o PAT. O PAT é um agente reativo, ou seja, comporta-se no modo estímulo-resposta, sempre executando as ações de acordo com as mensagens recebidas do agente SEM. O agente SEM é um agente inteligente que, segundo os pressupostos de Russel (RUSSEL, 2004), reage da seguinte forma:

- conhece o seu mundo e, percebendo dinamicamente as condições do ambiente, interpreta percepções e extrai inferências de sua base de conhecimento (BC);
- toma decisões para afetar condições do ambiente.

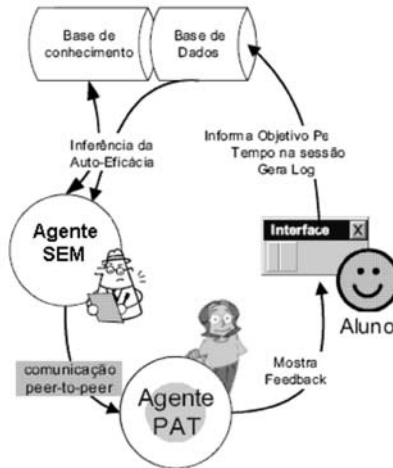
Lógica Fuzzy para inferir a auto-eficácia

No artigo lido, o agente SEM possui sensores denominados pelos autores de variáveis lingüísticas. No experimento, foram definidas três variáveis lingüísticas:

- B_1 = “esforço”
- B_2 = “persistência”
- B_3 = “desempenho”

Os termos lingüísticos de cada uma das variáveis são: $T(B_1)$ = {baixo esforço, médio esforço, alto esforço}, $T(B_2)$ = {curta persistência, média persistência, longa persistência} e $T(B_3)$ = {insuficiente desempenho, bom desempenho, excelente desempenho}. Estes termos são obtidos em uma base de conhecimento alimentada por meio dos registros dos logs das ações dos usuários.

A variável lingüística C = “auto-eficácia” que representa o valor da Auto-Eficácia, possui os seguintes termos lingüísticos: $T(C)$ = {baixa, média, alta}. Este valor é inferido por meio do sistema *fuzzy* que utiliza os termos lingüísticos $T(B_1)$, $T(B_2)$ e $T(B_3)$ como entrada.



Metologia adotada e resultados

Para teste do experimento, foi inserido no InteliWeb um material didático sobre “FLOR” e o público-alvo foram os alunos do curso de Biociências da UFRGS. No primeiro estágio, o sistema ainda não contava com o processo de *feedback*. Neste estágio, uma amostra de 25 alunos com idades variando entre 17 e 19 anos obteve os seguintes resultados: 36% alta Auto-Eficácia, 18% média Auto-Eficácia e 46% baixa Auto-Eficácia. O professor que aplicou o teste verificou um aumento de 15% nas notas do estudantes que participaram do experimento.

Em um segundo estágio, usando o sistema InteliWeb com *feedback* (agente PAT), foi realizado um experimento, com 12 estudantes do curso de Biociências da UFRGS, com idade variando entre 17 e 20 anos, no qual foram encontrados os seguintes resultados: 12% alta Auto-Eficácia, 10% média Auto-Eficácia e 78% baixa Auto-Eficácia.

Trabalhos futuros

Os autores do projeto Inteliweb verificaram uma diferença muito grande entre os dois grupos testados e pretendem realizar outros experimentos para definir quais fatores influenciaram estas diferenças. Eles pretendem reformular o sistema de *feedback* e aplicar no ambiente InteliWeb para monitorar estas diferenças.

Considerações finais

Os agentes do ambiente InteliWeb são baseados na teoria de Auto-eficácia de Bandura. No estudo de caso, em questão, eles monitoram os termos lingüísticos de “esforço”, “persistência” e “desempenho” para inferir a Auto-eficácia. Estes termos são obtidos

em uma base de conhecimento alimentada por meio dos registros dos logs das ações dos usuários. Como modelar o comportamento cognitivo do estudante é uma tarefa que envolve um alto grau de incerteza e ruído, a lógica *fuzzy* é uma excelente ferramenta para mapear as crenças de Auto-Eficácia do estudante.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - ABED. Disponível em: http://www2.abed.org.br/faq.asp?Faq_ID=8. Acesso em: 10 ago. 2008.

ALVES, L.; NOVA, C. Educação a distância: limites e possibilidades. In: _____. (Org.). *Educação a distância: uma nova concepção de aprendizado e interatividade*. São Paulo: Futura, 2003.

BANDURA, A. *Self-Efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman, 1997.

_____. Growing primacy of human agency in adaptation and change in electronic era. *European Psychologist*, v. 7, n. 1, Hogrefe & Huber Publishers, 2002.

BEILER, A.; LAGE, L. C.; MEDEIROS, M. F. Educação a distância: novos desafios na virtualidade dos horizontes educacionais. In: MEDEIROS, M. F.; FARIA, E. T. (Orgs.). *Educação a distância – cartografias pulsantes em movimento*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Disponível em: <www.mec.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2008.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Missão e Objetivos. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/seed/>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

BICA, F.; VERDIN, R. InteliWeb: the e-learning system that recognizes aspects of self-efficacy. In: _____. *InteliWeb: adaptation of the self-efficacy in an intelligent e-learning system*. Advanced Learning Technologies. FIFTH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE. ICALT, 2005.

PIAGET, J. Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant. In: B. RIMÉ, K. Scherer (Eds.) *Les Émotions*. Paris: Delachaux et Niestlé, 1989. Textes de base en psychologie.

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial Intelligence: a modern approach*. Prentice Hal, 1132 p. ISBN 0137903952.