

---

## ***Learning Companions no Ensino a Distância***

Rafael A. Faraco<sup>1</sup>, Marta C. Rosatelli<sup>2</sup>, Fernando A. O. Gauthier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Sistemas Inteligentes, Universidade do Sul de Santa Catarina  
Av. José Acácio Moreira, 787, Tubarão-SC, 88704-900, Tel: (48) 621-3010

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Católica de Santos  
R. Dr. Carvalho de Mendonça, 144, Santos-SP, 11070-906, Tel: (13) 3226-0500

<sup>3</sup>Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal Santa Catarina  
INE-CTC, Cx.P. 476, Campus Universitário, Florianópolis-SC, 88040-900, Tel: (48) 331-9000

Email: [rafael@unisul.br](mailto:rafael@unisul.br), [rosatelli@unisantos.br](mailto:rosatelli@unisantos.br), [gauthier@inf.ufsc.br](mailto:gauthier@inf.ufsc.br)

**Resumo.** Atualmente existe um interesse crescente no desenvolvimento de sistemas computacionais que provêm uma forma de educação alternativa às salas de aula tradicionais, como por exemplo, o Ensino a Distância e os Sistemas Tutores Inteligentes. Dentro desta perspectiva, este artigo apresenta o LeCo-EAD, um Sistema *Learning Companion* para o ensino a distância baseado na web. LeCo-EAD inclui três tipos de *learning companions* - colaborador, aprendiz e *trouble maker* - que estão sempre disponíveis para interagir com os estudantes a distância. O artigo apresenta ainda, a avaliação do LeCo-EAD, que foi feita dentro de uma abordagem formativa, com alunos e professores de um curso de Programação Orientada a Objetos com Java.

### **1 Introdução**

Atualmente, existe um crescente interesse no desenvolvimento de sistemas computacionais que provêm uma forma de educação alternativa às salas de aula tradicionais, como por exemplo, o Ensino a Distância (EAD) e os Sistemas Tutores Inteligentes (STIs). Uma evolução dos STIs, que adiciona um componente na sua arquitetura, são os Sistemas *Learning Companion* (SLCs). Além dos módulos da estrutura tradicional dos STIs - modelo de estudante, módulo do tutor e módulo do domínio - os SLCs incluem os *learning companions* (LCs), cuja principal função é ser um companheiro do estudante no processo de aprendizagem. Este artigo apresenta o LeCo-EAD, um SLC para EAD baseado na web que inclui múltiplos LCs, sempre disponíveis para apoiar os estudantes a distância.

### **2 Sistemas *Learning Companion***

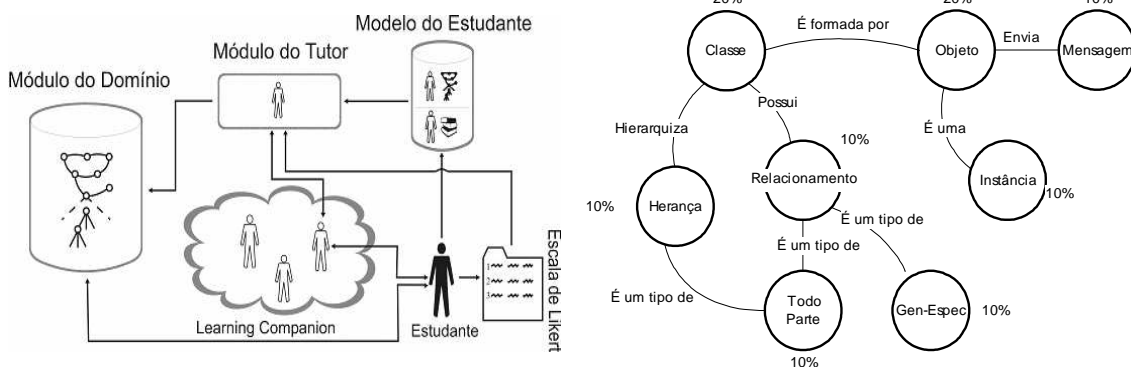
Os SLCs foram inicialmente propostos por Chan e Baskin [3] e são considerados uma evolução dos STIs, onde a arquitetura do sistema inclui um componente adicional, o LC. O papel do LC é ser um par virtual para o estudante, interagindo com este a fim de colaborar no processo de ensino aprendizagem da mesma forma que um estudante real faria.

A grande vantagem apresentada pelos SLCs, que possuem um par virtual e eventualmente mais capaz que o estudante na sua arquitetura é sua total disponibilidade, estimulando os estudantes reais a interagirem com o sistema e como consequência a aprenderem colaborativamente [9].

### **3 O Sistema LeCo-EAD**

LeCo-EAD é um SLC [4] que possui três tipos de LC sempre disponíveis para interagir com os estudantes [6,7,8]: colaborador [2], aprendiz [12,13] e *trouble maker* [1]. Cada um desses tipos de LC possui um determinado comportamento, com diferentes estratégias de ensino e é representado na interface do sistema de forma diferente. A escolha do tipo de LC que irá interagir com o estudante é feita inicialmente pelo sistema a partir do perfil do mesmo, identificado através de uma escala de atitudes do tipo Likert [11]. LeCo-EAD é independente de

domínio, ou seja, tanto o conteúdo do curso quanto as mensagens ao estudante podem ser facilmente alteradas pelo professor para serem utilizadas em diferentes domínios. A arquitetura do LeCo-EAD é formada pelos módulos de um STI tradicional (módulo do domínio, módulo do tutor, modelo do estudante e interface gráfica) adicionalmente ao LC. A figura 1a a seguir apresenta a arquitetura do LeCo-EAD.



**Fig. 1. a) Arquitetura do LeCo-EAD**

**b) Mapa Conceitual do Conteúdo**

### 3.1 Módulo do Domínio

O módulo do domínio é formado pelos conteúdos e exercícios que são apresentados para o estudante através de páginas web e é estruturado por um mapa conceitual (ver figura 1b). Um grau de importância (dado por uma porcentagem) é atribuído a cada conceito dentro da estrutura definida pelo mapa conceitual. Os exercícios e respectivas respostas também possuem pesos relacionados aos mesmos, que chamados de fatores de conhecimento. Os fatores de conhecimento são baseados no modelo de fatores de certeza [5] e representam o grau de importância de cada exercício para com um dado conceito. Quanto maior for o valor do fator de conhecimento, mais o exercício é representativo para o domínio deste conceito.

### 3.2 Módulo do Tutor

O módulo do tutor do LeCo-EAD toma as decisões pedagógicas de acordo com as características e desempenho individuais de cada estudante. Assim, baseado na estrutura de pré-requisitos do curso, o módulo do tutor gerencia a seqüência do conteúdo, decidindo que tópico deve ser apresentado ao estudante e quando, liberando os conceitos do mapa conceitual à medida que os estudantes atingem o resultado necessário para passar para o próximo nível.

### 3.3 Modelo do Estudante

Entre as técnicas usadas para representar o conhecimento do estudante, o LeCo-EAD adota o modelo de estudante *buggy* ou de perturbação [10]. Este tipo de modelo é uma extensão do modelo *overlay*, que inclui um sub-conjunto do conhecimento do especialista bem como uma biblioteca de erros dos estudantes. Cada modelo de estudante possui informações sobre o desempenho do mesmo na resolução dos exercícios de cada tópico do conteúdo, o caminho percorrido por ele dentro do sistema e o tipo de LC mais adequado à esse estudante.

## 4 Conclusão e Trabalhos Futuros

O artigo apresentou um SLC para o EAD: o LeCo-EAD. O sistema possui três LCs que adotam diferentes estratégias pedagógicas e estão sempre disponíveis para interagir com os estudantes via web.

A avaliação do LeCo-EAD foi feita com professores e estudantes de um curso de Programação Orientada a Objetos com Java, utilizando uma abordagem formativa. A partir da avaliação os usuários apresentaram pontos positivos e negativos sobre o sistema. Os pontos positivos levantados se referem à redução do isolamento do estudante a distância, à instrução

---

individualizada, à independência de domínio e à melhoria na motivação e habilidade de auto-avaliação dos estudantes.

Os aspectos negativos apontados, os quais servirão como orientação para trabalhos futuros, são a necessidade de melhorias na interface gráfica do usuário e a atuação dos LCs durante todo curso e não somente quando os estudantes estão resolvendo os exercícios.

#### 4 Referências

- [1] Aimeur, E., Dufort, H., Leibu, D. & Frasson, C. (1997). Some justifications for the learning by disturbing paradigm. In B. du Boulay & R. Mizoguchi (Eds.), *Proc of 8th International Conference on AI in Education*, pp. 119-126.
- [2] Chan, T.W. (1996). Learning companion systems, social learning systems, and global social learning club. *International Journal of AI in Education* 7(2), 125-159.
- [3] Chan, T.W. & Baskin, A.B. (1990). Learning companion systems. In C. Frasson & G. Gauthier (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems: At the Crossroads of AI and Education*, Cap. 1. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- [4] Chou, C.Y., Chan, T.W. & Lin, C.W. (2003). Redefining the learning companion: The past, present, and future of educational agents. *Computers & Education* 40(3), 255-269.
- [5] Durkin, J. (1994). *Expert Systems: Design and Development*. New York, NY: Prentice-Hall.
- [6] Faraco, R.A., Rosatelli, M.C. & Gauthier, F.A. (2004). Adaptivity in a learning companion system. In *Proc. of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2004)*, in press. IEEE Press.
- [7] Faraco, R.A., Rosatelli, M.C. & Gauthier, F.A. (2004). A learning companion system for distance education in computer science. In *Anais do XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC 2004), XII Workshop de Educação em Computação (WEI 2004)*, no prelo.
- [8] Faraco, R.A., Rosatelli, M.C. & Gauthier, F.A. (2004). An Approach of Student Modelling in a Learning Companion System. In *Proc. of 9th Ibero-American Conference on Artificial Intelligence (IBERAMIA 2004), Lecture Notes in Artificial Intelligence*, in press. Berlin: Springer-Verlag.
- [9] Goodman, B., Soller, A., Linton, F., Gaimari, R. (1998). Encouraging student reflection and articulation using learning companions. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 9, 237-255.
- [10] Holt, P., Dubs, S., Jones, M. & Greer, J. (1994). The state of student modelling. In J. Greer & G. McCalla (Eds.), *Student Modelling: The Key To Individualized Knowledge-Based Instruction*, pp.3-35. Berlin: Springer-Verlag.
- [11] Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, Vol. 140.
- [12] Nichols, D. (1994). Issues in design learning by teaching systems. *AAI-AI-ED Technical Report* n. 107, Computing Department, Lancaster University, Lancaster.
- [13] Uresti, J.A.R. (2000). Should I teach my computer peer? Some issues in teaching a learning companion. In C. Frasson, G. Gauthier & K. VanLenh (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems (LNCS 1839)*, pp. 103-112. Berlin: Springer-Verlag.