

SISTEMA MULTIAGENTES PARA INDEXAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Ronaldo Lima Rocha Campos¹, Ricardo Azambuja Silveira¹

¹Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis – SC – Brasil

{rcampos,silveira}@inf.ufsc.br

Abstract. *With increased production and dissemination of digital resources, a range of repositories have emerged to meet the demands required for archiving, dissemination and access. So have a scenario where the digital resource, there is stored and access is available. But his recovery is compromised by factors such as different types of description, quantity of resources or inefficiency in information retrieval techniques. Within this scope it is proposed, based on the techniques and adaptability of multiagent systems, a model search and retrieval of information.*

Resumo. *Com crescimento da produção e disseminação dos recursos digitais, uma gama de repositórios surgiram para atender demandas necessárias para seu arquivamento, divulgação e acesso. Assim tem-se um cenário onde o recurso digital, existe, é armazenado e está disponível ao acesso. Porém sua recuperação está comprometida por alguns fatores, tais como, diferentes tipos de descrição, grande quantidade de recursos ou ineficiência nas técnicas de recuperação da informação. Nesse escopo propõe-se, baseado nas técnicas e adaptabilidade de sistemas multiagentes, um modelo de busca e recuperação de informação.*

1. Introdução

Os esforços e investimentos provenientes de educadores e instituições de ensino, para produzir materiais didáticos de qualidade, são consideráveis. Nos moldes atuais de educação a distância, a maior parte do conteúdo e do conhecimento devem estar presentes na forma de materiais didáticos digitais (DOWNES, 2001). E o termo utilizado para designar estes materiais, conteúdos educacionais compartilháveis e reutilizáveis, é objetos de aprendizagem (OA). Diante disto, o desenvolvimento de mecanismos para facilitar a reutilização de materiais didáticos digitais tem atraído o interesse de grupos de pesquisa, organizações e instituições educacionais em todo o mundo.

A recuperação de objetos de aprendizagem é heterogênea, devido a diferentes padrões e especificações para a produção e armazenamento, e a grande distribuição de repositórios através da web. Além disso, é clara a falta de ferramentas eficientes de busca especializadas em OA, o que não permite reutilizar o leque de objetos de aprendizagem produzidos.

As ferramentas existentes utilizadas para recuperar informações sobre objetos de aprendizagem são geralmente baseadas em uma busca sintática. Esse tipo de pesquisa não é uma forma eficiente para se recuperar objetos de aprendizagem, como costuma ser

na recuperação de documentos comuns da web. Nos repositórios, os OAs estão catalogados com uma série de informações, tais como, o tipo de recurso digital, área de conhecimento, entre outros. Diante disso a proposta deste trabalho é o desenvolvimento de um modelo de busca inteligente com base em sistemas multiagentes (SMA) que facilite a recuperação de objetos de aprendizagem disponíveis em um cenário de repositórios heterogêneos.

2. A Recuperação de Objetos de Aprendizagem

Objetos de aprendizagem são recursos educacionais que podem ser usados no processo de aprendizagem suportada pela tecnologia. E que possuem as seguintes características: acessibilidade, interoperabilidade, adaptabilidade, reusabilidade, durabilidade, recuperação e avaliação (MCGREAL, 2004). O objeto de aprendizagem é um recurso educacional descrito formalmente por seus metadados, armazenado em um repositório, e que pode ser combinado com outros objetos de aprendizagem para criar objetos maiores, como aulas e cursos (NASH, 2005). Para assegurar as características acima citadas os objetos de aprendizagem são armazenados em repositórios digitais de conteúdo.

Repositórios digitais de conteúdos são softwares desenvolvidos com a finalidade de armazenar e organizar recursos digitais, dessa forma provêm mecanismos de busca e recuperação dos conteúdos (DOWNES, 2001; NASH, 2005). Os repositórios dispõem de interfaces para submissão, ou catalogação, de conteúdo, fazendo uso de um ou mais padrões de metadados, interfaces de disseminação e coleta, de protocolos de comunicação, e interfaces de recuperação e busca.

Este cenário justifica uma proposta de pesquisa com base em sistemas multiagentes (SMA) para elaborar um modelo de busca inteligente que facilite a recuperação de objetos de aprendizagem disponíveis em um cenário de repositórios heterogêneos. Os sistemas multiagentes são caracterizados pela capacidade de modelar agentes inteligentes capazes de se adaptar ao ambiente, para atuar de forma autônoma, de cooperar e se comunicar uns com os outros para atingir um objetivo comum (WOOLDRIDGE, 2002).

3. O Modelo Proposto

O modelo de sistema multiagente proposto foi desenvolvido para ser capaz de indexar, classificar e recuperar objetos de aprendizagem em diferentes repositórios. O framework desenvolvido em Vian e Silveira (2010) foi revisto e ampliado, dando origem a um modelo, para garantir, além de uma boa cobertura e recuperação por área de conhecimento, priorizar os resultados relevantes. Conforme descrito em Gil, De La Prieta e Rodríguez (2011) as abordagens colaborativas têm trazido bons resultados na indexação de documentos digitais, e trabalhos como MCcalla (2004), Recker, Walker e Lawless(2003) e Manouselis (2007) justificam tal abordagem.

Gil, De La Prieta e Rodríguez (2011) defendem o uso de duas variáveis para classificar (ranquear) os resultados de busca. A primeira faz uma estimativa de qualidade do objeto, usando informações de usuários e estatísticas de acesso. Já a segunda leva em conta o perfil de quem faz a busca, para auxiliar o sistema a inferir o melhor conteúdo. Essas idéias foram incorporadas ao modelo, que após revisto, se comporta conforme a Figura 1.

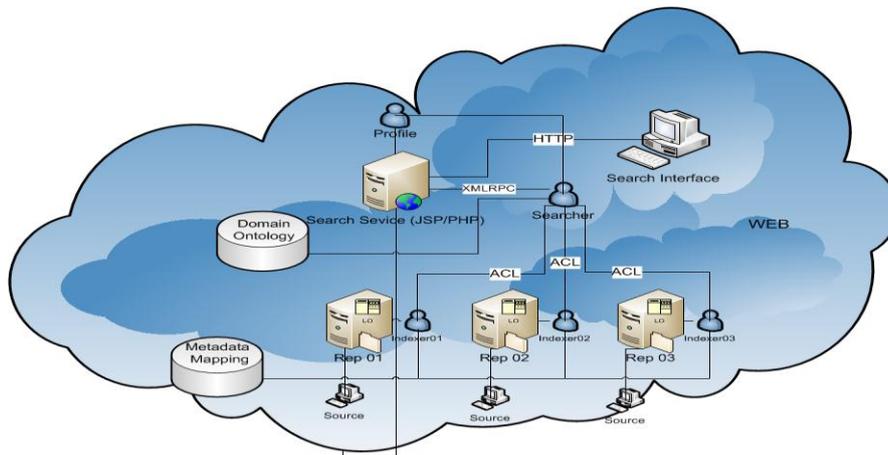


Figura 1: Arquitetura do sistema multiagente
Fonte: Adaptada de Vian, 2010

De acordo com a Figura 1, os principais componentes são: o conjunto de repositórios de objetos de aprendizagem, o sistema multiagente e o serviço web de busca. Os repositórios podem ser totalmente diferentes, tanto em seu conteúdo quanto na tecnologia em que foi desenvolvido, e para cada tipo de repositório, tem-se um agente indexador. Esse agente faz uso de um banco de dados especializado em correlacionar diferentes elementos de diferentes padrões de metadados, levando em conta as relações entre eles, para garantir ao máximo sua semântica.

Em outra parte do processo, o serviço web é responsável pela interface com o usuário, podendo ser desde um sistema de busca que indexa uma variedade de repositórios, até um serviço de busca inserido em outra aplicação, como por exemplo, um ambiente virtual de ensino e aprendizagem (AVEA). Um agente de perfil é responsável por coletar dados, ou até mesmo construir um perfil, sobre o usuário que irá solicitar uma pesquisa, com informações de outros sistemas como um AVEA, ou utilizando ferramentas de desambiguação de termos e coleta de informações como desenvolvido em D'Agostine (2009). Fazendo a ligação entre essas duas pontas, tem-se um agente buscador ligado a uma base de conhecimento, um sistema de ontologias de domínio. Esse agente recebe uma solicitação com informações do usuário, termos para busca, e utiliza essa base de conhecimento para expansão dos termos, desambiguação e para realiza o calculo de relevância dos resultados obtidos. Para isso o agente buscador comunica-se com os agentes indexadores, podendo ele escolher os agentes que indexem bases de dados relevantes a área do conhecimento pesquisado, e solicita os objetos encontrados.

4. Considerações Finais

No atual estágio do desenvolvimento o sistema já se encontra funcional, tendo os seguintes agentes implementados: Searcher (coordenador), ldap e oai-pmh (agentes protocolos). O Searcher também está integrado ao framework JENA (JENA, 2010) sendo capaz de expandir e estabelecer relações e sinônimos entre os termos a ele submetidos.

A interface homem-máquina dá-se através de uma aplicação web que se comunica com o SMA via protocolo XML. Já é possível realizar buscas nos repositórios CESTA

(CESTA, 2010), LUME (LUME, 2010) e UNASUS-UFSC (UNASUS-UFSC, 2011). Por ora somente uma ontologia de domínio foi criada (segurança da informação).

Ao se utilizar o modelo de classificação dos objetos baseado em informações do usuário (agente perfil), avaliações colaborativas e estatísticas dos objetos, mesmo em fase inicial, apresentam resultados melhores dispostos, isso segundo validação realizada com usuários da área da informática.

Referências

CESTA. Collection of Entities Support the use of Technology in Learning. Center for Interdisciplinary Studies in New Technologies in Education (CINTED), 2010. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/> Acessado em 2 Abril 2010.

D'AGOSTINE (10 de novembro de 2011), D'AGOSTINE, Caio S. Captura e Gerência de Informações de Contexto Semântico para Recuperação de Informação. 2009. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Programa de Pós-graduação em Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Downes, S (2001) Learning Objects: Resources for distance education worldwide. [online] The International Review of Research in Open and Distance Learning, v. 2, n. 1, DSpace (2010). Available at <http://www.dspace.org/> [Accessed: 10 April 2010].

Gil A.B., De La Prieta F. and Rodríguez S. (2011) Automatic Learning Object Extraction and Classification in Heterogeneous Environments. In: Highlights in Practical Applications of Agents and Multiagent Systems 9th International Conference on Practical Applications of Agents and Multiagent Systems, 2011, Volume 89/2011, 109-116.

Jena - A Semantic Web Framework for Java, 2010. Disponível em <<http://jena.sourceforge.net/>> Acessado em 3 out 2010.

LUME (2010). Lume - Repository of the Federal University of Rio Grande do Sul. Disponível em <Available at <http://www.lume.ufrgs.br>> Acessado em 10 Fev 2010

Manouselis, N., Vuorikari, R., and Van Assche, F. (2007). Simulated Analysis of Collaborative Filtering for Learning Object Recommendation. SIRTEL Workshop, EC-TEL 2007.

McCalla, G. (2004) The Ecological Approach to the Design of E-Learning Environments: Purpose-based Capture and Use of Information about Learners. Journal of Interactive Media in Education, 2004 (7) Special Issue on the Educational Semantic Web. Volume 1, p. 18.

McGreal, R. (2004) Online Education Using Learning Objects. London: Routledge.

Nash, SS (2005) Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory: Preliminary Best Practices for Online Courses. Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, New York, 2005.

Recker, M., Walker, A., and Lawless, K. (2003). What do you recommend? Implementation and analyses of collaborative information filtering of web resources for education. Instructional Science, 31(4-5), pp. 299-316.

UNASUS-UFSC (2011). Repositório UNASUS-UFSC. Disponível em <<http://repositorio.unasus.ufsc.br/>> Acessado em 19 jan 2012.

Vian J., Silveira R.A. (2011) Multiagent System for Indexing and Retrieving Learning Objects. In: Highlights in Practical Applications of Agents and Multiagent Systems

Advances in Intelligent and Soft Computing, 2011, Volume 89/2011, 53-60, DOI:
10.1007/978-3-642-19917-2_7
Wooldridge, M. An Introduction to Multiagent Systems. England: John Wiley, 2002.