

Um Modelo de Adaptação de Objetos de Aprendizagem com foco em Dispositivos Móveis

Márcia Abech, Cristiano André da Costa,
Jorge Barbosa, Sandro Rigo, Wagner Cambuzzi

¹ Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PIPCA)
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) São Leopoldo - RS - Brasil

marcia.abech@gmail.com, {cac,jbarbosa,rigo}@unisinos.br, wagner@cambruzzi.com.br

Abstract. *The popularity of mobile devices with Internet access makes possible access to educational content regardless of time or place. However, using this technology for this purpose, requires effort on the part of educators, because the content should be made available to the various versions and device models, and could be adapted to the profile of student learning. This paper proposes a model and a prototype system for adaptation of learning objects for mobile devices.*

Resumo. *A popularidade de dispositivos móveis com acesso a internet torna viável o acesso a conteúdo educacional independente do lugar ou momento. Entretanto, utilizar esta tecnologia para este propósito, requer esforço por parte dos educadores, pois o conteúdo deve ser disponibilizado para as diversas versões e modelos de dispositivos, bem como, poderiam estar adaptados ao perfil de aprendizado do aluno. Este trabalho propõe um modelo e um protótipo de um sistema de adaptação de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis.*

1. Introdução

Com a crescente utilização de dispositivos móveis, *laptops*, *tablets* e *smartphones* no cotidiano dos alunos, é necessário prover soluções para proporcionar uma maior disponibilidade de recursos educacionais fora da sala de aula em qualquer lugar e em qualquer momento, de forma ubíqua [Weiser 1991]. Por outro lado, a oferta de cursos na modalidade de Ensino a Distância (EaD) vem crescendo, favorecendo pessoas que não podem frequentar o modelo tradicional de ensino em horários e locais determinados, ou ainda, complementando o ensino tradicional.

Nesse âmbito, o presente artigo, propõe um ambiente que através de conhecimentos de perfil de aprendizagem do aluno e de contexto, pode adaptar objetos de aprendizagem (OA) visando entregar um conteúdo mais adequado às necessidades educacionais e apto a ser visualizado no dispositivo móvel do aluno proporcionando aos estudantes um outro modo de desenvolver seu aprendizado através de sistemas móveis.

O artigo está organizado em seis seções. A seção 2 descreve conceitos que permeiam a adaptação de modo geral. A seção 3 descreve a proposta de modelo para este trabalho. Na seção 4, é descrito brevemente o protótipo da aplicação cliente para sistemas *Apple iOS*. Na seção 5 é apresentado a metodologia e a avaliação do sistema proposto. E por fim, na seção 6 temos as considerações finais sobre este trabalho.

2. Adaptação na Computação Ubíqua

Na Computação Ubíqua, a adaptação é compreendida como um processo reativo causado por um evento específico ou um conjunto de eventos em um contexto, com o objetivo de aprimorar a qualidade do serviço percebido pelo usuário final [Kakousis et al. 2010]. Segundo [Kakousis et al. 2010] um sistema adaptável ao conteúdo, deve possuir a habilidade de alterar e se auto-reconfigurar como resultado de alterações contextuais para entregar o mesmo serviço de diferentes modos quando requisitados em diferentes contextos. Com o padrão de conteúdo definido, o sistema deve analisar esse conteúdo em todos os aspectos do contexto recebido, para assim, formular uma estratégia de adaptação adequada ao usuário.

3. Modelo Proposto

O modelo proposto segue a arquitetura apresentada na figura 1(a), elaborada de acordo com a notação *Technical Architecture Modeling (TAM)*[SAP 2007]. Essa arquitetura prevê a comunicação com um sistema de gestão de aprendizagem (*Learning Management System - LMS*), nesse caso utilizamos o Moodle® para obter algumas informações educacionais, que irão compor o perfil educacional do aluno.

Com a detecção da necessidade de entrega de um conteúdo educacional para o aluno, após verificar a existência de objetos educacionais para as suas necessidades, o servidor emite uma notificação através do *sistema notificação*, que enviará para o dispositivo do aluno um aviso da disponibilidade de conteúdo para uma determinada disciplina. Após o recebimento dessa notificação, o aluno acessa no seu dispositivo, o sistema cliente. Essa aplicação, instalada no dispositivo do aluno, tem como função obter informações do dispositivo como nível de bateria, tipo de conexão, sistema operacional, etc. e algumas informações do aluno como por exemplo as preferências de mídias a serem visualizadas. O contexto extraído do dispositivo é enviado para o servidor (via web services) juntamente com as informações que foram coletadas no sistema Moodle. Essas informações irão compor as bases de dados de contexto juntamente com o perfil. Com as base de dados de perfil, contexto e de objetos de aprendizagem, o módulo adaptador verifica o melhor objeto a ser entregue, de acordo com o perfil e contexto, disponibilizando esse objeto para o dispositivo do aluno.

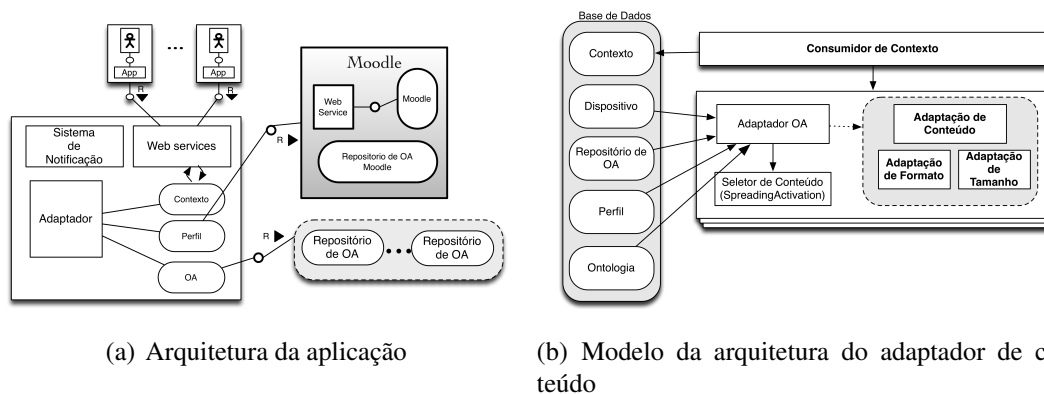


Figura 1. Arquitetura da aplicação proposta (a), (b)

A figura 1(b), também empregando o modelo *TAM*, exibe o módulo *Adaptador* mais detalhadamente. Em *Base de Dados* temos as bases de dados que irão conter respec-

tivamente, o contexto do aluno (que será abastecido pelo módulo *Consumidor de Contexto*), algumas características de dispositivos, um repositório para armazenar os metadados de objetos de aprendizagem e finalmente um repositório para armazenar o perfil do usuário obtido do *moodle*.

O módulo *AdaptadorOA* será responsável por realizar a adaptação ou por *Spreading Activation* que será descrita na seção 3.1 (Seletor de Conteúdo) ou por formato (módulo *Adaptação por formato*) ou adaptação da área de tela ocupada pela mídia (módulo *Adaptação de tamanho*). A seguir o método usado para adaptação de conteúdo é descrito.

3.1. Spreading Activation

Spreading Activation foi utilizado no modelo para auxiliar a escolha de objetos de aprendizagem. Essa técnica surgiu na década de 70, proposta por [Collins and Loftus 1975], sendo utilizada principalmente na área de neurolinguística, onde demonstraram que as estruturas do conhecimento e de memória poderiam ser representadas no formato de grafo.

O conceito básico do SA, consiste no mapeamento das informações importantes em um grafo. Cada nodo que constitui esse grafo, possui um “nível de ativação” e um conceito associado. Os conceitos são relacionados uns com os outros, esses relacionamentos são representados por links entre seus nodos correspondentes. Cada nodo possui um valor inicial de ativação, por exemplo, 0. Quando um conceito é ativado, o nodo que representa esse conceito é usado como o nodo principal e inicia, assim, o fluxo de ativação propagando para os nodos adjacentes valores menores de ativação. No fim do processo, vários nodos são ativados, indicando um grau de relacionamento com os conceitos ativados inicialmente.

4. Implementação

O protótipo cliente (que executa no dispositivo móvel do aluno) foi construído inicialmente para plataformas *Apple iOS®* para dispositivos iPhone¹ (futuramente a aplicação será desenvolvida também para a plataforma Android). Na aplicação cliente temos primeiramente, a exibição dos objetos de aprendizagem que foram disponibilizados para o aluno. Esses objetos estão de acordo com o perfil educacional e o contexto do aluno no momento em que foi detectada a necessidade de envio de um objeto. Ao acessar qualquer um dos itens listados, o aluno pode visualizar o conteúdo do objeto. Como apresentado na figura 2, os objetos podem estar representados em diversas mídias compatíveis com o dispositivo como apresentações, documentos de texto, páginas em HTML, vídeo e áudio.

O servidor, codificado em .NET na linguagem C# possui a implementação de web services para a comunicação com os dispositivos móveis e os módulos de que constituem o processo de adaptação de OAs. Para aquisição de objetos de aprendizagem, um sistema de coleta foi construído utilizando o protocolo OAI-PMH². Esse sistema de coleta, depende do suporte ao protocolo OAI-PMH e de metadados no formato Dublin Core (DC) pelos repositórios digitais [Júnior 2011].

5. Metodologia e Avaliação

Em ambientes sensíveis ao contexto, a comunidade científica tem empregado cenários para avaliação como abordado em [Dey et al. 2001]. Partindo dessa estratégia, definiu-se

¹www.apple.com/br/iphone/

²<http://www.openarchives.org/pmh/>

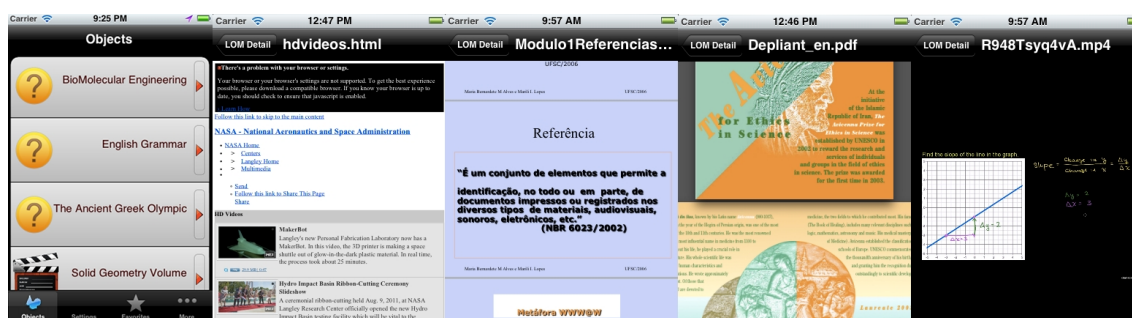


Figura 2. Exibição dos objetos de aprendizagem

um cenário para avaliações do conceito apresentado. Este cenário envolve um aluno de uma disciplina e um sistema de adaptação de objetos de aprendizagem que tem como base o perfil educacional e o contexto do estudante de acordo com a seguinte situação:

“João é um aluno de ensino médio, que acabou de realizar um exercício no moodle sobre logaritmos. Ao corrigir a atividade do aluno, o professor detecta alguma carência no aprendizado sobre esse tema. A partir do sistema de adaptação, o professor indica algumas palavras-chaves que envolvem o conteúdo ministrado, o qual o aluno possui a carência, neste exemplo, o professor indicaria os temas relacionados à logaritmos. Com posse das palavras-chaves, o servidor realiza uma busca de objetos de aprendizagem que possuam estas palavras-chaves e que estejam de acordo com as características de aprendizagem do aluno. O dispositivo móvel de João, aceita objetos que contenham mídias como MP4, PDF ou MP3. Em um momento qualquer do dia, João recebe uma notificação, indicando um material para complementar os seus estudos em logaritmos. A aplicação instalada no dispositivo do João apresenta os objetos de acordo com o contexto do dispositivo e perfil detectados para o João.”.

No momento em que é localizado o objeto (ou um conjunto de objetos) é enviado uma notificação para o aluno, através do sistema de notificação. Dependendo do dispositivo que o aluno possui, ações serão realizadas para adaptar o conteúdo que deverá ser entregue. Por isso, ao receber a notificação no dispositivo móvel, o aplicativo cliente envia ao sistema adaptador do servidor, o arquivo de contexto contendo as características do dispositivo, sem a necessidade de nenhuma intervenção do aluno.

Para o cenário apresentado, o servidor encontrou apenas quatro objetos aptos a serem entregues para o aluno. Os objetos, nos formatos PDF (Documento), Flash (Animação), AVI (vídeo) e MP3 (áudio) podem ser compatíveis ou não com o dispositivo do aluno. O adaptador, tendo conhecimento do dispositivo que o aluno está utilizando (através de informações de contexto) e os objetos que foram selecionados, monta em memória o grafo exibido na figura 3 que utiliza a técnica de *spreading activation* para mapear os objetos mais adequados para o aluno. Nesse caso, como apresentado no grafo, o aluno João, não pode receber vídeos em formato AVI pois o formato AVI não é compatível com o dispositivo, ao contrário dos objetos em PDF e MP3 que são compatíveis. Sendo assim, apenas os dois últimos são enviados para o aluno.

6. Considerações Finais

Neste artigo, foi proposto um modelo para complementar o ensino do aluno através de dispositivos móveis. O modelo, utiliza contexto e perfil do aluno para adequar objetos

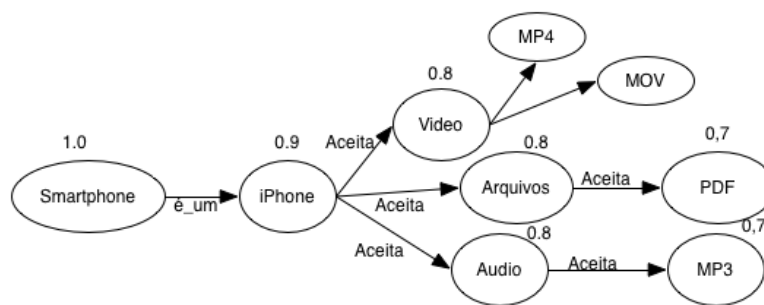


Figura 3. Grafo gerado para a escolha do objeto de aprendizagem

de aprendizagem para um determinado dispositivo de acesso. Foi apresentando também, um protótipo que exhibe os objetos de aprendizagem adaptados para o perfil e contexto do aluno. Além da proposição de um modelo, foi desenvolvido um protótipo para *iOS* e um servidor *.NET*. Tais implementações foram avaliadas através de um cenário de uso. Os resultados demonstraram a viabilidade de uso do modelo, bem como destacaram a adaptação dos objetos de acordo com alguns contextos.

Como trabalhos futuros, além de desenvolver uma versão do protótipo para Android, pretende-se validar esta aplicação em turmas EAD e em conjunto com sistemas LMS fazer a devida adaptação de objetos de acordo com a necessidade dos alunos e avaliar as melhorias educacionais com a entrega desses objetos. Além disso, pretende-se desenvolver uma ontologia substituindo as bases de dados atuais por bases de conhecimento, aumentando assim a possibilidade de obter informações semânticas e de realizar raciocínio sobre os dados armazenados.

Referências

- Collins, A. M. and Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological review*.
- Dey, A. K., Abowd, G. D., and Salber, D. (2001). A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications. *Human-Computer Interaction*, pages 1–67.
- Júnior, H. d. N. (2011). Sistema de Recomendação Híbrido para Bibliotecas Digitais que Suportam o Protocolo OAI-PMH. *Anais do XXII SBIE - XVII WIE*, pages 140–149.
- Kakousis, K., Paspallis, N., Papadopoulos, G. A., and Ruiz, P. A. (2010). Testing self-adaptive applications with simulation of context events. *Electronic Communications of the EASST*, 28.
- SAP (2007). Standardized Technical Architecture Modeling.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*.