

14

Benefícios da Computação Pervasiva na Educação e mobUS, Um Sistema Móvel no Auxílio à Aprendizagem

Ricardo B. D. d'Oliveira ¹

Diego P. Costa ²

Resumo

A computação móvel vem ganhando maior destaque no cenário tecnológico, tornando-se uma tecnologia acessível, deste modo, diversos setores podem ser beneficiados, pois essa tecnologia permite a criação de cenários ubíquos. Este artigo tem como objetivo mostrar que o uso dos tablets, smartphones e pda's em sala de aula pode ser benéfico por meio da computação sensível ao contexto.

¹ Grupo de Aplicações e Análise Geoespaciais (GANGES)
Universidade Salvador – CEP 41.950-275 – Salvador – BA – Brasil
richardtrle@gmail.com

² Senai – CETIND – CEP 42.700-000 – Lauro de Freitas – BA – Brasil
diegopassoscosta@computer.org

1. Introdução

A utilização de dispositivos móveis vem crescendo. O uso de tais dispositivos tornou-se parte do cotidiano nos mais variados contextos, do comercial ao acadêmico. Tais dispositivos tinham o uso restrito ao mercado executivo, entretanto, seu uso tem se popularizado significativamente, isso aconteceu devido a alguns fatores, dentre eles: (i) maior poder de compra da população, (ii) dispositivos com preços mais acessíveis, e (iii) a expansão industrial tecnológica.

Sendo apenas computadores com um poder de processamento reduzido, mas possuidores de alta portabilidade, os dispositivos móveis são indicados para tarefas dinâmicas, como troca de mensagens, leitura de textos. Enquanto os *desktops* e *laptops* são indicados para tarefas duradouras, tais como edição de imagens, vídeos, textos, desenvolvimento de *software*.

A popularização dos dispositivos móveis permite imaginarmos um cenário ubíquo, no qual todos os usuários estejam interligados em seus respectivos equipamentos. Esses dispositivos também permitem a criação de uma rede, onde tarefas, atividades e problemas computacionais possam ser repartidos, a fim de facilitar a resolução de problemas.

Em sala de aula acontecem atividades das mais variadas áreas de conhecimento, esforços científicos têm o intuito de diminuir a repetitividade no ensino. Durante o rotineiro processo da aprendizagem, alunos compartilham tarefas, dessa maneira os desafios são resolvidos de forma dinâmica, quando há uma soma dos esforços individuais de cada aluno.

Por essa razão, pretende-se, com um sistema sensível ao contexto auxiliar no aprendizado, tornando a sala de aula uma experiência pervasiva, onde dispositivos computacionais estejam conectados por rede sem fio ou por *bluetooth*, para proporcionar aos alunos a dinâmica em sala de aula com o uso do sistema a ser proposto.

2. Fundamentação teórica

Mark Weiser definiu a ubiquidade como sendo vários computadores em uma sala e, como fios elétricos, esses computadores se tornarão invisíveis à percepção comum (Weiser, 1991). Alguns aspectos da ubiquidade já são vivenciados, a *internet banking*, a criação de documentos, leitura de notícias e e-mails

se tornaram tarefas rotineiras a vários usuários.

Os aspectos físicos da computação pervasiva (*hardware*) já existem. Porém, a computação pervasiva requer sistemas que façam uso eficiente do hardware. Na computação pervasiva, sistemas são aliados às informações sócioambientais (informações contextuais), tais informações são fruto de dados relevantes ao sistema (local, data, hora, texto, imagem, vídeo, entre outros).

Sensibilidade ao contexto não é amplamente conhecida, mas várias aplicações já foram criadas (Burrell; Gay, 2002). Seu domínio de aplicação varia, podendo ser aplicações *web*, *desktop* ou móveis (Burrell, Gay, 2002; Sheng, Benatallah, 2005; Raento et al., 2005). Em breve essas aplicações serão uma tendência, o que permitirá o advento da Ubiquidade, e a razão dessa possível tendência é facilmente explicável, a necessidade do usuário em preferir sistemas os que disponibilizem leitura, usabilidade e customização, a qualquer momento e em qualquer lugar.

3. Trabalhos relacionados

Pesquisa, técnicas e esforços sobre ambientes de aprendizagem pervasivos já foram levantados. O projeto MOBIlearn por exemplo tem como objetivo construir um ambiente virtual de aprendizado com o uso de dispositivos móveis, explorando abordagens sensíveis ao contexto para construção do conhecimento (Syvanen et al., 2005).

A concepção do KnowleMobiLe segue a mesma motivação do trabalho proposto, justificando que, com a proliferação do cenário móvel de computação, há uma oportunidade de criar sistemas que auxiliem à aprendizagem. Porém difere na aplicação e nos conceitos. O KnowleMobiLe não se restringe a apenas um domínio, sendo uma ferramenta de uso geral, assim como não inclui a noção ubíqua existente (ele faz uso da arquitetura orientada a serviços para troca de informações contextuais, desprezando agregação de dispositivos próximos) (Chia et al., 2011).

Com a premissa de que tecnologias móveis proveem uma nova perspectiva para o aprendizado, Wang e Wang (2011) propõem uma plataforma com base na arquitetura orientada a serviços cujo objetivo é usar o conceito e o processo de webservices, integrando o ambiente de aprendizagem ubíquo, solucionando os problemas de extensibilidade, flexibilidade e agilidade

no processo convencional de ensino e aprendizado.

Existem algumas proposições no auxílio à construção e prototipagem de sistemas sensíveis ao contexto. A atual e mais difundida consiste em usar *Middlewares* (um componente de *software* robusto). Neste artigo discutiremos duas dessas proposições.

A criação de aplicações e serviços, tanto com o SOCAM quanto com o ConBus, compreende-se da componentização. Ambos *middlewares* provêm as bases para o desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto, mas ambos diferem em seu modelo contextual. O SOCAM (A Service Oriented Context-Aware Middleware) é um modelo formal que faz uso de ontologias. Sua arquitetura usa o padrão OWL (Ontology Web Semantic, um padrão de linguagem de web semântica) para driblar os problemas relacionados com a classificação, compreensão, dependência e representação semântica dos serviços sensíveis ao contexto (Gu et al., 2005).

O modelo contextual usado pelo SOCAM compreende-se em um vocabulário para armazenar, representar e compartilhar informações contextuais em um barramento (e.g.: um sistema pervasivo). Com o uso das ontologias, o contexto é descrito semanticamente, transformando o desenvolvimento em uma unidade independente.

O ConBus foi criado para lidar com três problemas na criação de aplicações móveis sensíveis ao contexto: (i) a complexidade em chamadas de funções de baixo nível; (ii) reuso; e (iii) a manutenção do ciclo de vida do *software*. O *middleware* é constituído por serviços orientados a objeto, porém o ConBus não faz uso de orientação a objeto na modelagem contextual. O modelo contextual usado pelo ConBus é o modelo Valor:Chave (de Sá, 2010).

4. mobUS, o sistema proposto sensível ao contexto

Os atuais sistemas de auxílio ao ensino ou educação a distância funcionam com base no modelo cliente/servidor. Os principais programas de ensino fazem uso das ferramentas de gerenciamento de conteúdo (CMS), como Moodle, Plone, Joomla, essas ferramentas possibilitam a criação de cursos que são disponibilizados on-line, assim como a grade curricular, submissão de trabalhos, entre outros, porém grande parte dessas ferramentas exigem seu manuseio por meio de um computador. Com a

expansão tecnológica e os menores preços, não só computadores convencionais se tornaram acessíveis, como também os celulares *smartphones*.

Para fazer uso dessa crescente tecnologia, aqui é proposto o mobUS, um sistema sensível ao contexto, que faz uso de dispositivos móveis que irão auxiliar o aprendizado, tornando o ambiente em sala uma experiência ubíqua. Considerando, por exemplo, que em sala de aula esteja sendo ministrado o assunto tipos de gráficos de funções matemáticas para o aprendizado da Matemática Elementar.

Com o decorrer do assunto, tanto a representação visual quanto a algébrica das funções básicas são exibidas ao aluno no dispositivo móvel, assim como eventuais exercícios. O resultado do exercício é enviado diretamente ao dispositivo do professor, que analisará o desempenho da turma e quais as dificuldades individuais de cada aluno.

Tendo isto em vista, proporemos uma arquitetura do sistema para o auxílio ao ensino e educação a distância, fazendo uso dos dispositivos móveis.

4.1. Arquitetura do sistema

Esta seção discutirá a arquitetura do sistema. A Figura 1 ilustra uma arquitetura preliminar do sistema, que servirá como base para o desenvolvimento. Por se tratar de uma arquitetura preliminar, sua validação e eventuais modificações ocorrerão de acordo com o progresso do projeto.



Figura 1. Arquitetura preliminar do sistema

O sistema é constituído pelo protocolo de acesso e comunicação, que possibilitará que dispositivos móveis se comuniquem, independentemente da infraestrutura de rede disponível. Porém existe a necessidade de um ou mais dispositivos com acesso a rede sem fio. Os demais aparelhos devem ter pelo menos *bluetooth*, o que não causa preocupação, já que é um recurso difundido.

A parte do sistema móvel se constitui do *middleware* para sensibilização ao contexto, e dos módulos de comunicação (responsável pela conexão e transmissão de dados entre os outros dispositivos), de interação com o usuário e o de aquisição de dados, tanto da intranet quanto da internet.

O módulo de aprendizagem virtual é um sistema que provavelmente será portado para o dispositivo móvel, mas que também poderá executar em computadores convencionais. Esse subsistema possibilitará a integração com sistemas gerenciadores de conteúdo (tais como Moodle, Joomla, Wordpress, entre outros) através de um plugin que será provido.

5. Considerações finais e trabalhos futuros

A atual infraestrutura (*wi-Fi*, *bluetooth*, *internet*, *smartphones*) nos prove meios para usufruirmos de um ambiente pervasivo, porém não existe tecnologia em *software* que faça total proveito dessa infraestrutura. (Courant; Hirsbrunner, 2003). O sistema proposto proporcionará meios de auxiliar o ensino, fazendo a aprendizagem se tornar mais dinâmica, tornando o ambiente estudantil automatizado, interativo e motivador. Devido à interoperabilidade do sistema, ele também pode ser expansivo, com um número maior de instituições de ensino podendo usá-lo, aperfeiçoando ainda mais o cenário acadêmico e estudantil.

O avanço e a difusão tecnológica (em que os dispositivos possuem mais performance e acessibilidade) também nos permitem criar uma arquitetura na qual a figura de processamento central (a de um servidor) seja opcional, com a modificação do atual cenário físico de ensino e aprendizado. Pretende-se também quebrar dogmas, criando uma nova prospecção de sala de aula. Dentre os trabalhos futuros estão: (i) criação da plataforma de desenvolvimento sensível ao contexto; (ii) implementação da aplicação móvel; (iii) criação dos módulos de interação centralizado; (iv) criação dos

módulos de interação ad-hoc; (v) criação do módulo de interação com usuário; (vi) criação do módulo de comunicação web; e (vii) preparação da unidade de teste.

Agradecimentos

Nós gostaríamos de agradecer ao CNPq pelo financiamento de bolsas de pesquisa. Gostaríamos de agradecer também aos revisores anônimos pelas críticas, comentários e sugestões.

Referências

BURRELL, J.; GAY, G. K. . E-graffiti: evaluating real-world use of a context-aware system. *Interacting with Computers*, 14(4):301 – 312, 2002.

CHIA, Y. et al. Context-aware mobile learning with a semantic service-oriented infrastructure. In *Advanced Information Networking and Applications (WAINA), 2011 IEEE Workshops of International Conference on*, pages 896-901.

DE SÁ, M. P. Conbus: Uma plataforma de middleware de integração de sensores para o desenvolvimento de aplicações móveis sensíveis ao contexto. 2010 (Tese de Mestrado), Universidade Federal de Goiás.

GU, T.; PUNG, H. K.; ZHANG, D. Q. . A service-oriented middleware for building context-aware services. *Journal of Network and Computer Applications*, 28(1):1 – 18, 2005.

M. COURANT, S.; LE PEUTREC, S. M.; HIRSBRUNNER, B. *Architecture for a full dynamical interaction in pervasive computing*. In *Human-Computer Interaction Theory and Practice Part II – Proceedings of HCI International 2003*, Vol. 2, pages 38-42. Lawrence Erlbaum Associates.

RAENTO, M. et al.. Contextphone: a prototyping platform for context-aware mobile applications. *Pervasive Computing, IEEE*, 2005, 4(2):51 – 59.

SHENG, Q. Z.; BENATALLAH, B. Contextuml: A uml-based modeling language for model-driven development of context-aware web services

development. In *Proceedings of the International Conference on Mobile Business, ICMB '05*, pages 206-212, 2005, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society.

Syvanen, A. et al. Supporting pervasive learning environments: adaptability and context awareness in mobile learning. In *Wireless and Mobile Technologies in Education, 2005. WMTE 2005. IEEE International Workshop on*, page 3 pp.

WANG, C. S.; WANG, Y. H. Design of an soa-based ubiquitous learning environment. In *Granular Computing (GrC), 2011 IEEE International Conference on*, pages 697-702.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century. *Scientific American*, (Communications, Computers, and Network), 1991.