

# Uma Proposta Ubiservice para Tratamentos de Serviços Direcionados a UbiPri

Adrian R. Lemes Caetano<sup>1</sup>, Maycon Viana Bordin<sup>1</sup>, Wagner Kolberg<sup>1</sup>, Gustavo B. Brand<sup>1</sup>, Guilherme Dal Bianco<sup>2</sup>, Valderi R. Q. Leithardt<sup>2</sup>

FATEC<sup>1</sup> – Faculdade de Tecnologia SENAI - Grupo de Pesquisas em Processamento Paralelo e Distribuído Inteligente - GPPD-i CEP: 91140000  
Porto Alegre – RS - Brazil

UFFS<sup>2</sup> – Universidade Federal da Fronteira Sul - Grupo de Banco de Dados - Chapecó - SC - Brazil

{adrianlemess,mayconbordin,wagnerkrs,gugabrand,dbguilherme  
profvalderi}@gmail.com

**Abstract.** *Ubiquitous computing is rapidly becoming a reality in different environments. One of the challenges of it is to provide relevant and quality information for users. In this context, we propose a smart message notification that respects the user's and environment's privacy. To achieve this goal, the system uses the environment's context information and the user's preferences to decide when and how the messages should be delivered.*

**Resumo.** *A computação ubíqua está rapidamente se tornando uma realidade nos mais diferentes cenários. Um dos grandes desafios da computação ubíqua é fornecer informações relevantes e de qualidade para os usuários. Neste contexto, o artigo descreve uma proposta para o envio inteligente de mensagens que respeita a privacidade do usuário e do ambiente. Para tal, o sistema utiliza as informações de contexto do ambiente e as preferências do usuário para decidir como e quando as mensagens devem ser enviadas.*

## 1. Introdução

Com a evolução da capacidade de processamento de dispositivos móveis, diversos trabalhos estão sendo desenvolvidos visando a criação de ambientes inteligentes e dinâmicos, que possibilitam a integração da tecnologia de forma natural à vida humana. Tal cenário, conhecido como computação ubíqua, disponibiliza de forma transparente, acesso a novos serviços [Perera et al., 2014].

No âmbito da computação ubíqua muitos problemas podem ser abordados, dentre eles é possível destacar o gerenciamento e controle de privacidade. Este requisito propõe que as aplicações ubíquas satisfaçam de forma contínua e independente o usuário, sem atrapalhá-lo [Weiser 1991]. Considerando o controle e gerenciamento de privacidade, esse trabalho, portanto, propõe um módulo de notificações que tem como objetivo tornar o ambiente informativo e dinâmico de maneira sensível ao contexto.

*\*Este trabalho foi desenvolvido com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em conjunto com a Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS) em parceria com o IEL/SENAI, Edital Inova Talentos 2014.*

Para tanto, foi considerado o perfil do usuário, sua localização, o tipo de ambiente, critérios de tempo, prioridade de mensagem e as preferências do usuário, para então definir o formato de envio da mensagem.

Ambientes de ensino foram utilizados como cenário da aplicação, considerando somente estabelecimentos onde há em funcionamento um sistema de gerenciamento acadêmico (SGA). O SGA irá gerenciar informações nas instituições, como o controle de frequência de alunos, data de provas e trabalhos, notas, conteúdo das aulas, entre outros dados.

Este artigo está estruturado para melhor entendimento da seguinte forma: na Seção 2 são descritos os trabalhos relacionados. O modelo proposto neste artigo é descrito na Seção 3. E por fim, é apresentado os resultados esperados na Seção 4.

## 2. Trabalhos relacionados

Na área da computação ubíqua, existem projetos que tratam sobre controle de privacidade direcionado ao usuário, aos dispositivos, serviços ou à comunicação que os mesmos possuem em diversos ambientes. Entretanto, apesar de já existirem trabalhos na literatura que tratam de controle [Li 2009 e Pereira 2011], estes não estão relacionados ao ambiente que é quem dita as regras, faltando detalhes de como o controle será desenvolvido e gerenciado. No trabalho desenvolvido por [Coyle et al., 2008] é definido um sistema de notificações que decide quando e onde devem ser enviadas as mensagens, conforme sua prioridade e informações de contexto. Apesar de utilizar aprendizado para melhorar a identificação de mensagens relevantes, o sistema não possui um mecanismo que reconheça, de forma automática, ambientes visitados frequentemente pelo usuário.

Além de aspectos de gerenciamento e controle de privacidade, para o envio de notificações baseado no contexto do usuário e do ambiente, o modelo proposto nesse artigo também descreve mecanismos de aprendizado, para identificar novos ambientes e melhorar as decisões em locais frequentemente visitados pelo usuário.

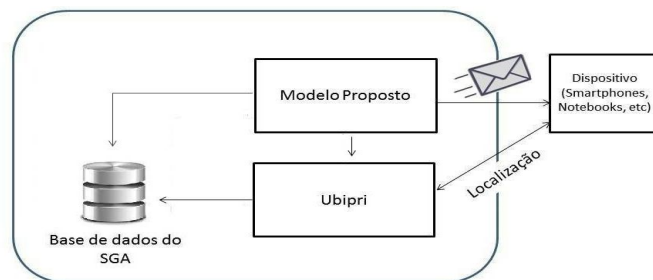
## 3. Modelo Proposto

O modelo de envio de notificações proposto será implementado como um módulo que estende o UbiPri, um middleware de tratamento de privacidade e controle de ambientes ubíquos. O UbiPri tem como função o controle e identificação taxonômica das informações para controle de privacidade em ambientes ubíquos. O middleware utiliza critérios como perfis, localização dos usuários e variáveis temporais a fim de aplicar ações diversas no ambiente [Leithardt, 2013].

O objetivo do módulo de notificações é gerenciar informações e notificar os usuários do sistema, com base na sensibilidade de contexto. Para isso, é considerado o ambiente em que o usuário se encontra, suas preferências, a forma de enviar notificações (via SMS, e-mail ou pela aplicação), a prioridade das mensagens e a disponibilidade dos dispositivos dos usuários.

A Figura 1 apresenta a integração do módulo de notificações ao UbiPri. O modelo proposto é responsável pela busca de informações relevantes na base de dados do SGA para serem repassadas ao usuário. Além disso, tem como função utilizar alguns

critérios do UbiPri para auxiliar no envio de notificações. O UbiPri por sua vez, irá utilizar os usuários existentes do SGA para identificação dos perfis.



**Figura 1 - Integração do modelo proposto com o UbiPri.**

Para o processo de tomada de decisão pelo módulo de notificações, considerando meios e mecanismos de envio de mensagens ao usuário, serão utilizados alguns critérios definidos pelo UbiPri. O primeiro critério é o perfil de usuário, nele será utilizado os perfis de professor, estudante e administrador. Para o administrador, por exemplo, poderá ser enviado um aviso de tentativa de acesso indevido ao sistema e para um estudante, deverá ser enviado seu limite de frequência ou alguma outra informação relacionada às suas aulas, como o conteúdo a ser abordado.

Referente ao segundo critério, foram definidos três tipos de ambientes: restrito, público e privado. Para tanto foi considerado como ambiente público as instituições de ensino, onde haverá uma política *default* para os usuários. Na instituição de ensino a tomada de decisão será predefinida, sendo conhecido previamente os recursos necessários para o envio de notificações (disponibilidade de internet, dos dispositivos, horário das aulas e localização das salas). Quando for identificado outro ambiente, acessado frequentemente, é iniciado um processo de aprendizagem. O usuário então poderá configurar suas preferências, podendo tornar o ambiente como privado, aplicando as regras pertinentes à nova configuração.

Qualquer outro ambiente, além de algum local já configurado como privado ou público, por padrão, será considerado como restrito. Além disso, caso o usuário esteja em um ambiente restrito, as notificações serão armazenadas em uma base de dados contendo o histórico para serem visualizadas posteriormente.

Por fim, o terceiro critério se refere às variáveis temporais, onde o modelo proposto, consultando o SGA, identifica os dias letivos e os turnos das aulas na instituição de ensino. Assim, será possível determinar o momento certo em que o usuário será notificado.

Definido o perfil do usuário, o tipo de ambiente e as variáveis temporais, ainda não temos critérios suficientes para flexibilizar o envio de notificações. Para isto será proposto dois novos critérios complementares: a prioridade das mensagens, relacionadas à relevância de seu conteúdo e as preferências de usuário. A prioridade de mensagem poderá sobrepor os bloqueios definidos em ambientes restritos, caso o conteúdo seja de extrema urgência para o usuário, como por exemplo, uma aula cancelada. As preferências do usuário também poderão sobrescrever determinados

critérios, pois são regras personalizadas. Como exemplo, seria o usuário marcar determinado tipo de mensagem para não ser visualizada novamente.

A partir dos critérios mencionados nessa seção, será possível inferir o modelo de envio de mensagens. Por exemplo, caso o dispositivo não tenha acesso à internet em um ambiente privado, é possível efetuar as notificações de média e alta prioridade via SMS. Já para ambientes restritos, quando houver a necessidade de enviar um aviso de alta prioridade, poderá ser enviada uma notificação via e-mail. Ainda, em outros casos, a mensagem será armazenada para ser visualizada posteriormente.

O modelo proposto encontra-se em fase de concepção, onde para a comunicação entre o SGA e o sistema de notificações será utilizado um modelo publisher/subscriber, onde será consumido de um *message queue* os eventos a serem notificados aos usuários. Utilizaremos o Play Framework para desenvolvimento em Java do webservice da aplicação. Pretende-se utilizar também o algoritmo *decision table* para controle das regras, que serão armazenadas em uma base de dados PostGreSQL. A base será consultada através de um *daemon* responsável pela tomada de decisões e o envio das notificações.

Os critérios utilizados nesse modelo proposto, tem como principal objetivo evitar ao máximo que a privacidade do usuário seja de alguma forma invadida, garantindo a informação correta e na granularidade esperada, no momento apropriado.

#### 4. Resultados Esperados

O sistema proposto mostra-se uma inovadora forma de gerenciamento de notificações sensíveis ao contexto do usuário. Ao tratar diferentes tipos de notificações, espera-se que não seja ultrapassado o limite que separa as informações relevantes, do envio massivo de informações com pouca utilidade. Para isso, é importante que a partir dos critérios mencionados nesse artigo e a possibilidade de personalizar o recebimento de mensagem, seja possível evitar o envio de informações irrelevantes para o usuário. Espera-se expandir em trabalhos futuros, o caso de estudo para outros cenários.

#### 5. Referências

- Coyle, Stephen Knox—Ross Shannon—Lorcan, and Adrian K. Clear (2008) “Scatterbox: Context-aware message management”, In: *Revue d'Intelligence Artificielle*, Article Vol 22/5 - 2008 - p.549-568.
- Leithardt, Valderi, et al. (2013) “Mobile Architecture for Identifying Users in Ubiquitous Environments Focused on Percontrol”, In: *UBICOMM*. p. 145-151.
- N. Li, N. Zhang, S.K. Das, B. Thuraisingham (2009) “Privacy preservation in wireless sensor networks: A state-of-the-art survey”, In: *Ad Hoc Networks* 7 1501-1514
- Pereira, J.S. Silva, J. Granjal, R. Silva, E. Monteiro, Q.Pan (2011) “A Taxonomy of Wireless Sensor Networks with QoS”, In: *NTMS*, Paris, p. 1-4
- Perera, Charith, et al. (2014) “Context aware computing for the internet of things: A survey”, *Communications Surveys & Tutorials*, In: *IEEE* 16.1: 414-454.
- Weiser, M. (1991) “The computer of the 21st Century”, *Scientific American*, p. 265.