

UbiPri PRIPRO - Controle e Gerenciamento de Perfis de Usuários com Base na Privacidade de Dados

Douglas Almeida dos Santos, Jonas Cesconetto, João A. Martins, Luis A. Silva,
Iago S. Ochôa, Valderi R.Q. Leithardt

Laboratório de Sistemas Embarcados e Distribuídos – LEDS
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)
Caixa Postal 360 – CEP 88302-202 – Itajaí, SC – Brasil

{douglasas, jonasesconetto, joao.martins,
luis.silva}@edu.univali.br, isochoa95@gmail.com, valderi@univali.br

Abstract. *This article presents the development of a module to the UbiPri middleware that manages the user profiles in ubiquitous environments. The main contribution is making the environments safer through the delimitation of resources and services to each profile.*

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento de um módulo para o middleware UbiPri que gerencia os perfis de usuários em ambientes ubíquos. A sua principal contribuição é tornar os ambientes mais seguros por meio da delimitação de recursos e serviços para cada perfil.*

1. Introdução

A Internet das Coisas é uma rede interconectada de objetos inteligentes que se comunicam sem interação humana [Thakare et al. 2016]. Esta é uma área emergente na qual estima-se bilhões de dispositivos conectados à Internet em 2020 a qualquer momento e lugar, apresentando sérios desafios de segurança e privacidade, estes que estão entre as maiores barreiras para o desenvolvimento de Internet das Coisas em grande escala [Satyanarayanan 2017] [Cherkaoui et al. 2014].

A comunicação entre os dispositivos ocorre de maneira ubíqua, tornando-os uma parte do ambiente e facilitando a vida das pessoas em ambientes ubíquos por meio da coleta e processamento de informações sem que haja intervenção humana. Porém, cuidados devem ser observados com o manuseio da informação e perfil individual, buscando garantir segurança e privacidade [Leithardt et al. 2013]. Para que a informação seja trocada de maneira eficiente, deve ser garantida a compatibilidade entre os dispositivos, um dos meios de prover isso é a utilização de serviços web.

Neste contexto, foi desenvolvido o módulo de controle de perfis (PRIPRO - *PR*ivacy *PR*Ofiles) para o middleware UbiPri (*Ub*iquitous *PR*ivacy) desenvolvido por [Leithardt et al. 2013], que utiliza serviços web com o modelo arquitetural REST (*RE*presentational *S*tate *T*ransfer). Esse middleware é responsável por definir, para cada usuário, limitações no uso de objetos inteligentes presentes nos ambientes. Neste estudo os objetos inteligentes são nomeados de recursos e as tecnologias como WiFi, GPS, Bluetooth, nomeadas de serviços, utilizando perfil individual.

2. Estado da Arte

[Corrad et al. 2004] desenvolveu um middleware chamado *UbiCOSM Security Framework* que controla o provisionamento de recursos com base na disponibilidade do recurso e na identidade/papel do usuário. Além disso, ele gerencia a visibilidade que o usuário tem dos recursos e de outros usuários presentes no ambiente dependendo do seu nível hierárquico. Porém, diferentemente deste artigo, não parte do princípio que o perfil dos usuários é definido para cada ambiente.

[Nunes 2013] desenvolveu uma aplicação móvel que, a partir de dados obtidos dos sensores do smartphone, poderia definir a localização do usuário e a partir disso realizar ações no ambiente e no dispositivo, levando em conta a agenda do usuário. Já [Caetano et al. 2015] desenvolveu uma proposta de um módulo que seria uma extensão do UbiPri, o qual enviaria notificações relevantes aos usuários com base nas informações do ambiente que o usuário se localiza e na sua agenda.

Este trabalho, assim como o de [Nunes 2013], busca prover um melhor gerenciamento da privacidade do usuário, e com uma proposta parecida com a de [Caetano et al. 2015], apresenta o desenvolvimento de um módulo para o middleware UbiPri baseado no modelo taxonômico de [Leithardt et al. 2013], porém com o propósito e contribuição o gerenciamento do perfil dos usuários em ambientes ubíquos, não abordados nos trabalhos anteriores.

3. Módulo PRIPRO

Para o desenvolvimento do módulo PRIPRO foram utilizados serviços web com o modelo arquitetural REST, este recebe requisições de dispositivos que desejam autenticar usuários no ambiente, que podem ser: leitores biométricos, leitores de RFID (*Radio Frequency IDentification*), smartphones, entre outros. O serviço web informa ao dispositivo o perfil do usuário, dados do ambiente, recursos e serviços disponíveis utilizando o JSON (*JavaScript Object Notation*). O perfil do usuário é definido a partir dos dados que estão disponíveis para o módulo, esses dados são informações do usuário enviadas pela requisição e obtidos dos bancos de dados específicos da esfera em que ele se localiza.

A Figura 1 apresenta exemplos em que o serviço web deverá buscar dados de esferas diferentes, por exemplo, se um coordenador de curso da universidade for utilizar a área restrita aos funcionários da farmácia, ele deve ser barrado, visto que o status dele na universidade de nada afeta o seu perfil na farmácia. Uma esfera representa um conjunto de ambientes em uma determinada área, como por exemplo uma farmácia ou uma universidade.

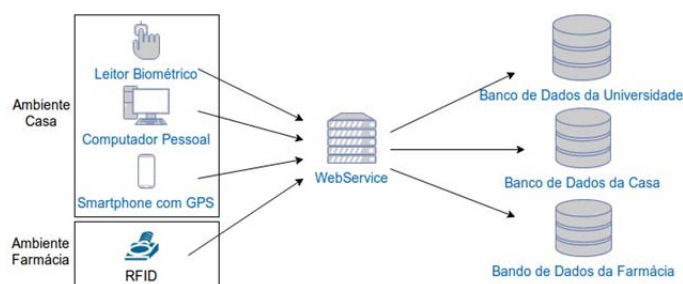


Figura 1. Arquitetura de Utilização do Serviço Web

Cada esfera possui as suas regras e particularidades, fazendo com que cada uma delas esteja em um contexto totalmente diferente. Para que uma requisição ao sistema seja válida há a necessidade de indicar certos parâmetros que permitam a busca dos dados do usuário. Visando a simplicidade da requisição, foram definidos como parâmetros o identificador do dispositivo do usuário, o que ele pretende fazer (entrar ou sair do ambiente) e o identificador do dispositivo autenticador. Deste modo, os dados necessários nos dispositivos são mínimos, simplificando a implementação.

As requisições no PRIPRO originam um procedimento de cinco etapas: 1) Busca dos dados do ambiente e da esfera em que o usuário se localiza; 2) Busca de informações no banco de dados específico da esfera; 3) Definição do perfil do usuário; 4) Inserção dos dados relevantes desta requisição no histórico; 5) Estruturação dos recursos e serviços para que sejam retornados no formato JSON, contendo os dados do ambiente, o perfil do usuário e os recursos e serviços disponíveis.

A Figura 2 apresenta as verificações que o PRIPRO faz na etapa 3, elas correspondem às regras para definição de cada perfil no cenário de testes de uma universidade, utilizado para testes e validação, escolhendo o perfil que mais se adapta ao usuário.

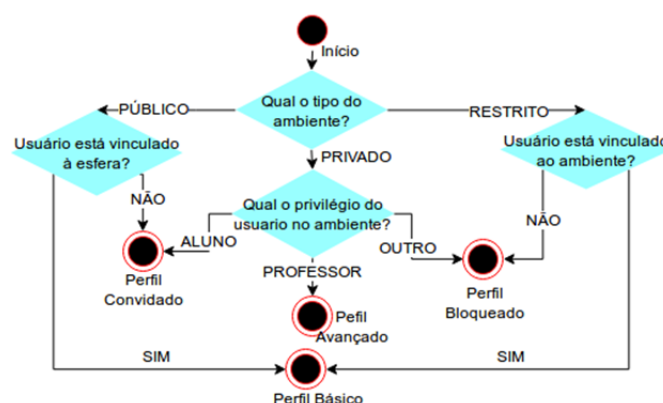


Figura 2. Definição de perfis num cenário de testes de uma universidade

Para que sejam definidos os perfis dos usuários nos ambientes individualmente, foram prototipadas várias esferas, cada uma delas com regras pré-definidas para a definição de cada perfil baseado no tipo do ambiente e no vínculo do usuário com a esfera. Todos os critérios e definições de parâmetros utilizados se fundamentaram em ambientes ubíquos com características de localização pública, privada e restrita. Em cada ambiente um tipo de perfil do usuário é atribuído de acordo com a sua localização e atribuição ao ambiente de acordo com o turno, dia, semana, mês relacionado.

4. Conclusão e Trabalhos Futuros

O módulo PRIPRO apresentado mostrou, nas implementações preliminares, eficiência na definição dos perfis, visto que ele pode ser acessado por qualquer dispositivo que disponha de acesso à internet e sempre terá um resultado conforme o esperado. Além disso, ele pode ser adaptado para qualquer esfera ou ambiente, centralizando todas as requisições que pretendem buscar o perfil do usuário.

Considerando que cada ambiente tem as suas regras e particularidades, foi constatado, nos testes parciais, que este sistema não consegue ser muito escalável, visto que

deve-se realizar a implementação de um novo módulo a cada esfera que tenha um banco de dados fora dos padrões definidos para cada ambiente individualmente. As regras, critérios e parâmetros foram fundamentadas no UbiPri, com isso várias atribuições e variáveis já estavam pré-definidas diminuindo assim a complexidade. Também foi possível utilizar a taxonomia de privacidade utilizada no middleware UbiPri, não necessitando elaborar ou definir funções que são primordiais em ambientes ubíquos, como por exemplo os itens necessários relacionados a comunicação.

Portanto, em trabalhos futuros, pretende-se realizar outros testes para viabilizar a escalabilidade do sistema. Para tanto, deve-se considerar a implementação de técnicas de inteligência artificial para auxiliar na definição de vários perfis simultâneos a partir dos dados fornecidos pelo banco de dados de cada ambiente. Com isso, será possível também trabalhar com parâmetros que permitam a evolução dos perfis dos usuários nos ambientes distribuídos em maior escala.

Além disso, será estudada a possibilidade da utilização de um novo perfil de ambiente personalizado, não abordado no trabalho de [Leithardt et al. 2013], que servirá para casos específicos em que um usuário comum poderia, temporariamente, obter um perfil mais avançado.

Este projeto foi desenvolvido com o apoio do Edital 01/2017 Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina – UNIEDU BOLSAS DE PESQUISA - ARTIGO 170 - Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI.

Referências

- Caetano, A. R. L., Bordin, M. V., Kolberg, W., B., B. G., Bianco, G. D., and Leithardt, V. R. Q. (2015). Uma proposta ubiservice para tratamentos de serviços direcionados a ubipri. In *13 Escola Regional de Redes de Computadores*. ERRC 2015, SBC.
- Cherkaoui, A., Bossuet, L., Seitz, L., Selander, G., and Borgaonkar, R. (2014). New paradigms for access control in constrained environments. In *2014 9th International Symposium on Reconfigurable and Communication-Centric Systems-on-Chip (ReCoSoC)*, pages 1–4.
- Corrad, A., Montanari, R., and Tibaldi, D. (2004). Context-based access control management in ubiquitous environments. In *Third IEEE International Symposium on Network Computing and Applications, 2004. (NCA 2004). Proceedings.*, pages 253–260.
- Leithardt, V., Borges, G., Rossetto, A., Rolim, C., Geyer, C., Correia, L., Nunes, D., and Sá Silva, J. (2013). A privacy taxonomy for the management of ubiquitous environments.
- Nunes, B. R. (2013). An automation system for ubiquitous computing. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013).
- Satyanarayanan, M. (2017). The emergence of edge computing. *Computer*, 50(1):30–39.
- Thakare, S., Patil, A., and Siddiqui, A. (2016). The internet of things – emerging technologies, challenges and applications. *International Journal of Computer Applications*, 149(10):21–25.