

Um Ambiente Seguro de Vida Assistida na Web das Coisas (WoT) para Assistência Médica e Monitoramento Remoto de Paciente

Rafael Wilmar de Souza Hoffmann¹, Marlon Domenech², Michelle S. Wingham

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

{raelhoff, marloncdomenech}@edu.univali.br, wingham@univali.br

Abstract. *The concept of ambient assisted living (AAL) covers whole medical assistance to patients in their houses, trying to keep them independent of the health infrastructures, like hospitals. This work describes a secure AAL environment that enables personal medical devices monitoring and the remote medical assistance of patients. The proposed solution uses smart gateways to make patients health data available on the Web of Things and the OpenId Connect to provide authentication and authorization for users and devices.*

1. Introdução

A área da saúde necessita de tecnologias que facilitem e auxiliem os profissionais deste setor. A disponibilidade das informações clínicas em tempo real ajuda no tratamento e na medicação dos pacientes, além de permitir realizar um diagnóstico mais preciso baseado nos registros médicos [KLEINBERGER *et al.* 2007; LIMA, 2010]. Neste sentido, o conceito de Ambiente de Vida Assistida (*Ambient Assisted Living - AAL*) se tornou interessante nos últimos anos, pois possibilita a assistência médica remota de pacientes em suas casas, visando mantê-los independentes das infraestruturas de saúde, como os hospitais e clínicas.

Ambientes de vida assistida tem uma forte relação com o conceito de Ambientes Inteligentes, uma das principais aplicações da Internet das Coisas (*Internet of Things - IoT*) [DOHR *et al.*, 2010]. A IoT possibilita que qualquer dispositivo do cotidiano esteja conectado à Internet, tornando-se um transmissor e receptor de informações em rede. Um conceito importante da IoT é a Web das Coisas (*Web of Things - WoT*), o qual propõe a adoção de padrões Web, a fim de oferecer uma linguagem comum entre os dispositivos e coisas do mundo físico. Essa padronização torna possível a reutilização e adaptação das tecnologias Web, gerando flexibilidade, personalização e interoperabilidade [ATZORI *et al.* 2010; KLEINBERGER *et al.*, 2007].

O objetivo deste trabalho é conceber um Ambiente Seguro de Vida Assistida que forneça serviços de monitoramento remoto de Dispositivos Pessoais de Saúde (DPS) e serviços de assistência médica para que profissionais dessa área acompanhem os seus pacientes diariamente em qualquer lugar e em qualquer hora via Internet. Essas informações auxiliarão os médicos na tomada de decisões e um diagnóstico mais preciso. A solução proposta usa *Smart Gateways* para (1) agregar dispositivos médicos pessoais e sensores de ambiente; (2) disponibilizar os recursos destes dispositivos na forma de serviços Web RESTful na WoT; (3) enviar os dados monitorados para uma

¹ Bolsista Artigo 171/FUMDES.

² Bolsista CAPES.

aplicação médica na Nuvem e (4) possibilitar a assistência médica remota de pacientes. Para prover autenticação e autorização de usuários e de dispositivos, a solução proposta faz uso do *framework* OpenId Connect que provê a gestão de identidades centrada no usuário.

2. Solução Proposta

Este trabalho visa conceber um Ambiente Seguro de Vida Assistida, por meio do desenvolvimento de uma solução para monitoramento de Dispositivos Pessoais de Saúde. Tais dispositivos podem ser de dois tipos: fixos ou móveis. Os dispositivos fixos estão localizados no ambiente em que o usuário se encontra e podem ser, por exemplo, sensores de qualidade do ar ou de temperatura. Os dispositivos móveis estão vinculados ao usuário e podem ser, por exemplo, o acelerômetro do celular, um medidor de batimentos cardíacos ou ainda um medidor do nível de glicose no sangue.

Esses dispositivos coletam dados clínicos do paciente e do ambiente e enviam para um *Smart Gateway*. O *Smart Gateway* atua como uma ponte entre a Internet e os objetos do mundo físico, compartilhando seus recursos com outros objetos e compreende diferentes protocolos de comunicação entre vários dispositivos conectados a este, por meio de uma arquitetura de controladores. Portanto, o *Smart Gateway* tratará as requisições vindas da Internet e repassará para algum dispositivo através de protocolos específicos (Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi). Caso um dispositivo esteja fora do alcance do *Smart Gateway* principal do ambiente, o *Smart Gateways* intermediários podem ser provisionado para permitir conectividade integral.

O *Smart Gateway* faz o papel de agregador das informações de saúde do usuário e do ambiente e representa os dispositivos na Web, por meio de serviços Web RESTful. Os serviços RESTful são baseados nos recursos do HTTP, tornando possível efetuar ações sobre algum objeto, permitindo encapsular e identificar serviços na Web, criando um sistema distribuído.

Assim, os dados em tempo real, providos pelos dispositivos, podem ser acessados remotamente no *Smart Gateway*, usando clientes de serviço Web RESTful (p.ex. um aplicativo de dispositivo móvel) ou o próprio navegador Web. O *Smart Gateway* também envia os dados de monitoramento para uma aplicação médica hospedada em uma Nuvem, a qual permite a visualização de histórico médico do usuário. Tanto a aplicação Web na Nuvem como o *Smart Gateway* podem ser acessados por médicos, familiares e profissionais de saúde.

Neste ambiente, é preciso garantir que somente pessoas e dispositivos autorizados acessem os dados dos usuários na aplicação médica e no *Smart Gateway*. Para isto, é utilizado um sistema de gestão de identidades centrado no usuário, baseado no *framework* OpenID Connect. Com este sistema, tanto o *Smart Gateway* quanto os usuários devem passar por um processo de autenticação e de autorização.

O OpenID Connect baseia-se no OAuth 2.0 e pode ser implementado com maior facilidade, especialmente, se o provedor de serviços já utiliza OAuth 2.0 para delegar o acesso a outras aplicações. Este *framework* possui uma simples camada de identidade sobre o protocolo OAuth 2.0, que permite aos clientes (entidades que acessam um recurso de um terceiro) verificar a identidade do usuário final, tendo como base a autenticação realizada no servidor de autorização OAuth [OpenId Foundation 2014].

A Figura 1 ilustra a visão geral da solução proposta, sendo composta pelos Dispositivos Pessoais de Saúde, *Smart Gateway* (mestre e escravo), Aplicação Web Médica, o provedor de identidades *OpenID Connect Provider* e seus respectivos usuários (Familiares, Pacientes e Profissionais de Saúde).

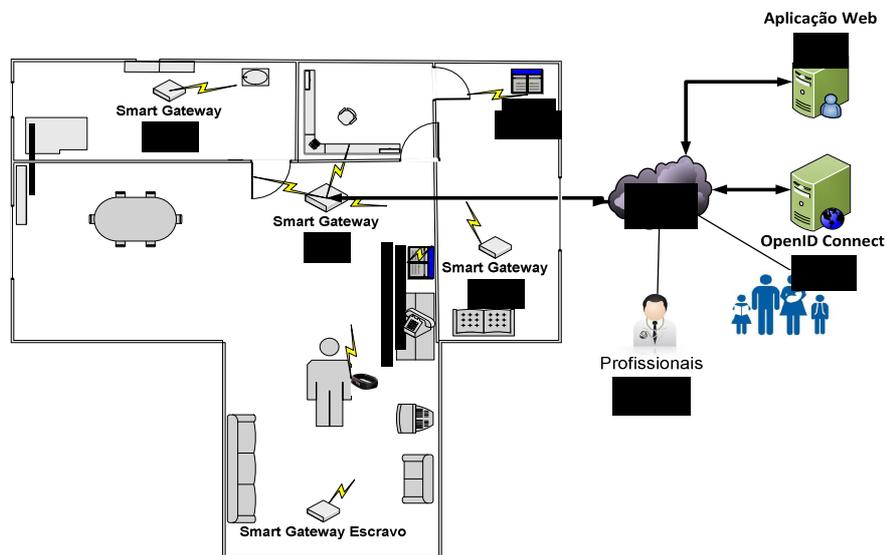


Figura 1. Proposta Ambiente de Vida Assistida.

3. Considerações finais

Este sistema pode beneficiar diversas pessoas, principalmente idosos e deficientes, concedendo maior autonomia, segurança, privacidade, qualidade de vida e a redução de custos. O presente trabalho encontra-se em andamento. A etapa de análise e modelagem foi concluída e a etapa de desenvolvimento será iniciada. Para avaliação da solução proposta, serão realizados testes de software, de segurança e de desempenho.

Referências

- Atzori, L., Iera, A., e Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer Networks*, 54(15):2787–2805.
- Dohr, A., Modre-Opsrian, R., Drobnics, M., Hayn, D., e Schreier, G. (2010). The internet of things for ambient assisted living. In *Information Technology: New Generations (ITNG)*, 2010 Seventh International Conference on, pages 804–809.
- Kleinberger, T., Becker, M., Ras, E., Holzinger, A. e Müller, P. (2007). Ambient Intelligence in Assisted Living: enable elderly people to handle future interfaces. In Stephanidis, C., editor, *Universal Access in Human-Computer Interaction*, pages 103–112. Springer Berlin Heidelberg.
- Lima, M. N. (2010). *Saúde Móvel: Conceitos, Iniciativas e Aplicações*. Curitiba: Editora do autor.
- OpenId Foundation (2014). “Openid connect core 1.0,” January 2014, http://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html.
- Rashidi, P., Mihailidis, A. (2013). A Survey on Ambient-Assisted Living Tools for Older Adults. *Journal of Biomedical and Health Informatics*, Vol 17. 2013.