

# A Contextual Approach to Resources in Smart Home Care Environments

Lorayne Pinheiro Dornelles  
Instituto de Informática - UFRGS  
Porto Alegre, RS  
lorayne.pinheiro@inf.ufrgs.br

Moacyr Franco de Moraes Neto  
Instituto de Informática - UFRGS  
Porto Alegre, RS  
moacyrfranconeto@gmail.com

Leandro Krug Wives  
Instituto de Informática - UFRGS  
Porto Alegre, RS  
wives@inf.ufrgs.br

## ABSTRACT

Currently, with the popularization and maturation of the Web, the Internet is seen as a service platform, and the physical objects used in daily life start earning computational capacity. This objects become addressable and are used to identify and provide information on the web for the environment to which they are inserted. In this context, the paper presents a model that uses IoT concepts for notification of resource state changes and the integration of services into Home Care Smart Environments.

## KEYWORDS

Modeling; Smart Object; Web Services

## 1 INTRODUÇÃO

A popularização e o amadurecimento da Web permitiram que a Internet passasse a ser vista como uma plataforma. As aplicações ficaram mais interligadas, usufruindo dos vários serviços existentes. Além disso, passaram a ser fornecidas como serviços, tornando-se necessária a união de várias tecnologias para a criação de soluções com interfaces mais ricas e modulares. Os objetos físicos utilizados no cotidiano das pessoas estão ganhando capacidade computacional, tornando-se endereçáveis, e sendo empregados para identificar e fornecer informações sobre o ambiente ao seu redor. Por meio da conectividade de coisas com a Internet, os dispositivos poderiam fornecer as suas funcionalidades através de serviços web e serem utilizados por outras entidades [1].

Nesse contexto, os *Sistemas de Home Care* (SHC) oferecem meios para coletar, distribuir, analisar e gerenciar informações relacionadas aos cuidados dos usuários [4]. Essas tecnologias estão sendo utilizadas para melhorar e facilitar o dia a dia das pessoas. Idosos e/ou pessoas com alguma limitação, podem ganhar autonomia por meio dos desses ambientes inteligentes. Desse modo, este artigo apresenta uma abordagem para integração de componentes em aplicações *Home Care*, utilizando o *framework Freedomotic* e aplicando conceitos IoT.

## 2 CENÁRIO MOTIVACIONAL E PROPOSTA

Considera-se o seguinte cenário motivacional para o desenvolvimento desta pesquisa: uma casa inteligente para HC, equipada por sensores, atuadores e um sistema responsável pelo seu gerenciamento. Tais tecnologias fornecem funcionalidades disponíveis para

interagir com as situações do ambiente. Desse modo, quando ocorrer uma situação indesejada o sistema deve dispor de meios realizar as possíveis ações, a fim de controlar ou tratar o ambiente. Assim, faz-se necessário encontrar a funcionalidade mais adequada para executar a ação requerida no ambiente. Então, nosso cenário deve dispor de um sistema de gerenciamento de ambiente, o qual pode utilizar vários componentes e aplicações para auxiliá-lo. Para isso, segue a estrutura dos componentes a serem desenvolvidos:

*Aplicação pervasiva:* responsável por identificar situações indesejadas e enviar uma requisição de busca ao Sistema. Este componente está fora do escopo deste trabalho, porém existem trabalhos como [2, 3], abordam identificação e tratamento de situações indesejadas, por meio de ações utilizando serviços web.

*Módulo Controlador:* responsável por receber a requisição da aplicação pervasiva. Busca as melhores soluções de recursos que satisfaçam a condição informada na requisição. Assim, o Controlador utiliza de regras, informações sintáticas e semânticas para a realização da filtragem de funcionalidades dos dispositivos disponíveis. Por fim, retornando uma lista com os melhores recursos disponíveis, sendo que no topo da lista está o mais apropriado para satisfazer a necessidade da aplicação.

*Modelo automático de notificações:* Este é o principal assunto do artigo, o modelo é responsável por auxiliar o Controlador na atividade e inatividade dos recursos disponíveis no ambiente. De forma geral, trata-se de uma integração de aplicações que notifica as entradas e saídas de recursos no ambiente e então repassa essas informações para Controlador, mantendo-o sempre atualizado. Desta maneira, é possível garantir que os recursos disponíveis informados para a aplicação pervasiva estarão ativos e atendendo os parâmetros inicialmente informados.

Portanto, propõe-se uma abordagem que contribua para gerenciamento automático de mudanças de estado dos recursos e, conseqüentemente, sua disponibilidade no ambiente. Utilizaremos o *framework freedomotic* para a integração de aplicações IoT com o controlador. O objetivo é garantir ao Controlador uma lista atualizada dos recursos disponíveis, para retornar a aplicação pervasiva, a lista das melhores funcionalidades, disponíveis e ativas, que satisfaçam a condição de busca.

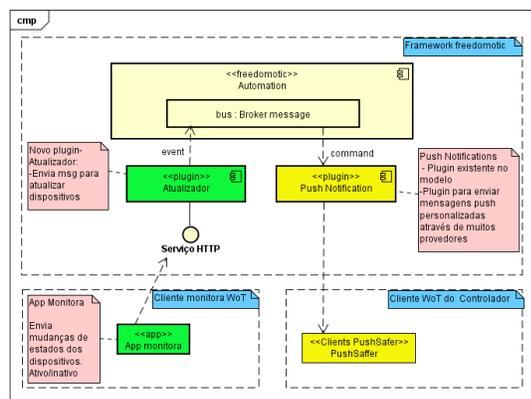
### 2.1 Modelo Desenvolvido

No contexto da IoT e WoT, um serviço web pode ser usado para a integração de coisas no ambiente, assim como outros mecanismos. Neste trabalho abordaremos o *Freedomotic*<sup>1</sup>. Esse, foi escolhido por ser um modelo de integração de código aberto, utilizado pela indústria e pela comunidade acadêmica, na integração de coisas inteligentes. Um dos grandes diferenciais implementados pela

In: Sessao de Pôsteres do WebMedia'2017, Gramado, Brasil. Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web: Workshops e Pôsteres. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

© 2017 SBC – Sociedade Brasileira de Computação.  
ISBN 978-85-7669-380-2.

<sup>1</sup><http://www.freedomotic.com/>



**Figure 1: Componentes do modelo de componentes para integração de coisas no cenário IoT**

plataforma são os *plugins*, códigos externos que permitem adicionar novas funcionalidades ao *framework*. Diversos módulos podem ser agregados ao modelo sem a necessidade de se alterar o seu núcleo. Assim, foi adaptado para nosso cenário de aplicação no que diz respeito a comunicação e atualizações dos serviços disponíveis.

O processo automatizado foi o de atualização de status dos dispositivos presentes na casa, sendo que este contribui de forma significativa para a convicção dos dados durante o processo de Busca e Filtragem. Em outras palavras, com esse modelo é possível garantir que a funcionalidade do dispositivo encontrado durante a busca está ativo e funcionando no ambiente. O novo *plugin* (*Atualizador*), associado ao *freedomotic* é responsável por receber as mudanças ocorridas no ambiente, no que diz respeito aos dispositivos e suas funcionalidades. Os eventos são disparados através de mensagens estruturadas em arquivos XML. O *framework* envia um comando, a um *plugin* terceiro, delegando o envio de uma notificação *push* a um cliente WoT.

A Figura 1 apresenta os principais componentes criados e utilizados para a concepção deste modelo. Os componentes apresentados em verde representam novos componentes de software desenvolvidos, e os componentes em amarelo, são componentes já desenvolvidos por terceiros, e que serão integrados ao *freedomotic*. Os demais componentes representam os componentes de software pertencentes ao núcleo do *freedomotic*. A seguir será descrito cada um dos componentes apresentados na Figura.

- *Monitora*: Aplicação que simula, por meio de entradas e saídas de recurso, o monitoramento das mudanças de estado dos dispositivos. É responsável por enviar uma notificação e parâmetros de alterações ao *plugin Atualizador*.
- *Atualizador*: é um *plugin* escrito em Java. No cenário de uso seu papel tem como função implementar um serviço HTTP, que recebe da Aplicação *Monitora*, dados de atualizações do estado atual dos dispositivos e suas funcionalidades.
- *Push Notification*: é um *plugin* *freedomotic* já utilizado na integração com serviços de notificação. Tem como objetivo enviar mensagens *push* e SMS, através de múltiplos provedores responsáveis pelo envio de notícias, como exemplo

deste tipo de provedor, podemos citar o Pushsafer, da Pushsafer.com. O papel do *plugin push notification* neste cenário de uso, é de receber comandos do *plugin Atualizador* e disparar uma mensagem *push*, informando que existe uma atualização a ser feita no estado dos dispositivos.

- *PushSaffer*: pode ser tanto um aplicativo *Android*, quanto uma *plugin Web Browser*, ambos desenvolvidos pela provedora de serviços de *push*, a Pushsafer.com. Tem como objetivo neste cenário, apresentar uma notificação recebida pelo o seu serviço de notificação, apresentando a mensagem de atualização.

Os dois *plugins*, *Atualizador* e *Push Notification*, estão integrados ao *framework* e se comunicam por meio de canais de mensagens, usufruindo do mecanismo de automação gerido pelo *framework*. Uma aplicação de monitoramento do ambiente, envia, através de uma requisição HTTP, para o *plugin Atualizador* o dispositivo ou a funcionalidade do dispositivo que sofreu a alteração de estado (ativo/inativo). Isso acontece sempre que houver uma alteração no ambiente. Assim que o *plugin Atualizador* receber uma nova informação, irá validar as informações por meio de registro interno. Com esta informação, o *plugin* gera um novo evento e irá publicá-lo no canal "*app.event.sensor.messages.atualizador*". Posteriormente, o *framework* dispara uma *reaction* que irá enviar um *command*, ao *plugin push notification*. Isso será feito utilizando como canal de entrada "*app.actuators.protocol.push.in*", do *push notification*. O *plugin push notification*, ao receber um comando interno, irá gerar um evento no canal "*app.event.sensor.messages.push.pushsafer*". O evento gerado é capturado pelo próprio *plugin push*, que internamente dispara uma mensagem de atualização para os seus serviços clientes WoT, informando qual dispositivo sofreu a mudança de estado. Desse modo, é possível manter a atualização constante dos eventos de alteração relacionados aos dispositivos e suas funcionalidades, permitindo ao Controlador informações precisas sobre os dispositivos ativos durante o processo de busca.

### 3 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou um modelo para integração e comunicação de coisas em um cenário de uso inteligente para aplicações HC, por meio do *freedomotic* para a realizar o processo de notificações de mudanças de estados dos dispositivos no ambiente. Este trabalho contribui com uma solução IoT de integração e comunicação no cenário em questão, permitiu-se ainda, a exploração de tecnologias de comunicação e integração, realizando a automação no processo de atualização de estados no Controlador.

### REFERENCES

- [1] Dominique Guinard, Vlad Trifa, Stamatis Karnouskos, Patrik Spiess, and Domnic Savio. 2010. Interacting with the soa-based internet of things: Discovery, query, selection, and on-demand provisioning of web services. *IEEE transactions on Services Computing* 3, 3 (2010), 223–235.
- [2] Son N Han, Gyu Myoung Lee, and Noel Crespi. 2014. Semantic context-aware service composition for building automation system. *IEEE Transactions on Industrial Informatics* 10, 1 (2014), 752–761.
- [3] Alencar Machado. 2015. *Sensibilidade à Situação em Ambientes de Vivência Assistida: Uma Abordagem Reativa, Proativa e Extensível*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [4] Marilyn Rose McGee-Lennon. 2008. Requirements Engineering for Home Care Technology. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '08)*. ACM, New York, NY, USA, 1439–1442. <https://doi.org/10.1145/1357054.1357279>