

## SOFTware-defined gateWAY and fog computing for IoT (Internet of Things)

### EQUIPE

#### Coordenador:

Kleber Vieira Cardoso (UFG)

#### Coordenador-adjunto:

Antonio Carlos de Oliveira Júnior (UFG)

#### Colaboradora:

Sand Luz Correa (UFG)

#### Assistente:

Vinicius Nunes Medeiros

#### Estagiários:

Markley da Silva Mendes

João Paulo Oliveira Cabral

João Pedro Arruda Vieira

Josenilton Santos de Jesus

Luan Macedo Galvao de Oliveira

Pablllo Felipe de Andrade Sousa

#### Parceiros

Carlos Alberto Vieira Campos  
(UNIRIO)

Cristiano Bonato Both (UFRGS)

Leandro Alexaqr-code-gt-  
softway4iotndre Freitas (IFG)

### SITE

[softway4iot.labora.inf.ufg.br](http://softway4iot.labora.inf.ufg.br)

### CONTATO

[pd@rnp.br](mailto:pd@rnp.br)



## DESCRIÇÃO

A importância de **Internet das Coisas (Internet of Things – IoT)** é praticamente inquestionável, em parte devido à enorme quantidade de aplicações disponíveis e em desenvolvimento. Apesar da implantação e uso de um grande número de dispositivos de IoT já ser uma realidade, o tema ainda é considerado extremamente importante tanto para a indústria quanto para a academia.

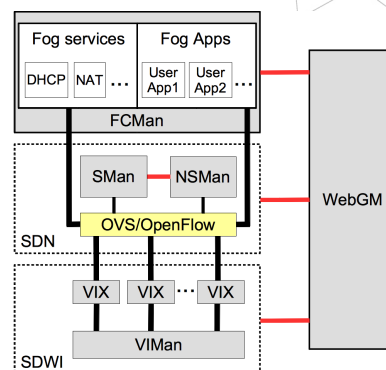
Dentre as aplicações para IoT, aparecem com destaque os ambientes inteligentes, e.g., cidade e **campus inteligente**. O campus pode ser visto como uma versão reduzida da cidade com várias características semelhantes, por exemplo, é um ambiente com intensa mobilidade de pessoas e há questões relacionadas à mobilidade, estacionamento, segurança, alimentação, convívio social, coleta de lixo inteligente, etc. Por outro lado, o menor tamanho, a gestão mais simples e a possibilidade de acesso à toda infraestrutura física do campus facilitam a implantação e testes de soluções de maneira mais rápida. Ou seja, o campus universitário é um laboratório adequado para testar soluções para ambientes inteligentes baseadas em IoT. Campus inteligente é o principal contexto de aplicação desse projeto.

Nesse contexto, o projeto **SOFTWAY4IoT** visa abordar **quatro problemas** básicos: **1)** Necessidade de suportar múltiplas tecnologias de comunicação sem fio para IoT, e.g., Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, nRF24, Z-Wave; **2)** Necessidade de minimizar o impacto da escolha de uma tecnologia de comunicação sem fio para IoT ainda não consolidada; **3)** Exposição pública de dispositivos de IoT na internet, ou seja, potenciais riscos relativos à segurança de rede dos dispositivos; **4)** Conectividade dos dispositivos com a infraestrutura para coleta e processamento dos dados, tipicamente, uma infraestrutura de computação em nuvem.

Dessa forma, os problemas foram abordados por um *gateway* baseado em **Software-Defined Networking (SDN)** e **Software-Defined Radio (SDR)**. Com SDN, é possível criar redes virtuais isoladas e implementar políticas de segurança de rede de maneira rápida e flexível. Já o SDR permite a comunicação sem fio com múltiplas tecnologias usando apenas uma interface física e também a atualização ou substituição dessas tecnologias por meio de mudanças apenas em *software*. Adicionalmente, o projeto inclui a integração do *gateway* de comunicação com uma infraestrutura de **Fog Computing** para fornecer maior garantia de conectividade entre sensores/atuadores e a “inteligência” da aplicação, além de oferecer suporte a aplicações que exijam baixa latência e de facilitar a virtualização dos componentes da solução.

## GT-SOFTWAY4IoT - SOFTware-defined gateWAY and fog computing for IoT (Internet of Things)

A figura ao lado apresenta a arquitetura do SOFTWAY4IoT com o intuito de organizar os diversos componentes do sistema. O módulo SDWI (*Software-Defined Wireless Interfacing*) é composto pelos componentes VIMan (*Virtual Interface Manager*) e VIX (*Virtual Air Interface of Technology X*). O módulo SDN (*Software-Defined Networking*) é formado pelos componentes SMan (*Slice Manager*) e NSMan (*Network Security Manager*). O componente FCMan (*Fog Computing Manager*) mantém os recursos computacionais virtualizados, tanto serviços como aplicações. As linhas pretas representam APIs (*Application Program Interfaces*) previamente definidas por um *software* diferente do SOFTWAY4IoT. As linhas vermelhas representam APIs definidas pelo SOFTWAY4IoT para integração do WebGM (*Web-based Gateway Manager*) com os diferentes módulos do sistema.



### Atualmente, o protótipo SOFTWAY4IoT provê:

- Um *gateway* IoT totalmente em *software*, empregando virtualização completa em todos os níveis da solução;
- Múltiplas tecnologias de comunicação sem fio implementadas em *software*, com apenas uma interface física;
- Fatiamento virtual de recursos de rede (*slices*), utilizando SDN e pronto para integração com ecossistemas SDN sofisticados, e.g., OpenDayLight;
- Segurança de redes dos dispositivos IoT, incluindo funcionalidades como NAT/*Firewall* e IDS;
- Recursos de computação na borda, usando tecnologia de *Fog Computing* para suporte a aplicações virtualizadas.

