Smart Meters em Redes Wi-SUN

Cassio Afonso Caetano Rodrigues, Claudio Ferreira Dias e Eduardo Rodrigues de Lima

***Abstract*— This demonstration aims to highlight the benefits of using Wi-SUN networks for remote sensor monitoring. In this case, the application example was remote residential power consumption monitoring and device monitoring by smartphone.**

Resumo—Esta demonstração visa destacar os benefícios de se utilizar redes Wi-SUN na monitoração remota de sensores. Neste caso, o exemplo de aplicação foi o monitoramento do consumo de energia residencial remoto e monitoramento por dispositivo *smartphone*.

***Keywords*— LPWAN, Smart Metering, power efficiency, battery life extension**

I. Introdução

O Wi-SUN é uma tecnologia de comunicação *wireless* desenvolvida para serviços de utilidade pública, *Smart Cities* e *Internet of Things* (IoT). O padrão IEEE802.15.4g é uma emenda do padrão IEEE802.15.4 que objetiva superar necessidades específicas de comunicação para *Smart Metering Utilitary Networks* (SUN). Apesar do padrão ser criado no contexto de redes *wireless* de área pessoal em baixa taxa de dados, esta pode ser implementada em aplicações de redes de sensores [1].

O padrão propõe três camadas físicas tais como MR-GFSK, MR-OQPSK e MR-OFDM em que a denominação MR significa *Multi-rate Multi-Regional*. Contudo, as três camadas físicas proveem uma variedade de configurações e parâmetros para satisfazer os principais escopos aprovados no *Project Authorization Request*[1], o qual define: 1) operação em qualquer uma das bandas de frequência regionalmente disponíveis e isentas de licença, tais como 700 MHz até 1 GHz e 2.4 GHz; 2) Taxa de dados a partir de 40 Kbps mas não mais que 1000 Kbps; 3) Atingir uma margem de eficiência energética ótima dada as condições ambientais encontradas em implementações *Smart Metering*; 4) foco na comunicação outdoor; 5) conectividade com pelo menos um milhão de vizinhos caracterizando uma implementação urbana densa; 6) prover mecanismos que garantem a coexistência com outros sistemas tais como aqueles definidos na mesma banda como IEEE 802.11, 802.15 e 802.16 [2][3].

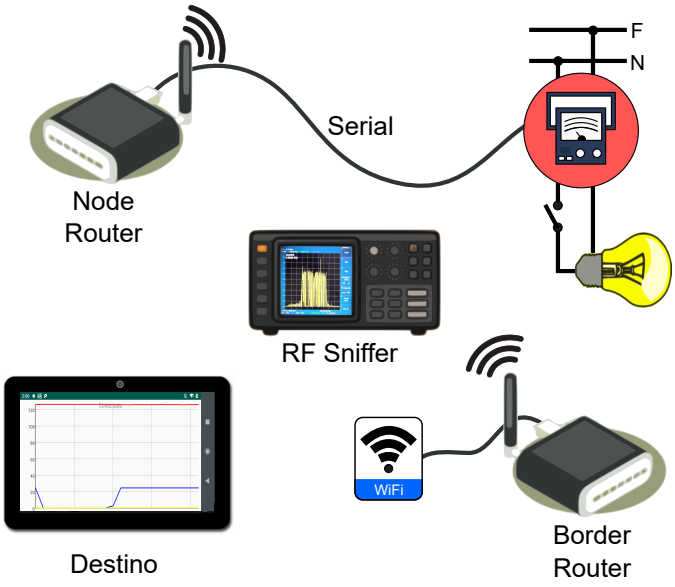

Fig. 1. Diagrama do experimento

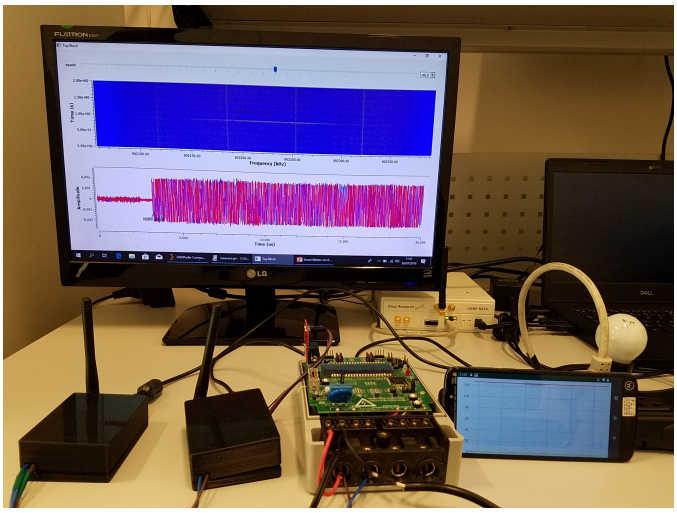

Fig. 2. Foto da demonstração em funcionamento.

II. Setup de demonstração

Para demonstrar as capacidades da utilização do Wi-SUN em redes de sensores, desenvolvemos uma aplicação típica de *Smart Meters* em redes de energia elétrica.

Os componentes que compõem o experimento são mostrados no diagrama da Fig. 1 e são listados como: 1 medidor de energia EVM430-F6736 que contém um CI MSP430 para medidas elétricas, cargas para alterar os valores de medições, 1 *hardware* Wi-SUN pré-configurado como *router node* em GFSK modo 1 com banda em 915 MHz, 1 *hardware* Wi-SUN pré-configurado como *border router* também em GFSK modo 1 com banda em 915 MHz, 1 módulo conversor serial/WiFi e 1 celular com o aplicativo *CopelPlotter*. Além disso, na Figura 1, um *vector network analyzer* para destacar a existência do sinal trafegando pela mídia de rádio.

A aplicação se resume da seguinte maneira: O medidor permanece monitorando a linha de energia constantemente. Quando uma carga é inserida na linha de energia, o medidor detecta esta alteração e registra o evento. O módulo Wi-SUN já pré-configurado como nó de rede (*Router Node*), lê os

dados serialmente em uma taxa de dados de 9600 bps através do protocolo IEC62056-21 do medidor. Estes dados lidos são enviados via Wi-SUN na modulação MR-GFSK para o roteador da rede (*Border Router*). O módulo Roteador da rede Wi-SUN, ao receber esses dados, reenvia-os para o módulo conversor serial/WiFi. Este módulo conversor, recebe os dados via serial em 115200 bps e os transmite via WiFi para algum dispositivo monitor, neste caso, um *Smartphone*. Finalmente, o aplicativo (*CopelPlotter*), plota as variáveis medidas (tensão, corrente, potência ativa e potência reativa).

III. Conclusões

Este trabalho demonstrou as capacidades da utilização de redes Wi-SUN na monitoração remota de sensores. Neste caso, a aplicação foi o monitoramento do consumo de energia residencial remoto que é de grande interesse das distribuidores de energia elétrica.

References

[1] H. Harada, K. Mizutani, J. Fujiwara, K. Mochizuki, K. Obata, and R. Okumura, "IEEE 802.15. 4g based Wi-SUN communication systems," *IEICE Transactions on Communications*, vol. 100, no. 7, pp. 1032–1043, 2017.

[2] R. Kirichek and V. Kulik, "Long-range data transmission on flying ubiquitous sensor networks (fusn) by using lpwan protocols," in *International Conference on Distributed Computer and Communication Networks*, pp. 442–453, Springer, 2016.

[3] P. Ruckebusch, S. Giannoulis, I. Moerman, J. Hoebeke, and E. De Poorter, "Modelling the energy consumption for over-the-air software updates in lpwan networks: Sigfox, lora and ieee 802.15. 4g," *Internet of Things*, vol. 3, pp. 104–119, 2018.