

Monitoramento de sinais utilizando o conceito de IoT: estudo e aplicações

Monitoring using the IoT concept: study and applications

RESUMO

Fabio Oliveira da Silva
fsilva.2017@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Cornélio Procópio,
Paraná, Brasil

Rodrigo Henrique Cunha Palácios
rodrigopalacios@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Cornélio Procópio,
Paraná, Brasil

Este projeto tem como objetivo, desenvolver um protótipo que seja útil para o domínio da comunicação de dados usando o transceptor RFM95W, especialmente criar um mínimo produto viável capaz de demonstrar a aplicação LoRa em IoT. Nesse processo também é desejável implementar um sensoriamento para captação de dados de vazão de água e a visualização dos mesmos em uma aplicação. Usando a metodologia de construção por blocos, sendo eles: aferição o responsável pelo sensoriamento e coleta de dados, a transmissão pelo envio, recepção a que faz a comunicação com o servidor de rede e banco de dados e por fim, o bloco de visualização de dados responsável por tornar os dados em informações. Cada bloco foi projetado e testado individualmente, e na finalização todos os blocos serão juntados para montar o projeto por completo. A parte das etapas e códigos foram colocadas em forma de anexo em um repositório público no github, onde os procedimentos foram detalhados.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria da Internet. Microcontroladores. Sistemas de comunicação sem fio

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

This project aims to develop a prototype that is useful for the domain of data communication using the RFM95W transceiver, especially to create a minimum viable product capable of demonstrating the LoRa application in IoT. In this process, it is also desirable to implement sensing for capturing water flow data and visualizing them in an application. Using the block construction methodology, which are: measurement responsible for the sensing and data collection, transmission by sending, reception to which communicates with the network server and database and finally, the data visualization block responsible for toning data into information. Each block was designed and tested individually, and upon completion, all blocks will be joined to complete the project. The part of the steps and codes were placed as an attachment in a public repository on github, where the procedures were detailed.

KEYWORDS: Internet industry. Microcontrollers. Wireless communication systems



INTRODUÇÃO

Antes mesmo da internet havia a necessidade de se fazer a comunicação entre computadores a longas distâncias, com isso tecnologias de redes de longo alcance ou Wide Area Networks (WAN) foram desenvolvidas para dar esse suporte. (Comer, 2016).

Com o passar dos anos e a popularização da internet, observamos uma crescente demanda de dispositivos conectados à internet de forma wireless. Dentre as tecnologias sem fio mais difundidas estão as redes de telefonia celular e WI-FI. Porém, essas tecnologias não conseguem entregar simultaneamente longo alcance de cobertura, baixo consumo de energia e um custo justo. Para atender essa demanda foi então criada uma nova tecnologia de comunicação sem fio, *low power wide area* (LPWA) (Raza u. a., 2017).

Aplicações em LPWA podem ter alcance de sinal de 30 a 50 km em áreas rurais e de 3 a 10 km em áreas urbanas (Centenaro u. a., 2016), em alguns casos podendo oferecer duração de baterias de até 10 anos e chips podem ser contratados no valor de 5 dólares. (Huawei).

Com o advento da LPWA surgem novas oportunidades de pesquisas e desenvolvimento, uma delas é em um mercado que vem tendo um rápido crescimento, que é o de *internet of things* (IoT).

IoT pode ser entendida com a comunicação entre dispositivos, onde se é coletado e enviado para internet dados de diversos tipos, por meio de tecnologias de visualização, *machine learning*, *artificial intelligence* etc esses dados podem tornar informações relevantes para auxiliar na tomada de decisões.

Sigfox, LoRa, e NB-IoT são as três principais tecnologias de LPWA usadas em IoT, todas elas têm suas variações, limitações e vantagens, como foi muito bem detalhado por (Mekki u. a., 2019).

METODOLOGIA

Os tópicos estão estruturados de forma a mostrar a completude do projeto e possibilitar a reprodução, sendo também uma forma de documentação para que projetos futuros possam se basear, melhorar e/ou agregar.

No trabalho foi usada a metodologia de construção por blocos, cada bloco foi projeto e testado individualmente, na finalização todos os blocos seriam juntados para montar o projeto por completo. A parte das etapas e códigos foram detalhas em um documento com imagens e vídeos e disponibilizado na plataforma de código aberto github (<https://github.com/fabiolk/ic2>), onde se pode ter acesso a todos os materiais utilizados.

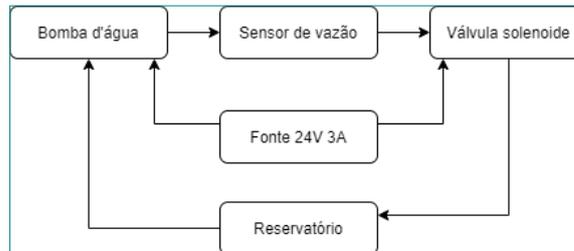
O trabalho adotado neste projeto seguiu essas etapas:

AFERIÇÃO

Para aferição da vazão de água foi criado um tanque de simulação, onde uma bomba d'água era a responsável por fazer a circulação do líquido. Juntamente

conectado a bomba foi feita a ligação em série de um sensor de fluxo modelo YF-S201 e uma válvula solenoide de 12 V normalmente aberta. Todo o sistema foi alimentado por uma fonte de 24 V e 3A, sendo também usado reguladores de tensão para a alimentação de cada dispositivo. Seguindo o esquema da Figura 1.

Figura 1 – Esquemático de coleta

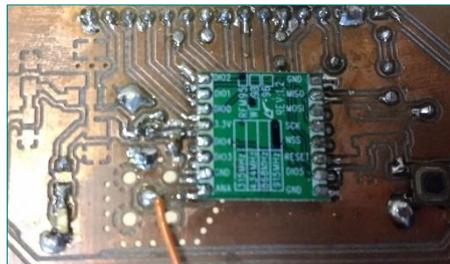


Fonte: Produção do próprio autor.

TRANSMISSÃO

Para um primeiro teste os dados a serem transmitidos foram coletados por um ESP8266 NodeMCU conectado ao sensor YF-S201. Posteriormente foi usado um Arduino UNO como microcontrolador para ser o responsável por pegar os dados de vazão do YF-S201 e fazer a transmissão através do módulo LoRa RFM95W conforme a Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Placa de transmissão

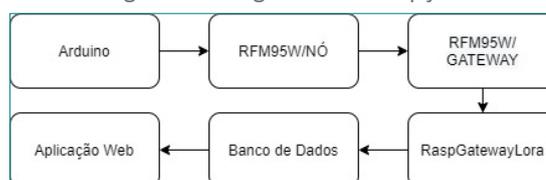


Fonte: produção do próprio autor.

RECEPÇÃO

Para recepção foi feita configuração de um gateway usando um Raspberry, juntamente com módulo RF95W, sendo o agregador dos dados recebidos e enviado para a plataforma online *The Things Network*. De acordo com a Figura 3:

Figura 3 – Diagrama de recepção



Fonte: produção do próprio autor.

VISUALIZAÇÃO

Como a ideia inicial do projeto visava ter uma plataforma exclusiva para visualização de dados, inicialmente para fim de teste foi usado a plataforma de visualização própria do *The Things Network*, onde as informações de transmissão podem ser visualizadas em forma de lista. Na sequência foi dado o desenvolvimento de uma plataforma de visualização própria desenvolvida usando tecnologias de web como: html, css, javascript, nodejs e PostgreSQL.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Devido a pandemia ocorrida em 2020 algumas fases do projeto não foram possíveis de serem executadas. Conforme descrito na metodologia, a finalização do trabalho seria feita com a junção de todas os blocos de desenvolvimento, confirmando a funcionalidade do trabalho por completo, o que não foi possível por conta da limitação de acesso aos laboratórios na universidade.

A coleta de alguns resultados ficou comprometidas como a demonstração em tempo real do módulo de transmissão, a alternativa utilizada levando em consideração esses percalços foi a disponibilização por completo de imagens, vídeos, códigos e manuais que evidenciem o desenvolvimento no repositório do github (<https://github.com/fabiolk/ic2>).

O protótipo do projeto é o relato de que este é um trabalho em andamento que precisa de aprimoramentos em muitos componentes da arquitetura, testes de stress e segurança. Uma possível sugestão de melhoria de segurança é na biblioteca utilizada no módulo de captação de dados pois sua última versão é de 2016.

CONCLUSÃO

Após passar pelas etapas descritas na metodologia e acompanhar os passos mais detalhados disponibilizados na plataforma github, e levando em consideração as limitações do cenário de pandemia, pode-se tirar a conclusão de que este protótipo atende o que se foi proposto. Se mostrou uma forma eficaz de uso do protocolo LoraWan a partir do módulo RFM95W.

Apresentou uma solução barata e viável para uso em comunicações de longas distâncias. Com um conhecimento moderado e seguindo os passos e códigos disponibilizados neste trabalho é possível fazer a reprodução e melhorias necessárias.

Tem a possibilidade de aperfeiçoamento e teste em várias questões como: melhoramento de segurança, desenvolvimento aprimorado das placas de circuito, adição de funcionalidades no código de visualização dos dados, testes em uma variedade de sensores, melhorias em banco de dados, análise dos dados coletados, estudos em previsão de informações.

Tomando como base que a proposta deste projeto é de promover um trabalho que ao mesmo tempo é um projeto de estudo e aplicação, conclui-se que a sua documentação e execução serve como base para uma implementação de sistema

de medição de vazão usando o módulo RFM95W, atendendo nas partes que foram propostas e justificando a pesquisa nessa área.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq – Brasil. Agradeço a minha família por dar suporte ao meu estudo. Ao meu professor orientador juntamente com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná por me proporcionar a oportunidade da iniciação científica.

REFERÊNCIAS

RAZA, U. A. ; KULKARNI, P.; SOORIYABANDARA, M.: Low Power Wide Area Networks: An Overvie. Nr. 2, S. 855–873. 2017

COMER, DOUGLAS E.: Redes de Computadores e Internet-6. Bookman Editora, 2016

CENTENARO U. A.;M. ;Vangelista, L. ;Zanella, A. ;Zorzi, M.: Long-range communications in unlicensed bands: the risingstars in the IoT and smart city scenarios. In:IEEE Wireless Communica-tions23 (2016), Nr. 5, S. 60–67

Huawei:Enabling New Business Opportunities. Disponível em:
<https://www.huawei.com/minisite/4-5g/img/NB-IOT.pdf> Acesso em: 9 out. 2020.

MEKKI U. A.; MEYER; FERNAND: A comparative study of LPWAN technologies for large-scale IoT deployment. 2019 , Nr. 1, S. 1–7