

RUTI - RASTREAMENTO URBANO DE TRANSPORTE INTEGRADO: MÓDULO DE COMUNICAÇÃO E CORREÇÃO DE ERROS NA ESTAÇÃO

Leonardo Rezende Costa¹, Prof Me. Tiago da Silva Almeida²

¹Aluno do Curso de Ciência da Computação; Câmpus de Palmas; e-mail: leonardorec1@gmail.com; PIVIC/UFT;

²Orientador do Curso de Ciência da Computação; Câmpus de Palmas; e-mail: tiagoalmeida@uft.edu.br

RESUMO

Devido ao grande crescimento urbano, é indispensável que seja repensado o planejamento das cidades e em sua mobilidade. Assim, esse trabalho propõe a construção de um protótipo para coleta de dados sobre as rotas dos veículos de transporte coletivo urbano. Os estudos são ainda preliminares, mas se mostra bastante promissor. Com uma grande quantidade de dados sobre o tráfego dos veículos será possível avaliar rotas e modelos e / ou quantidade de veículos disponíveis para dar maior vazão ao fluxo de passageiros do transporte público. O protótipo proposto foi concebido com a plataforma Arduino, módulos de comunicação utilizando o padrão IEEE 802.15.4 e comunicação GPS e GSM. O protótipo proposto neste trabalho representa um dos módulos de coleta de dados, o módulo que fica localizado na estação de embarque e desembarque de passageiros.

Palavra-chave: IoT; Transporte Urbano; Rastreamento; Sistemas Embarcados; Transporte Urbano; Rastreamento; Sistemas Embarcados;

INTRODUÇÃO

De modo geral, o transporte público no Brasil é tido como ineficiente. Grande parte do descontentamento se dá pela má alocação da frota, que resulta em ônibus frequentemente lotados ou tempo excessivos de espera em terminais. Em cidades maiores, a dificuldade de se locomover piora com a intensidade do trânsito e, deste modo, a otimização operacional se torna necessária. Do ano de 2015 para 2016, o tempo médio que o cidadão perde no trânsito aumentou 20 minutos na cidade de São Paulo - SP (PENA, 2016). Entre os usuários de transporte público, a quantidade em horas gastas com deslocamento todos os dias é de 3 horas e 11 minutos.

17/10 a 06/12 de 2018 - Câmpus de Palmas

Assim, o objeto desse projeto é desenvolver uma solução baseada em IoT para gerenciamento de frota urbana, especificamente em transporte coletivo. Nosso objetivo é desenvolver um sistema de rastreamento e controle individual de cada veículo, com geolocalização, alimentar uma aplicação web com esses dados e também fornecer informações em tempo real aos usuários.

Os dados capturados dos veículos podem ser utilizados para tomada de decisão em relação a melhores rotas, gastos globais com o transporte, etc.. Um grande desafio, e foco do projeto, é a melhor tecnologia de troca de dados entre veículos e a aplicação Web, devido ao custo de equipamentos mais seguros e rápidos e a baixa qualidade da infraestrutura existente. Portanto, nossos esforços empenham-se no sistema de coleta e gestão de dados da frota veicular.

Destacamos ainda, que esse é um estudo preliminar sobre a melhor alternativa de construção do protótipo para coleta de dados. Dois módulos distintos são necessários: um módulo no veículo para sua geolocalização e um módulo na estação. Esse trabalho tem o foco no módulo da estação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A procura por tecnologias que buscam interligar pontos de acesso de comunicação se tornaram imprescindíveis nos dias atuais. Assim, é necessário um estudo sobre quais tecnologias estão disponíveis para estas operações de comunicação. De acordo com o IEEE, a comunicação sem fio está subdividida nos seguintes protocolos de comunicação: IEEE 802.11 - LAN sem fio (*Wireless LAN*), IEEE 802.15 - Wireless Personal Area Network (*Bluetooth*), IEEE 802.16 - *Broadband Wireless Access* (WiMAX) e IEEE 802.20 - *Mobile Broadband Wireless Access* (MobileFi) (ESTREMOTE, 2017).

Inicialmente a rede deve ser configurada pelo dispositivo coordenador PAN (*Personal Area Network*) e os dispositivos deve associar-se com o PAN. Existem vários parâmetros importantes que são inicializados e armazenados no coordenador do PAN. Alguns são definidos em: comprimento do endereço (curto ou longo), capacidade de segurança e tipo de rede. Uma vez concluído o processo de inicialização, o coordenador PAN entra em modo de espera para receber pedidos de associação (ESTREMOTE, 2017).

O projeto Arduino é uma plataforma de hardware e software que facilita desenvolvimento de aplicações que utilizam microcontroladores. O Arduino foi criado com o objetivo de facilitar o aprendizado e possibilitar a prototipação e desenvolvimento de projetos com um custo relativamente baixo, além de não exigir um vasto conhecimento em eletrônica. Estes foram sem

17/10 a 06/12 de 2018 - Câmpus de Palmas

dúvida os fatores primordiais para a popularização do Arduino em âmbito mundial, não somente entre os desenvolvedores mais experientes, mas também entre os entusiastas e iniciantes (ESTREMOTE, 2017).

Muitos microcontroladores possuem memória reduzida e menor poder de processamento, característica da maioria dos sistemas embarcados. O Arduino Uno R3, por exemplo, possui as seguintes especificações:

- Microcontrolador: ATmega328;
- Portas Digitais: 14;
- Portas Analógicas: 6;
- Memória Flash: 32KB (0.5KB usado no bootloader);
- SRAM: 2KB;
- EEPROM: 1KB;
- Velocidade do Clock: 16MHz.

Existem plataformas com diversos objetivos, tais como: placas de comunicação sem fio, sensor de proximidade, emissor de sinal infravermelho, módulo de geolocalização, leitor de cartão por radiofrequência etc.(HINTZ, 1992). Cada um desses módulos tem sua maneira própria de funcionamento e é necessário testar e estudar cada um de maneira individual para melhor fazer uso de suas características.

A Figura 1 representa o funcionamento do módulo da estação. O módulo da estação é composto por sub-módulos de:

- comunicação sem fio xBee (INC., 2018), que recebe as informações enviadas pelo módulo do veículo;
- comunicação por rede sem fio de telefonia, que envia os dados colhidos até o servidor;
- alimentação por energia solar, que abastece o sistema;
- armazenamento, que grava temporariamente as informações em um cartão microSD;



- Além dos sub-módulos de comunicação externa, o módulo da estação conta com um leitor de

cartão de memória, que funcionará como *datalogger*, salvando as informações em caso de falha de comunicação ou outro tipo de falha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse estudo, foi realizado um teste de comunicação entre dois Arduinos UNO R3, utilizando o módulo xBee. Como o foco deste estudo é somente o módulo de comunicação na estação, ainda não existe um módulo funcional no veículo para transmissão dos dados de maneira adequada. Em substituição aos dados provenientes do veículo, utilizou-se um sensor de temperatura e umidade, modelo DHT11.

Assim, a Figura 2 ilustra o resultado da medições do sensor em período de cinco horas (das 11:00 as 16:00). As leituras foram realizadas no câmpus de Palmas da UFT no dia 16 de agosto de 2018.

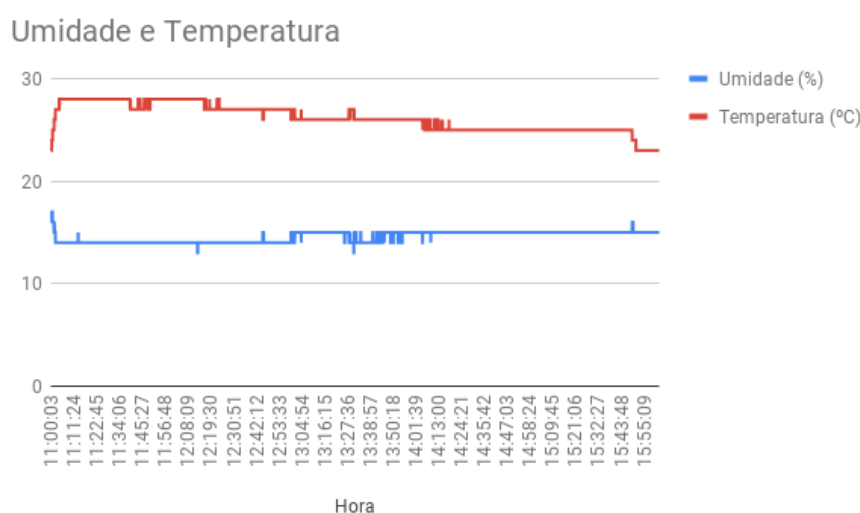


Figura 2 – Análise da medição realizada durante um período de cinco horas para testar a comunicação entre os módulos.

Nesses experimento, o módulo A possui acoplado à ele o módulo xBee e o sensor DHT11, esse módulo transmite as leituras para o módulo B. O módulo B possui a recepção dos dados com outro módulo xBee e por meio da ethernet ele transmite os dados para um *broker*, utilizando o protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*). Com os dados recebidos no *broker* foi gerado o gráfico da Figura 2.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o momento foram realizados estudos sobre cada módulo que envolve o projeto. Este estudo demanda bastante tempo, pois é necessário ler a especificação de cada componente e testar suas funcionalidades. Sendo assim, o primeiro módulo testado foi o de comunicação sem fio xBee: um tempo foi dedicado para instalação dos programas necessários para configuração e programação desse módulo específico. Depois, foi feito um projeto de teste para trocar informações entre dois circuitos através desse módulo.

O segundo componente foi o de comunicação por rede móvel de telefonia. Ele tem um microcontrolador um pouco mais robusto, com especificações técnicas mais avançadas e a leitura de seu manual demanda bastante tempo, principalmente se o objetivo é explorar o máximo das suas capacidades. A implementação prática dos testes ainda não aconteceu, pois é preciso de algumas outras ferramentas (como o próprio chip com plano de dados).

O próximo passo para o desenvolvimento do projeto é reunir os estudos de cada sub-módulo em um protótipo, que será a primeira versão do sistema implantado nas estações de espera.

LITERATURA CITADA

ESTREMOTE, M. A. **Gerenciamento de memória através da utilização de tabelas de dispersão em um módulo híbrido com suporte ao protocolo CAN (Controller Area NetWork) e ao padrão 802.15.4 ZigBee para comunicação de redes de sensores sem fio.** 112 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) — Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2017.

HINTZ, K. J. **Microcontrollers: Architecture, Implementation, and Programming.** 1st. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Professional, 1992. ISBN 0070289778.

INC., D. I. **DIGI XBEE/RF SOLUTIONS.** 2018. Acessado em: 11-03-2018. Disponível em: <<https://www.digi.com/products/xbee-rf-solutions>>.

PENA, R. A. **Problemas no transporte público.** 2016. Acessado em: 11-03-2018. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/brasil/paulistano-passa-em-media-1-mes-e-meio-no-transito-por-ano/>>.