

Sistema IoT de monitoramento de temperatura, velocidade e combustível para protótipo do BAJA EESC/SAE

Disciplina 1800318 - Laboratório de Projeto de Engenharia (2/2019)

Antonio C. Rangel A. Jr., Felipe A. Brota
Henrique F. Calil, Raphael M. Trombini
Escola de Engenharia de São Carlos, USP

{junior.rangel, felipe.brota, henrique.calil, raphaelmtrombini}@usp.br



Resumo

Visada a importância do monitoramento de variáveis em um contexto automotivo por questões de segurança e estabilidade, mais especificamente para protótipos competitivos, foi desenvolvido um projeto IoT de monitoramento de temperatura, velocidade e nível do combustível utilizando uma esp32 com programação em ide arduino para análise em tempo real a partir de um domínio web html e facilitar a comunicação entre equipe e piloto sobre possíveis falhas e garantir a segurança dos membros da equipe e validar os testes da equipe ao longo de todo o ano para estudos dos resultados do protótipo.

Introdução

Visando auxiliar a equipe do Baja EESC/USP SAE em seu planejamento de estratégias e monitoramento dos resultados obtidos durante os testes e competição, o projeto propõe a utilização de um sistema IoT para monitoramento em tempo real de parâmetros importantes ao carro de corrida do campeonato anual, como temperatura do motor, velocidade e nível do combustível, enviando estes dados via internet a um domínio web, de modo que toda equipe tenha acesso e consiga se comunicar com o piloto.[1]

Objetivos principais

1. Criação de um sistema de monitoramento IoT;
2. Requisição de dados wireless;
3. Armazenamento e tratamento de dados obtidos;
4. Sistema web para acesso aos dados e gráficos.

Descrição do Projeto

O projeto se baseou em coletar os dados de temperatura do motor, velocidade e nível de combustível do carro e enviá-los via internet para uma plataforma na qual a equipe do Baja EESC/USP SAE [1] pudesse visualizá-los à distância em tempo real. Foi utilizado um sensor genérico para coletar os dados e realizar o projeto - coleta e envio de dados via Wi-Fi - baseado nessas medições[2]. O sensor escolhido pela equipe para fazer esse papel foi o BME280, que é capaz de medir temperatura, umidade e pressão ambiente via protocolo de comunicação I2C, conectado ao microcontrolador ESP32 com conexão bluetooth e Wi-Fi. Portanto, para efeitos práticos, os resultados gerados para mostrar supostas medidas de velocidade, temperatura do motor e nível de combustível foram obtidas através da leitura de temperatura ambiente, umidade e pressão atmosférica ambiente, respectivamente.[3]

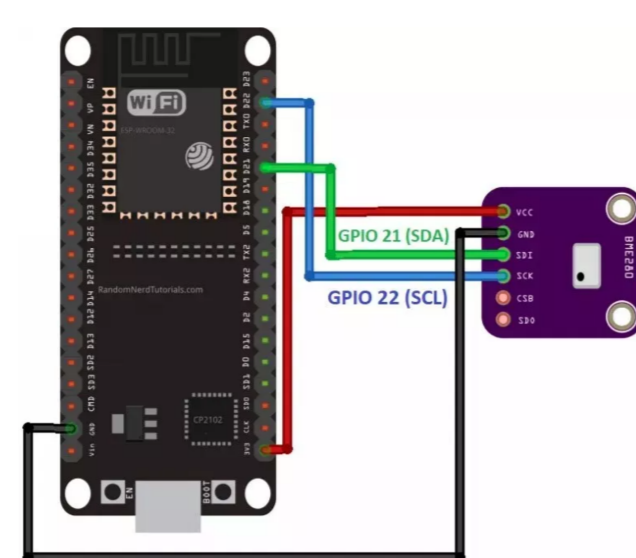


Figura 1: Esquemático de integração entre ESP32 e BME280

Configuração do Sistema Implementado

Utilizou-se a estrutura de banco de dados MySQL. A escolha da estrutura se deu pela possibilidade de acesso por meio de redes móveis e o ordenamento de dados ser de forma matricial com linhas e colunas.[4]

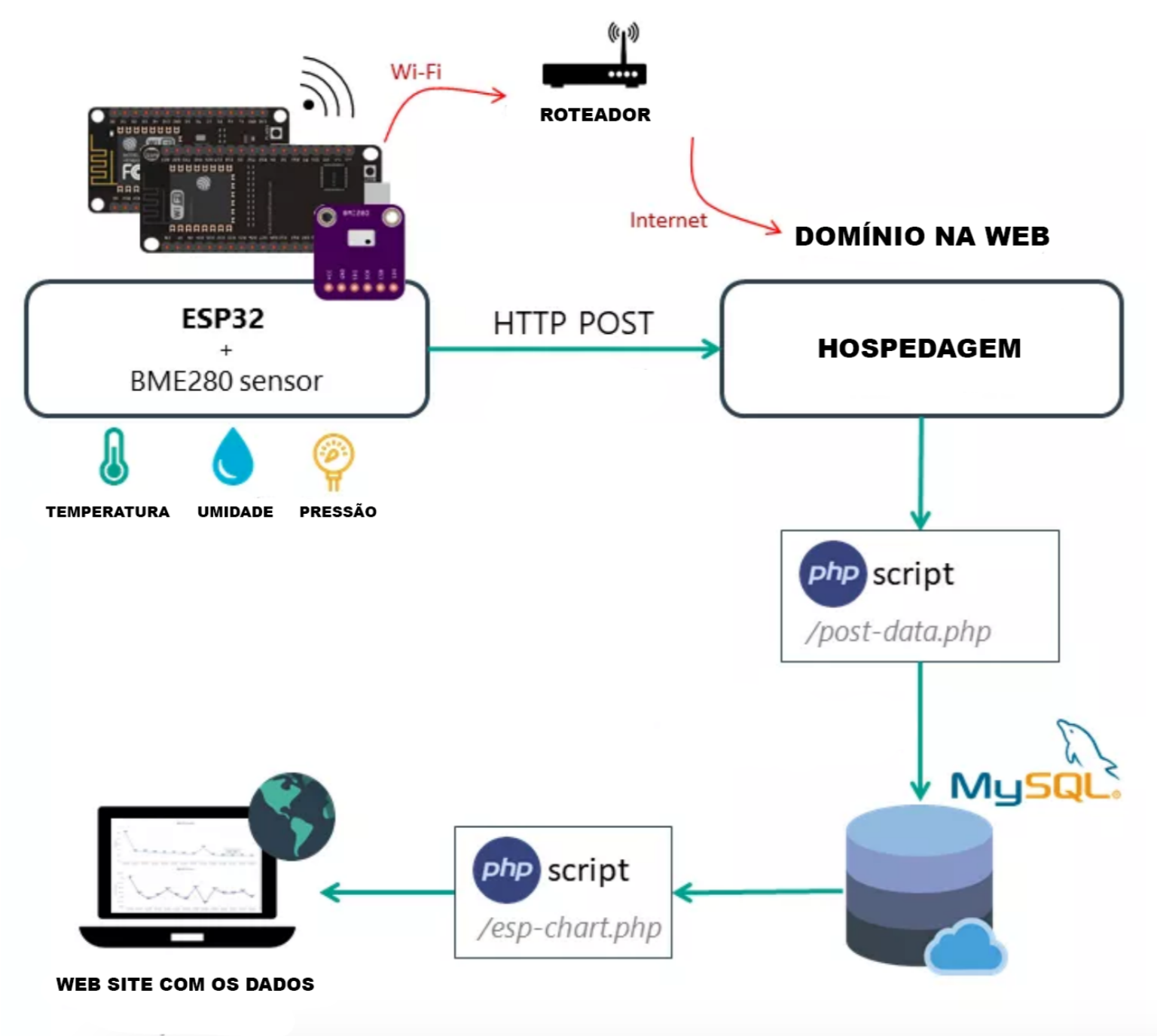


Figura 2: Esquemático de descrição do funcionamento do projeto

Resultados

Ao final da execução do projeto, o grupo obteve sucesso na coleta de dados de temperatura ambiente, umidade e pressão atmosférica de um sensor, envio das medições para um banco de dados via Wi-Fi e geração dos gráficos das leituras em função do tempo em uma página web.

O sistema de aquisição de dados forneceu uma leitura precisa dos sensores e a transferência de dados wireless funcionou igualmente bem. Em certas ocasiões, foi averiguada uma pequena latência entre a leitura do dado e sua exibição no website, sendo constatado como um efeito de baixos sinais de internet no momento da coleta, e não falhas do projeto em si.

Os gráficos obtidos no website a partir da leitura do sensor ao longo dos testes são mostrados abaixo:

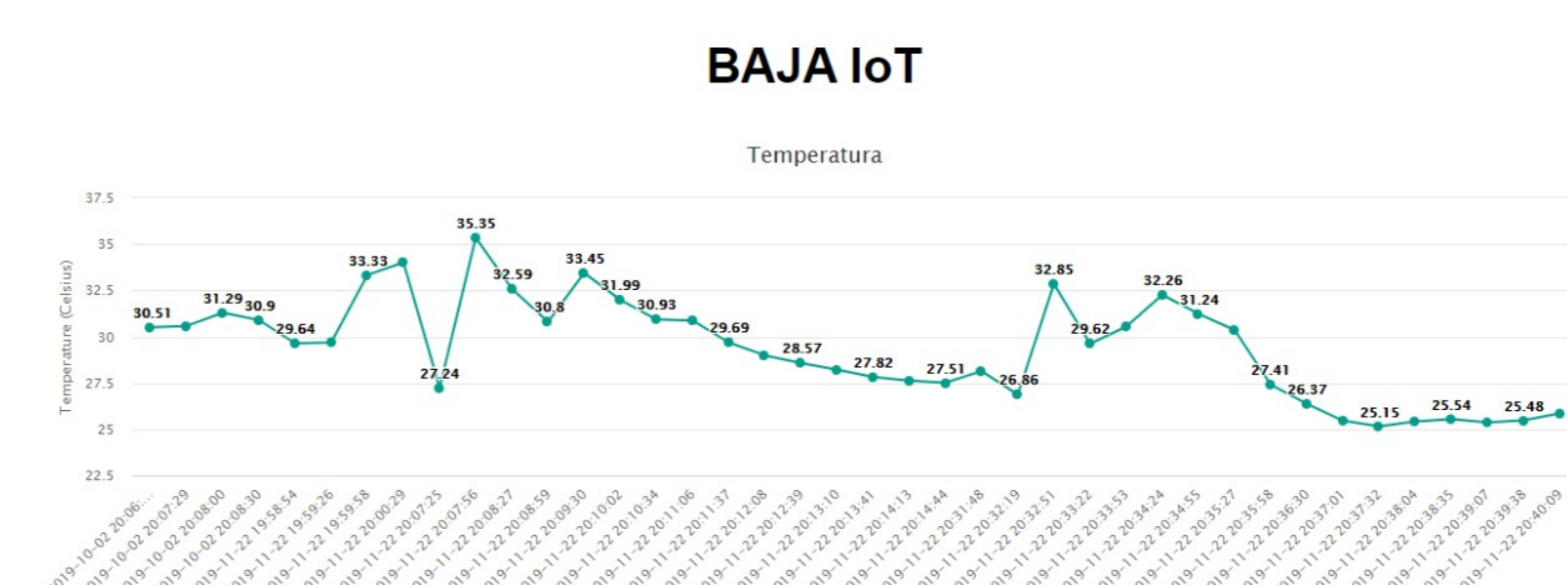


Figura 3: Modelo de gráfico de temperatura do motor

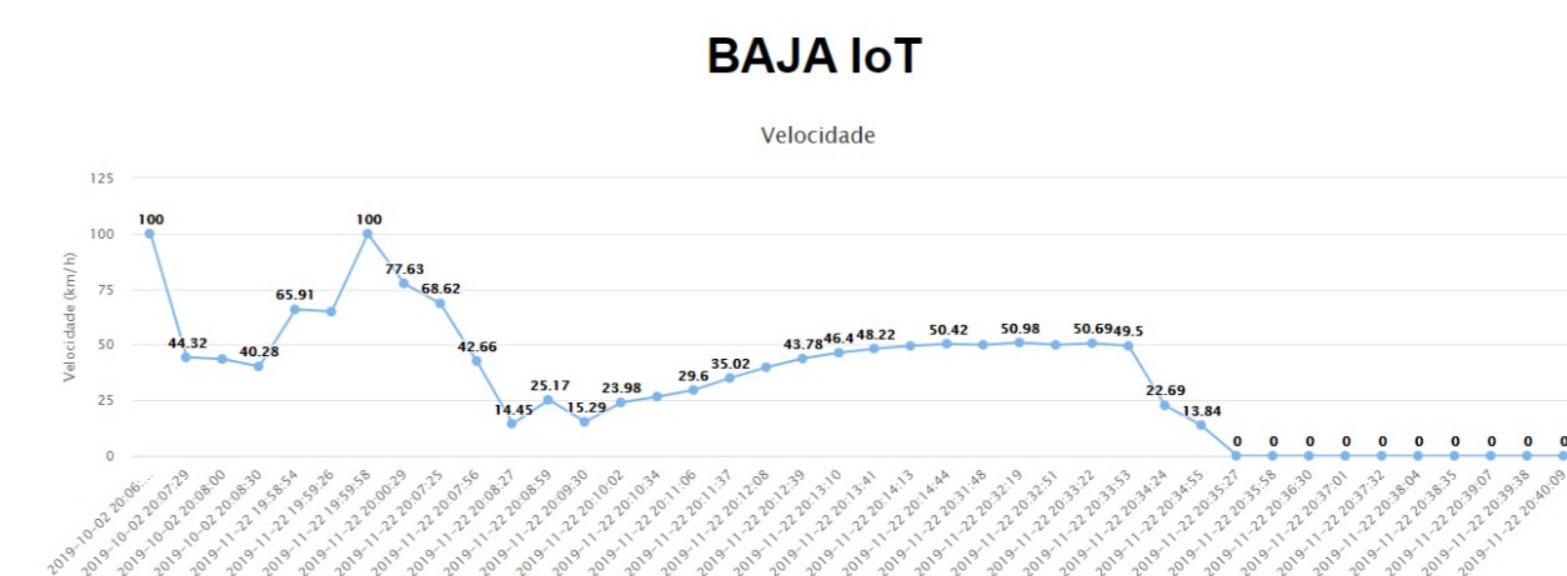


Figura 4: Modelo de gráfico de velocidade

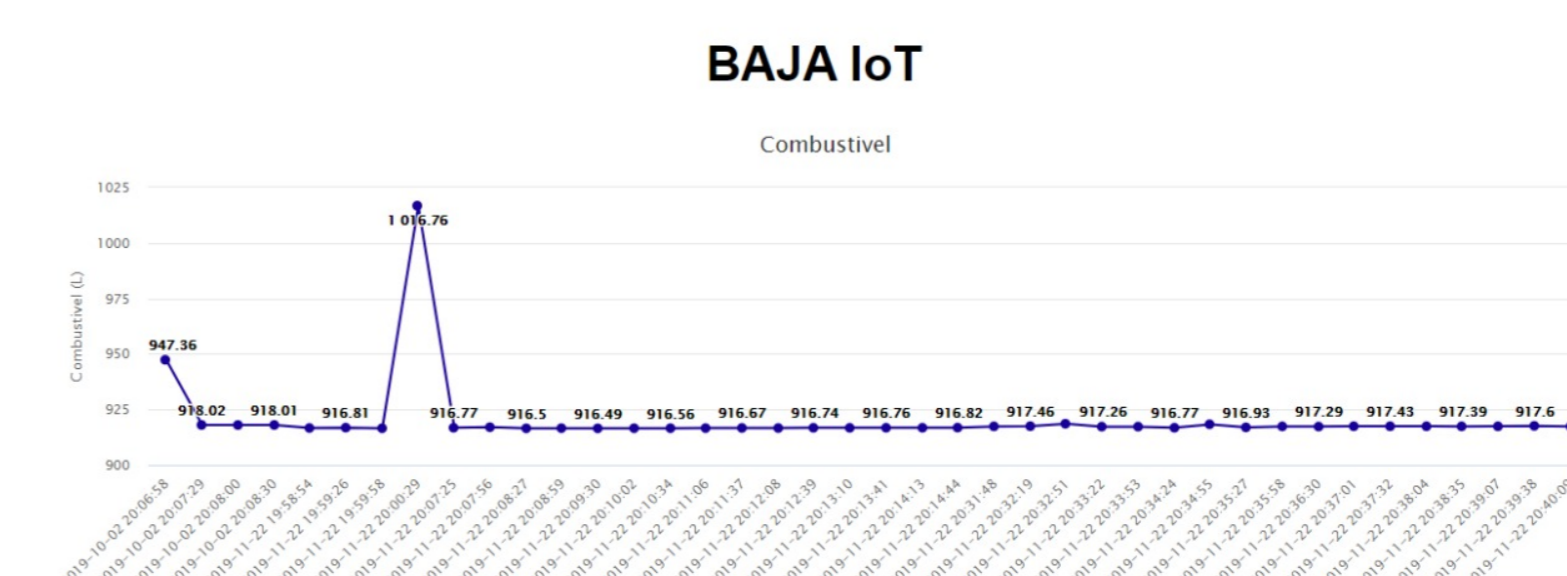


Figura 5: Modelo de gráfico de nível de combustível

Conclusões

- Integração de um microcontrolador aos sensores para visualização instantânea dos parâmetros a serem observados;
- Desenvolvimento do código de configuração da ESP32 com os sensores em linguagem Arduino;
- Desenvolvimento do site em linguagem HTML;
- Desenvolvimento de noções de trabalho em equipe;
- Gestão de pessoas para melhor entrosamento entre os envolvidos no projeto.

Continuação do Projeto

- Adaptação do projeto aos sensores do Baja EESC/USP SAE;
- Desenvolvimento de um aplicativo Android para visualização dos resultados;
- Comunicação via módulo 3G entre sensores e banco de dados.

REFERÊNCIAS

- [1] BAJA EESC, Disponível em: <https://www.bajaeescusp.com/> Acesso em: 29 de novembro de 2019
- [2] O que é IOT, Hewlett Packard Enterprise. Disponível em: <https://www.hpe.com/br/pt/what-is/internet-of-things.html> Acesso em: 29 de novembro de 2019
- [3] ESP32 with BME280 Sensor using Arduino IDE, Random Nerd, 6 de junho de 2019. Disponível em: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-bme280-arduino-ide-pressure-temperature-humidity/> Acesso em: 29 de novembro de 2019
- [4] ESP32 A Different IoT Power and Performance, espressif, Disponível em: <https://www.espressif.com/en/products> Acesso em: 29 de novembro de 2019

Agradecimentos

À Professora Dra. Vilma Alves de Oliveira, na qual os autores agradecem todo o corpo docente, monitores e funcionários envolvidos para a magnificência do aprendizado na disciplina, bem como a infraestrutura do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da USP São Carlos (SEL) em seus laboratórios. Agradece-se, também, a Equipe EESC USP Baja SAE pela oportunidade de trabalho em equipe, aprendizados compartilhados e inspiração no desenvolvimento do projeto.