

COLETA E GERENCIAMENTO DE DADOS EM MINI ESTUFAS UTILIZANDO INTERNET DAS COISAS

Patrick Mautari¹, Guilherme Alberto Wachs Lopes²

^{1,2} Departamento de Ciência da Computação, Centro Universitário FEI

¹patrick.mautari@gmail.com ; ²gwachs@fei.edu.br

Resumo: O uso de tecnologias de internet das coisas no contexto do agronegócio tem sido cada vez mais explorado nos últimos anos. Esse desenvolvimento tem sido impulsionado principalmente pela redução de custos de operação, qualidade final da produção e agilidade no processo logístico. Contudo, ainda não há um consenso sobre uma plataforma genérica que seja capaz de agregar diferentes tipos de sensores sem alterações significativas de código-fonte, configurações e ajustes. Esse trabalho tem por objetivo a criação de uma plataforma genérica e extensível para coleta e estruturação de dados no contexto do agronegócio.

1. Introdução

A área de Internet das Coisas (IoT) tem sido amplamente explorada por pesquisadores e empresários que necessitam de monitoração e atuação em ambientes de forma ubíqua. No contexto brasileiro, a IoT é utilizada na monitoração de frotas de veículos, cidades inteligentes, logística multimodal, controle de plantas industriais, casas/escritórios/edifícios inteligentes e equipamentos hospitalares [1,2].

Até pouco tempo, as tecnologias presentes no campo eram utilizadas apenas para captura e monitoração de dados para auxiliar o agricultor na tomada de decisões com relação à controle de pragas, irrigação e manutenção da cultura. Porém, nos últimos anos, pesquisas tem sido feitas para automatizar essas tarefas, seja para atuar em implementos de maquinários, pulverização automática de insumos ou agrotóxicos e, até mesmo, colheita autônoma [3,4].

O processo de automação traz maior controle de qualidade aos produtos finais, uma vez que estabelece padrões rígidos automatizados, incapazes para um humano executar. Entretanto, a automação deve ser provida com base em dados e informações que suportem modelos computacionais para a atuação correta [5].

Para que esses modelos computacionais sejam aplicados corretamente, deve-se considerar diversos parâmetros de captura de dados, processamento e envio. Contudo, ainda não há na literatura uma arquitetura totalmente aceita para considerar diversos tipos diferentes de sensores e formas de processamento.

Assim, o objetivo desse projeto é construir uma plataforma para captura de dados de uma mini estufa por meio de um protocolo genérico desenvolvido na linguagem de programação C++, por meio de dispositivos físicos e placas de prototipagem rápida. Essa plataforma deve ser extensível para que novos componentes (sensores e algoritmos) possam ser adicionados de forma transparente.

2. Metodologia

O modelo do projeto está sendo desenvolvido tendo como premissa a separação de componentes e facilidade de configuração de alteração de parâmetros para aplicações IoT. A Figura 1 ilustra a arquitetura geral da proposta.

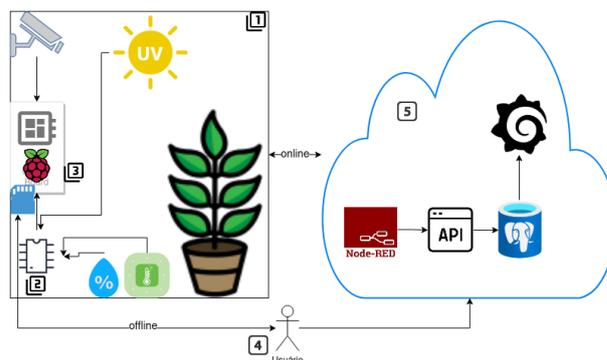


Figura 1 – Arquitetura geral do projeto.

Na Figura 1(1), a mini estufa é composta por uma cultura de rápido crescimento, como o milho, além de diversos sensores para captar os dados da planta ao longo do tempo.

Os dados dos sensores serão recebidos primeiramente pelo dispositivo *IoT Devkit*, destacado na Figura 1(2). Uma vez que os algoritmos de processamento de dados nessa etapa são eficientes, optou-se por uma placa de prototipagem mais simples.

O microcontrolador *Raspberry PI*, na Figura 1(3), será responsável pelo controle dos parâmetros de captura das imagens obtidas pela câmera. Além disso, o dispositivo será responsável pela execução de um algoritmo de transmissão dos dados para a nuvem periodicamente. Essa transmissão acontece utilizando uma rede local *WiFi* e o protocolo *MQTT* [6].

Além do processo automático de envio, haverá também a opção de coleta manual dos dados, através de um cartão de armazenamento *SD* no *Raspberry PI*. Esses dados poderão então ser enviados manualmente para o servidor de forma que os dados estejam sincronizados com a nuvem, ilustrado na Figura 1(4).

Na Figura 1(5), estão representados os sistemas presentes na nuvem. O *Node-Red* é utilizado como ferramenta de automação, cumprindo o propósito de interconectar o sistema físico com a *Application Programming Interface (API)*. A API, por sua vez, será responsável pela transferência dos dados obtidos da mini estufa inteligente para o banco de dados *PostgreSQL*. Por

fim, o software *Grafana* será utilizado para a modelagem, análise e visualização dos dados armazenados.

3. Resultados

Com o objetivo de providenciar uma base sistêmica para a execução de um experimento, um servidor foi instalado e configurado no laboratório. Os fluxos de automação programados na plataforma *Node-Red* foram configurados no servidor com o intuito de proverem uma disposição constante de recebimento dos dados da mini estufa.

Tendo em vista que um dos principais objetivos do projeto é que o sistema seja extensível e genérico, foi feita a modelagem do algoritmo que será executado constantemente. Sempre que um novo dispositivo ou sensor for conectado, o algoritmo executará uma rotina de configuração do mesmo e o integrará a rede de transferência de dados da mini estufa inteligente por meio do protocolo MQTT.

Após a instalação das ferramentas na nuvem, foi feito um experimento de acionamento de uma bomba de água conectado ao dispositivo *IoT Devkit* para irrigar a cultura com mensagens enviadas por meio do protocolo MQTT. O vídeo do experimento está disponível no YouTube [7].

4. Conclusões

A conexão entre o sistema IoT e o servidor foi estabelecida e o envio e recebimento de dados por meio do protocolo MQTT foi feito com sucesso, o que demonstra a viabilidade do projeto. Os próximos passos serão focados em desenvolver um algoritmo genérico o suficiente para suportar os mais variados tipos de sensores sem a necessidade de um novo upload no dispositivo, configurar o banco de dados PostgreSQL e desenvolver a API que fará a conexão que permitirá a transmissão de dados entre a plataforma Node-Red e o banco de dados.

5. Referências

[1] Hojda, A., Fariniuk, T. M. D., & de Moraes Batista Simão, M. (2019). Building a smart city with trust: the case of '156 central' of Curitiba-Brazil. *Economía, Sociedad y Territorio*, 19, 79–108.

[2] Ramarao, Dr. M., Saravanan, Dr. M. S., Annapurna, Dr. B., Soubache, Dr. I. D., Jyothsna, Dr. A. N., & Nagalakshmi, Dr. v. (2021). *Peltier Radiator: The Smart Heating/Cooling System For Vehicles With Iot Reporting*.

[3] Lima, G. C., Figueiredo, F. L., Barbieri, A., & Seki, J. (2020). Agro 4.0: Enabling agriculture digital transformation through IoT. *Revista Ciencia Agronomica*, 51, 1–20.

[4] Saranya, K., Uva Dharini, P., Uva Darshni, P., & Monisha, S. (2019). IoT Based Pest Controlling System for Smart Agriculture. *Proceedings of the 4th International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2019*, 1548–1552. <https://doi.org/10.1109/ICCES45898.2019.9002046>

[5] Symeonaki, E., Arvanitis, K., & Piromalis, D. (2020). A context-aware middleware cloud approach for integrating precision farming facilities into the IoT toward agriculture 4.0. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/APP10030813>

[6] *MQTT Specification*. (n.d.). Retrieved November 25, 2021, from <https://mqtt.org/mqtt-specification/>

[7] Experimento Mini Estufa Inteligente IoT, from https://youtu.be/zH_NahFHoqA

Agradecimentos

Agradecimento ao Departamento de Ciência da Computação do Centro Universitário FEI por disponibilizar o laboratório IoT e os equipamentos necessários para a realização do projeto.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 02/2022 a 02/2023.