



MONITORAMENTO DE HORTAS UTILIZANDO ARDUINO E MÓDULO XBEE: IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE SENSORES SEM FIO COM PROTOCOLO ZIGBEE

SANTOS, C. B.^{1.}; DOTA, M. A.^{2.}; WESCHTER, E. O.^{2.}; JUNIOR, C. S.^{2.}

¹Discente do curso de bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Rondonópolis - UFR; ²Docente do curso de bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Rondonópolis - UFR.

Introdução

As Redes de Sensores Sem Fio (RSSF), com a popularização e versatilidade dos microcontroladores, microprocessadores e dispositivos de sensoriamento, têm se tornado uma tecnologia importante no que tange a aplicabilidade e custo baixo em relação a sistemas convencionais. Possibilitando e estimulando oportunidades de aplicação em diferentes áreas, tem sido fundamental no desenvolvimento de aplicações de sistemas inteligentes de monitoramento nas mais diversas áreas de produção (Junior, 2020; Moreira, 2011).

Esta pesquisa encontra-se em andamento e busca aproveitar o potencial das RSSF por meio da utilização da plataforma Arduino e Módulo XBee, com protocolo ZigBee, visando proporcionar uma solução que aproveita a capacidade de interconexão dos nós sensores para um sistema de monitoramento inteligente de baixo custo, que fará o monitoramento da temperatura e umidade do solo das hortaliças para tomar a decisão de quando deve ser acionado o sistema de irrigação automatizado.

Material e Métodos

Diagrama do experimento

A figura 1 descreve o experimento real a ser realizado em uma área de 0.5 hectares, simulando uma área de agricultura familiar, sem acesso a tecnologia. O sistema de irrigação por gotejamento será adotado devido à escassez de água, com um reservatório estrategicamente posicionado em uma área elevada, economizando energia. Um sistema de automação com Arduino, módulos Xbee, sensores e válvulas solenoides será instalado para monitorar e controlar a irrigação. Segmentos individuais de gotejamento serão criados para diferentes variedades de hortaliças, permitindo uma irrigação personalizada.

Os materiais utilizados para teste e primeiros experimentos foram (ver figura 2): Arduino Uno (Banzi, 2023); Módulo XBee Pro S1 Antena Wire (Farahani, 2023); Shield Xbee SparkFun; Placa explorer; Sensor de Umidade e Temperatura DHT11; Sensor de Umidade do Solo Higrômetro Anti-Corrosão; Placa de ensaio, resistores, jumpers.

Etapas para desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa envolve as seguintes etapas: (1) implementação da comunicação sem fio; (2) integração de Sensores de Temperatura e Umidade do ar e umidade do solo; (3) desenvolvimento da lógica de decisão; (4) visualização Gráfica dos Dados; (5) testes e ajustes finais. As etapas 1 e 2 já foram finalizadas e a etapa 3 encontra-se em andamento.

Resultados e Discussão



Resultados parciais

- Comunicação Sem Fio: Estabelecemos a comunicação sem fio entre os nós sensores utilizando o Módulo XBee com protocolo ZigBee (Eady, 2007). Isso permite a transmissão de dados dos sensores para a central de controle (Arduino, 2023).

- Integração de Sensores: Integramos sensores de temperatura e umidade do ar, bem como sensores de umidade do solo ao sistema. Agora, somos capazes de coletar dados em tempo real desses parâmetros (Faludi, 2010).

- Lógica de Decisão: Estamos concentrados na criação da lógica de decisão para determinar quando ativar o sistema de irrigação automatizado. Isso inclui a análise dos dados dos sensores para avaliar as necessidades de irrigação.

- Interface Gráfica: Estamos desenvolvendo uma interface gráfica preliminar para exibir os dados coletados pelos sensores. Isso permitirá que os agricultores monitorem facilmente as condições da horta em tempo real.

Considerações finais

Neste ponto da pesquisa, avançamos significativamente na implementação do sistema de monitoramento e automação de irrigação por meio de RSSF, utilizando o Módulo XBee com protocolo ZigBee. Estabelecemos com êxito a comunicação sem fio entre os nós sensores, permitindo a transmissão de dados dos sensores para a central de controle.

A integração bem-sucedida dos sensores de temperatura, umidade do ar e umidade do solo ao sistema nos possibilita coletar dados em tempo real, fornecendo informações críticas para a tomada de decisões relacionadas à irrigação. Além disso, estamos empenhados na criação da lógica de decisão que determinará quando ativar o sistema de irrigação automatizado. Esta fase envolve uma análise cuidadosa dos dados coletados pelos sensores para avaliar a necessidade de irrigação.

À medida que avançamos, planejamos desenvolver uma interface gráfica mais refinada para exibir os dados de forma acessível aos agricultores, permitindo-lhes monitorar as condições da horta em tempo real e tomar decisões informadas sobre a irrigação. Os resultados parciais até o momento indicam um progresso promissor em direção à criação de um sistema de irrigação inteligente e eficiente, que pode melhorar significativamente a gestão dos recursos hídricos na agricultura. Nas próximas etapas, continuaremos a aprimorar o sistema, validar a lógica de decisão e implementar uma interface gráfica mais completa. Esperamos que este trabalho contribua para a agricultura de precisão, promovendo a sustentabilidade e a eficiência nas práticas agrícolas.

Referências

- ARDUINO. Installing Libraries Disponível em: <<https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/installing-libraries>>. Acesso em março de 2023.
- BANZI, Massimo. What is Arduino? Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>>. Acesso em fevereiro de 2023.
- EADY, Fred. Hands-On ZigBee: Implementing 802.15.4 with Microcontrollers, Editora Newnes. 2007.
- FALUDI, Robert. Building Wireless Sensor Networks, Editora O'Reilly. 2010.
- FARAHANI, S. ZigBee wireless networks and transceivers. Newnes. Elsevier. Acesso em 2023: <http://www.chiaraburatti.org/uploads/teaching/ZigBee-Libro.pdf>.
- JUNIOR, Gilberto de Melo. FILHO, Renato Milhomem de Oliveira. VIEIRA, Sílvio Leão. MACEDO, Sanderson Oliveira. FURRIEL, Geovanne Pereira. SILVA, Brunna Caroline Rocha. Desenvolvimento de uma rede de sensores wireless utilizando protocolo ZigBee para monitoramento de dados e acionamento de atuadores. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8651>. 2020.
- MOREIRA, José Luiz. O uso de uma Rede de Sensores Sem Fio para o monitoramento de dados ambientais. XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2011.

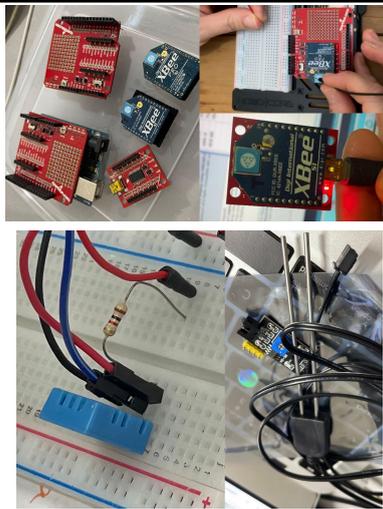
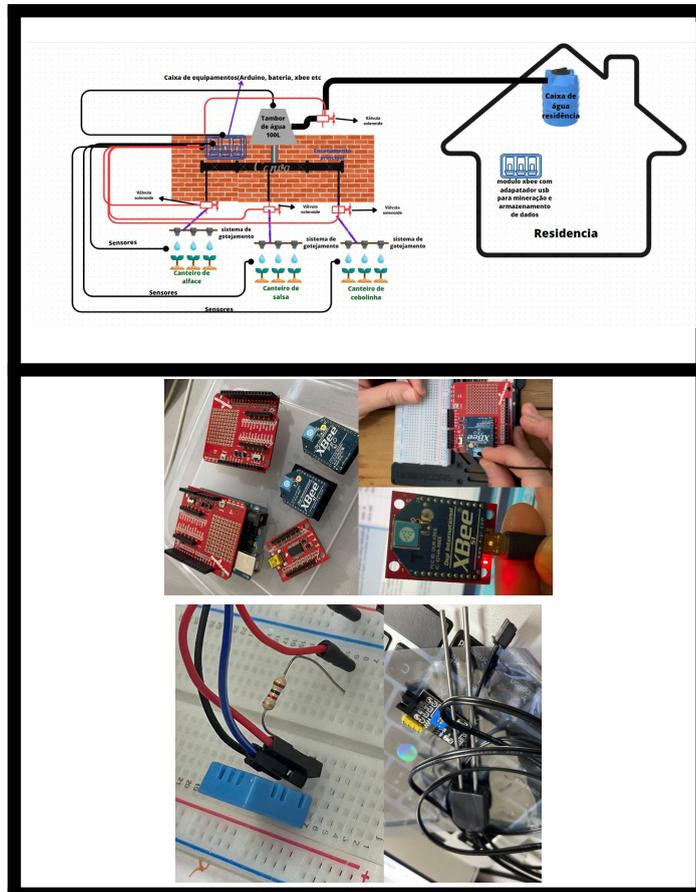


Figura 1. Diagrama do experimento. Fonte: do autor.

Figura 2. Materiais e sensores utilizados para teste e primeiros experimentos. Fonte: do autor.