

Nome: Alexandre de Araújo

Curso Doutorado em Telecomunicação - 2º Semestre

Disciplina: TP546 – Internet das Coisas e Redes Veiculares

"Uso de IoT e Redes de Sensores Sem Fio na Agricultura Digital: Monitoramento e Controle Ambiental em Culturas Agrícolas"

A aplicação da Internet das Coisas (IoT) na agricultura tem se tornado cada vez mais relevante, especialmente quando combinada com redes de sensores sem fio (WSN). Essas tecnologias oferecem aos agricultores a capacidade de monitorar e controlar, de forma precisa e em tempo real, diversas variáveis ambientais que afetam o cultivo de plantas, como o café. Por exemplo, ao usar sensores distribuídos pela lavoura, é possível acompanhar constantemente a temperatura, umidade, luminosidade e qualidade do solo. Com essas informações, os produtores podem tomar decisões mais informadas, ajustando práticas como a irrigação e a fertilização de forma mais eficiente.

Estudos recentes têm mostrado que essa abordagem não só aumenta a produtividade das plantações, como também melhora a qualidade do café produzido. Além disso, a utilização dessas tecnologias contribui para uma agricultura mais sustentável, ajudando a reduzir o uso excessivo de água e insumos químicos. Outra vantagem importante é a capacidade de detectar pragas e doenças logo no início, permitindo uma intervenção mais rápida e menos prejudicial ao ambiente.

Portanto, a incorporação de IoT e WSN na agricultura não se trata apenas de uma modernização das práticas tradicionais, mas de uma resposta aos desafios atuais de produzir mais, com menos recursos e de forma mais sustentável.

Estudo Caso

A implementação de uma rede de sensores sem fio (WSN) em uma lavoura, como a de café, requer um planejamento cuidadoso para garantir a cobertura adequada e a coleta precisa de dados ambientais. A rede pode ser estruturada de maneira que os sensores sejam estrategicamente distribuídos ao longo da plantação, formando uma malha que cobre todas as áreas críticas. Os sensores são interconectados por meio de um protocolo de comunicação sem fio, como Zigbee, LoRaWAN ou Wi-Fi, que permite a transmissão dos dados coletados para uma unidade central, onde serão analisados.

Implementação da Rede

A primeira etapa na implementação envolve a seleção dos locais onde os sensores serão posicionados. Estes pontos devem ser escolhidos com base em uma análise das características da plantação, levando em conta fatores como variações topográficas, áreas mais propensas a secas ou alagamentos, e zonas onde as pragas têm maior incidência. Os sensores podem ser instalados em estacas, postes ou diretamente no solo, dependendo do tipo de dado que se deseja coletar.

A rede deve ser robusta e capaz de operar de forma eficiente em um ambiente agrícola, que pode ser desafiador devido a fatores como a presença de obstáculos naturais (árvores, colinas) e a variação nas condições meteorológicas. A escolha de uma tecnologia de comunicação de longo alcance e baixa potência, como LoRaWAN, pode ser vantajosa em áreas extensas, pois permite que os dados sejam transmitidos a grandes distâncias com baixo consumo de energia.

Sensores Utilizados

Os tipos de sensores que podem ser utilizados na WSN variam de acordo com as necessidades específicas do cultivo. No caso de uma plantação de café, os sensores mais comuns incluem:

Sensores de Umidade do Solo: Medem o conteúdo de água no solo, permitindo um controle preciso da irrigação, evitando tanto a falta quanto o excesso de água, que podem prejudicar as plantas.

Sensores de Temperatura e Umidade do Ar: Monitoram as condições climáticas, fornecendo dados essenciais para a gestão do microclima da plantação. Esses sensores ajudam a prever o risco de geadas ou de estresse térmico nas plantas.

Sensores de Luminosidade: Avaliam a quantidade de luz solar que atinge a plantação, o que é crucial para otimizar a fotossíntese e, conseqüentemente, a produtividade do café.

Sensores de Nível de Nutrientes no Solo: Detectam a concentração de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, permitindo ajustes na fertilização de acordo com as necessidades específicas do solo e das plantas.

Sensores de Detecção de Pragas e Doenças: Podem ser equipados com câmeras ou sistemas de bioimpedância que detectam sinais precoces de infestação ou doenças nas plantas, possibilitando intervenções rápidas.

Conclusão

A combinação dessas tecnologias permite que a rede de sensores sem fio funcione como uma ferramenta poderosa para o monitoramento e controle ambiental em culturas agrícolas. A implementação eficaz de uma WSN pode transformar a forma como os agricultores gerenciam suas plantações, promovendo maior sustentabilidade, produtividade e qualidade dos produtos agrícolas.

Bibliografia

V. Romanov, I. Galelyuka, H. Antonova, O. Kovyrova, V. Hrusha and O. Voronenko, "Application of Wireless Sensor Networks for Digital Agriculture," 2019 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Metz, France, 2019.

RUIZ-MARTINEZ, William; DIAZ-GUTIERREZ, Yesid; FERRO-ESCOBAR, Roberto and PALLARES, Luis. Application of the Internet of Things through a Network of Wireless Sensors in a Coffee Crop for Monitoring and Control its Environmental Variables. TecnoL. [online]. 2019.