

Victor Emanuel Almeida

Sistemas Embarcados, aplicações na agricultura IOT: revisão bibliográfica

FOZ DO IGUAÇU
11 de dezembro de 2020

Resumo

Conforme a ABNT NBR 6022:2018, o resumo no idioma do documento é elemento obrigatório. Constituído de uma sequência de frases concisas e objetivas e não de uma simples enumeração de tópicos, não ultrapassando 250 palavras, seguido, logo abaixo, das palavras representativas do conteúdo do trabalho, isto é, palavras-chave e/ou descritores, conforme a NBR 6028. (...) As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecedidas da expressão Palavras-chave:, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto.

Palavras-chave: internet das coisas, sistemas embarcados.

Abstract

According to ABNT NBR 6022:2018, an abstract in foreign language is optional.

Keywords:

1 Introdução

Tendo em vista a crescente popularização da internet, melhorias nos protocolos de comunicação e a maior capacidade do hardware, abre-se espaço para integrar a rede diversos dispositivos ou “coisas”, até então nunca imaginados, tais como geladeiras, televisores, entre outros. Esse conceito é chamado de internet das coisas, “*internet of things*” (IOT), aplicando-o no contexto agrícola, observa-se um grande potencial.

Observando esse potencial, porém notando as muitas ideias, métodos e sistemas diferentes que realizam funções similares, faz-se necessário que se analise o que o mundo tem feito para implementar sistemas IOT em áreas agrícolas.

2 Material e Método

3 Plataformas de tomada de decisão

Em relação às plataformas de tomada de decisão segundo a pesquisa de [Kath e Pembleton^{\[1\]}](#) até onde sabe-se no ano de 2019 não havia nenhuma plataforma ou *framework* que baseando-se na temperatura do solo fornecesse dados dinâmicos para informar em tempo real decisões agrônômicas dependentes do solo, tal como momento do plantio, irrigação entre outros.

Considerando essa lacuna do conhecimento, desenvolveu-se uma ferramenta de suporte à decisão da temperatura do solo, “*temperature decision support tool*”, seguindo uma metodologia de cinco passos:

1. Comparação dos dados climáticos e ambientais, conseguindo a variabilidade em larga escala da temperatura do solo.
2. Comparação das temperaturas médias em séries históricas.
3. Comparar variáveis preditoras de clima com as medições realizadas, obtendo previsões.
4. Transformar o sistema para funcionar em tempo real.
5. Investigações a longo prazo.

Com o objetivo de aumentar a precisão utiliza-se nove variáveis preditoras de clima, sendo elas: temperatura máxima, radiação diária, diferença entre temperatura máxima e mínima, taxa pluviométrica, latitude, elevação, conteúdo de água do solo, difusão térmica do solo, dia do ano.

Este sistema foi desenvolvido Shiny (R), e possui uma alta taxa de predição de 92% de validação cruzada R_2 , RMSE = 1,91, tendência percentual = - 0,01. Com essas taxas de predição pode-se auxiliar os agricultores de algodão a realizarem o plantio no momento certo, classificando o solo como “bom” após três dias com temperaturas acima de 14°C, dessa maneira após utilizar dados de variáveis preditoras supracitadas recomenda-se ou não o plantio.

Outro sistema de apoio à decisão desenvolvido por [Trilles et al.^{\[2\]}](#), com o objetivo de monitorar vinhedos para encontrar e tratar “míldio” (mofo). O míldio é uma doença fúngica causada pela *plasmopara viticola oomycete*, doença essa que causa muito prejuízo nas vinícolas^[2]. Doença essa muito estudada, sendo assim nessa pesquisa baseando-se nos

modelos já existentes de detecção a acompanhamento do fungo, buscou-se a automatização dos mesmos.

O principal modelo utilizado para descobrir qual o momento mais propício de aparecimento do míldio foi o de Goidanich^[3], também chamado de “regra dos três dez” pois quando a temperatura média ultrapassa 10°C, a germinação ultrapassa os 10 cm e o volume de chuva superior a 10 mm, este é o momento propício para uma primeira contaminação da vinha. Sabendo desses dados expostos por Goidanich^[3] percebe-se a necessidade de monitorar três fenômenos, sendo eles: temperatura, umidade e índice pluviométrico, sendo assim precisando de três sensores.

Para desenvolver esse sistema o autor utilizou o sistema “*Sense Our Environment*” (SEnviro), uma plataforma que utilizando-se de software e hardware livres visa baixar o custo e aumentar a eficiência energética dos sensores^[2], esse *framework* base da pesquisa tem suas funcionalidades melhor explicado em outra pesquisa^[4] do mesmo autor, e como já citado nessa seção possui todos os códigos fonte disponível ao público no github^[5].

Em relação a hardware utilizou-se os sensores de temperatura, umidade e pluviométrico, além de uma bateria alimentada por um painel solar, para controlar e enviar os dados utilizados no sistema utilizou-se uma placa Arduino LinkIt ONE, e para comunicação O módulo “*Sensor Data Management*” (SDM).

Com a estação pronta iniciou-se os testes, detectando de maneira precisa em 96,9% dos casos em que houve o alerta de infecção com isso os agricultores puderam aplicar o tratamento de controle de praga apenas quando necessário, reduzindo assim a quantidade de produtos químicos no solo, a quantidade de horas gastas para verificação e correção de doenças dentro do vinhedo bem como os custos da plantação.

4 Considerações Finais

Referências

- 1 KATH, J.; PEMBLETON, K. G. A soil temperature decision support tool for agronomic research and management under climate variability: Adapting to earlier and more variable planting conditions. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 162, p. 783 – 792, 2019. ISSN 0168-1699. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169918317629>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado na página 2.
- 2 TRILLES, S. et al. Development of an open sensorized platform in a smart agriculture context: A vineyard support system for monitoring mildew disease. **Sustainable Computing: Informatics and Systems**, 2019. ISSN 2210-5379. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210537918302270>. Acesso em: 3 de dezembro de 2020. Citado nas páginas 2 e 3.
- 3 GOIDANICH, G.; GIAVARINI, I.; WILSON, E. O. **Manuale di Patologia vegetale**. [S.l.]: Edizioni Agricole, 1964. v. 2. Citado na página 3.
- 4 TRILLES, S. et al. Senviro: a sensorized platform proposal using open hardware and open standards. **Sensors**, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 15, n. 3, p. 5555–5582, 2015. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/15/3/5555/htm>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020. Citado na página 3.
- 5 GONZÁLEZ, A. et al. **Geospatial Technologies Research Group**. 2016 – 2020. Disponível em: <https://github.com/GeoTecINIT/>. Acesso em: 10 de dezembro de 2020. Citado na página 3.