

Advanced Prediction Models for Accurate Image Identification in Agriculture

Cleber Damião Rocco

Faculdade de Ciências Aplicadas - Universidade Estadual de Campinas
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
cdrocco@unicamp.br

RESUMO

Avanços em visão computacional e algoritmos de aprendizado profundo revolucionaram a identificação de imagens, oferecendo ferramentas poderosas para a agricultura de precisão, melhorando o manejo de culturas e, conseqüentemente, a segurança alimentar. Este pôster apresenta uma visão abrangente das metodologias de ponta, incluindo modelos populares como YOLO (You Only Look Once), Faster R-CNN, SSD (Single Shot MultiBox Detector) e arquiteturas baseadas em CNN, com foco em suas forças, limitações e potenciais aplicações. As capacidades de detecção em tempo real do YOLO o tornam adequado para monitoramento em grande escala no campo, enquanto modelos como o Faster R-CNN se destacam em precisão, embora com custos computacionais mais elevados. Esses métodos são comparados em indicadores-chave, como precisão, velocidade de detecção, eficiência computacional e robustez na identificação de tomates maduros e aqueles inadequados para o processamento industrial. Além disso, tendências emergentes, como a integração de imagem multiespectral, aprendizado por transferência e computação em borda, são analisadas quanto ao seu potencial para enfrentar limitações atuais, como a necessidade de grandes quantidades de dados rotulados e a vulnerabilidade a fatores ambientais. Ao avaliar essas tecnologias no contexto da identificação de imagens de plantas, esta revisão oferece insights valiosos para pesquisadores e profissionais que buscam implementar as soluções mais adequadas para desafios de identificação de imagens na agricultura, contribuindo para uma vigilância aprimorada das culturas e, potencialmente, para práticas agrícolas mais sustentáveis.

PALAVRAS CHAVE. Agricultura de precisão, Aprendizado de máquina, Aprendizado Profundo, Processamento de imagem.

Inteligência Computacional. PO na Agricultura e Meio Ambiente.

ABSTRACT

Advances in computer vision and deep learning algorithms have revolutionized image identification, offering powerful tools for precision agriculture to enhance crop management and, consequently, food security. This poster presents a comprehensive overview of state-of-the-art methodologies, including popular models such as YOLO (You Only Look Once), Faster R-CNN, SSD (Single Shot MultiBox Detector), and CNN-based architectures, with a focus on their strengths, limitations, and potential applications. YOLO's real-time detection capabilities make it well-suited for large-scale field monitoring, while models like Faster R-CNN excel in precision, though with higher computational costs. These methods are compared across key indicators, including accuracy, detection speed, computational efficiency, and robustness in identifying ripe tomatoes and those unsuitable for industrial processing. Furthermore, emerging trends, such as the integration of multispectral imaging, transfer learning, and edge computing, are examined for their potential

to address current limitations, such as the need for extensive labeled data and vulnerability to environmental factors. By evaluating these technologies in the context of plant image identification, this review provides valuable insights for researchers and practitioners aiming to deploy the most suitable solutions for agricultural image identification challenges, contributing to improved crop surveillance and potentially fostering more sustainable agricultural practices.

KEYWORDS. Precision Agriculture. Machine learning. Deep learning. Image processing. Computational Intelligence. OR in Agriculture and Environment.