تشخيص أمراض النبات باستخدام خصائص متعددة المستويات ومتعددة المقاييس للشبكة العصبية الترشيحية

حامد احمد الغامدي

إشراف
د. تركي طلال تركي

المستخلص

تأثير الأمراض التي تم التغاضي عنها على المحاصيل الزراعية يؤدي إلى خسائر فادحة للمزارعين. ومع ذلك ثبت أن الزيارات الميدانية اليدوية لتشخيص أمراض النبات باهظة الثمن وتستغرق وقتًا طويلاً. على الرغم من اقتراح العديد من طرق تشخيص أمراض النبات المحوسبة إلا أن العديد من التحديات لا تزال قائمة ، بما في ذلك تشخيص مرض الأوراق في المراحل ، المبكرة ، وفئات الأمراض المتنوعة ، والتعقيد الحسابي في أنظمة التشخيص. يقدم هذا البحث إطار عمل تشخيص امراض النبات المحوسبة المستند إلى الشبكة العصبية التلافيفية المتطور ويشمل إطار العمل المقترح على تقنيات زيادة البيانات ويدمج ميزات متعددة المستويات ومتعددة ، المقاييس لإنشاء بناء للطبقة مع مقاييس ثابتة. لمعالجة مشاكل التلاشي والانفجار المتدرج ، تستخدم شبكة تشخيص امراض النبات وظيفة تنشيط-تسطيح العتبة الحفيف بالإضافة إلى ذلك يتم استخدام وظيفة الخسارة البؤرية للتخفيف من تأثير عدم توازن الفئة أثناء التدريب على تشخيص امراض النبات يُظهر التقييم التجريبي لمجموعة بيانات قرية النبات أداءً فائقًا لطريقة ، ٪شبكة تشخيص امراض النبات مقارنة بالنماذج الأساسية ، حيث حقق متوسط إحكام 92.06 ومتوسط استدعاء 92.71٪ ، ومتوسط مقياس إف ١ 92.36٪ ، ودقة 93.79٪. علاوة على ذلك ، في مجموعة بيانات مرض أوراق الكسافا ، توضح طريقة تشخيص امراض النبات ،متوسط ٪إحكام 86.41٪ ، ومتوسط استدعاء 85.77٪ ، ومتوسط مقياس إف ١ 86.02٪ ، ودقة 86.98 هذه النتائج بمثابة دليل مقنع على الكفاءة وقوة شبكة تشخيص امراض النبات من خلال معالجة. التحديات الحرجة ليقدم الإطار المقترح حلاً موثوقًا وآليًا لاكتشاف أمراض النبات بدقة .مما يتيح التدخل في الوقت المناسب وتقليل الخسائر الاقتصادية للمزارعين

الكلمات المفتاحية: تشخيص أمراض النباتات، شبكة عصبية ترشيحية، متعددة المستويات، متعددة المقاييس، دالة التنشيط

Plant Disease Diagnoses Using Multi-level and Multi-scale Convolutional Neural Network

by
Hamed Ahmed Alghamdi

Advisor
Dr. Turki Talal Turki
Associate Professor, Computer Science

Abstract:

The impact of overlooked diseases on agricultural crops leads to substantial losses for farmers. However, manual field visits for plant disease diagnosis (PDD) prove to be expensive and time-consuming. Although several computerized PDD frameworks have been proposed, several challenges still persist, including early-stage leaf disease diagnosis, diverse disease classes, and computational complexity in diagnosis systems. This research presents a state-of-the-art Convolutional Neural Network (CNN)-based PDD framework named PDD-Net to overcome these challenges. The proposed framework incorporates data augmentation techniques and integrates multilevel and multiscale features to establish a class and scale-invariant architecture. To address gradient vanishing and exploding problems, PDD-Net employs the Flatten-T Swish (FTS) activation function. Additionally, the focal loss function is utilized to alleviate the impact of class imbalance during PDD-Net training. Experimental evaluation on the PlantVillage dataset shows superior performance of the PDD-Net method compared to baseline models, achieving an average precision of 92.06%, an average recall of 92.71%, an average F1 score of 92.36%, and an accuracy of 93.79%. Furthermore, on the cassava leaf disease dataset, the PDD-Net method demonstrates an average precision of 86.41%, an average recall of 85.77%, an average F1 score of 86.02%, and an accuracy of 86.98%. These results serve as compelling evidence for the efficiency and robustness of PDD-Net in plant disease diagnosis. By addressing critical challenges in PDD, the proposed framework offers a reliable and automated solution for accurately detecting plant diseases, enabling timely intervention and minimizing economic losses for farmers.

Key Word: Plant disease diagnosis, Convolutional neural network, Multi-level features, Multi-scale features, Classification.