

모바일 카메라를 이용한 객체 검출 기반의 고추 질병 감지

어플리케이션 개발

김준용⁰, 김근범^{*}, 시종욱^{**}, 김성영^{*}

⁰금오공과대학교 컴퓨터공학과,

^{*}금오공과대학교 컴퓨터공학과,

^{**}금오공과대학교 컴퓨터·AI융합공학과

e-mail: qqw7820@naver.com⁰, agfalcon12@gmail.com^{*}, jwsi425@kumoh.ac.kr^{**}, sykim@kumoh.ac.kr^{*}

Development of Pepper Disease Detection Application based on Object Detection using Mobile Camera

Junyong Kim⁰, Geunbeom Kim^{*}, Jongwook Si^{**}, Sungyoung Kim^{*}

⁰Dept. of Computer Engineering, Kumoh National Institute of Technology,

^{*}Dept. of Computer Engineering, Kumoh National Institute of Technology,

^{**}Dept. of Computer·AI Convergence Engineering, Kumoh National Institute of Technology

● 요약 ●

작물의 병해 감지는 주관적인 관찰과 개인의 경험에 의존하는 전통적인 방법을 사용해왔다. 하지만, 이는 많은 시간이 소요되는 등의 한계를 가지고 있다. 본 논문에서는 모바일 카메라를 활용하여 촬영된 사진을 클라우드와 연동한 객체 검출 기반의 어플리케이션을 제안한다. 따라서, 휴대폰만 있다면 시간간격 제약을 받지 않고, 신속하고 정확하게 병해 검출 결과를 확인할 수 있는 장점이 있다.

키워드: 어플리케이션(Application), 작물 병해(Crop Disease), 객체 검출(Object Detection), Flask

I. Introduction

작물의 병해 유무를 판단하는 데 있어 주로 개인의 주관적인 판단과 경험에 의존하는 경우가 많다. 하지만, 개인적인 경험과 시각적 관찰이 중요한 이러한 방법은 객관적이라 할 수 없고, 시간이 많이 소요되어 효율성이 떨어진다는 단점을 가진다. 따라서, 이를 개선하기 위한 연구들이 진행중에 있다[1-3].

본 논문에서는 모바일 카메라를 활용하여 작물 병해를 검출할 수 있는 어플리케이션을 제안한다. 개발된 어플리케이션은 모바일 카메라를 통해 실시간으로 작물 이미지를 촬영한다. 이후, 객체검출에 특화된 YOLOv4[4] 모델을 이용하여 해당 이미지를 빠르게 분석하고, 작물의 병해 위치를 정확하게 파악하여 검출 결과를 제공한다. 이를 통해 작물의 병해 검출에 소요되는 시간을 크게 단축하고, 더욱 객관적이고 정확한 결과를 제공함으로써 농부들에게 더욱 신속하고 효과적인 대응 조치를 취할 수 있도록 한다.

II. Proposed System

제안하는 방법은 안드로이드를 지원하는 어플리케이션을 기반으로 하며 그림 1은 어플리케이션의 초기 UI를 나타낸다. 4가지 버튼으로 구성되며 사용자가 직접 촬영을 한 사진을 통해 판단하는 기능과 일정 시간마다 주기적으로 작물의 병해를 실시간으로 볼 수 있는 무인 감시 시스템 기능이 존재한다.

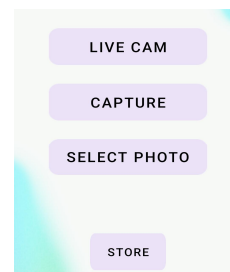


Fig. 1. Main Screen UI of Application

모바일에서는 Retrofit2, 클라우드 서버는 AWS 환경에서 Flask의 Send_file API를 사용하여 서버와 어플리케이션을 연동한다.

사용자는 작물의 병해를 확인하고자 하는 이미지를 촬영하고 클라우드 서버로 전송한다. 서버는 전송받은 이미지의 병해를 검출하기 위해 YOLOv4 모델을 통해 추론한다. 만약 해당 이미지 내 작물에 병해가 있는 경우에는 병해가 발생한 위치와 병해의 종류를 원본 이미지에 표시한다. 이러한 결과 이미지는 다시 사용자의 어플리케이션으로 전송되어 확인할 수 있다. 그림 2는 모바일 어플리케이션에서 확인한 병해 검출의 결과를 나타낸다.

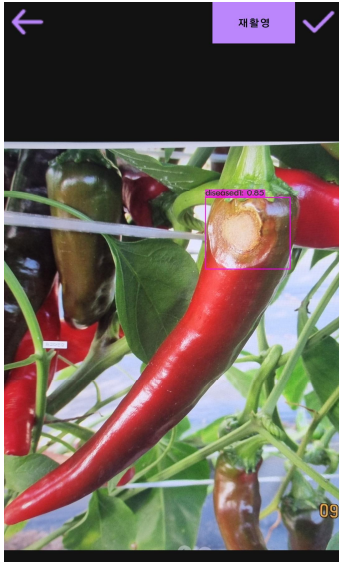


Fig. 2. Example of Disease Detection Result

병해가 검출된 결과는 그림 3과 같이 사용자의 디바이스에 저장된다. 이를 통해 사용자는 작물의 병해 검출 결과의 내역을 확인할 수 있으며, 병해의 발생 위치와 종류에 대한 정보를 얻을 수 있다.

제안하는 어플리케이션은 실시간 검출 기능을 통해 무인 감시 시스템 기능도 제공한다. 이는 작물 전반을 실시간으로 지속 촬영하여 서버로 전송하고, 병해를 판단하고, 검출하는 기능이다. 시작 화면에서 "Live Cam" 버튼을 누를 시, 실시간 검출 화면으로 이동하며, 촬영 버튼을 누르면 300ms 마다 자동으로 영상이 촬영되어 서버로 전송된다. 서버는 실시간으로 전송된 영상을 분석하여 병해로 인식되는 영역이 있는지 판단한다. 만일 전송된 영상에서 병해가 검출될 경우, 검출된 결과 영상을 사용자의 어플리케이션에 다시 전송하여 사용자 디바이스에 저장되도록 한다. 서버로부터 받아온 이미지를 날짜/시간 별로 폴더를 생성하여 앱 내부 저장소에 저장한다. 따라서, 사용자는 저장된 이미지를 통해 병해 결과를 판단할 수 있다.

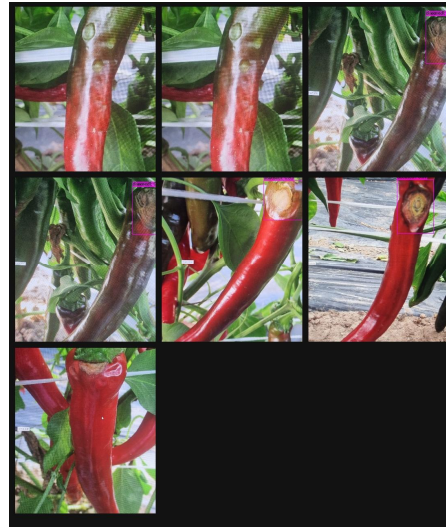


Fig. 3. Result Images Stored on the Device

III. Conclusions

본 논문은 클라우드 서버를 활용하여 작물의 병해를 검출하는 안드로이드 어플리케이션을 제안하였다. 개발된 어플리케이션은 실시간 검출 기능과 빠른 촬영 기능을 통해 작물의 병해를 신속하고 정확하게 진단할 수 있다. 이를 통해 접근성이 높은 어플리케이션은 농작물의 건강한 육성과 농부의 일의 효율성을 향상시키는 주요 도구로 활용될 수 있다.

REFERENCES

- [1] M. Jeong, J. Si, S. Lee, M. Kim, and S. Kim, "Crop Disease Diagnosis System based on Pan-Tilt HAT For Smart Farm", Proc. Of KIIT Conference, pp. 309-310, Jun. 2022.
- [2] J. Kim, J. Si, S. Son, J. Song, and S. Kim, "Design Crop Disease Detection System Based on Object Detection Using Cloud and Database", Proc. Of KIIT Conference, pp.670-671, Jun. 2023.
- [3] S. Son, J. Si, J. Song, and S. Kim, "Development of PyQt5-based Graphical User Interface for Convenient Use of Pest Detection Model", Proc. Of KIIT Conference, pp.1013-1014, Jun. 2023.
- [4] A. Bochkovskiy, C. Y. Wang, and H. Y. M. Liao, "Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection", arXiv preprint arXiv:2004.10934.