



SMART FARM

RXO Co., Ltd.



목차

1. 회사 소개
2. 프로젝트 소개
3. 제품 소개
4. RXO AI 소프트웨어 모델

회사 소개



“
A huge multi-national
corporation deploying
global strategies
RXOWORLD
\$2,941,334,427,450
”

RXOWORLD

PARK SOON JEONG Chairman

Mobile. +82-10-5832-3825
Email. rxoworld0225@rxoworld.com
Fax. +82-62-233-1003
Address. 2 Dosicheomdan 6-ro, Nam-gu, Gwangju, Korea

www.rxoworld.com

RXOWORLD | RXO Co.,Ltd | RXO R&D AI Lab | RXO GROUP Co.,Ltd.
RXO Thailand | RXO Mexico | RXO Philippines | RXO Serbia | RXO Vietnam | RXO Hong Kong | RXO Indonesia |
RXO America | RXO China | RXO Poland | RXO Dubai | RXO Kazakhstan | RXO Malaysia | RXO Indonesia | RXO
China | RXO Azerbaijan | RXO Brunei

회사명 : 주식회사 알엑스오(RXO Co.,Ltd)

대표 : 박순정

사업자등록번호 : 631-81-02970

법인등록번호 : 200111-0682116

주소 : 광주광역시 남구 도시첨단산업 6로 2, 4층 8

메일 : rxoworld0225@rxoworld.com

회사 비전 : 세계전략을 전개하는 거대한 다국적 기업

"글로벌 전략을 선도하는 다국적 기업 RXO"

About RXO



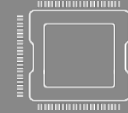
"모든 전자제품, 기계, 장비에 적용되는 차세대 인공지능 시스템 개발"

RXO(주)는 AI 기반 소프트웨어 전문 기업으로, AI 기반 소프트웨어 및 통합 기술 솔루션을 전문으로 하며 스마트 시티, 헬스케어, 리테일 보안, 스마트 농업 등 다양한 분야에서 AI 솔루션을 개발하고 있습니다. 주요 제품으로는 AI 매장 관리 로봇 WatchBot, 의료 데이터 최적화 솔루션 HealthSync, 스마트 농업 플랫폼 RXOSF, AI 기반 재활용 분류 시스템 ReDam 등이 있습니다.

RXO는 CES 2025에 참가하여 화이자(Pfizer)와 협업 논의를 시작했으며, 두바이 ADQ와 투자 협상을 진행했습니다. 또한, 멕시코, 베트남, 필리핀 등 여러 국가에서 AI 스마트 시티 사업을 진행하며 글로벌 시장에서 빠르게 성장하고 있습니다. 끊임없는 기술 혁신과 글로벌 네트워크 확장을 통해 RXO는 AI 융합 제품 분야의 선도 기업으로 발돋움하고 있습니다.



IOT



AI



SMART CITY

Sales

[illegible]






* 본 자료는 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr)에서 자동 생성되며, KMA 홈페이지와 동일할지라도 정보의 정확성, 완전성에 대해 기상청에서 보증하지 않습니다. 기상청 홈페이지와 동일하지 않을 경우, 기상청 홈페이지에 게시된 최신 자료를 참조하십시오.
 * 본 자료는 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr)에서 자동 생성되며, KMA 홈페이지와 동일할지라도 정보의 정확성, 완전성에 대해 기상청에서 보증하지 않습니다. 기상청 홈페이지와 동일하지 않을 경우, 기상청 홈페이지에 게시된 최신 자료를 참조하십시오.

[illegible]

Credit

[illegible][illegible]

03. 소속산업 분석

(단위: 백만원) | 2017~2021년 실적

■ 사업현황

사업명	고령·지역 활성 사업부
사업기간	2018년
주요 기술·사업명	지역 활성 사업부
주요 기술·사업명	고령·지역 활성 사업부

■ 사업실적

2018년 1~4분기 실적
주요 실적(100억 이상)
주요 실적(100억 이상)
주요 실적(100억 이상)
주요 실적(100억 이상)

■ 사업지역 활성사업 (고령·지역 활성 사업부)

구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년
구분	사업지역	2018년	2019년

■ 사업지역 활성사업 실적

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년

■ 사업지역 활성사업 실적

■ 사업지역 활성사업 실적

2024년 실적

10

5

RXO SmartFarm 소개



블루투스 기반 IoT 기기들을 통합 제어하고 실시간 모니터링하는 스마트팜 솔루션입니다.
AIoT기술을 바탕으로한 환경 데이터 수집, 재배 관리 기능, 작물 보호 기능, 안전 관리 기능을 갖춘
종합 농업 관리 플랫폼입니다.

주요 기능 소개



재배 관리 기능

파종 및 이식 시기 예측
파종 및 이식 자동화 시스템
영양 및 수분 관리
온습도 및 광량 조절
생육 상태 모니터링
열매 수확 시기 예측



작물 보호 기능

이상 기후 감지
야생동물 감지
화재 감지
작물 질병 감지



안전 관리 기능

농업인 안전 관리 기능
자동 응급신호 응급센터 전달

주요 제품 소개



RXO AirSense

RXO AirSense는 농작지 및 실외 환경의 공기질 정보를 실시간으로 수집하고, AI 기반 분석을 통해 통합 피드백을 제공하는 스마트 환경 모니터링 디바이스입니다.

내부에는 이산화탄소(CO₂), 일산화탄소(CO), 초미세먼지(PM1.0), 온도, 습도, 조도 센서가 탑재되어 있으며, 내장 배터리와 LoRa 보드를 통해 중앙처리 시스템으로 데이터를 원격 전송할 수 있습니다. 수집된 데이터는 AI 분석 시스템에 의해 자동 정리·분석되어, 농장 환경 개선 및 작물 건강에 대한 유용한 인사이트를 제공합니다.

RXO SoilProbe

RXO SoilProbe는 토양의 온도, 습도, pH 농도를 정밀하게 측정하고, LoRa 통신을 통해 원격으로 데이터를 전송하는 토양 환경 감지 전용 센서 디바이스입니다.

성인 주먹 크기의 콤팩트한 설계로 설계되었으며, 버섯형 디자인과 2핀 구조를 통해 토양에 간단히 삽입해 실시간 환경을 수집할 수 있습니다. 내장된 배터리와 LoRa 보드는 외부 전원 없이 장시간 사용 가능하며, 중앙 서버와의 연동을 통해 스마트팜 시스템과 완벽하게 호환됩니다.



Web Platform

RXO SmartFarm은 국내 NPU 기반 서버를 활용하여 자체 웹 플랫폼 서비스를 운영하고 있습니다.

A100 GPU 8대를 연동한 고성능 연산 환경에서 SmartFarm 전용 챗봇, 작물 분석, 데이터 분석, 움직임 분석, 야생동물 분석, 작물 질병 분석 등 다양한 AI 모델들이 실시간으로 동작하며, 사용자는 이를 웹사이트를 통해 시각적으로 확인하고 피드백을 받을 수 있습니다.

이 시스템은 사용자가 손쉽게 농작물 생육을 모니터링하고 자동화된 방식으로 농장 관리를 수행할 수 있도록 지원합니다.



Mobile Platform



이동이 가능하고 넓은 농장의 곳곳에 설치할 수 있는 농장 관리 장비로, 비닐하우스나 노지 등 다양한 농업 환경에서 농장 관리를 지원합니다. 또한, 웹이나 앱을 통해 실시간으로 상태를 확인하고 손쉽게 조작할 수 있습니다.

효율적인 농장 관리를 위한 전산 시스템을 포함하고 있어
농장 정보 연동 및 AI 기반 농장 관리 시스템을
농업 환경에서 사용이 가능합니다.

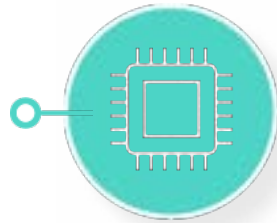


RXO SmartFarm

재배환경 정보 수집 장치

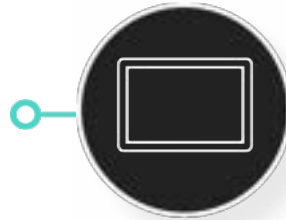
RXO AirSense

IoT 센서를 활용한 환경 데이터 수집 장치



공기질 감지 센서

AirSense는 주변의 공기질을 감지하여
조도, CO, CO₂, 미세먼지, 온도, 습도 등의 데이터를 측정하고
해당 정보를 디스플레이를 통해 시각화합니다.



디스플레이

내장된 디지털 디스플레이를 통해
감지된 공기질 정보를 사용자에게 직관적으로 보여줍니다.



LORA WAN을 사용한 장거리 원격 연결

LoRa 보드를 탑재해 중앙 처리 장치와 최대 15km 거리에서도
원격 통신이 가능하며,
자사 제품인 **RXO SoilProbe**와 연동되어
중앙 시스템과 보다 넓은 범위(최대 30km)에서 통합 운영이 가능합니다.

RXO AirSense



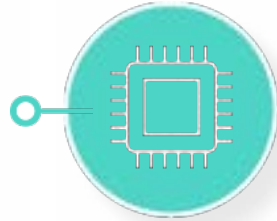
항목	내용
크기	80mm(W) × 140mm(H) × 50mm(D)
무게	약 250g (배터리 포함)
재질	ABS 내열성 플라스틱 (무광)
디스플레이	7인치 Nextion LCD 터치 디스플레이 (컬러)
색상	아이보리 화이트 + 블랙 로고
장착 방식	고정형/자립형 (실외 설치용)

센서 종류	측정 대상	측정 범위	정밀도
CO 센서	일산화탄소 (CO)	0 ~ 1000 ppm	±3% FS
CO ₂ 센서	이산화탄소 (CO ₂)	400 ~ 5000 ppm	±50 ppm 또는 ±3%
미세먼지 센서	PM1.0 / PM2.5 / PM10	0 ~ 1000 µg/m ³	±10 µg/m ³
조도 센서	광량	0 ~ 100,000 lux	±10%
온도 센서	온도	-20°C ~ 80°C	±0.5°C
습도 센서	상대습도	0% ~ 100% RH	±3% RH

항목	내용
통신 방식	LoRaWAN (Class A/B 지원)
주파수	868MHz (EU), 915MHz (US)
통신 거리	최대 15km (장애물 없음 기준)
전원 공급 방식	내장 리튬이온 배터리 (3.7V / 3000mAh)
충전 방식	USB Type-C 포트 (5V, 1A)
작동 시간	약 5~7일 (1시간 주기 전송 기준)
작동 온도/습도	-20°C ~ 60°C / 5% ~ 95% RH (결로 없음)

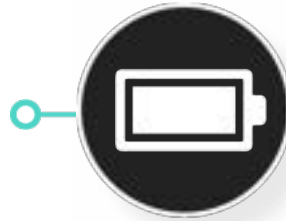
RXO SoilProbe

IoT 센서를 활용한 토양 데이터 수집 장치



토양 감지 센서

SoilProbe는 토양의 온도, 습도, pH 농도를 측정할 수 있는 센서를 탑재하여 다양한 토양 정보를 수집하는 역할을 합니다.



리튬이온 배터리

내장된 리튬이온 배터리(2500mAh)를 사용하여 장시간 연속 사용이 가능하며, 최대 수 주간 충전 없이 동작합니다. C타입 케이블을 통해 충전 가능하며, 배터리 상태 정보는 사용자에게 원격으로 전달됩니다.



LORA WAN을 사용한 장거리 원격 연결

LoRa 보드를 탑재해 중앙 처리 장치와 최대 15km 거리에서도 원격 통신이 가능하며, 자사 제품인 **RXO AirSense**와 연동되어 중앙 시스템과 보다 넓은 범위(최대 30km)에서 통합 운영이 가능합니다.

RXO SoilProbe



항목	내용
크기	약 75mm(W) × 90mm(H) × 60mm(D)
무게	약 180g (배터리 포함)
형태	주먹 크기, 버섯형 원형 헤드 + 삽입형 핀 구조
재질	ABS 방수 플라스틱 (내후성 소재)
장착 방식	토양 삽입형 (2핀 센서 구조)

센서 종류	측정 대상	측정 범위	정밀도
온도 센서	토양 온도	-20℃ ~ 85℃	±0.5℃
습도 센서	토양 습도	0% ~ 100%	±3%
pH 센서	토양 산도	pH 3.0 ~ 9.0	±0.3pH

항목	내용
통신 방식	LoRaWAN (Class A 지원)
주파수	868MHz / 915MHz
전송 거리	최대 10~15km (장애물 없는 환경 기준)
전원 공급	내장형 리튬이온 배터리 (3.7V, 2500mAh)
충전 방식	Micro USB / USB Type-C 선택 가능
사용 시간	1회 충전 기준 약 1주일 이상
작동 온도/습도	-20℃ ~ 60℃ / 5% ~ 95% RH

01

재배 관리 기능



파종 및 이식 시기 예측 정확도 95% 이상

센서를 활용하여 실시간으로 수집한 토양 수분, 온도, 광량 등의 데이터와 과거 입력된 데이터를 분석하고, 최적의 파종 및 이식 시기를 결정한다. 기후 변화와 토양 환경 변수를 종합적으로 고려하여 작물별 적절한 파종 일정을 자동으로 조정하고, 생육 초기부터 최적의 환경을 조성한다.

파종 및 이식 자동화 시스템

예측된 최적의 파종 시기에 맞춰 자동 파종 장치를 활용하여 균일한 간격으로 씨앗을 배치하고, 초기 발아율을 높이기 위해 토양 수분 및 영양 상태를 실시간으로 조절한다. 이식 과정에서는 생육 상태를 분석하여 적절한 시점에 자동 이식기를 활용해 작물을 옮겨 심고, 뿌리 활착을 돕기 위한 환경을 조성하여 건강한 성장을 유도한다.





영양 및 수분 관리

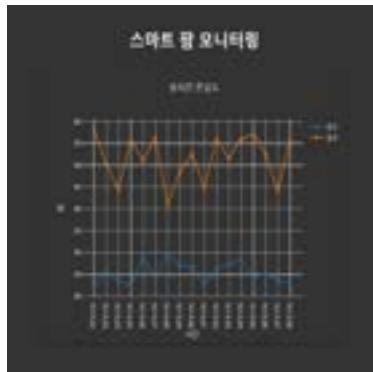
자동 관개 시스템과 토양 분석을 통해 작물의 수분 요구량을 정밀하게 조절하고, 영양소 공급을 최적화하여 건강한 성장을 지원한다. 필요한 영양 성분을 분석하여 맞춤형 비료를 자동으로 공급한다.

온습도 및 광량 조절

스마트 온실 및 차광 시스템을 이용해 실시간으로 온도와 습도를 조절하고, 계절과 날씨에 따라 최적의 광량을 제공하여 작물의 성장에 필요한 환경을 유지한다.



실시간 모니터링



온도 및 습도 모니터링

작물 성장 최적화: 최적의 온도 및 습도를 유지하는 것은 작물 건강과 수확량을 극대화하는 데 매우 중요합니다. 적절한 온도 및 습도를 유지함으로써 작물 건강을 최적화하고 수확량을 극대화할 수 있습니다.

자원 절약: 환경 조건에 따라 난방, 냉방 및 관개 시스템을 조정하여 에너지 및 물 사용량을 최적화할 수 있습니다. 이는 비용 절감 및 자원 절약에 기여합니다.

식물 성장 및 병충해 분석

식물의 이미지 및 비디오 데이터를 활용하여 식물 성장 수준에 따른 비율을 표시하고, 예상 수확 시기를 알려주며, 병충해 발생 시 AI 분석을 통해 학습된 데이터를 통해 발생 병충해 정보를 제공합니다.

SMART FARM

PYTORCH, TENSORFLOW, RESNET, CNN, EFFICIENTB0 등의 모델을 사용하여 A100에서 훈련된 AI를 활용하여 석류의 품질 상태를 진단하고 석류의 현장 환경을 관리하는 장치입니다.



진단 프로그램

우리는 파이토치와 클립 모델을 활용한 석류 질병 진단 프로그램을 통해 농장 관리를 지원합니다.

농장 환경 데이터 표시

센서 및 AI 모델 분석 결과를 통해 얻은 값을 표시하는 기능

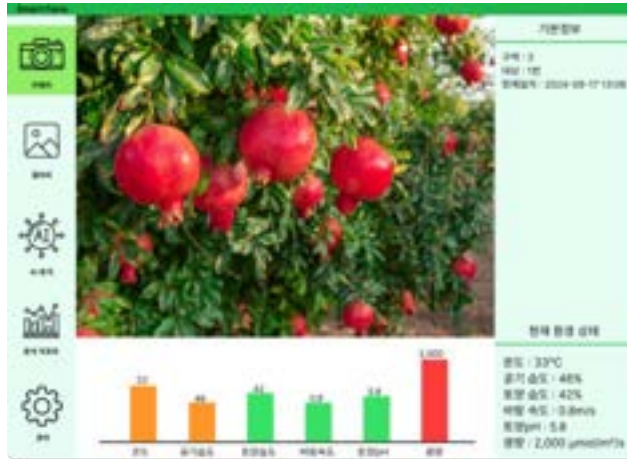
스마트 농장 환경 관리

AI 분석 보고서를 바탕으로 잘 관리된 농장 환경을 유지하는 데 도움을 드립니다.

Web Platform



Mobile PlatForm



스마트 농장 관리

분석 보고서를 기반으로 한 농장 환경 관리



환경 관리

분석 보고서를 바탕으로 다양한 환경 요인 값을 관리합니다.



스마트팜 재배 관리

우리는 최적의 성장 환경을 조성하기 위해 물과 영양분을 공급하고 묘목을 심습니다.

소개

"스마트 농장 관리"

스마트팜 환경 및 재배관리 시스템

스마트 농장 관리 통합 시스템

농장의 습도, 온도, 조도, 토양 pH 등의 환경 요인을 관리하고, 설정된 값에 따라 자동으로 물을 주고 영양분을 공급하며,

정해진 양만큼 묘목을 심는 시스템입니다.

이 시스템은 모니터와 노트북에 별도의 디스플레이를 지원하며, 노트북에서는 숫자 입력 기능을 사용할 수 있습니다.

노트북 화면에서는 숫자 입력이 가능해야 합니다.



CCTV



★ 남구 대촌동 ☉

21° 맑음

습도 29% · 체감 20° · 남동풍 2.5m/s
미세 나쁨 · 초미세 보통 · 일몰 18:48

경고 메시지

온도가 높습니다. 적절한 온도를 유지해주십시오.
토양 수분이 부족합니다. 수분을 공급하여 주십시오.

온도



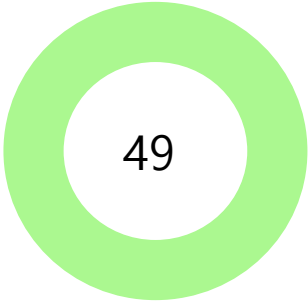
광량



공기 농도(CO2)



습도



토양 수분



토양 pH





안전 관리 기능



현재 1농장에
농부가 위치
해 있습니다.

화재 감지



비상 상황입니
다.
현재 5농장 화
재 감지되었습
니

119

작물 질병 감지



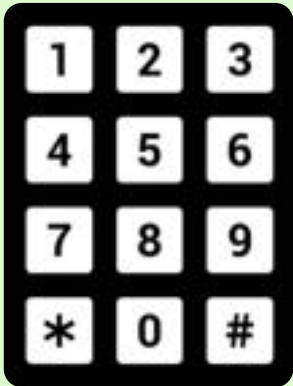
현재 4농
장
질병 감지
되었습니다.

히터



설정 온도

22



환경 데이터 제어

목 표

현 재

온도 : 22
광량 : 1350
CO2 : 560
습도 : 64
토양 수분 : 0.59
토양 pH : 6.2

온도 : 27
광량 : 1700
CO2 : 950
습도 : 25
토양 수분 : 0.12
토양 pH : 5.8

히터	가습기
LED 조명	급수
CO2 발생기	pH 조정제



생육 상태 모니터링

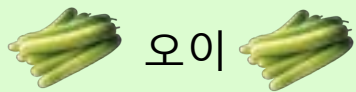
실시간 센서를 통해 온도, 습도, 토양 수분, 광량 등의 데이터를 수집하고, AI 기반 분석을 활용하여 작물의 생육 상태를 정밀하게 모니터링한다.

정확도 95% 이상

열매 수확 시기 예측

센서로 실시간 수집한 데이터(온도, 습도, 공기 농도 등)와 과거에 입력된 다양한 환경 데이터를 비교 분석하여 작물의 생육 상태를 정밀하게 평가하고, 기온, 습도, 토양 상태 등의 요인을 종합적으로 고려하여 최적의 수확 시기를 예측한다.





파 종

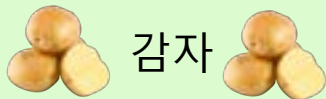
4월 5일 (D-10)

수 확

7월 13일 (D-109)



- 농부가 위치해 있습니다.
- 너무 낮은 기온을 유지하고 있습니다.



파 종

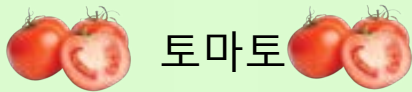
4월 12일 (D-17)

수 확

6월 28일 (D-94)



- 야생 동물이 감지되었습니다.
- 토양 수분이 부족합니다.



이 식

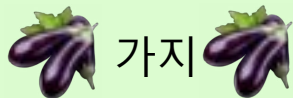
4월 24일 (D-29)

수 확

9월 21일 (D-179)



- 질병이 감지되었습니다.
- 높은 기온을 유지하고 있습니다.



이 식

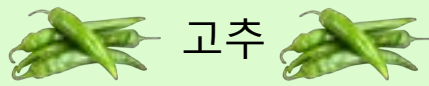
4월 16일 (D-21)

수 확

10월 11일 (D-199)



- 질병이 감지되었습니다.
- 높은 습도를 유지하고 있습니다.



이 식

4월 16일 (D-21)

수 확

11월 6일 (D-225)



- 화재가 감지 되었습니다.

02

작물 보호 기능



이상 기후 감지

다양한 센서 데이터를 실시간으로 수집·분석하여 이상 기후를 감지하고,

급격한 온도 변화나 극한 기후 조건으로부터 작물을 보호할 수 있도록 경고 메시지를 제공한다.

정확도 95% 이상 화재 및 야생 동물 감지

실시간 촬영 이미지를 활용하여 농장의 화재를 사전에 감지하고 신속히 대처하며, 멧돼지나 두더지와 같은 야생동물로 인한 작물 피해를 예방하는 보호한다.



작물 보호 기능



작물 질병 감지



화재 감지



야생동물 감지





화재 발생 즉시 감지



위험 상황 미리 예



긴급 상황 시 자동 신고 시스



자동 화재 스프링클러

ResNet 모델

현재 개발 정확도 96%

예측 결과: Wild Boar



이 이미지는 'Wild Boar'입니다.

농장에 침입한 동물 식별



농업인이 신속하고 적절한
조치를 취할 수 있도록 지원



안전 관리 기능



현재 1농장에
농부가 위치
해 있습니다.

작물 질병 감지



현재 4농
장
질병 감지
되었습니다.

환경 데이터 제어

목표

현재

온도 : 22
광량 : 1350
CO2 : 560
습도 : 64
토양 수분 : 0.59
토양 pH : 6.2

온도 : 27
광량 : 1700
CO2 : 950
습도 : 25
토양 수분 : 0.12
토양 pH : 5.8

화재 감지



비상 상황입니
다.
현재 5농장 화
재 감지되었습
니

119

야생동물 감지



현재 7농장 멧돼
지 감지되었습니
다.

히터
LED 조명
CO2 발생기

가습기
급수
pH 조정제



작물 질병 감지

카메라로 촬영한 실시간 데이터를 분석하여 작물의 질병 징후를 감지하고, 질병 발생 초기 단계에서 경고 메시지를 제공하여 빠른 대응을 할 수 있도록 지원한다.

AI 석류 질병 진단

PyTorch와 CLIP 모델을 활용한 석류 질병 진단 플랫폼



석류 질병 이미지 분석

석류의 모습을 촬영한 사진을 분석하여 질병의 종류를 진단합니다.



AI 기반 정량적 진단 보고서

AI 분석 결과를 바탕으로 석류나무와 석류의 상태를 텍스트 형식으로 표시합니다.

제품소개

소개

"AI 석류 질병 진단"

석류 질병 분류 서비스

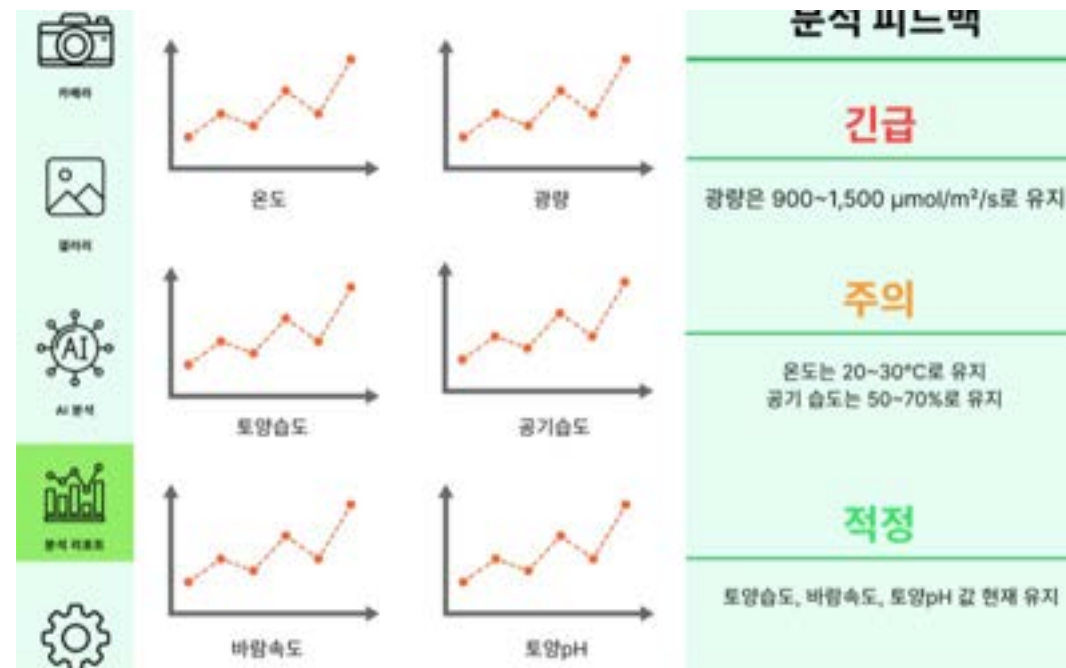
질병은 달라도 증상이 비슷해 잘못된 진단을 내릴 수

있습니다. 하지만 이 AI 소프트웨어를 사용하면 촬영

한 이미지를

분석하고, 그 결과를 보고서 형식으로 저장할 수 있습

니다.



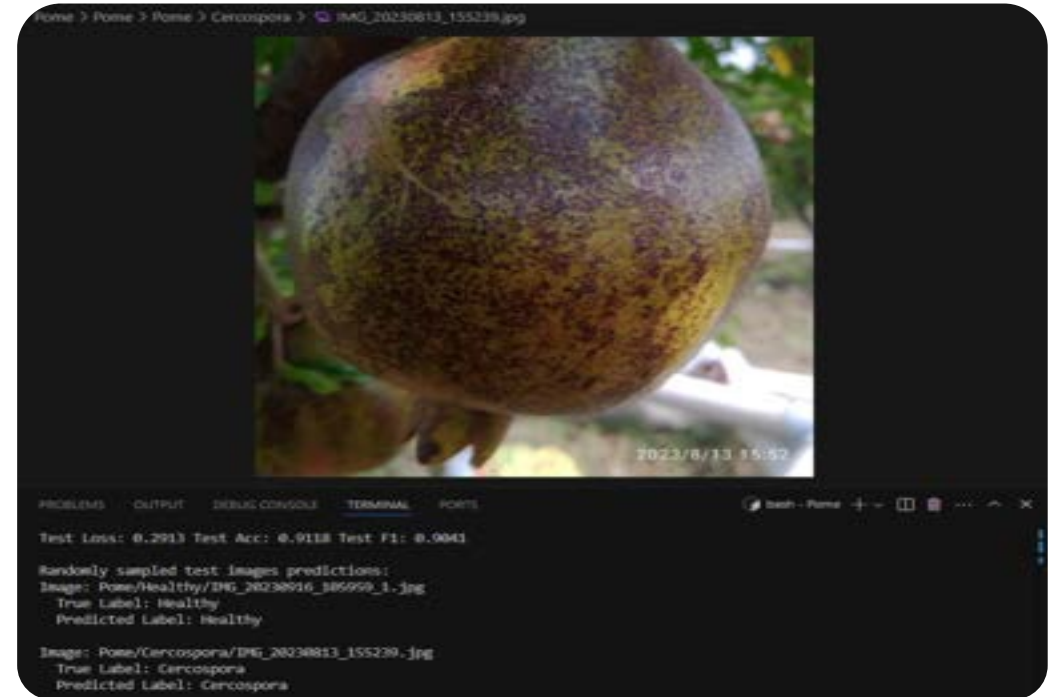
Clip Model

현재 개발 정확도: 93%

작물 질병 감지



현재 4농장
질병 감지 되었습
니다.



질병이 확산되기 전에 **신속한 대응**이 가능하도록 도와줍니다.

03

안전 관리 기능

안전 관리 기능

정확도 95% 이상

이상 행동 영상 데이터를 분석하여 농업인의 위험 상황을 실시간으로 감지하고, 학습된 데이터를 기반으로 사고 발생 가능성을 미리 예측하여 예방할 수 있도록 도와준다.



안전 관리 기능



현재 1농장에 농부가
위치해 있습니다.



농업인의 실시간 위치 제공 + 이상 행동 감지
= 응급 상황 조기 감지 및 대응



안전 관리 기능



현재 1농장에
농부가 위치
해 있습니다.

작물 질병 감지



현재 4농
장
질병 감지
되었습니다.

환경 데이터 제어

목 표

현 재

온도 : 22
광량 : 1350
CO2 : 560
습도 : 64
토양 수분 : 0.59
토양 pH : 6.2

온도 : 27
광량 : 1700
CO2 : 950
습도 : 25
토양 수분 : 0.12
토양 pH : 5.8

히터
LED 조명
CO2 발생기

가습기
급수
pH 조정제

화재 감지



비상 상황입니
다.
현재 5농장 화
재 감지되었습
니

119

야생동물 감지



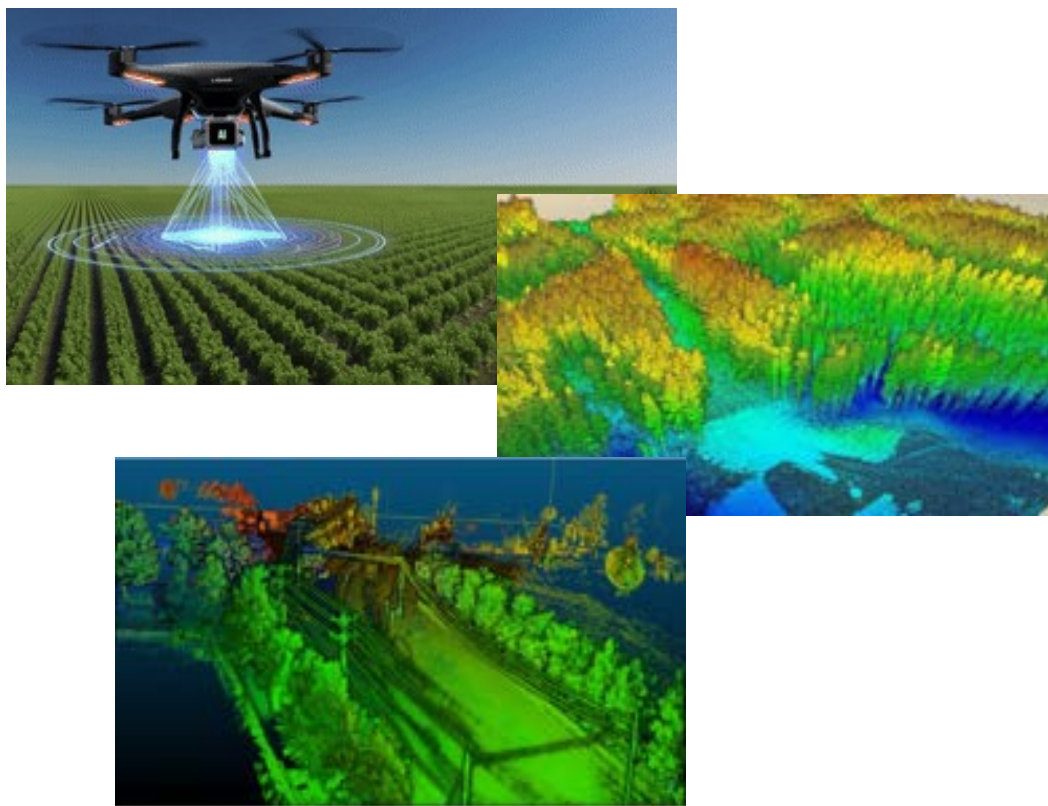
현재 7농장 멧돼
지 감지되었습니
다.

04

드론 활용 기능

01

RXO 스마트 팜의 드론 기반 3D 스캐닝 및 비료 최적화 시스템



RXO 스마트 팜을 위한 드론 기반 3D 스캐닝 및 비료 최적화 시스템

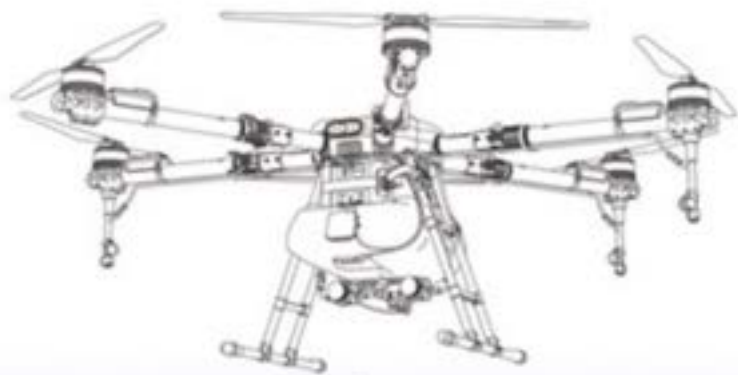
RXO가 개발한 스마트 팜 시스템은 핵심 기술 중 하나로 드론을 활용한 정밀 농업 관리를 포함합니다. 특히, 3D 스캐닝 프로그램은 LiDAR 센서와 AI 기반 정밀 모델을 결합하여 지형 및 토양 상태를 분석하고 비료 분배 경로를 최적화하는 솔루션을 제공합니다.

주요 특징

1. LiDAR 및 AI를 활용한 농지 3D 스캐닝 드론에 장착된 LiDAR 센서를 활용하여 고도 차이, 지형 구조 및 토양 상태를 포착하는 농지의 3D 모델을 생성합니다.
2. 최적 비료 분배 경로 계산 및 자동 살포 AI 알고리즘은 토양의 영양소 분포 불균형을 분석하여 집중 비료 공급이 필요한 영역을 파악하고 자동 살포를 안내합니다.
3. 실시간 피드백 및 데이터 업데이트 AI 모델은 과거 데이터와 새로운 입력 데이터를 비교하여 비료 공급 전략을 지속적으로 개선합니다. 사용자는 스마트 팜 대시보드를 통해 비료 사용량과 토양 상태 변화를 실시간으로 모니터링할 수 있습니다.

02

자체 제작 AI 드론을 활용한 솔루션 제공



RXO의 자체 농업용 드론

RXO는 자체 개발한 농업용 드론을 활용하여 스마트 팜 솔루션을 강화하고 있습니다. 이 드론은 비료 살포, 3D 지형 스캐닝, 작물 상태 분석, 해충 감지 등 다양한 기능을 수행합니다. 통합 AI 기반 최적화 기술을 통해 상업용 드론 대비 더 높은 성능과 효율성을 더 저렴한 비용으로 제공합니다.

RXO 맞춤형 농업용 드론의 주요 특징

1. 비용 효율적인 자체 생산

RXO는 설계부터 생산까지 모든 과정을 관리하여 상업용 농업용 드론보다 저렴한 가격으로 공급합니다.

일반 시중 드론 대비 최대 30% 비용 절감

빠르고 효율적인 자체 유지 보수 및 애프터서비스를 지원합니다.

2. AI 기반 정밀 작물 및 환경 분석

RXO의 독점 AI 소프트웨어 탑재

LiDAR 센서와 다중 스펙트럼 카메라를 통합하여 농경지 상태를 3D로 분석

3. 스마트 비료 살포 및 자동 경로 최적화

AI가 작물의 영양 상태를 분석하고 맞춤형 비료 살포를 실행합니다.

실시간 날씨 및 바람 데이터를 통합하여 비료 살포를 최적화합니다.

경로 최적화 알고리즘을 사용하여 낭비 없이 균일하게 살포합니다.

자율 비행 및 자체 항법 지원

05

RXO AI 소프트웨어 모델

AI 석류 진단 PyTorch와 CLIP 모델을 활용한 석류 질병 진단 플랫폼

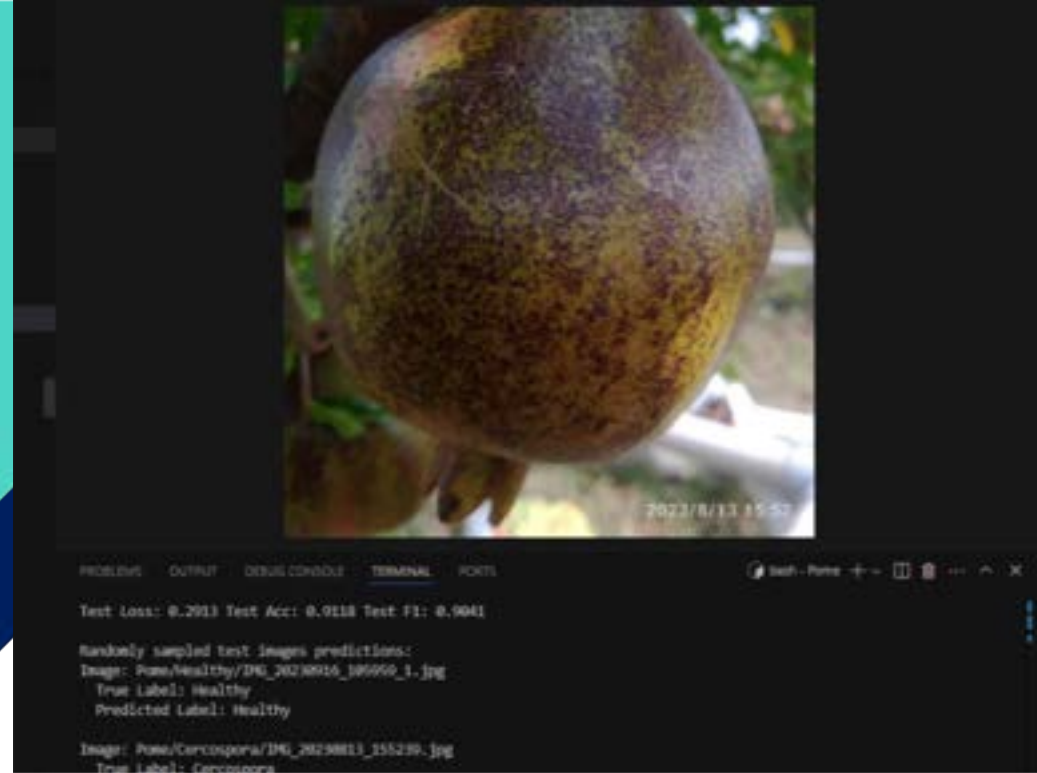




Pomegranate Disease Classification Solution

석류 질병 분류 솔루션

저희는 'AI 석류 진단'이라는 웹 기반 AI 기반 석류 질병 진단 서비스를 개발했습니다. 이 프로젝트는 PyTorch와 CLIP 모델을 활용하여 석류 질병의 유형을 분류하고 탐지합니다. 특히, AI는 석류의 외관을 정밀하게 분석하여 94%의 높은 정확도로 석류의 품질 상태를 파악합니다.



Detecting pomegranate conditions with high accuracy

높은 정확도로 석류 상태 감지

The developed system can detect the following conditions

Alternaria (알터나리아병)

Anthraco nose (탄저병)

Bacterial_Blight (세균성 마름병)

Cercospora (서코스포라병)

Healthy (건강한 석류)



```
Epoch 1/100 - Val Loss: 0.6723 Val Acc: 0.7529 Val F1: 0.7209
Epoch time: 29.238975 sec

Epoch 2/100 - Train Loss: 0.4642 Train Acc: 0.8338
Epoch 2/100 - Val Loss: 0.3767 Val Acc: 0.8686 Val F1: 0.8554
Epoch time: 29.496396 sec

Epoch 3/100 - Train Loss: 0.2767 Train Acc: 0.9092
Epoch 3/100 - Val Loss: 0.2404 Val Acc: 0.9167 Val F1: 0.9100
Epoch time: 27.899997 sec

Epoch 4/100 - Train Loss: 0.2487 Train Acc: 0.9201
Epoch 4/100 - Val Loss: 0.2099 Val Acc: 0.9314 Val F1: 0.9227
Epoch time: 27.554767 sec

Epoch 5/100 - Train Loss: 0.1672 Train Acc: 0.9414
Epoch 5/100 - Val Loss: 0.1978 Val Acc: 0.9333 Val F1: 0.9251
Epoch time: 28.165192 sec

Epoch 6/100 - Train Loss: 0.1844 Train Acc: 0.9426
Epoch 6/100 - Val Loss: 0.1504 Val Acc: 0.9461 Val F1: 0.9396
Epoch time: 27.482469 sec

Epoch 7/100 - Train Loss: 0.1361 Train Acc: 0.9546
Epoch 7/100 - Val Loss: 0.1896 Val Acc: 0.9431 Val F1: 0.9366
Epoch time: 31.255969 sec

No improvement in validation accuracy for 1 epoch(s).
Epoch 8/100 - Train Loss: 0.1154 Train Acc: 0.9633
Epoch 8/100 - Val Loss: 0.2100 Val Acc: 0.9402 Val F1: 0.9344
Epoch time: 35.151061 sec

No improvement in validation accuracy for 2 epoch(s).
```

스마트 농장 관리

분석 보고서 기반 농장 환경 관리

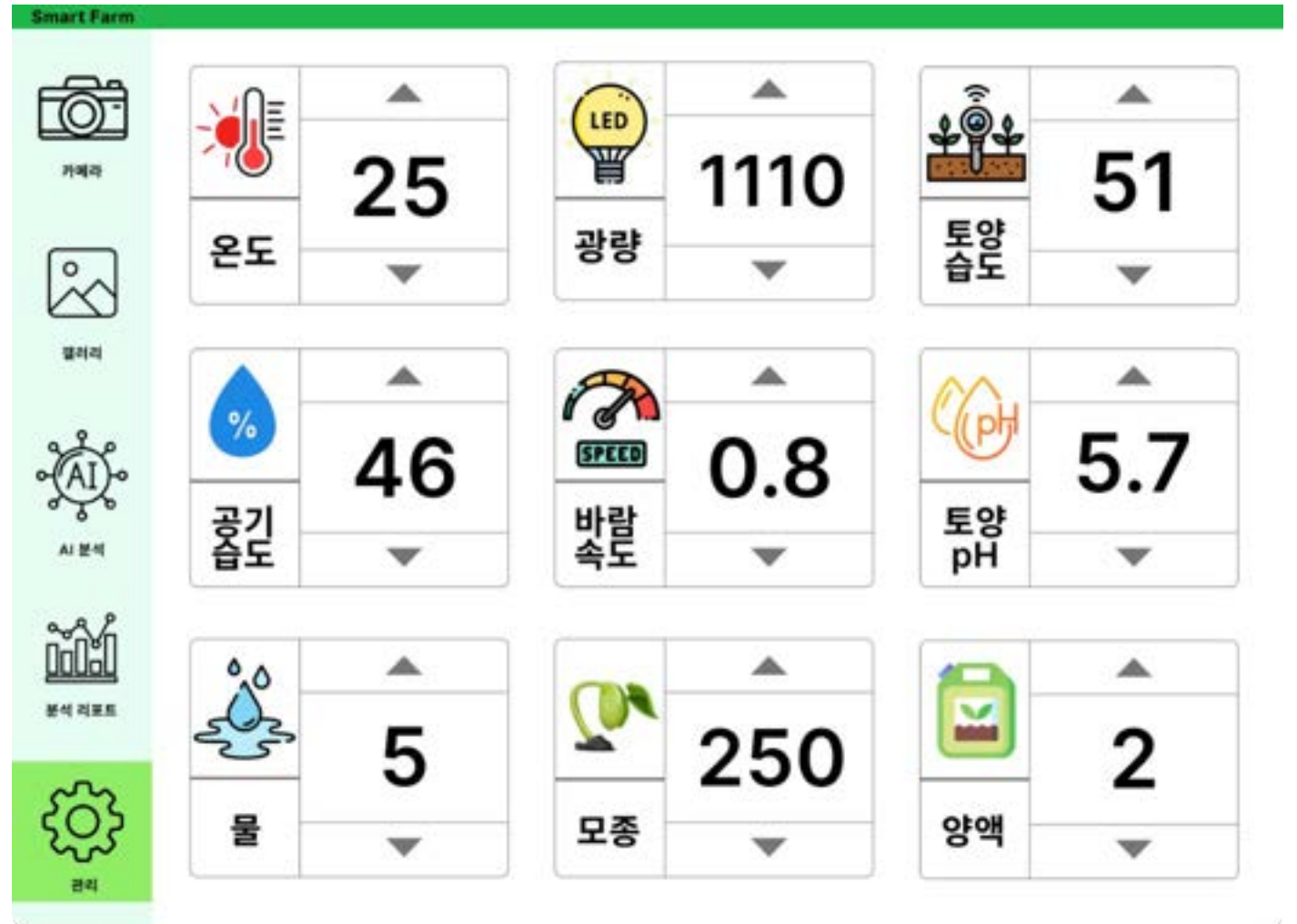


Farm environment management available

농장 환경 관리 가능

The conditions that this system can control

Temperature (온도)
Light intensity (광량)
Soil humidity (토양습도)
Air humidity (공기습도)
Wind speed (바람속도)
Soil pH (토양pH)
Water (물)
Seedlings (모종)
Nutrient solution (양액)



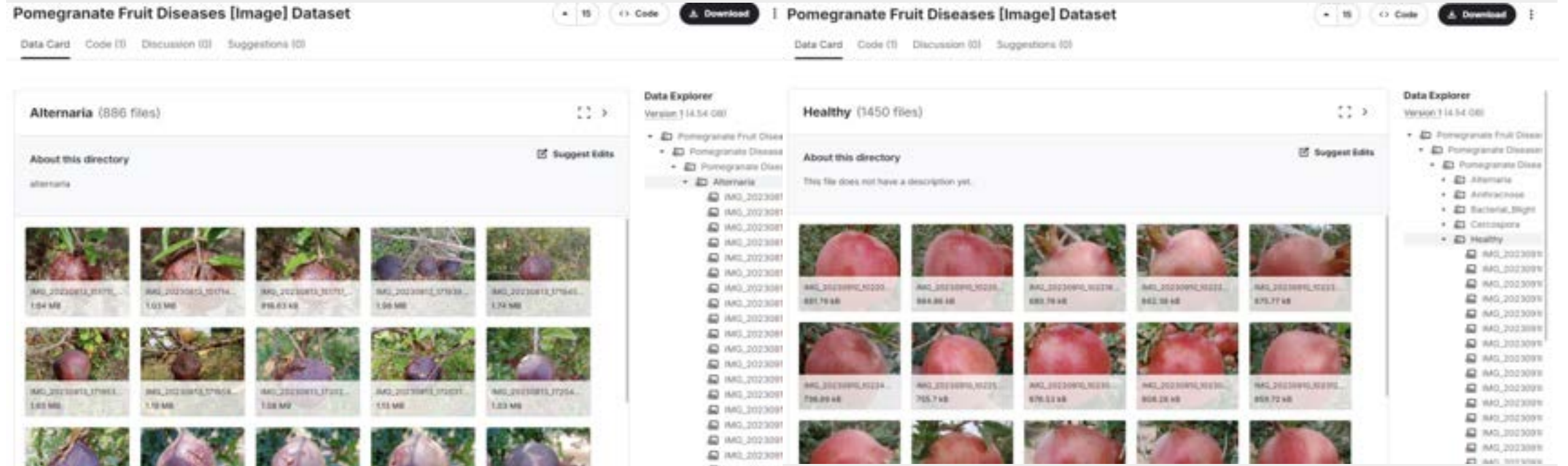
DATA

Kaggle - Pomegranate Fruit Diseases [Image] Dataset

Pomegranate Fruit Diseases [Image] Dataset

<https://www.kaggle.com/datasets/sujaykapadnis/pomegranate-fruit-diseases-dataset>

우리는 과일의 외관을 기준으로 식별할 수 있는 5가지 유형의 석류 질병으로 분류된 5099개 항목의 데이터 세트를 사용했습니다.



AI-딥러닝 모델

Contrastive Language-Image Pretraining Model

CLIP은 이미지 분류 및 상호 검색과 같은 작업을 위해 이미지와 텍스트 간의 관계를 학습하는 다중 모달 모델입니다.

작은 데이터부터 큰 데이터까지 높은 성능을 자랑합니다.

석류 질병 분류에 CLIP 모델을 사용하면 다음과 같은 이점을 얻을 수 있습니다.

1. 다중 모드 학습: CLIP은 이미지와 텍스트 간의 관계를 학습하여 텍스트 설명과 석류 질병 상태 이미지 데이터를 동시에 분석함으로써 더욱 정교한 분류를 가능하게 합니다.
2. 이미지와 텍스트의 높은 정확도: CLIP은 이미지와 텍스트를 비교하여 질병 유형과 상태를 더욱 정확하게 분류할 수 있습니다. 텍스트 설명과 이미지 특징을 함께 학습함으로써 예측 정확도가 향상됩니다.
3. 다양한 질병 분류 지원: CLIP은 이미지와 텍스트 정보를 모두 처리할 수 있어 더욱 광범위한 석류 질병을 분류하고 탐지하는 데 유리합니다.
4. 효율적인 데이터 활용: CLIP은 제한된 데이터로도 효과적인 학습을 달성할 수 있으므로 석류 질병 데이터 세트가 비교적 적은 경우에 유용합니다.

AI-딥러닝 모델

PyTorch 기반 CLIP 모델을 사용하여 자체 제작한 학습 모델 clip_classifier.pth

PyTorch 기반 CLIP 모델은 이미지와 텍스트 간의 관계를 학습하여 다중 모드 데이터를 효과적으로 처리할 수 있습니다.

CLIP은 이미지와 텍스트 처리에 특화된 딥러닝 모델로, 이미지 인코더와 텍스트 인코더를 포함하는 구조를 가지고 있어 이미지와 텍스트의 공동 표현을 학습합니다.

RXO는 석류 질병 분류 서비스를 제공합니다. 이 서비스는 PyTorch 기반 CLIP AI 모델을 사용하며, Kaggle에서 수집한 석류 질병 이미지 데이터를 사용하여 모델을 학습시켜 정확도가 높은 모델을 구축합니다.

데이터 전처리

주요 데이터 전처리

01 클래스 불균형 처리

1. 불균형 문제 해결:
소수 집단 데이터를 증강하여 데이터셋의 균형을 맞춥니다.

2. 과적합 방지:
과적합을 방지하기 위해 균형 잡힌 데이터셋을 생성합니다.

대상 집단: 알티나리아, 탄저병, 세균성 역병, 세르코스포라, 건강

02 데이터 정규화

1. CLIP 모델의 권장 입력 크기에 따라 이미지 크기를 224x224 픽셀로 조정합니다.

2. 각 이미지의 픽셀 값을 텐서로 변환하고 CLIP에서 권장하는 특정 평균 및 표준 편차 값을 사용하여 정규화합니다.

3. 정규화 값

03 데이터 인코딩

1. ImageFolder를 사용하여 폴더 구조에 따라 이미지를 로드하고, 폴더 이름에 따라 레이블을 자동으로 지정합니다.

2. 각 클래스는 폴더 이름으로 정의되므로, 이미지가 속한 폴더에 따라 레이블이 지정됩니다.

3. 데이터셋을 80:20으로 분할하여 학습용 데이터셋과 검증용 데이터셋을 모델 학습용으로 나눕니다.

Model Evaluation Index

SmartFarm X RXO



01

Use local CPU

테스트 정확도 = 99.71%

로컬 CPU를 사용하여 10번의 에포크(epoch) 동안 학습한 결과, 정확도가 99%에 도달하여 과적합을 나타냈습니다.

모델이 새로운 데이터를 효과적으로 분류해야 하므로 개선 목표를 설정하고 이를 더욱 향상시킬 계획입니다.

Overfitting

02

Use local GPU

테스트 정확도 = 86.54%

학습 안정성을 높이고 과적합을 방지하기 위해 고밀도 레이어, 드롭아웃, 배치 정규화를 포함하는 블록을 사용하여 로컬 GPU를 사용하여 학습했습니다.

목표는 90점 이상과 최소 86%의 정확도를 달성하는 것이므로, 성능을 더욱 향상시킬 계획입니다.

0.86

03

Using V100 GPU

F1_score = 0.9306

테스트 정확도 = 94.12%

학습은 V100 GPU를 사용하여 매개변수 수정 및 다음 기법을 사용하여 수행되었습니다.

EarlyStopping: 과적합을 방지하기 위해 특정 에포크(epoch) 동안 성능 향상이 없으면 학습을 중단합니다.

-ModelCheckpoint: 최적의 모델을 유지하기 위해 가장 성능이 좋은 모델을 저장합니다.

또한, Adam 옵티마이저와 범주형 크로스엔트로피(Categorical Crossentropy) 손실 함수를 사용하여 모델을 컴파일하여 학습 속도를 높이고 정확도를 94.12%로 향상시켰습니다.

0.93

화재 감지 기능

화재 및 연기 이미지 데이터를 학습하여 자체 제작한 모델로 농장을 실시간 모니터링하여 위험 상황을 사전에 감지하고 신속히 대처할 수 있게 도움

데이터

<https://www.kaggle.com/datasets/amerzishminha/forest-fire-smoke-and-non-fire-image-dataset>

Forest_Fire_Smoke_and_Non_Fire_Image_Dataset

14

Code

Download

Data Card

Code (6)

Discussion (1)

Suggestions (0)

About this directory

This file does not have a description yet.

Suggest Edits



Fire (1).gif
222.68 kB



Fire (1).jpeg
528.63 kB



Fire (1).jpg
72.8 kB



Fire (1).png
1.88 MB



Fire (10).jpeg
269.07 kB



Fire (10).jpg
73.15 kB



Fire (10).png
59.32 kB



Fire (100).jpeg
457.45 kB



Fire (100).jpg
45.26 kB



Fire (100).png
21.77 kB

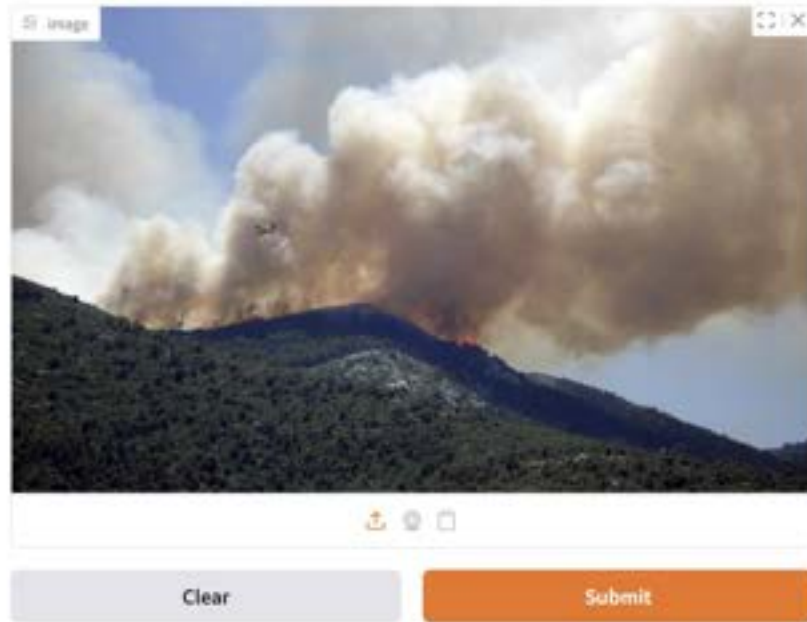
- FOREST_FIRE_SMOKE_AN
 - test
 - train
 - Smoke
 - fire
 - non fire

Summary

- 42.9k files

yolov8n-cls.pt 파인 튜닝하여 모델 제작

이미지를 업로드하면 fire / smoke / non_fire 중 하나로 분류해줍니다



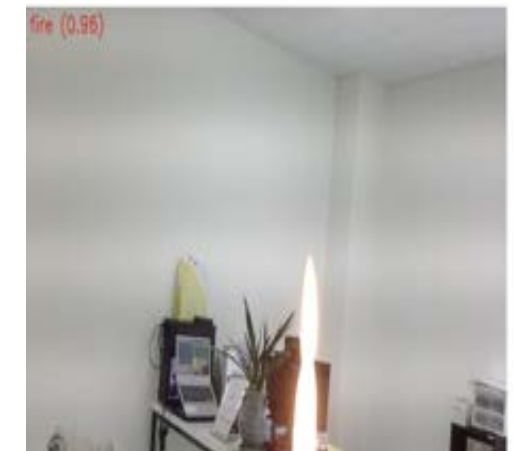
이미지 입력 시 화재 분류 웹 제작

실시간 rstp 카메라로 화재 감지 및 분류 웹 제작

실시간 화재 분류



실시간 화재 분류



미세 불꽃 감지 기능

미세 불꽃 이미지 데이터를 학습하여 자체 제작한 모델로 큰 화재로 번지는 것을 예방할 수 있게 도움

데이터

<https://www.kaggle.com/datasets/sreemantabarman/flame-dataset-candlelightermatch-stick-flames>

Flame Dataset (Candle, Lighter, Match Stick Flames)

Data Card Code (0) Discussion (0) Suggestions (0)

View more

images (101 files)



Data Explorer

Version 1 (165.63 MB)

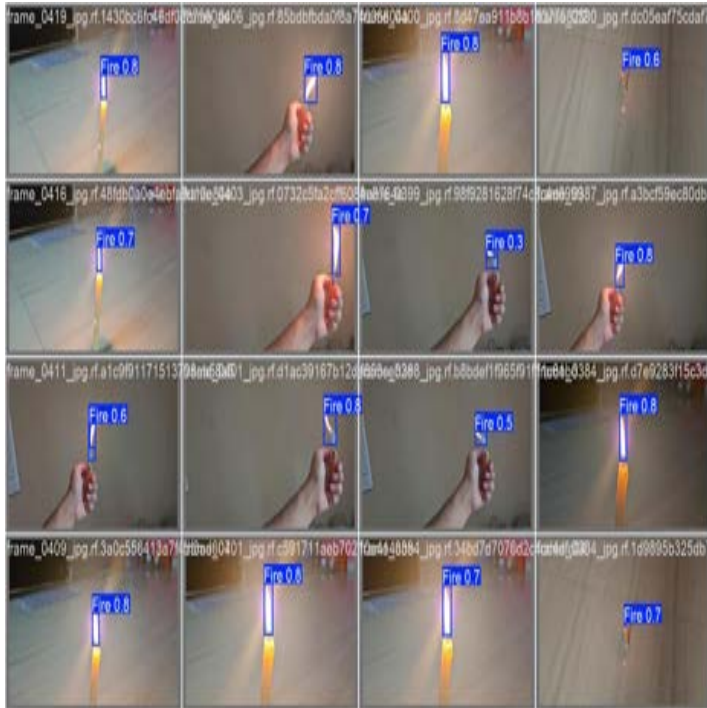
- Flame
 - test
 - images
 - labels
 - train
 - valid
 - data.yaml

Summary

- 16.8k files

미세 불꽃 감지 기능

- yolov8n.pt 파인튜닝 -

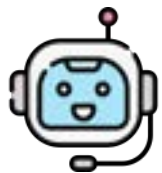


바운딩 박스

+

확률 표시





챗봇 기능

google/gemma-7b을 파인튜닝하여 스마트팜용 챗봇 제작

데이터

<https://huggingface.co/datasets/KisanVaani/agriculture-qa-english-only>

question

string · lengths



answers

string · lengths



why is crop rotation important in farming?

This helps to prevent soil erosion and depletion, and can also help to control pests and diseases

What farming practice helps prevent soil erosion?

Crop Rotation

what is crop rotation

Crop rotation is the practice of growing a series of different crops in the same area over several seasons

what are the different methods of irrigation?

surface irrigation, drip irrigation, and sprinkler irrigation

why is soil health vital?

Soil health is critical to crop growth and productivity, as it provides the necessary nutrients and support for plants to...

what are the causes of soil degradation?

erosion, compaction, and nutrient depletion

챗봇 기능

작물에 대한 정보 및 사진을
넣으면 작물의 상태 파악 및
피드백 전달



Gemma Chatbot

나: What recommendations do you have for improving crop growth this week?

Gemma: What recommendations do you have for improving crop growth this week . 1 . **Ensure proper fertilization:** Apply recommended fertilizers, including potassium and phosphorus, to promote healthy plant growth and increase resistance to disease . 2 . **Implement proper irrigation practices:** Provide adequate moisture to crops, avoiding waterlogging, to maintain optimal soil conditions for growth . 3 . **Practice crop rotation:** Rotate crops to prevent soil depletion and reduce the risk of disease buildup . 4 . **Monitor pest and disease levels:** Regularly inspect crops for signs of pests and diseases and take appropriate control measures if necessary . 5 . **Adjust planting dates:** Consider adjusting planting dates to align with favorable weather conditions and reduce the risk of crop damage . 6 . **Implement crop protection measures:** Use appropriate fungicides, insecticides, and other protective measures to manage pests and diseases effectively . 7 . **Consider crop insurance:** Consider investing in crop insurance to mitigate financial losses resulting from unfavorable weather conditions or pest and disease outbreaks .

질문을 입력하세요...

보내기

향후 계획

💡 농작물 자동 수확 시스템 구축

- 자동 수확 로봇
- 품질 분류 및 등급화

💡 농작물 수확 후 관리 시스템 구축

- 자동 선별 및 포장 시스템
- 관리 및 물류 최적화





“농장 자동화, 작물 데이터 기반 맞춤형 관리까지”

SmartFarm은 하나의 플랫폼에서 통합 솔루션을 제공합니다.

A photograph of a multi-tiered hydroponic lettuce grower. The system features white PVC pipes and fittings for water distribution. Rows of vibrant green lettuce plants are growing in the channels. A semi-transparent grey box with the text "THANK YOU" is overlaid on the right side of the image. The background shows a window with a view of a city skyline.

THANK YOU