

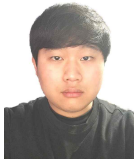

# 2023년 캡스톤디자인(001) 제안서

제목: 시설 작물 병해 검출 및 분류 플랫폼 구축 [7팀]

팀명 : 파릇파릇

담당 교수 : 한동일 교수님, 양효식 교수님

## 팀원 소개

사진	이름	학번	역할	학과
	현준희	18011606	인공지능 모델 개발 및 학습	컴퓨터공학과
	임채진	18011609	인공지능 모델 개발 및 학습	
	오종석	18011764	안드로이드 앱 개발	
	김민정	19011572	서버 개발	

## 1. 개발 배경 및 중요성

현재 대한민국의 농업 종사자들은 매우 어려운 상황에 놓여 있다. 농업 종사자들은 재배에 성공하더라도 인건비, 농자재 비용 등의 문제로 판매가가 낮으면 이마저 폐기처분 해야 하는 상황에 놓여 있다.

농업은 병충해, 자연재해, 기후 같은 외적인 요인에 많은 영향을 받는다. 이러한 외적인 요인 중 농가에서 일부 통제하고 대비할 수 있는 부분은 병충해다. 그리고 최근 농촌의 급격한 고령화가 사회적으로 큰 문제로 떠오르고 있다.



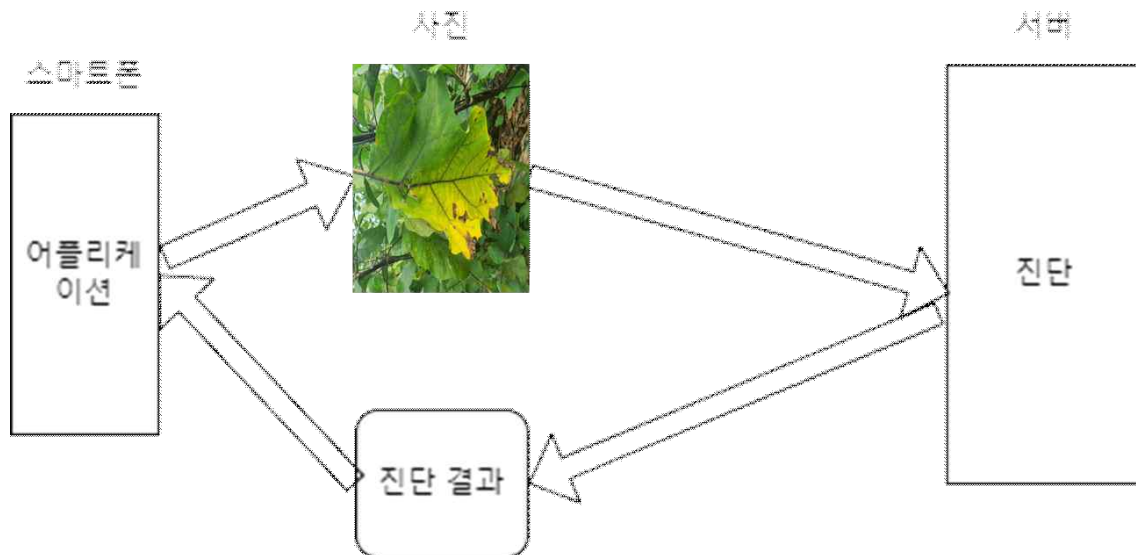
이에 이미지 기반 병해 검출 및 분류 서비스가 있다면 병해충을 쉽게 예측·감지·분석할 수 있을 것이다. 이러한 서비스를 사용하여 더욱 쉽고 편리하게 농사를 할 수 있다면, 귀농을 고민하는 젊은 도시인들에게도 귀농을 긍정적으로 생각해볼 수 있는 대안이 될 수 있을 것으로 예상된다.

현재는 종합적인 병해 분류 시스템이 없고, 각 지역별 특산품에 한해 독립적인 시스템만 존재한다. 이마저 작물 병해충을 진단하기 위해서는 전문가를 통해야만 가능하기 때문에 접근성이 매우 떨어지는 상황이다. 또한, 현재 상황에서 신속한 진단이 어려워 방제 시기를 놓치는 경우가 많고 시스템의 성능도 제각각이라는 문제가 있다.

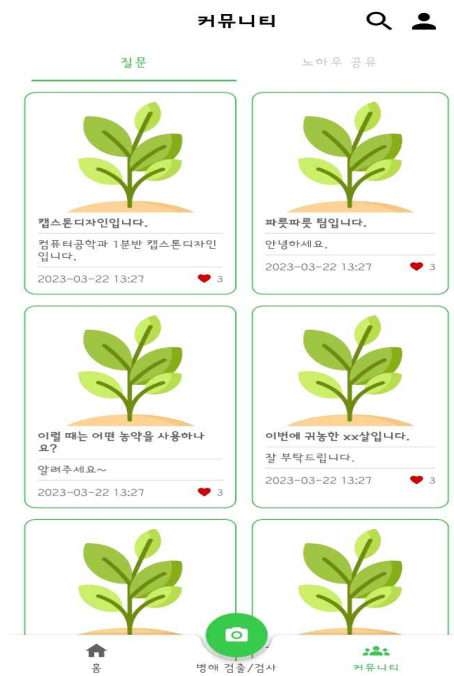
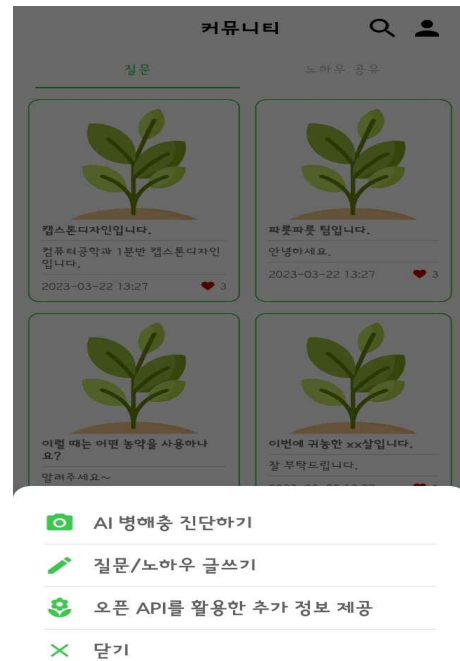
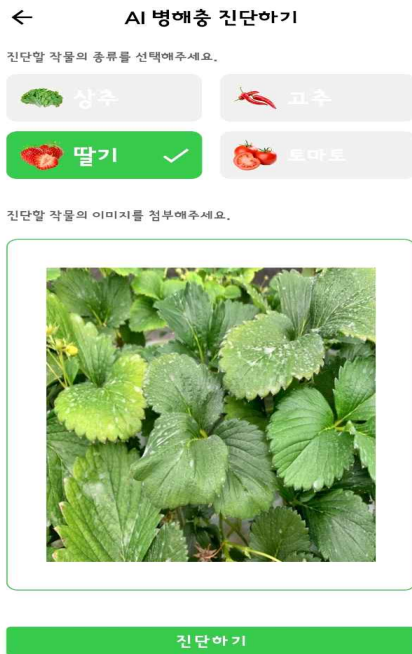
따라서 비전문가가 직접 촬영한 이미지를 이용해 편리하고 신속한 병충해 조기진단을 통해 농가의 피해는 최소화하고, 이익은 극대화하는 이미지 기반 병해 검출 및 분류 서비스를 제안한다.

## 2. 개발 목표

- 농업인이 직접 촬영한 이미지를 이용해 신속한 시설작물 진단을 가능하게 하는 온라인 앱 기반 시스템을 구축한다.



- 병충해 진단의 정확도를 높이기 위해 인공지능 기반 병해 분류 모델의 정보 구축 및 분석 기술을 개발한다.
  - 기존 이미지 분류 모델(Inception v3, DenseNet, ResNet 등), 객체 검출 모델(YOLO v5 등)에 병해 데이터 학습 진행
  - 신경망 구조를 직접 디자인하여 병해 데이터 학습 진행
  - 위의 과정을 거쳐 가장 성능이 좋은 모델을 채택해 정확도 높은 분류 모델을 구축
- 작물의 병해 및 병해와 연관된 정보를 데이터화 하여 DB와 연동하고 각 병해에 대한 클래스 라벨링, 병해 인식을 위한 이미지 인식 기술을 적용시켜 언제 어디서나 손쉽게 작물의 병해를 진단하고 관련 정보를 확인할 수 있는 구조를 설계한다.
- 주 사용자의 연령대를 고려하여 직관적이고 접근성이 좋은 UI/UX를 설계한다.
- 실시간 정보 공유가 원활한 농업인 네트워크가 형성될 수 있는 토대를 마련하기 위한 커뮤니티 기능을 설계한다.



(사용자 친화적인 UI 및 커뮤니티 기능 예시)

■ 병해와 직접적으로 연관된 병해 상세 정보를 제공하는 기능을 제공한다

■ 효율적인 농약 사용을 위한 병해에 따른 농약 사용가이드를 제공한다.

### 3. 차별성

□ 인공지능을 활용한 학습모델을 통한 신속하고 정확한 병충해 진단

HOME > 병해충상담 > 공개상담

**상담 신청내용**

**Q!** (상추) 상추 무슨병인가요? 경기도 성남시 시흥동

**가다**

상담신청일자	2022-12-16 11:44:49	접수일시	2022-12-26 15:20:57	답변일시	2022-12-26
의뢰자	유현진	알림수신여부	N	공개여부	Y
전문가	최인후	주요 발병부위	알수 없음	최초발생일	2022-12-05
증상 및 특이사항	양액을 넣어 수경재배로 상추를 키우고있습니다. 잎부분부터 무르고 흰색곰팡이같은게 생기고있습니다. 무슨병일까요?				

**사진정보(3장)**

**전문가 답변**

답변자	최인후	답변일시	2022-12-26
구분	질문	병해충	알수없음
진단소견	안녕하세요. 의뢰하신 상추 잎 피해 사진(답변)을 진단한 결과 갈색점상과 곰팡이 피해 등이 복합 발생된 것으로 추정됩니다. 잎에 나타나는 입면은 갈색무늬와 건조, 저온, 고온, 칼리부족 등 재배환경이 부적합하여 갈색줄무늬 해로 나타나는 생리장애 현상입니다. 또한 상추 잎에 나타난 곰팡이의 표징은 하얀곰팡이가 발생한 지점에서 검은 균핵 형성(균핵병) 또는 회색곰팡이가 발생(꽃무늬곰팡이병) 등으로 확인할 수 있으나 정확한 병명은 추가 통찰이 필요합니다.		
방제법	상추 잎에 입면 예방을 위해서는 발생 원인이 갈색 무늬인지 갈색줄무늬 지해 요인 인지를 파악하셔서 환경을 개선하여 관리해 주시고, 상추 입면발생에 물충자(아미노산)가 있을 수 있으나 물충 선충도 고려하여주시기 바랍니다. 상추 병 발생 예방을 위해서는 주로 주어진 온도(20~25℃)를 다습할 때 다발성으로 시설내 환기와 통풍을 자주 해주시고, 시설내 습도가 70%이상 안되게 하고, 온도는 최저 8℃이상 유지하여 주시기 바랍니다. 그리고 병든 개체는 발견 즉시 뽑아서 버림으로서 전전주의를 전염되는 것을 막아 주시기 바랍니다. 필요시 병 발생초기에 적용약제를 살포합니다. 방제약제 검색은 농약정보시스템 (https://psis.nda.go.kr)에서 상추 병으로 검색해보시면 사용약제를 알 수 있습니다. 감사합니다.		

관련농약 검색
목록

‘국가농작물병충해관리시스템 : NCPMS’의 공개상담 서비스이다.

해당 질문자의 답변에는 10일이 소요되었고, 질문의 답변까지 평균 4~5일이 소요되는 것을 볼 수 있었다. 식물 병충해의 경우 발병 초기에 병해를 발견해 제거하는 것이 다른 식물로 전염을 막을 수 있는 가장 효과적인 방법이지만 질문을 작성하고 답변을 확인하기까지는 비교적 긴 시간이 걸린다는 어려움이 있었다.

또한, 많은 답변에서 구분과 병해충에 대한 항목에는 ‘불명’, ‘알 수 없음’의 답변이 많은 것을 보아 학습된 인공지능 모델의 필요성을 느꼈다.

## □ 작물에서 발견된 병해와 직접적으로 관련된 정보 제공

사용자가 업로드한 이미지에서 일회성으로 해당 작물의 병해를 검출만 하는 서비스가 아닌 병해와 직접적으로 연관된 병해 상세 정보, 농약, 예측 정보 등 API를 통해 다양한 정보를 제공할 것이다.

## □ 농업에 종사하는 사용자 간의 자유로운 정보교환 가능

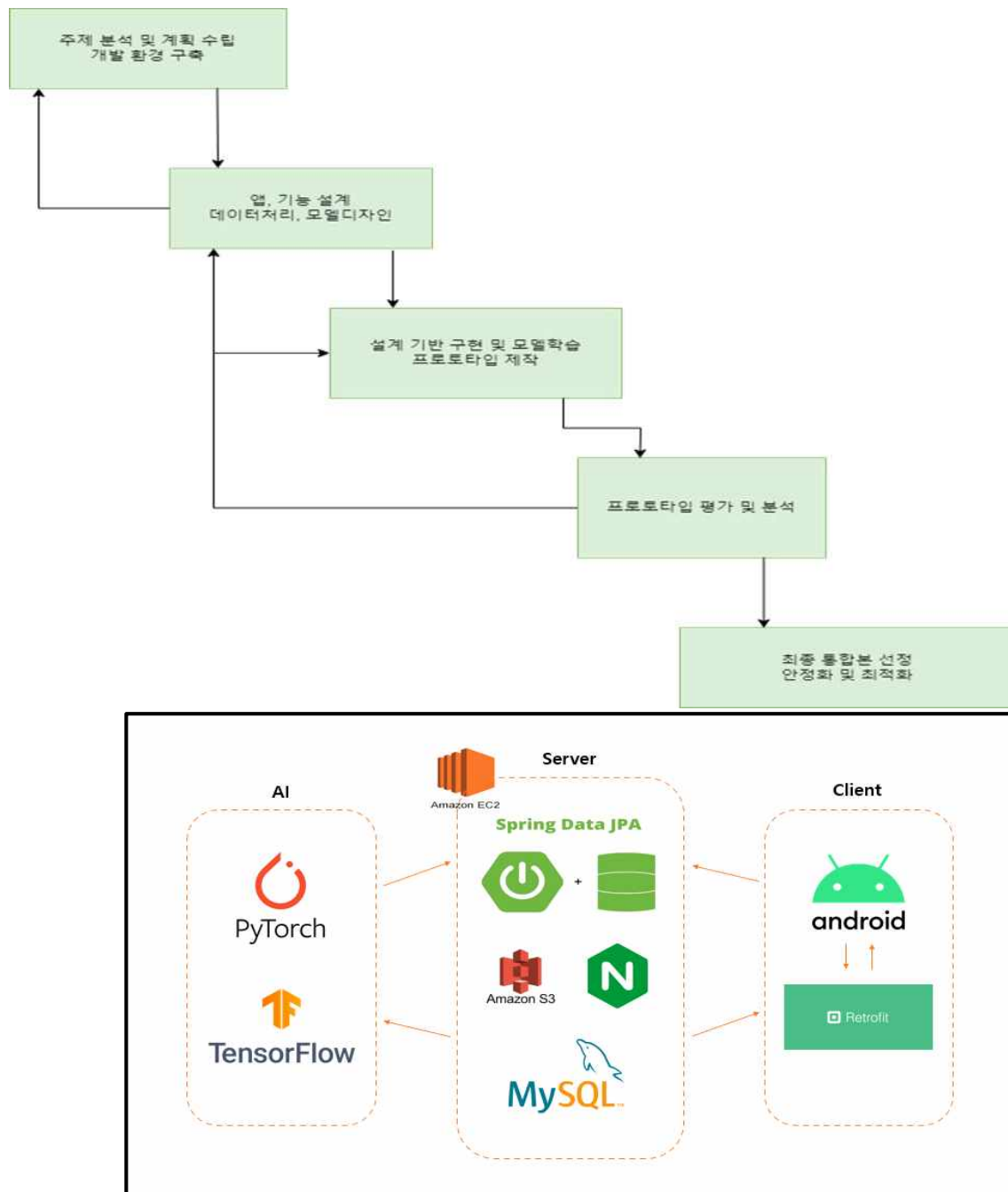


→ ‘farmfairy’

많은 앱에서 서비스가 사용자에게 일방적으로 정보를 제공하는 방식으로 운영되고 있다.

제안할 서비스에서는 사용자 개개인의 경험을 바탕으로 본인만의 노하우나 팁을 다른 사용자와 공유하고, 상호작용하는 플랫폼 역할을 수행할 수 있는 서비스를 기획 및 제작할 것이다.

#### 4. 개발 방법 및 체계



##### □ 현준희(AI) : 기존 모델 전이학습 및 성능평가

- 모델 선택: 이미지 분류 및 감지 작업에 적합한 기존 AI 모델을 선택한다.
- 모델 학습: 선택된 모델을 사전 처리된 데이터 세트를 사용하여 학습시킨다. 데이터 세트에서 선택한 모델을 미세 조정하기 위해 전이 학습 또는 단계적 전이 학습을 사용할 것이다.
- 모델 성능 평가: 정확도, Train-Validation의 발산도 등 표준 메트릭을 사용하여 훈련된 모델의 성능을 평가한다. 또한 모델 간의 비교 분석을 수행하여 모델의 성능을 검증할 예정이다.

□ 임채진(AI) : 새로운 구조 디자인 및 데이터 밸런싱

- 인공지능 모델의 병해충 감염 부분의 인식률과 정확도를 최대한 증가시키기 위해 감염 부위를 잘 잡아낼 수 있는 인공지능 모델을 고안한다.
- 편향을 막기 위해 테스트 결과와 비교해보며 어떤 부분에서 모델이 부족한지 확인을 거치며 데이터들의 밸런스를 효과적으로 조절할 예정이다.
- 농촌진흥청등 기관에서 제공되는 데이터, 정보들을 적극 활용하여 비교할 것이다.

□ 오종석(Client) : UI/UX 레이아웃 설계 및 어플리케이션 기능 구현

- 이미지를 Spring 서버로 전송하고, API 통신에 따른 요청/응답 쿼리를 처리한다.
- 사용자 간의 자유로운 소통을 위한 커뮤니티 구축, 사용자가 업로드한 이미지의 병충해 정보와 연관된 정보를 제공할 수 있도록 구조 설계한다.
- Android-Java 보안 취약점에 따른 시큐어 코딩 가이드 참고 및 준수하여 구현한다.

□ 김민정(Server) : Spring과 Spring Data JPA를 사용한 서버 개발

- 클라이언트와 AI 서버 사이에서, 이미지 전달 및 병충해 진단 결과 데이터 전송 기능을 구현한다.
- 커뮤니티 기능을 위해 클라이언트에서 받은 데이터를 DB에 저장 및 가공 시스템을 구현한다.
- 클라이언트와 API 통신을 위한 서버를 구축한다.
- 시큐어 코딩 가이드 참고 및 준수하여 구현한다.

## 5. 개발 추진 계획

[illegible]



## 6. 기대 효과

### □ 정확하고 신속한 진단

- 농가에서 직접 사진을 찍고 앱에 업로드하는 기능을 통해 농작물의 병해 정보를 실시간으로 확인하여 신속한 조치가 가능할 것이다.
- 사람이 병해를 구분하고 판단하는 것이 아닌 방대한 양의 학습된 데이터로 병해를 구분하고 분류해 보다 세분화된 정보를 제공 가능할 것으로 기대한다.

### □ 생산성 향상, 비용 절감

- 병충해를 조기에 발견하고 방제함으로써, 농업인들은 농작물 피해와 수확량 손실을 예방할 수 있고, 생산성 향상으로 이어질 것으로 예상된다.
- 인공지능을 통한 조기 발견 및 대응을 통해 농작물 손실과 관련된 비용(전문가 인건비, 의뢰비용)과 값비싼 농약의 필요성을 줄일 것으로 예상된다.

### □ 귀농 진입장벽 낮춤

- 귀농의 진입장벽이 높아서 고민하고 있는 젊은 세대층 또는 은퇴한 장년층들에게 병해충 관리에 있어서 간단한 어플을 가지고 관리를 할 수 있게 되어 진입장벽을 낮춰주어 귀농문화를 활성화할 수 있을 것으로 예상된다.

### □ 식량 안보 능력 강화

- 전 세계적 돌발적으로 발생하는 병해의 확산을 방지하고, 농작물에 병해에 대처할 수 있는 서비스를 제공함으로써 식량 안보에 도움이 될 것으로 기대된다.
- 현재 러시아-우크라이나 전쟁으로 인해 식량안보가 위협을 받는 국가들이 많은 가운데 위의 효과들로 인해서 농산물에 대한 안정성과 생산성이 증가하므로 우리나라 또는 농업역량이 부족한 국가들의 식량 안보 능력이 강화될 것으로 보인다.