



2024 DCT PROJECT

# IoT를 활용한 스마트팜 프로젝트



경남대학교 컴퓨터공학부 DCT  
강동우, 박미르, 김정현, 김원재, 김영준

# 목차

01

개발 배경

02

목표 시스템

03

전체 시스템

04

개발 세부 내용

05

자체 개발 부분

06

구현 결과 및  
동영상 시연

07

기대효과 및  
활용

# 01

## 개발 배경

### 기존 농업 방식의 한계

- 전통적인 농업 방식 -> 자원의 비효율적 사용과 낮은 생산성 문제 & 최적의 재배 환경을 유지하기 어려워 자원의 낭비와 환경 오염이 발생
- 이러한 한계를 극복하기위해선 새로운 기술과 접근법이 필요하다고 생각

### 스마트팜의 필요성

- AI와 IoT 기술을 활용하여 데이터를 실시간으로 모니터링
- 최적의 재배 환경을 유지 하고 이를 통해 자원의 사용을 최소화
- 지속가능한 농업 실현 가능

### 생산성과 품질 향상 기대

- 병충해 조기 예방 및 높은 재배 효율성
- 생산성과 품질 저하 문제를 해결하고 농업의 경쟁력을 기대
- 데이터 기반 의사결정을 통해 최적의 재배 방법을 도출





# 02

## 목표 시스템

### 자동화 제어 시스템

식물의 환경 조건을 사용자의 개입없이 자동으로 제어

### AI 기반 분석

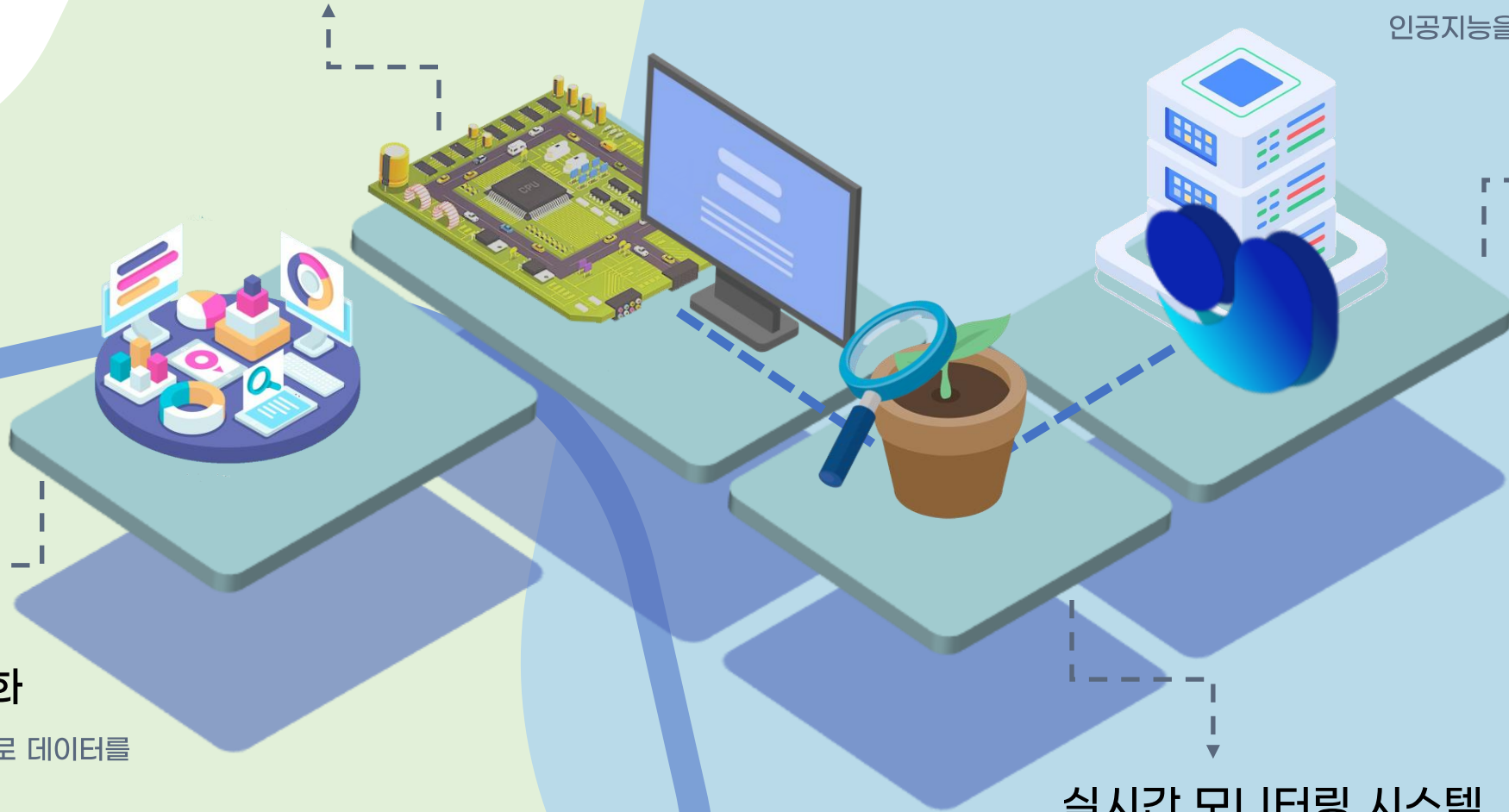
인공지능을 활용한 병충해 탐지 및 생산 수율 계산

### 데이터 시각화

사용자가 직관적으로 데이터를 이해하고 분석할 수 있도록 시각화

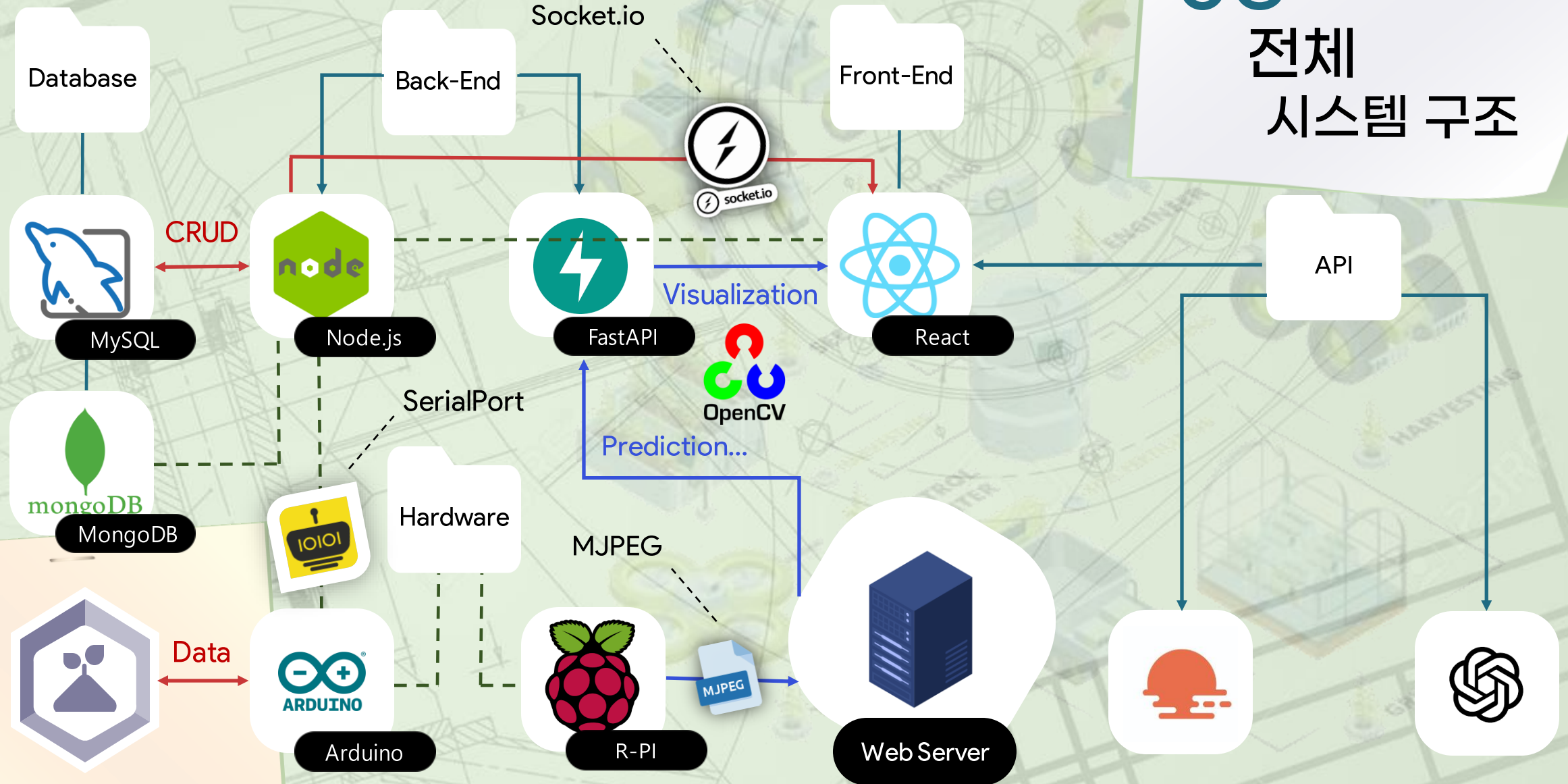
### 실시간 모니터링 시스템

다양한 환경 데이터를 실시간으로 수집하여 데이터 전달



# 03

## 전체 시스템 구조



# 04 개발 세부 내용

## 서버



Node.js

- IoT 센서에서 실시간으로 센서 데이터를 수집하고 데이터 베이스에 저장
- 토큰 발급 및 인증을 통한 콘텐츠 접근
- 알림을 비롯하여 데이터 이상치 관리

소켓 및 API 요청 시, 액세스 토큰 검증을 위한 미들웨어를 구축하여 접근 권한 제어, 소켓 통신을 통해 안정적인 실시간 데이터 수신

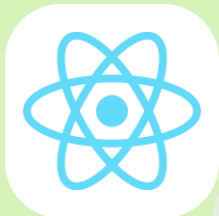


Fast API

- MJPEG 이미지소스를 분석하여 객체 검출 및 실시간 스트리밍 구현
- 검출된 객체 데이터를 반환

OpenCV를 이용하여 프레임 단위로 이미지 분석 및 YOLOv8을 이용한 객체 탐지 수행, 검출된 데이터는 소켓통신을 통해 전송

## 클라이언트



React

Rest API 및 소켓 통신을 통해 백엔드 서버와 연동하여, 사용자에게 직관적인 UI/UX를 제공

- 사용자가 시스템 상태를 실시간으로 확인하고, 필요 시 수동 제어를 할 수 있도록 웹 개발

## 데이터베이스



Node.js

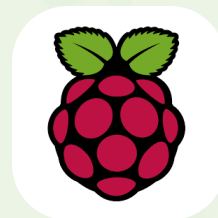


mongoDB

Node.js

- 스키마 정의 및 설계
- CRUD를 이용한 센서 데이터 저장 및 관리
- 알림 및 스케줄 저장 및 관리

## 하드웨어



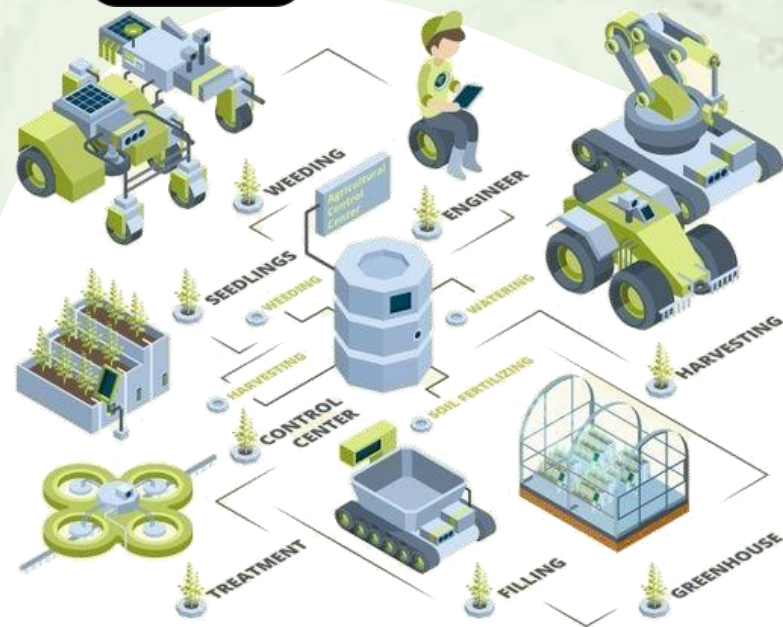
R-pi

- 소켓 서버를 열어 MJPEG 스트리밍 이미지를 전송



Arduino

- 센서 및 구동기 설치
- 시리얼통신을 통해 백엔드로부터의 요청 이벤트 처리





# 05

## 자체 개발 내용



### 1. 실시간 스트림 수신 및 처리 모듈 개발

- OpenCV를 이용하여 MJPG 스트림 데이터를 수신 하도록 구현
- 멀티스레딩을 활용하여 스트림 데이터를 안정적으로 수신하고 처리하도록 구현
  - 락 매커니즘을 사용하여 데이터 동기화 보장

### 2. 객체 검출 알고리즘 구현

- PyTorch와 YOLOv8 모델을 사용한 실시간 객체 검출 알고리즘을 구현
- 검출 결과를 시각적으로 표시하는 기능을 추가

### 3. 실시간 스트리밍 결과 전송 시스템 구축

- FastAPI & StreamingResponse를 활용한 검출 결과를 클라이언트에 전송
- 스트리밍 성능 최적화를 위해 JPEG 인코딩

### 4. RESTful API 개발

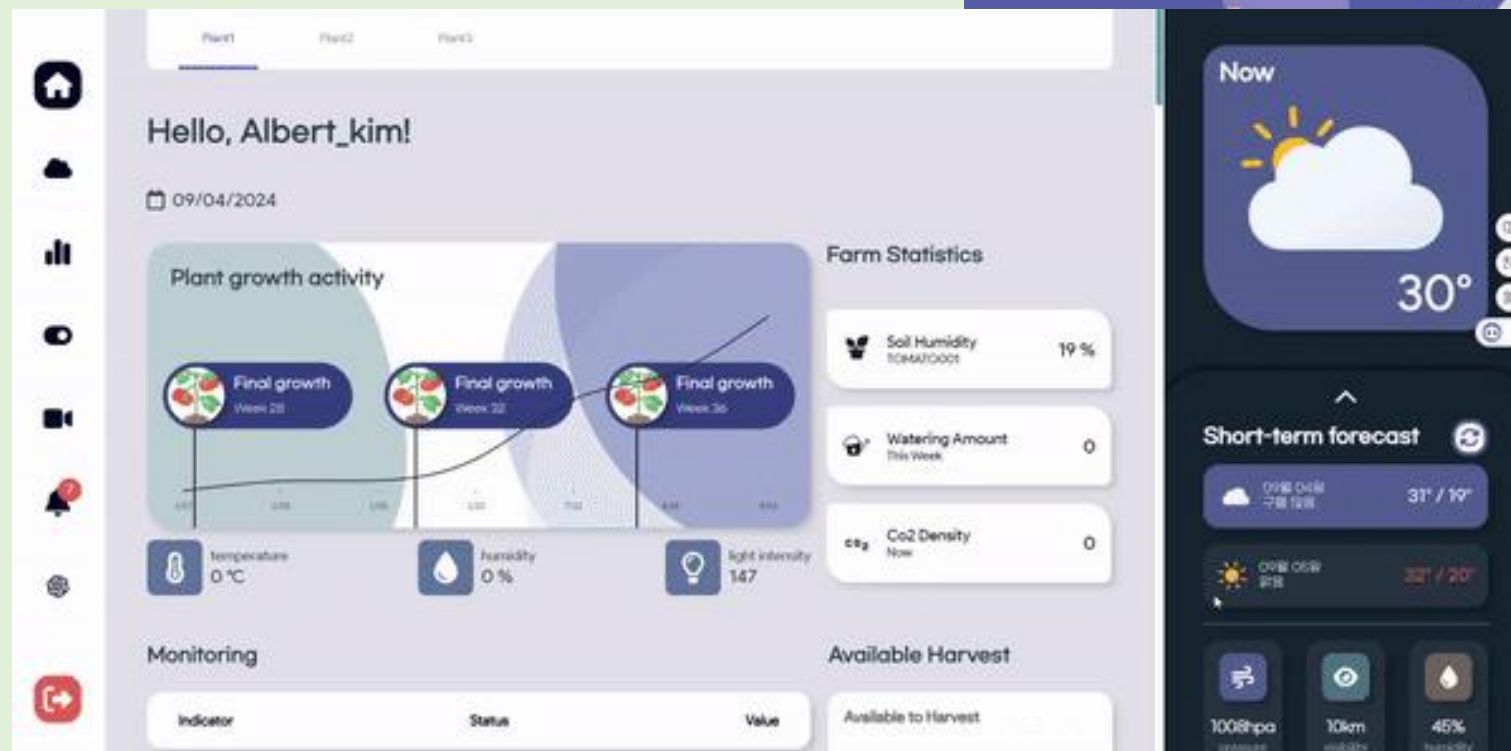
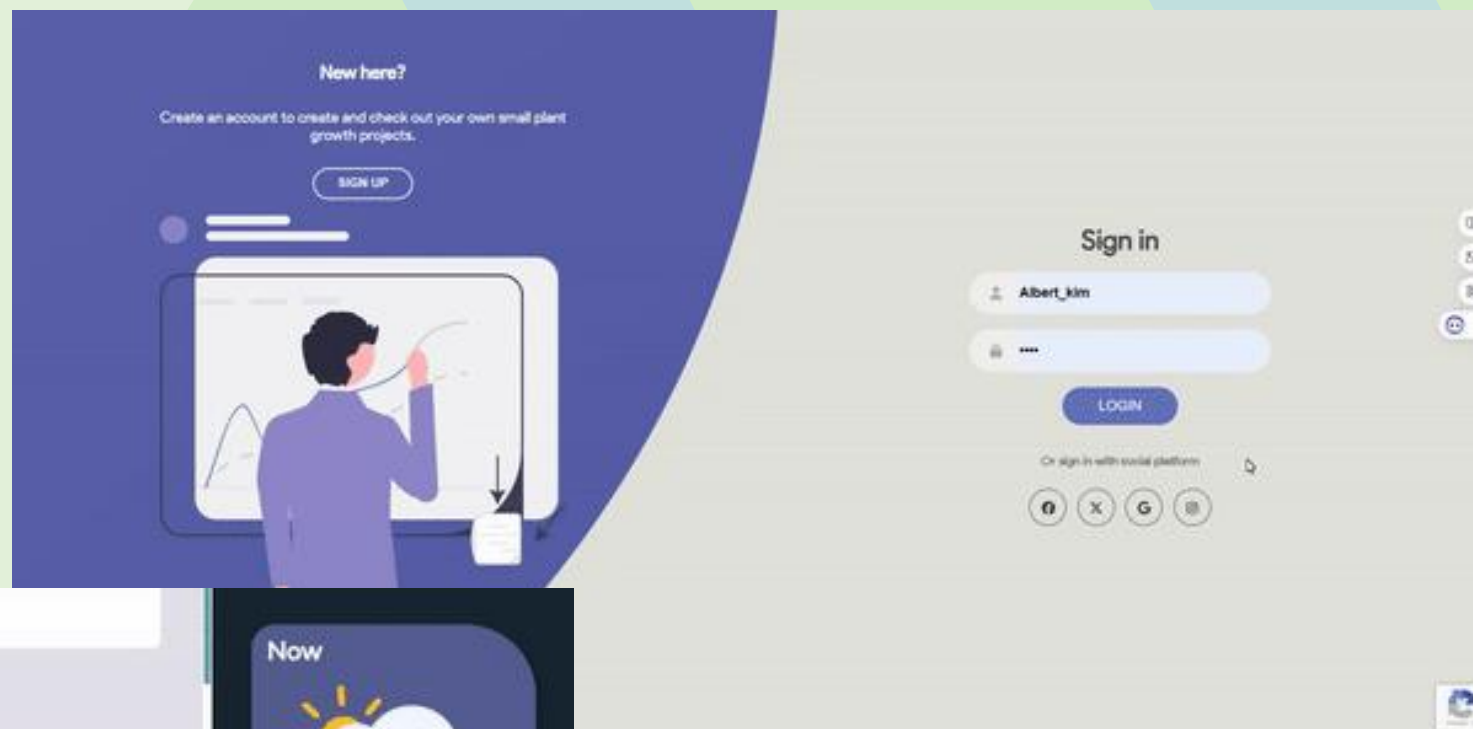
- 검출된 객체정보를 HTTP API를 통해 제공하는 RESTful API를 개발

### 5. Websocket을 통한 데이터 전송

- WebSocket을 사용하여 실시간 검출 결과를 전송하는 기능 구현
- 클라이언트는 웹소켓을 통해 객체 검출 결과를 수신 가능



06





# 07

## 기대효과 및 활용

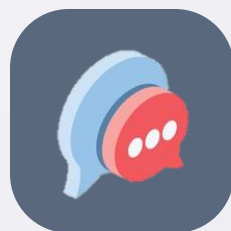
### 기대효과

#### 1. 생산성 및 효율성 향상



스마트팜 시스템을 통해 최적의 재배 환경을 유지하여 방울 토마토의 생산성과 효율성을 크게 향상

#### 2. 데이터 기반 의사결정



실시간 데이터 분석을 통해 방울토마토 재배에서 효율적인 의사 결정을 지원

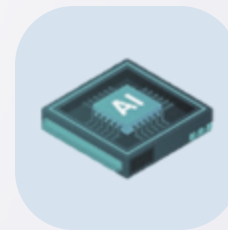
### 활용

#### 1. 다양한 작물로 확장



다른 작물에도 적용 가능하며, 맞춤형 모델 개발이 가능

#### 2. AI 분석 적용



AI를 통해 병해충 조기 탐지 및 대응 전략을 제공하여 안정적인 농업을 실현

#### 3. 교육 및 연구



스마트팜 데이터를 활용해 농업 교육과 연구에 기여

The background features a white space on the left and a light green area on the right. A thick, bright blue line curves from the top left, dips down, and then rises towards the right. On the right side, there are several overlapping geometric shapes: a large light green circle, a smaller light green circle, and several diagonal stripes in a slightly darker shade of green.

**Thank**

**You.**