



참여 기업: 미드바르

지도교수님: 이원형 교수

팀 원: 김석완, 김형진, 서예경, 정지민

I 문제 배경

“실내 수직농장은 지속가능한 농업을 위한 현실적인 대안...” (한겨레, 2022)

- 기후 문제와 고령화 문제, 농가에 노동력 부족 등의 이유로 수직농장(실내농장)
- 재배 스마트팜 시스템은 기후변화와 환경오염에서도 농작물을 길러낼 수 있는 식량문제 해결을 위한 솔루션으로 주목받고 있음
- 완전 자율 스마트팜 시스템을 위한 효율적이며 사용성이 좋은 로봇에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있음
- 실내 농업에서의 드론은 농약을 뿌리는 등에 활용되고 있음
- 특별히 공간의 제약을 받지 않고 활동이 가능한 드론의 정밀 농업 기술 개발이 필요함

MIDBAR



II 문제 정의

Problem Statement

- 농업 인력 부족과 농업에 열악한 기후화로 인해 실내농업 시스템이 부상했고, 시스템의 자동화를 위해 자율비행 드론과 의사소통할 수 있는 서비스 개발함

Constraints

- 실내 스마트팜 조건에 충족하기 위해 폭 및 높이를 고려해야 하며, 실내 환경 특성 상 GPS를 사용할 수 없다는 단점이 존재함
- 자율주행을 위해 드론 자신의 위치(Localization)를 확인하고, 안정적인 호버링 가능해야 함
- 사용자는 드론으로부터 스마트팜 환경에 대한 분석 정보를 원격으로 받을 수 있어야 함

Objectives

- PX4를 이용하여 드론 자율비행 시스템을 개발
- 안정적으로 호버링을 위해 부품의 무게중심을 고려하여 기체를 제작

Functions

- 드론으로 원격 스마트팜 관리
- 드론 자율비행

III 기존 연구 결과

		
장점	<ul style="list-style-type: none">- 자동 경로 계획 & 충돌 방지 기능- 3D map 생성 기능- 높은 payload- 질병 & 해충 모니터링	<ul style="list-style-type: none">- 낮은 고도 분사 기능- 높은 배터리 용량
단점	<ul style="list-style-type: none">- 실내에서 사용하기 힘든 크기- GPS 사용 강제- 높은 가격	
개선점	<ul style="list-style-type: none">- 작은 스마트팜 안 이동이 용이한 크기의 프레임 선택- ArUco 마커와 OpenCV 등을 이용하여 GPS가 필요하지 않은 자동 제어 기능- 카메라 촬영을 통한 작물 상태 관리- 여러 센서들을 이용한 습도, 온도, 조도 등의 데이터 수집	

IV 접근 방법

Key Approach

- 라즈베리파이에 오픈소스 운영체제인 우분투(Ubuntu)를 운영하고, ROS(Robot Operating System)을 통해 하위 장치들을 제어함
- 이 과정에서 드론을 ROS와 PX4 Autopilot을 연동하여 자율적으로 비행체를 이동 및 통제해야 함
- 드론 자신의 위치를 스스로 판단할 수 있는 방법으로 AR-Marker, Depth-Camera를 활용하여 SLAM (Simultaneous localization and mapping) 함
- 드론 동작 간 호버링(Hovering) 및 밸런싱(Balancing)해결해야 함

개발환경 및 장비

- 하드웨어(Hardware): 라즈베리파이(Raspberry-Pi4), 픽스호크(Px4), 카메라 및 센서(Optical Flow Sensor), 모터, 변속기 등
- 소프트웨어(Software): 우분투(Ubuntu20.04), ROS2(Foxy version), Gazebo Simulator(시뮬레이션), RViz(ROS Visualization Tool) 등

