

|       |                    |      |                  |
|-------|--------------------|------|------------------|
| 프로젝트명 | 무인기 정밀 착륙 유도 장치 개발 | 연구기간 | 2025.03.10~03.15 |
| 제목    | 9.1 구조 설계          |      |                  |

목적

기존 설계한 Landing System 의 문제점을 수정하고 대안을 마련하기 위한 작업.  
구조 설계를 통해 시행착오 감소, 효율적 설계 등의 이점을 얻을 수 있음.

1. 기존 구조의 문제점

개발 설계 당시에는 몰랐으나 OrangeCube 시스템 구조와 소모 전류량 그리고 단가 때문에 3 가지 문제점들이 있었습니다.

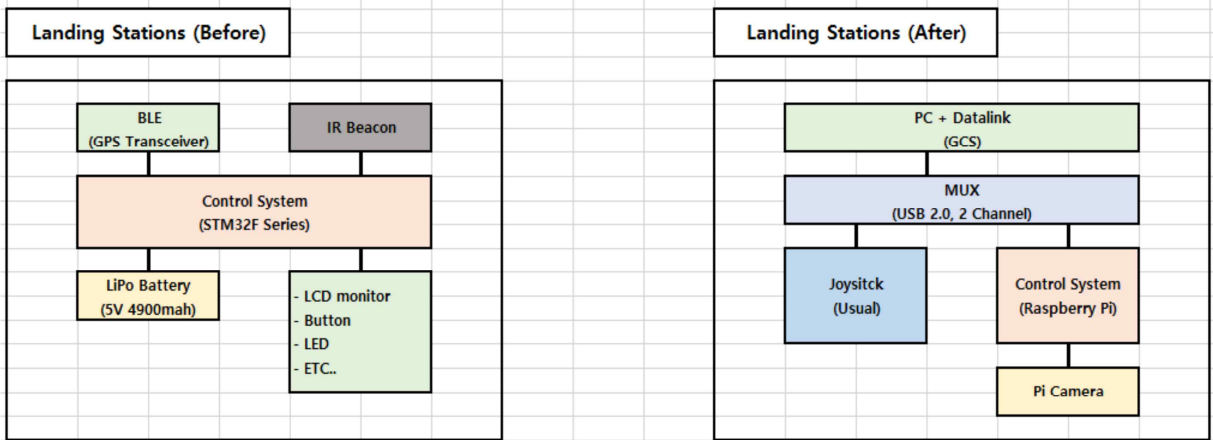
- 1. 세밀한 FC 제어 구조를 가지고 있지 않다면. (FC 동작 코드를 모두 꿰뚫고 있지 않는 이상, FC 에 장착된 모듈이 Mavlink Packet 을 통한 부드러운 제어가 어려움)
- 2. IR Beacon 의 높은 전력 소모량
- 3. IR Beacon 및 IR Sensor 와 FC 가 호환되는 제품이 한정적이며 단가가 매우 높음 (약 180 만원 )

따라서 이를 해결할 대안책이 필요했습니다.

2. 구조 개선

각 문제점을 개선하기 위해 약 몇 일 고려해본 결과 아래와 같은 결과를 도출해 낼 수 있었습니다.

- 1. Joystick 의 경우 내부적으로 제공되는 SW 를 거쳐 매끄러운 동작 제어가 가능하므로 Joystick 의 동작과 똑같이 제어 ( = Joysitck 이 보내는 Packet 과 동일하게 보내기 )
- 2. 전력을 공급받을 수 있도록 GCS 와 유선 연결 및 전력 수급
- 3. Beacon 형태가 아닌, 다른 방식의 유도 장치로 변경.  
( Raspberry Pi 를 통해 YoloV8 딥러닝 모델을 사용하여 드론 인식 후 카메라 화면 중앙에 드론이 배치될 수 있도록 제어 )



### 3. 딥러닝 모델 개발

- 사용할 보드 스펙 : Raspberry Pi 3 model B+
- 딥러닝 모델 : YoloV3

#### 3.1 데이터 셋 탐색

신규 구조의 경우, Pi Camera 단에서 드론을 인식하는 과정이 필요하기에

드론 이미지와 해당 이미지에 대한 바운더리 박스, 좌표, 클래스 정보가 담긴 파일이 필요합니다.



EDWARD ZHANG · UPDATED 3 YEARS AGO

64

<> Code

Download



## Drone Object Detection

4000+ UAV Images - Yolo Architecture



### Data Explorer

168.7 MB

- Database1
  - Database1
    - yolov2-tiny-voc.cfg

<https://www.kaggle.com/datasets/sshikamaru/drone-yolo-detection>

찾아보니 4000 장 이상의 드론 이미지, 이미지에 1 대 1 로 대응하는 객체 정보 파일, cfg 파일을 제공해주는 곳이 존재했습니다.

#### 3.2 모델 학습

해당 데이터 셋 이용 시, yoloV2-tiny 를 주 타겟으로 잡았지만 저의 경우 라즈베리파이로의 이식을 위해 TFLite 파일 변환 과정이 필요하기에 YoloV3 으로 진행하기로 하였습니다. (데이터셋 설명 시 YoloV3 도 사용된다고 명시되어 있었음)

단, 아직 Raspberry Pi Cam 선정이 되지 않아 (가속기 없이 어느정도 퍼포먼스가 나오는지 잘 모르는 상태) Colab 상에서 해당 데이터셋으로 모델 학습과 실제 훈련, 학습 데이터 이외의 이미지를 구분할 수 있는 상태인지 확인하기 위한 정도의 테스트를 진행했습니다.

여러가지 시행착오가 있었으나 (Make file 수정, Cuda 버전 호환성 문제, cfg 파일 수정 등)

결론적으로는 해당 데이터셋을 통해 학습이 가능했고 다른 이미지를 테스트하는 코드까지 정상적으로 돌아가는 것을 알 수 있었습니다.

```
Total BFLOPS 6.944
avg_outputs = 452201
Allocate additional workspace_size = 104.87 MB
Loading weights from backup/custom_yolov3_last.weights...
seen 64, trained: 6 K-images (0 Kilo-batches_64)
Done! Loaded 16 layers from weights-file
Detection layer: 15 - type = 27
/content/Test/Origin/Origin1.png: Predicted in 60.641000 milli-seconds.
OpenCV exception: show_image_cv
```

( 위 사진은 외부 이미지를 테스트했을 시 출력되는 아웃풋 )

다만 라벨링이 제대로 되었는지에 대한 평가를 위해 이미지를 출력하려했으나 Colab 상에서 강제된 드라이버 버전과 Cuda 버전과의 차이로 인해 OpenCV 단에서 문제가 일어나 확인이 어려웠습니다.

해당 검증 부분은 빠른 시일 내 Pi cam 선정 후 실제 화면을 통해 테스트해보겠습니다.

4. 2 차 검증

5.

#### [참고 자료]

Capstone\_Design\1.PrecisionLandingModule\2.Version\_1.0\3.LandingStation\1.Src\1. YOLOv8\_detect\_drones\_model 파일의 “Detect\_drones\_Capstone.ipynb”, 이 외 산출물 참조

|     |        |     |        |
|-----|--------|-----|--------|
| 기록자 | 김교원    | 점검자 | 박정은    |
| 서명  | (sign) | 서명  | (sign) |