

비전드론 개발 방향

- 설계 개요 및 조사 내용 -

최종 목표/기능

- 목표 : 논 위를 비행하며 자동으로 논 경계를 인식하고 그에 맞춰 비행
- 필요 기능
 - 영상 인식 후 Waypoint 생성
- 선행 과제
 - 장애물 인식 시 좌 또는 우로 회피하는 Waypoint 생성

고려 사항

1. 기본 임무에 장애물 회피 기능을 추가할 것인가
 - 이 경우는 판단 모듈에 임무를 업로드 하고, 판단 모듈이 기존 임무를 수행할 지 회피 기동을 할 지 판단해야 함
2. 아니면 스스로 임무 생성 및 장애물 회피를 목표로 할 것인가
 - 이 경우는 스스로 계속 Waypoint를 생성하고 장애물 출현 시 회피 여부를 판단함
3. 회피 시 고도 변경을 할 것인지
4. 현재 목표는 논 경계를 인식하는 작업이므로, 추후 논 경계 안쪽을 효율적으로 비행하는 방법 연구 필요

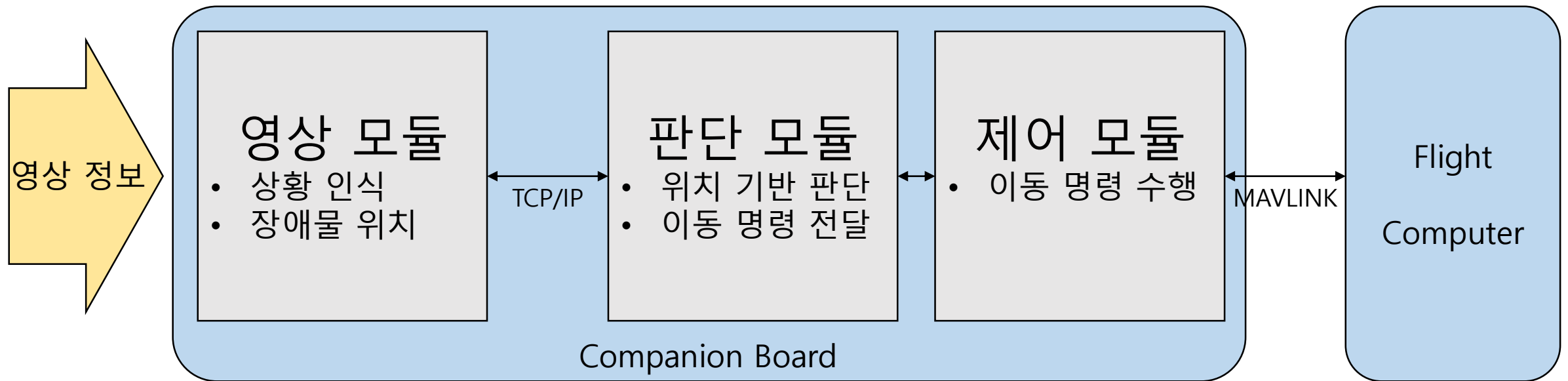
고려 사항

- 1번과 2번 고려 사항 중, 2번이 조금 더 적절할 것으로 보임
 - 최종적 목표는 외부의 input 없이 자율적으로 방제하는 드론을 개발하는 것이므로, GCS에 의해 주어지는 임무가 없다고 가정하는 것이 더 가까운 방향으로 보임
- 추가적으로, 판단 모듈이 직접 waypoint를 생성한다 해도, waypoint로 향하는 도중에 장애물이 등장할 수 있으므로 중간에 interrupt할 수 있는 방법이 필요함
 - 갑자기 장애물이 등장할 경우, 속도 제어를 통해 정지 후 상황 판단하는 방식으로 제어
- 회피 후, 회피한 방향으로 진행할 지, 기존 방향으로 진행할 지 결정 필요

전체 기능

- 목표 : 장애물 인식 시 좌 또는 우로 회피하는 Waypoint 생성
- 수행 과정
 1. Heading 방향 전방에 Waypoint 설정
 2. 영상에 장애물 출현 시 회피 Waypoint 생성 후 진행 경로 수정
 3. Maneuver 후 1부터 수행
- 가정
 - 장애물이 없을 시 계속 전진한다 가정
 - GPS 신호가 있는 환경이라 가정 (이동 시에는 GPS 좌표를 기준으로)
 - 장애물이 갑자기 나타나는 경우는 호버링 시 회전 할 경우만 있다 가정

구성



- 추후 판단 모듈 내에 Waypoint 생성 모듈 개발 가능
 - 이 모듈로 장애물이 없을 경우의 드론 기동 조작

영상 모듈

- Image input을 이용해 장애물의 Geometry, 거리(Depth) 정보를 판별
- 판별한 정보를 정의된 message format으로 구축
- Message를 TCP/IP를 통해 판단 모듈 버퍼로 전송

판단 모듈

- 영상 모듈이 버퍼에 쓴 데이터 취득
- 현재 좌표, 고도, Heading 정보 FC로부터 취득
- 데이터 기반으로 Waypoint 생성 (추후 모듈화)
 - 장애물이 없을 경우 – Heading 방향 전방으로 Waypoint 생성
 - 장애물이 있을 경우 – 장애물을 회피하는 Waypoint 생성
- 생성된 Waypoint로 이동 명령 생성
- 결과를 Return값으로 제어 모듈에 전달

제어 모듈

- Return값으로 받은 이동 명령을 제어 가능 모드로 조합
- 변환한 명령을 FC에 전송
- 제어 가능 모드 (http://ardupilot.org/copter/docs/common-mavlink-mission-command-messages-mav_cmd.html#overview)
 - 이착륙
 - RTL
 - 이동 (Waypoint)
 - 속도 제어
 - Loiter

환경

- 영상, 판단, 제어 모듈 모두 Companion Board의 Linux상에서 Python으로 구동
 - 제어 모듈의 경우 dronekit 라이브러리 사용
- Linux에는 제어 모듈이 FC로 명령을 전송할 수 있도록 MAVProxy 구동
- 네트워크 환경일 경우, 지상 GCS에서 드론의 MAVProxy로 연결 구축

영상 – 판단 모듈 Interface

- Message 구성 요소
 - Pixel당 depth 행렬
 - Heartbeat 신호
 - 데이터 신뢰성 체크

최종 목표를 위한 추후 개발

- 영상 모듈 교체
 - 장애물 인식이 아닌 논 경계 인식 모듈
- 판단 모듈 교체
 - 장애물 회피가 아닌, 논 경계를 따라 비행하는 모듈
- Waypoint 모듈 탑재
 - 논 경계 인식 시 최적의 경로를 계산하는 모듈