

# 안전한 귀갓길을 책임지는 방법용 드론

7조 권녕민 / 김인성 / 정기빈 / 이준석

## 목차

- 제안배경
- 시스템 개념도
- 핵심 부품 제원
- 개발과정
- 결과
- 보완사항
- Q&A

## 제안배경



“그런데 말입니다”

그것이 알고



## 제안배경

안심귀가 서비스의 한계

2115. 3. 16부터 수원시가 여러분의 안전한 귀갓길을 지원합니다.  
수원여성 **“안심귀가 드론 매니저”** 운영

(언제든지)

운영시간 : 야간 (집앞 버스정류장 등) 도착 20분전 전화  
신청방법 : 귀갓길(집앞 버스정류장 등) 도착 20분전 전화  
연 락 처 : ☎ 031)228-2225(이리빨리이러오)



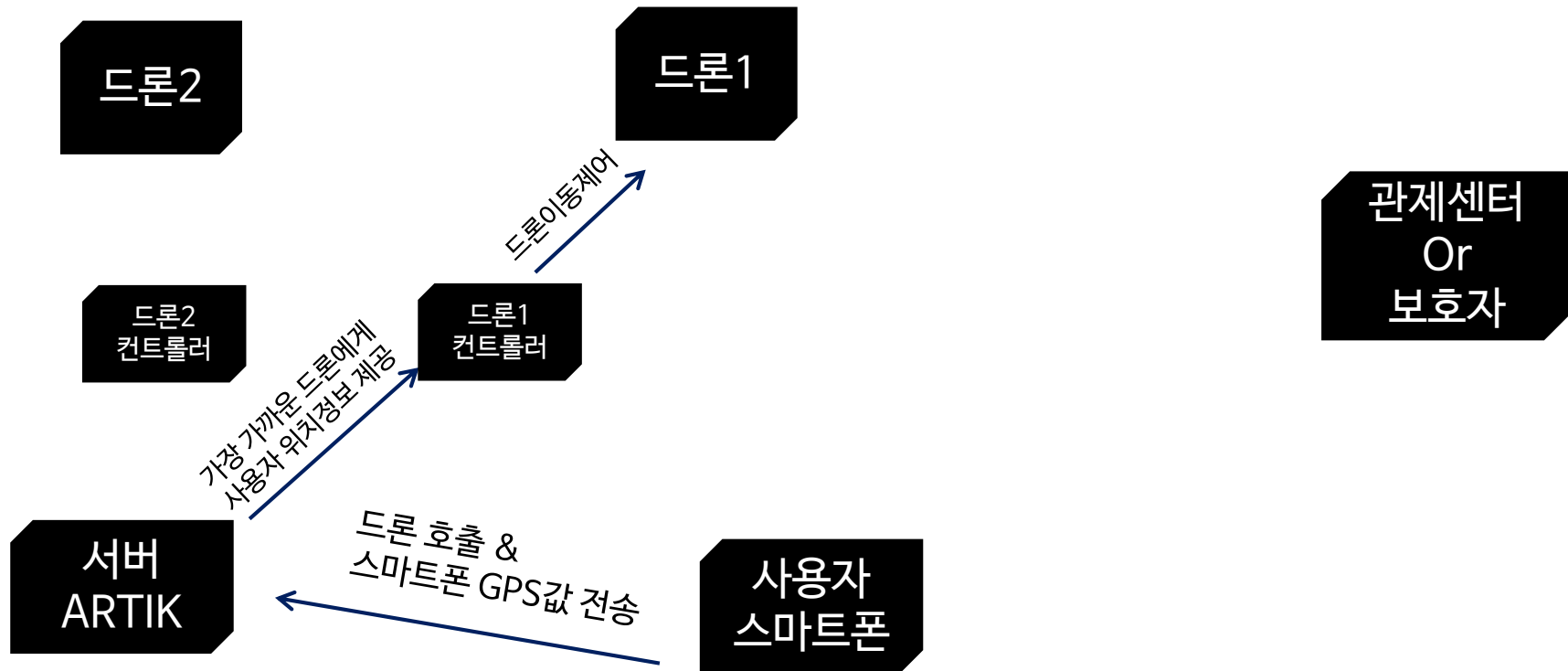
운영시간 : 야간 22:00 ~ 01:00까지  
(주5일, 토·공휴일 제외)

도착 20분전 전화신청

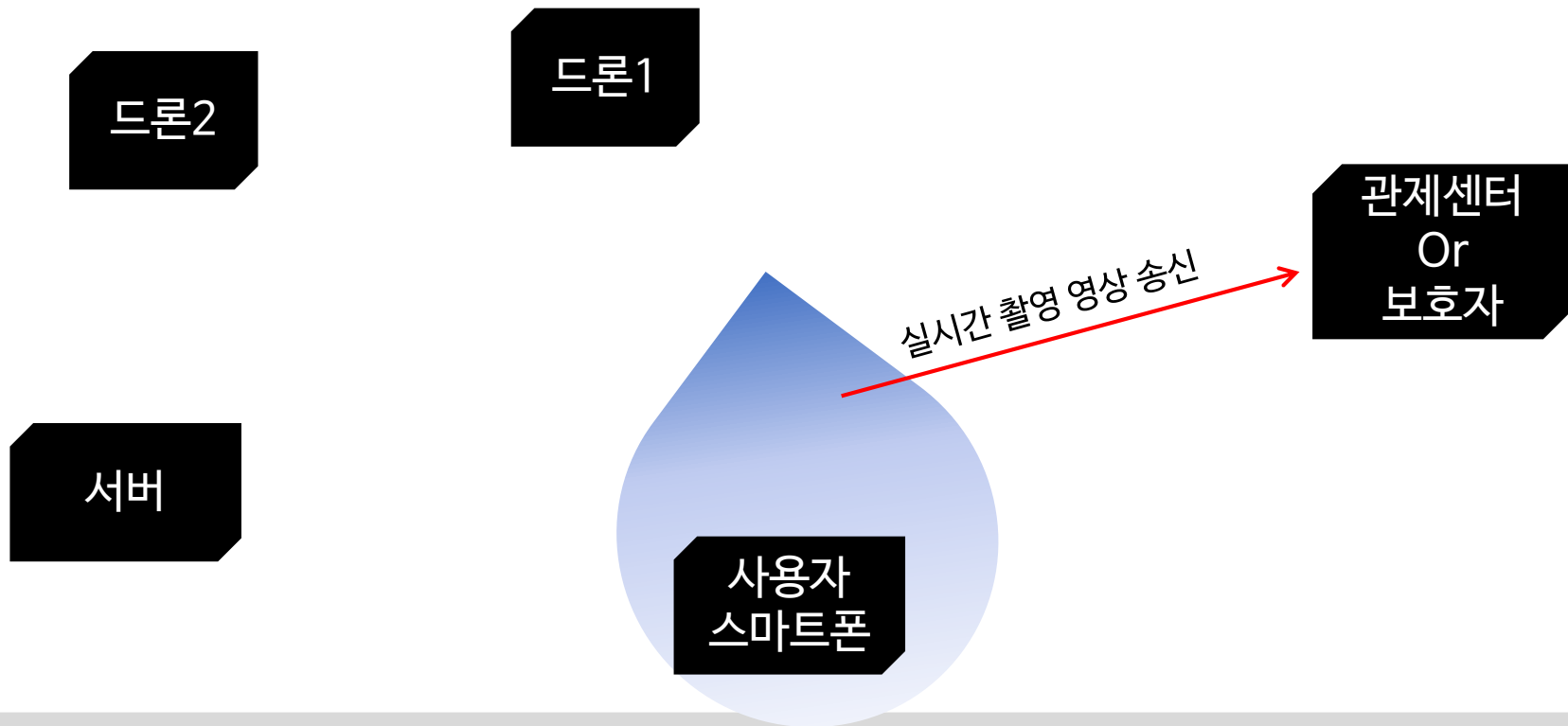
## 방법용 드론 시스템 개념도



## 방법용 드론 시스템 개념도

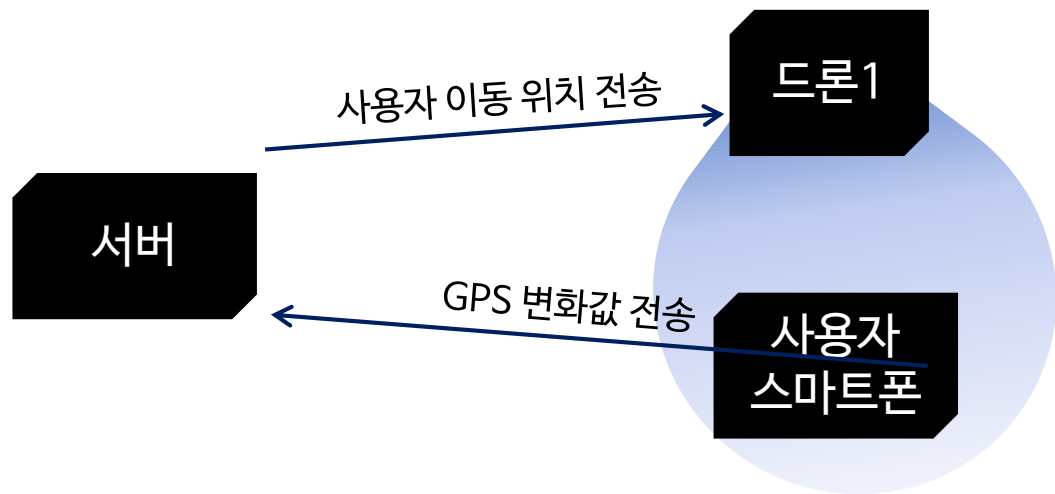


## 방범용 드론 시스템 개념도





## 방법용 드론 시스템 개념도



## 역할분담

드론제작/제어

SW 구현( GPS 추적)

영상 녹화 및 영상 송수신

김인성 / 이준석

정기빈

권녕민

# **드론 제작 / 제어 PART**

김인성 / 이준석

## 핵심 부품 제원



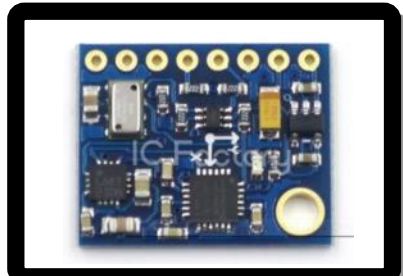
아두이노  
MEGA 2560보드

아두이노 MEGA 2560 보드를  
드론 FC 보드로 사용 후  
아두이노 기반 오픈소스인  
Multiwii 활용



GY-NEO6MV2  
GPS Module

드론이 GPS에 따라 움직이기  
위해 드론의 GPS 값을  
알아야 하므로 드론에 GPS  
Module을 장착



GY-86 Module

드론의 안정적인 비행과  
자율비행을 위하여 자이로 센서와  
기압계센서가 복합적으로  
들어간 GY-86 장착



Telemetry Module

드론을 원격으로 제어하기 위하여  
통신 Module인 Telemetry를 장착

# MultiWiiConf

MULTIWII.COM SETTINGS

multiwii.com  
V230

SAVE LOAD

COM = COM10

PORT COM

COM10

CLOSE COMM

	0	P	I	D	RATE	TPA
ROLL	2.0	0.030	23	0.00	0.00	
PITCH	2.0	0.030	23	0.00	0.00	
YAW	6.8	0.045	0	0.00	0.00	
ALT	6.4	0.025	24			
Pos	0.11	0.0				
PosR	2.0	0.08	0.045			
NavR	1.4	0.20	0.080			
LEVEL	5.0	0.010	100			
MAG	4.0					
MID	0.50					
EXPO	0.00					
RATE	0.90					
EXPO	0.65					



READ RESET CALIB\_MAG CALIB\_ACC WRITE SELECT SETTING 0

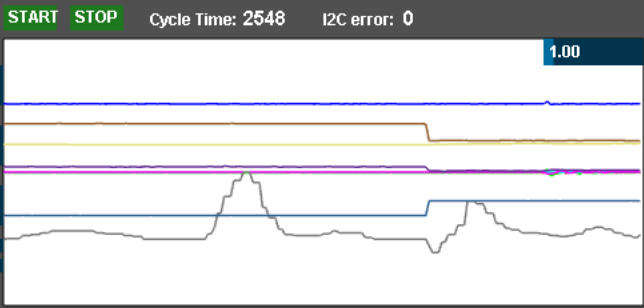
Power: 0  
pAlarm: 0  
Volt: 0.000

ACC  
ROLL -3  
PITCH -3  
Z 512

GYRO  
ROLL 0  
PITCH 0  
YAW 0

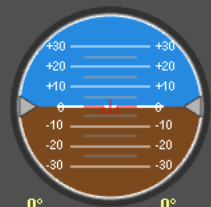
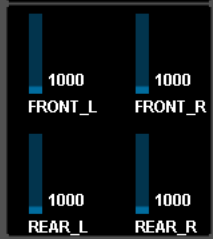
MAG  
ROLL -108  
PITCH 7  
YAW 118

ALT 0.33  
HEAD 80



	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
ARM				
ANGLE				
HORIZON				
BARO				
MAG				
HEADFREE				
HEADADJ				
GPS HOME				
GPS HOLD				
MISSION				
LAND				

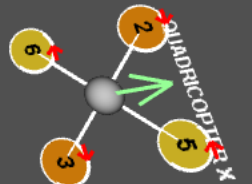
1500	THROT
1500	ROLL
1500	PITCH
1500	YAW
1500	AUX1
1500	AUX2
1500	AUX3
1500	AUX4



ACC BARO MAG  
GPS SONAR OPTIC



GPS  
alt : 102  
lat : 372957945  
lon : 1269753648  
speed : 2  
sat : 8  
dist home : 0



## 진행상황

### 2단계

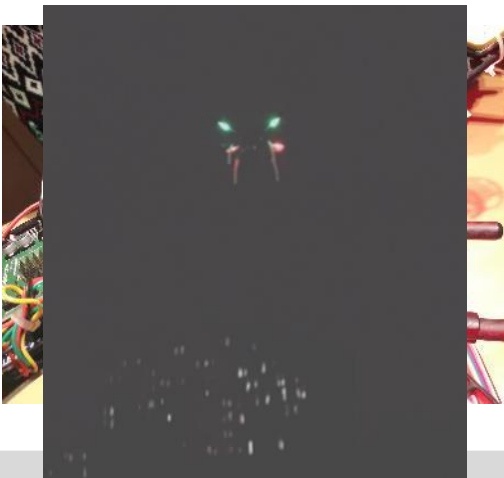
드론 호버링

성공

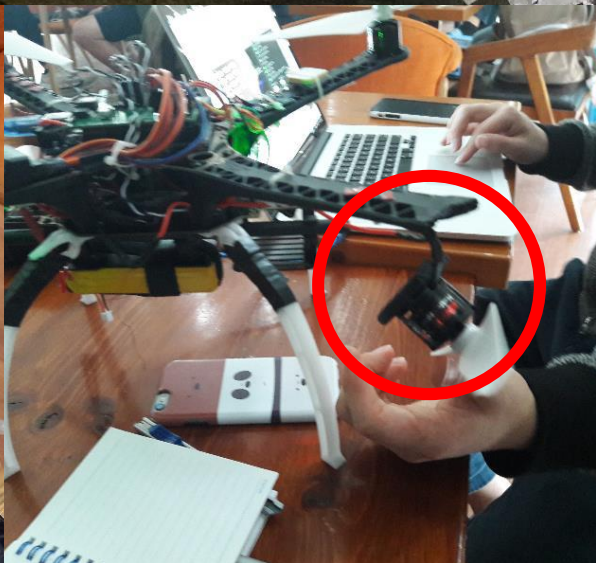
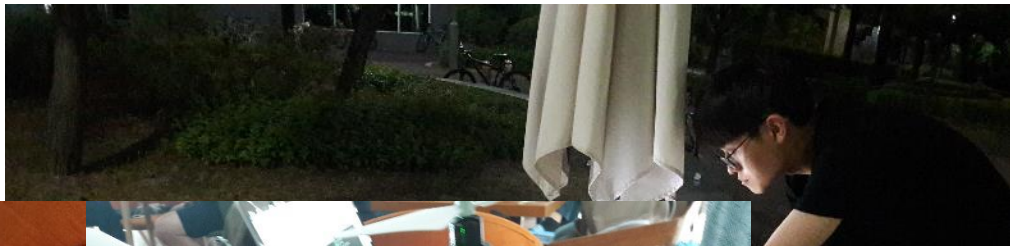
드론 GPS 추적비행

보완필요

- 고장난 변속기 교체 및 드론 호버링 성공
- 드론과 PC 사이의 텔레메트리를 이용한 GPS 미션 성공
- GPS 실시간 비행에는 보완필요



## 밤샘 작업.. 하지만



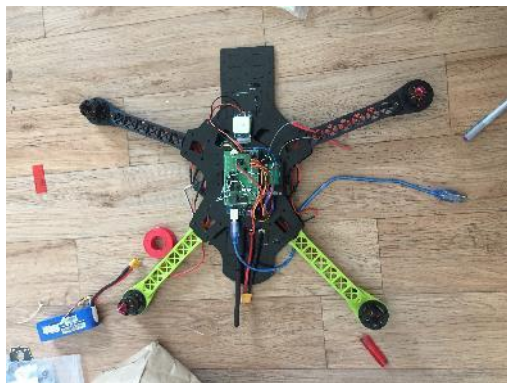
## 진행상황

### 3단계

프레임 교체 및 카메라 장착 후 스트리밍 테스트

성공

- 파손된 드론 프레임 교체
- 드론 프레임에 라즈베리파이 카메라 장착





## 핵심 기술 리스트

1

드론 제작 / 센서 테스트

성공

- 드론 프레임 조립
- 모터 테스트 및 변속기 캘리브레이션 실시 & 센서 및 기본값 설정

2

드론 호버링

성공

- 자이로 센서, 가속도 센서, 지자기 센서, 기압계 센서를 이용한 자세제어
- PID 제어를 통한 모터 변속

3

드론 GPS 추적 비행

보완필요

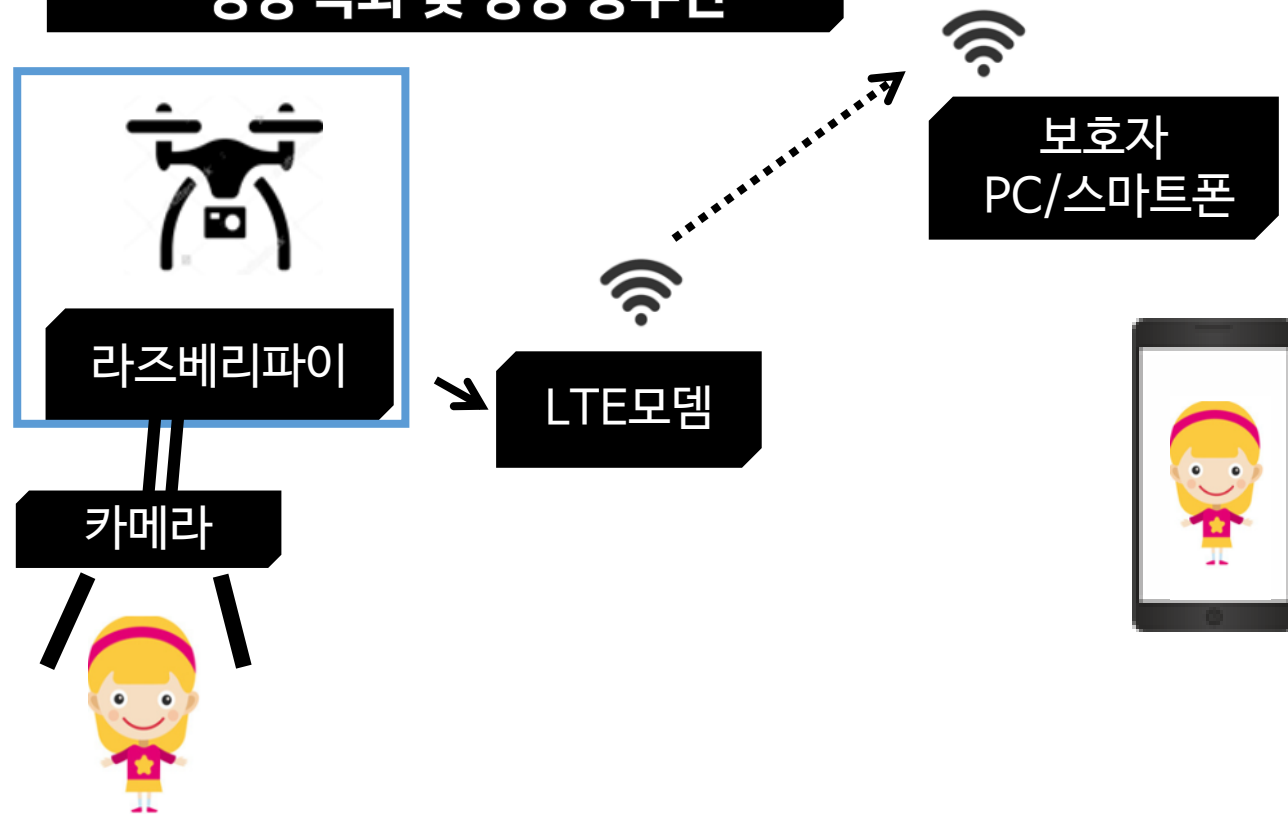
- GPS 센서와 각종 센서를 이용하여 드론을 지정된 GPS 위치로 이동
- 카메라와 기타 장비의 영향으로 실시간으로 GPS를 추적한 드론 비행엔 실패

# 영상 스트리밍 PART

권영민

## 영상 녹화 및 영상 송수신

### 개요도



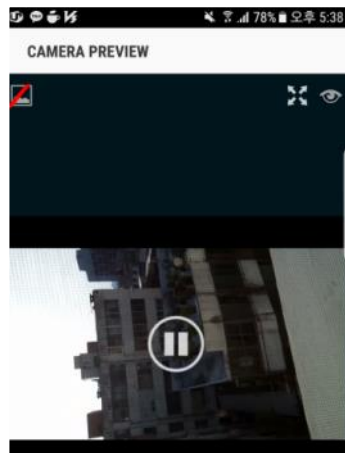
## 진행상황

### 1단계

### 내부망에서 원격 영상 송수신 테스트

성공

- Gstreamer 오픈CV 이용하여 기숙사 공유기를 이용해 스트리밍
- 외부에서 스마트폰으로 공유기 IP에 접속하여 (포트포워딩 사용) 영상 송수신 테스트



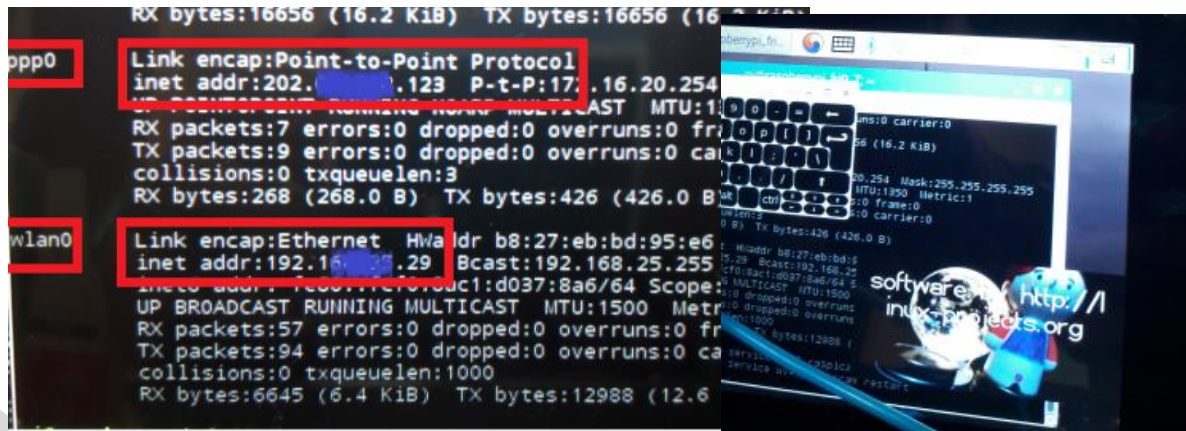
## 진행상황

### 2단계

고정IP 구매하여 lte환경에도 IP를 유지하도록 설정

성공

- VPN방식을 이용한 고정IP를 구매하여 라즈베리파이에 할당
- 고정IP로 라즈베리파이에 접속하여 영상 스트리밍 테스트
- VPN방식이라는 제약으로, Gstreamer 대신 **UV4L** 방식으로 영상 스트리밍



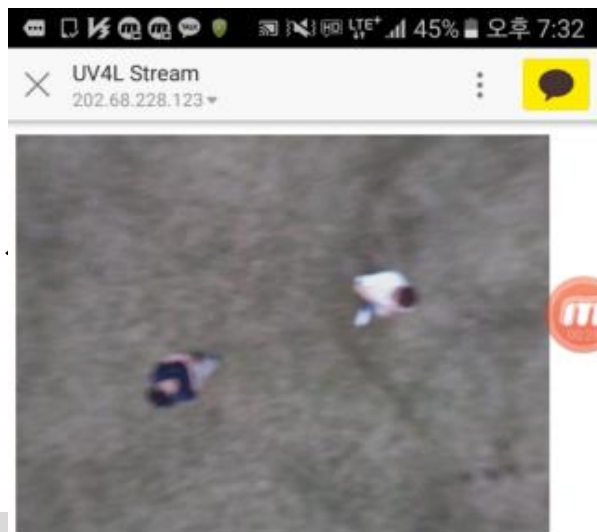
## 진행상황

### 3단계

드론에 장착하여 테스트

보완필요

- 드론에 장착하여 성공적으로 영상 스트리밍 구현에 성공
- LTE 모뎀의 속도가 낮고 라즈베리파이 CPU의 한계로 저화질으로 스트리밍



**드론 제작 / SW PART**

## S/W 구성



Multiwii 2.3

드론 펌웨어(Firmware)



ARTIK Server

사용자에게 드론을 적절히 매칭



Service Application

서비스 요청과 동시에 스마트폰의  
GPS를 서버로 송신

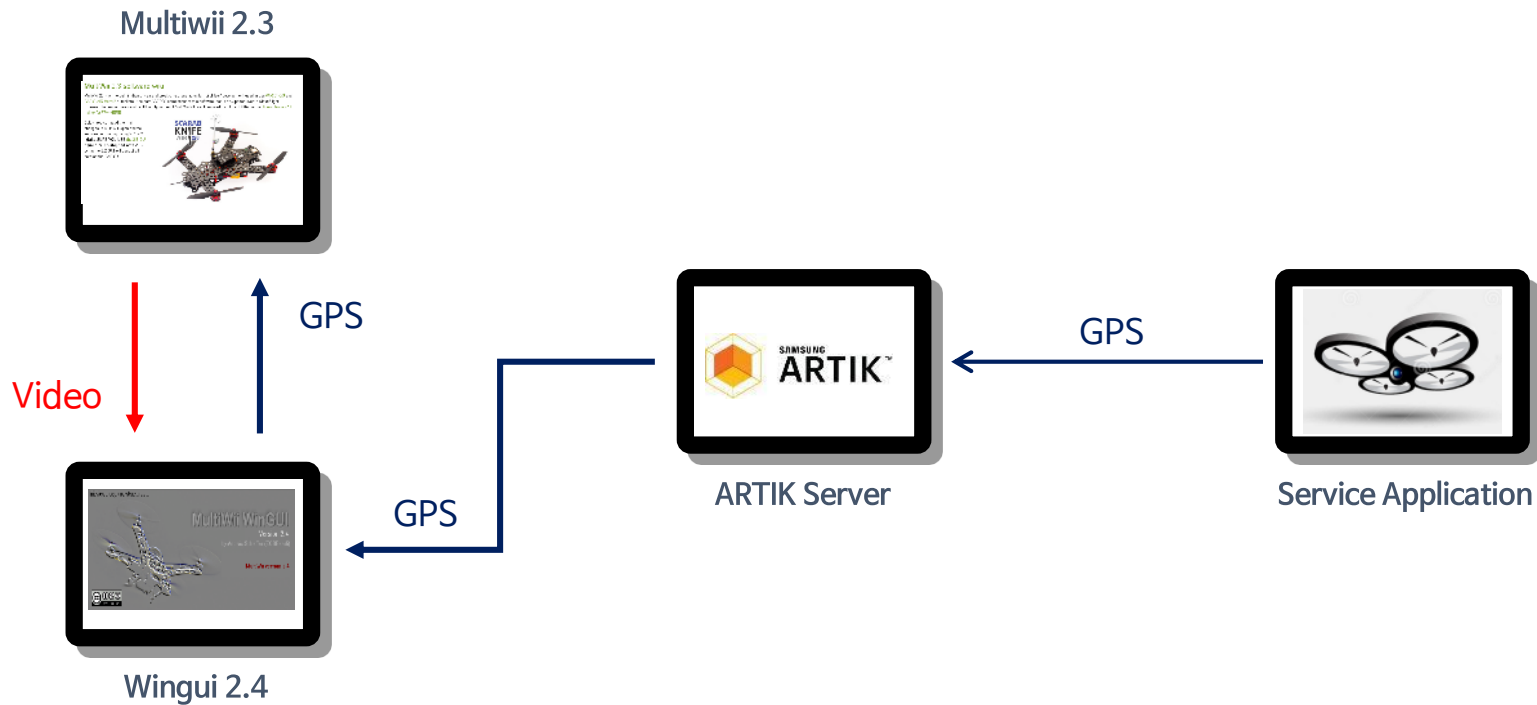


Wingui 2.4

Multiwii 제어용 PC프로그램



# Multiwii 2.3 구성



**/ Multiwii 2.3**

# Multiwii 2.3

## MultiWii 2.3 software wiki

MultiWii 2.3 was the culmination of years of break-thru drone autopilot "pilot feel" development used in our [PARIS v5r3](#) and [PARIS AIR Herov2](#) autopilots - the core "ACRO" component of this software that is now ported over to CleanFlight - However the smoothness and pilot friendly nature of MultiWii 2.3 is still enjoyed by pilots TODAY in the [Scarab Knife 270](#) trainer for FPV [HERE](#)

Below you can read the main changes in MultiWii Open source software for user updating 2.2 -> 2.3  
**Make SURE YOU USE the 2.3 GUI if your PARIS shipped with 2.3 -**  
using the 2.2 GUI will corrupt all data on the PARIS !!



- 드론 펌웨어(Firm ware)
- 오픈소스 S/W
- 아두이노 내부에서 드론의 동작 제어



**/ ARTIK Server**

## ARTIK Server



SAMSUNG  
**ARTIK**™

- Service App. 과 WINGUI 간 서버 역할
- 자체 제작 (C언어)

## ARTIK Server 핵심 기술

- 네트워크 API
- 서비스 스케줄 관리 (서비스 분배)

## ARTIK Server 화면 구성

```
[root@localhost 4drone]# ./artik_server 203.252.53.182 5555
ARTIK : waiting connection request
ARTIK : [203.252.53.8]Client connected !!
ARTIK : [203.252.53.8]37.2958734 126.9757451

ARTIK : [203.252.53.8]37.2958672 126.9759865

ARTIK : [203.252.53.8]37.2959034 126.9759865
```

A light gray background with a black diagonal bar running from the bottom-left towards the top-right. The bar contains white text. A thin black line runs parallel to the bar, slightly above it.

**/ Service Application**



# Service Application



- 안드로이드 어플리케이션
- 자체 제작 (Java)
- 4개의 액티비티(Activity)로 구성

SplashActivity.java    CountyActivity.java  
CityActivity.java    MainActivity.java

## Service App. 핵심 기능

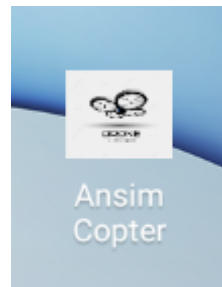
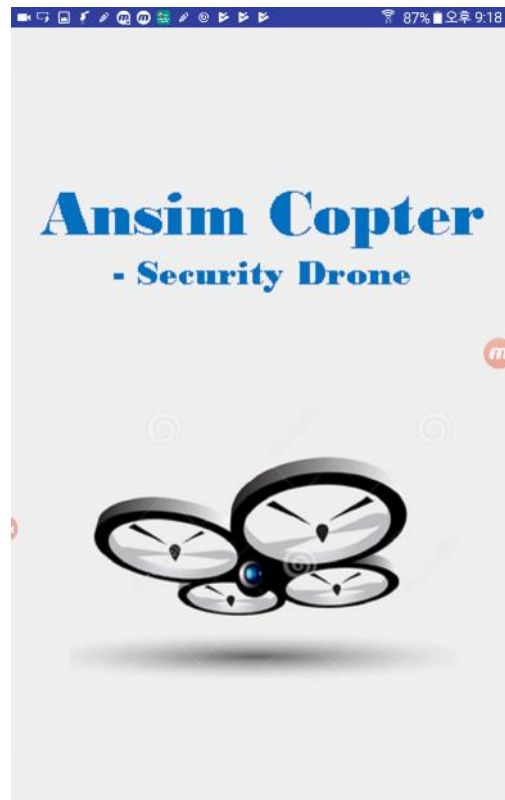
- GPS API (Location Manager)
- 멀티 쓰레드 API (Thread 클래스)
- 네트워크 API

## GPS API(Location Manager)

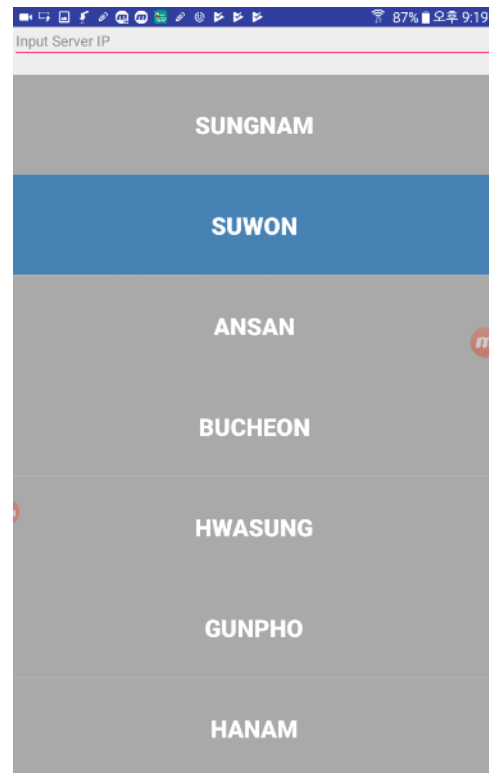
- Network Provider, GPS Provider
- Call back 함수 – onLocationChanged
- 이동거리, 시간(ms)
- Google Map



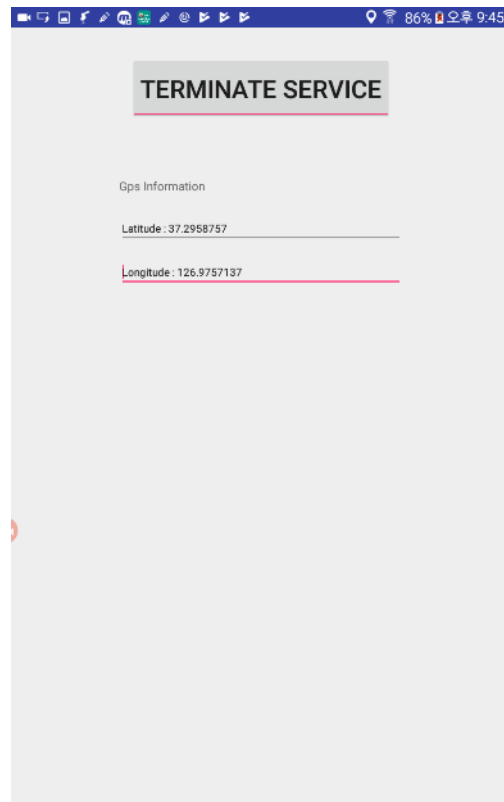
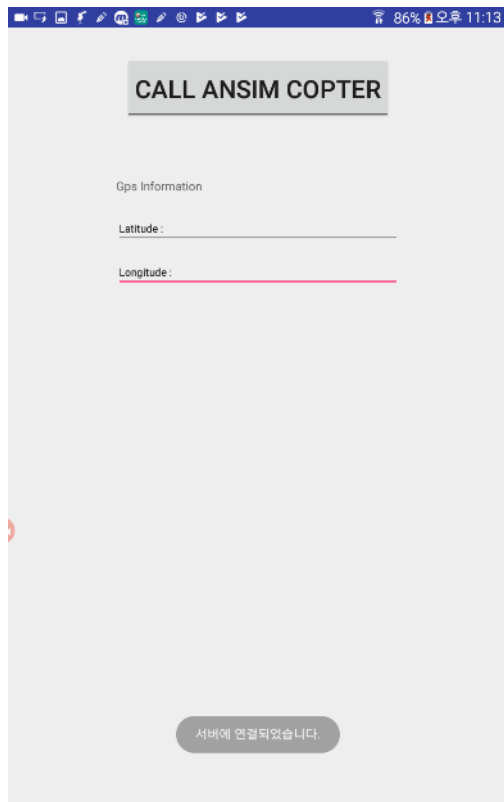
## Service App. 화면 구성



# Service App. 화면 구성



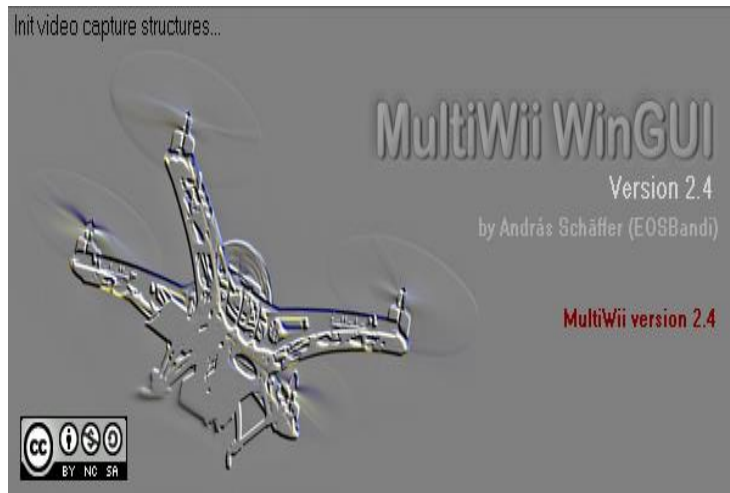
# Service App. 화면 구성





**/ Wingui 2.4**

# Wingui 2.4



- Multiwii 펌웨어 제어 프로그램
- 드론의 동작 제어 및 기체 설정
- 오픈소스 S/W 수정 (C#)
- 프로젝트의 핵심



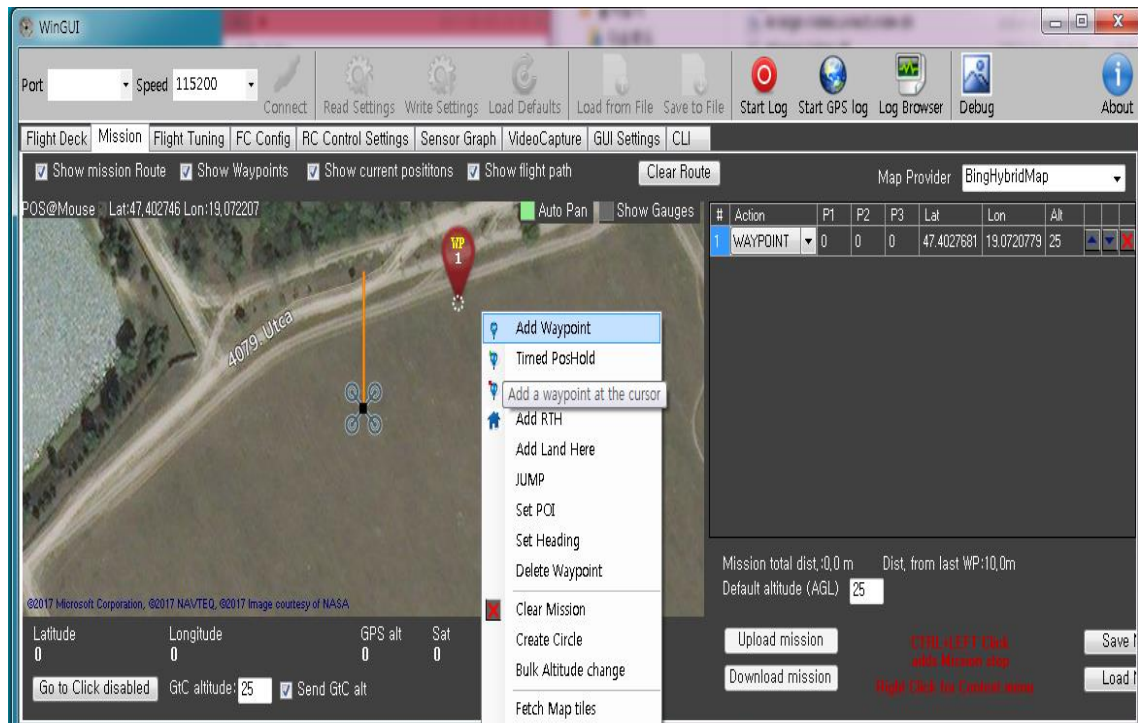
## Service App. 핵심 기능

- 멀티 쓰레드 API (Thread 클래스)
- 네트워크 API
- GPS 추적 비행 (Mission 기능)

# Wingui 기존 기능

## # Mission 기능

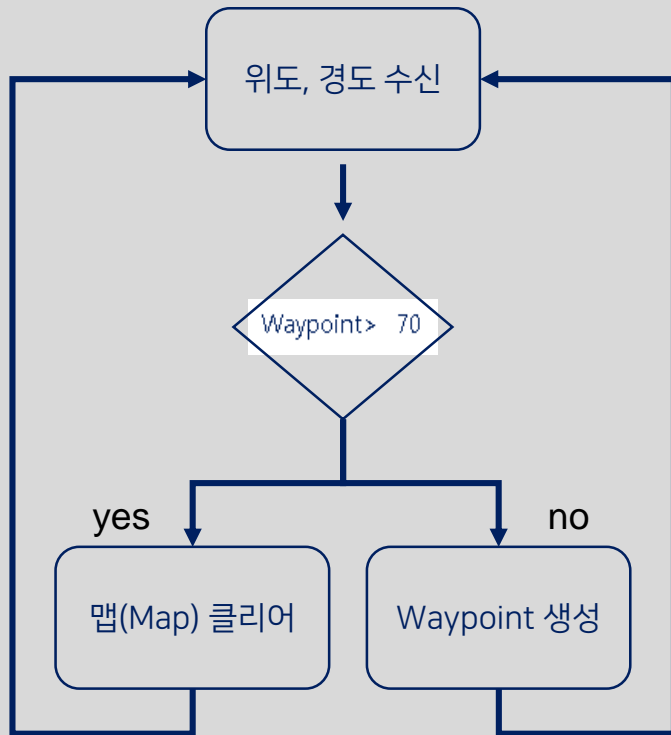
사용자가 맵(Map) 상에 웨이포인트를 지정하면 그 위치에서 호버링(Hovering) 함



# GPS 추적 비행

## # Mission기능을 수정

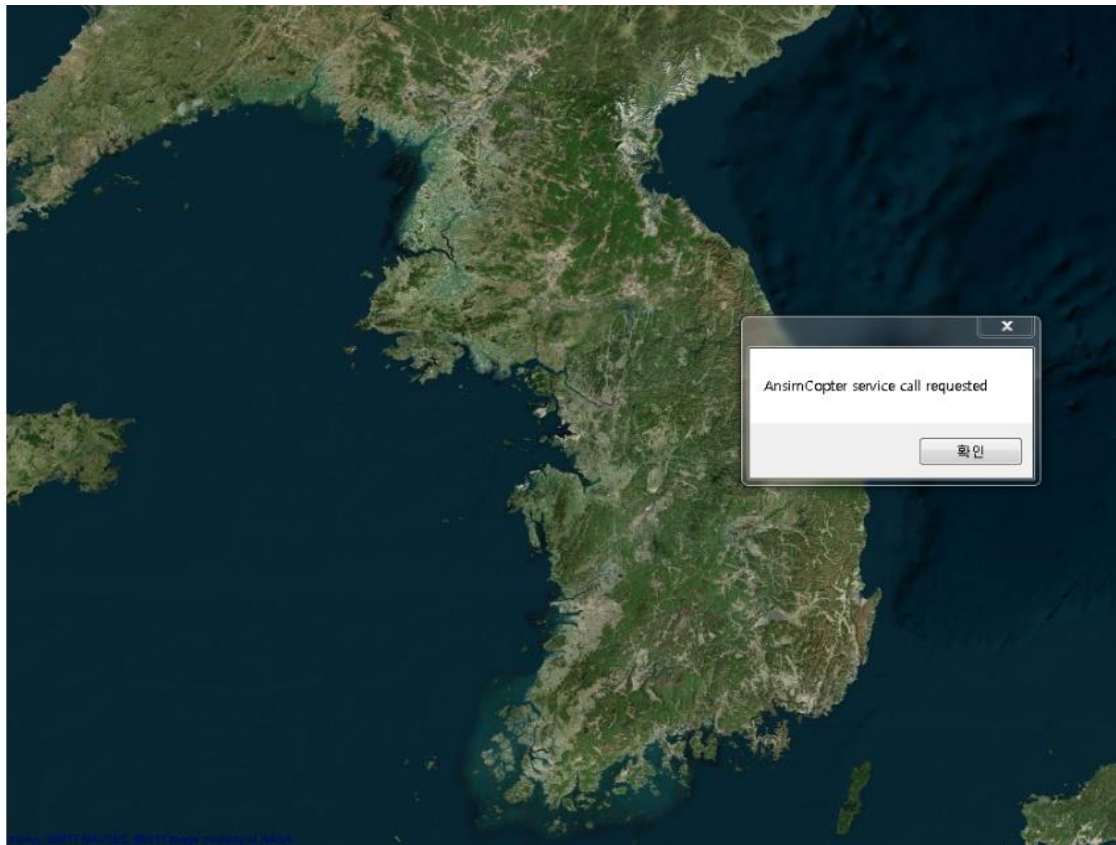
수신 받은 GPS 위치로 드론이 호버링(Hovering) 하도록 수정



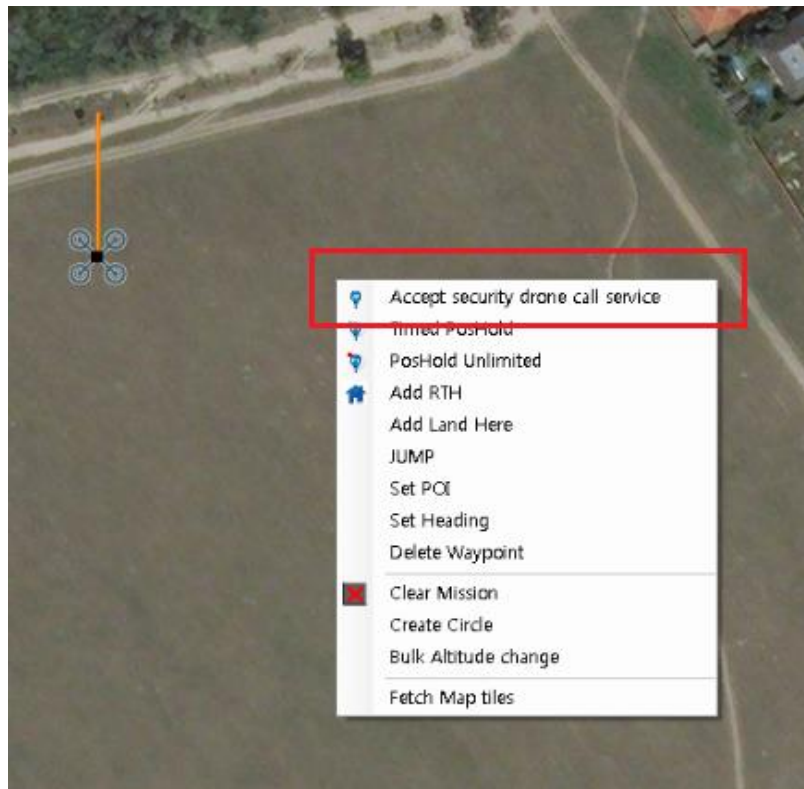
# Wingui 화면 구성



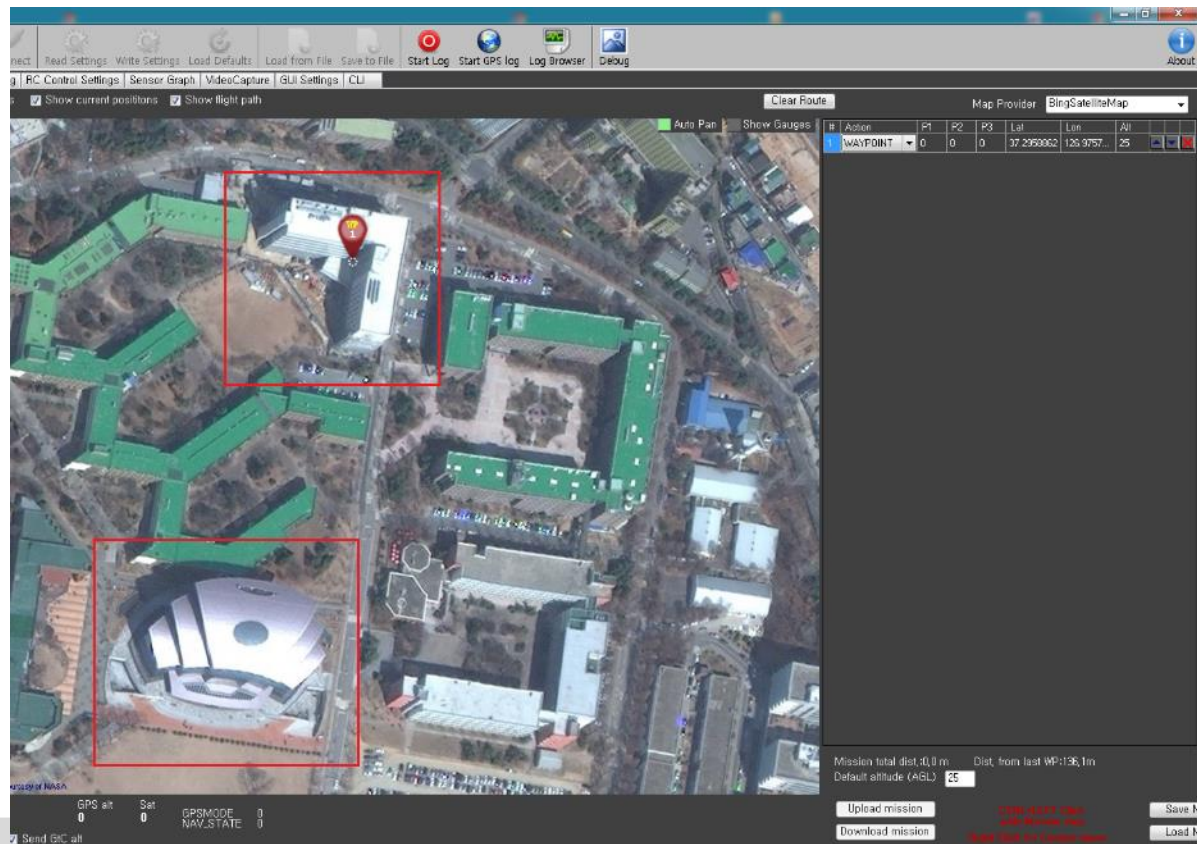
# Wingui 화면 구성



# Wingui 화면 구성



# Wingui 화면 구성



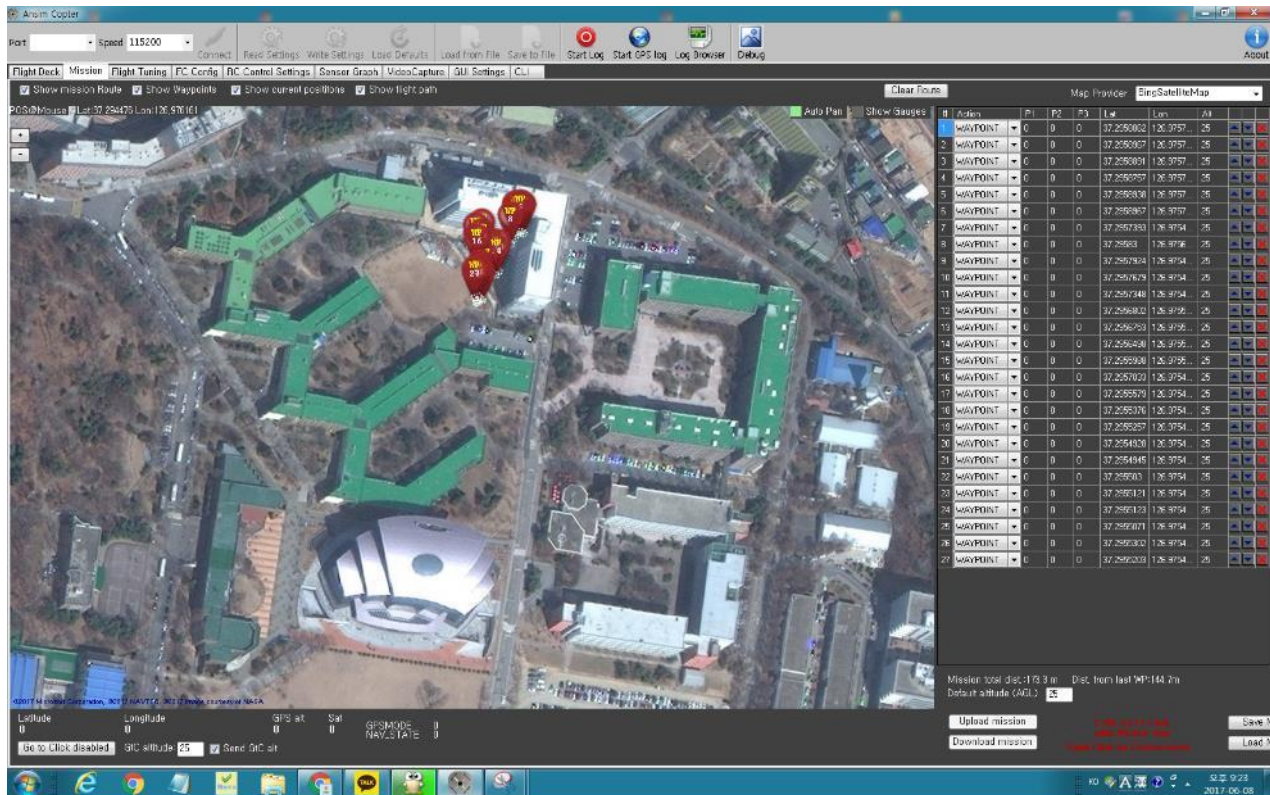


## Wingui 화면 구성





# Wingui 화면 구성

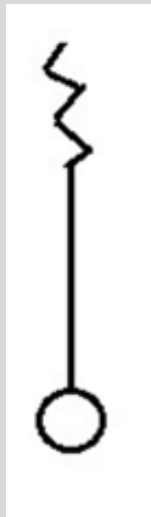




**SW / Problem**

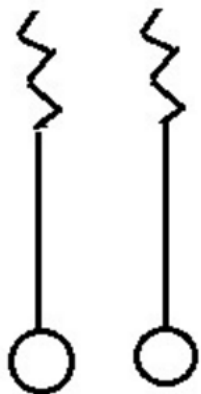
# Cross Thread Problem

## 방법용 드론 시스템 개념도



- 네트워크 통신
- Mission 함수 호출
- 맵(Map) 업데이트

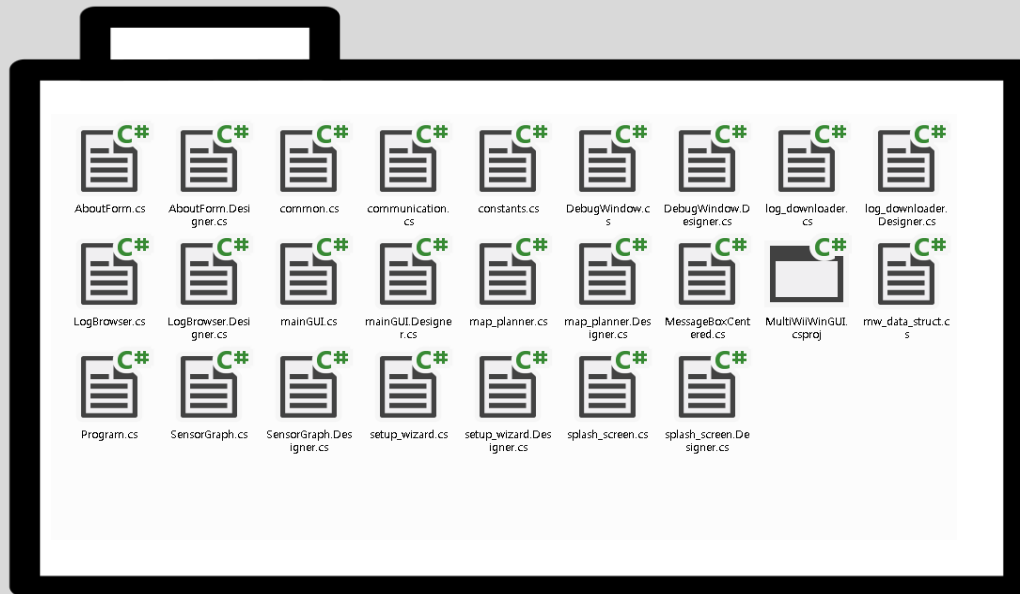
## Cross Thread Problem



missionDataGrid

- 정의한 쓰레드(Thread)가 메인 쓰레드의 missionDataGrid 컨트롤에 접근하면서 생긴 문제
- Invoke 함수를 통해 해결

# Cross Thread Problem



## 핵심 기술 리스트

### STEP1

#### 라즈베리파이를 이용하여 영상 스트리밍

성공

- 오픈 CV인 Gstreamer 이용하여 내부망에서 스트리밍 테스트
- 포트포워딩 방식을 이용하여 외부망으로 영상 스트리밍 성공

### STEP2

#### USB형 LTE 모뎀 테스트 / IP 고정

성공

- 라즈베리파이에 LTE 모뎀 장착하여 데이터 송수신 테스트 성공
- ip4.co.kr 에서 VPN(가상사설망) 고정IP를 구매하여 라즈베리파이 IP 고정 성공
- VPN 환경에서 Gstreamer가 원활하지 않아 UV4L로 변경

### STEP3

#### 드론에 탑재하여 깨끗한 영상 송신

보완필요

- 드론의 진동으로 인해 실제 촬영에서 진동이 발생
- LTE 모뎀의 속도가 낮고 라즈베리파이 CPU의 한계로 저화질으로 스트리밍

## SELF Q&A

Q1

야간에 촬영은 불가능하지 않나요?

라즈베리파이용 **적외선 카메라**를 장착하여 구현할 예정입니다

Q2

ARTIK의 용도는 어떻게 되나요?

드론을 요청하는 사용자의 GPS값을 **받아 가장 가까운 드론과 매칭 시킨뒤**  
드론 컨트롤러에 GPS값 전달하는 역할입니다

## SELF Q&A

**Q3**

**확장이 가능한 부분은 어떤것들이 있나요?**

- 센서를 통해 응급상황을 인식하여 자동으로 관할 경찰서로 정보 전송하는 시스템
- 비상상황 발생시 사이렌을 통해 주위에 관심을 환기
- 

**Q4**

**보완/개선이 필요한 부분은?**

- 체공시간 증가 \_현재 배터리로는 10분정도 체공 가능
- 드론과 드론 컨트롤러와의 통신구조 개선 \_WIFI를 활용한 컨트롤러와의 통신
- 야간 드론 소음문제 \_모터의 소음을 줄이기 위한 방안 연구
- 도심 속 장애물 회피 문제\_ 장애물 감지 센서



**감사합니다**