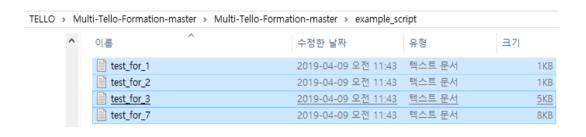
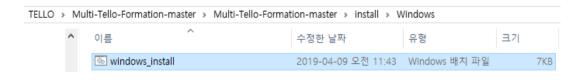
파이썬/스크립트를 이용한 텔로 에듀 군집비행(~8+대)

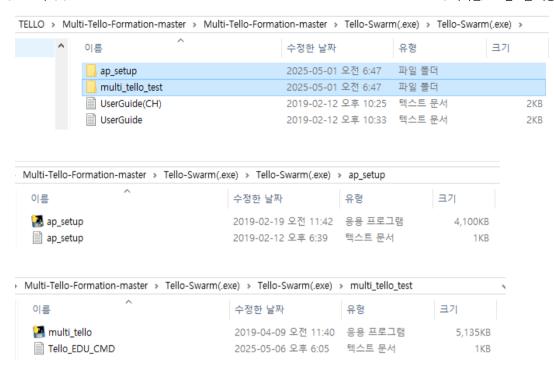
- https://github.com/TelloSDK/Multi-Tello-Formation에서 압축파일 Multi-Tello-Formation-master.zip을 다운로드하고 C:\telloedu에 복사한 후 압축 해제
 - 。 C:\telloedu\Multi-Tello-Formation-master\example_script에 군집비행 스크립트 파일이 있음



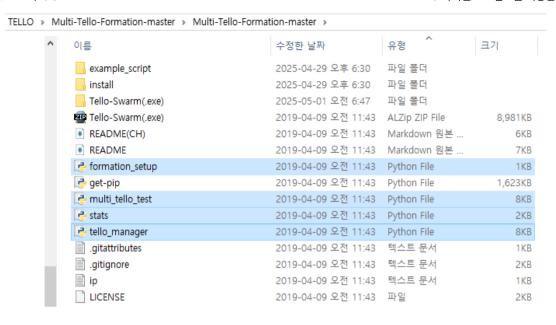
- C:\telloedu\Multi-Tello-Formation-master\install에 <u>OS별로 설치용 배치 파일이 있음</u>
 - C:\telloedu\Multi-Tello-Formation-master\install\Windows에 windows_install.bat을 실행하면
 python2.7버젼과 필요한 라이브러리가 설치됨



• C:\telloedu\Multi-Tello-Formation-master\Tello-Swarm(.exe)에는 <u>접속모드 변경과 군집비행 수행 실행 파일 버젼이 ap_setup</u> 폴더와 multi_tello_test 폴더에 있음



- C:\telloedu\Multi-Tello-Formation-master에는
 - ∘ formation_setup.py 기체 접속 모드를 AP 접속모드에서 Station 모드로 변경
 - o multi_tello_test.py 비행 스크립트를 읽어서 실행시키는 군집비행
 - ∘ <u>tello_manager.py, stats.py</u> 등이 있음

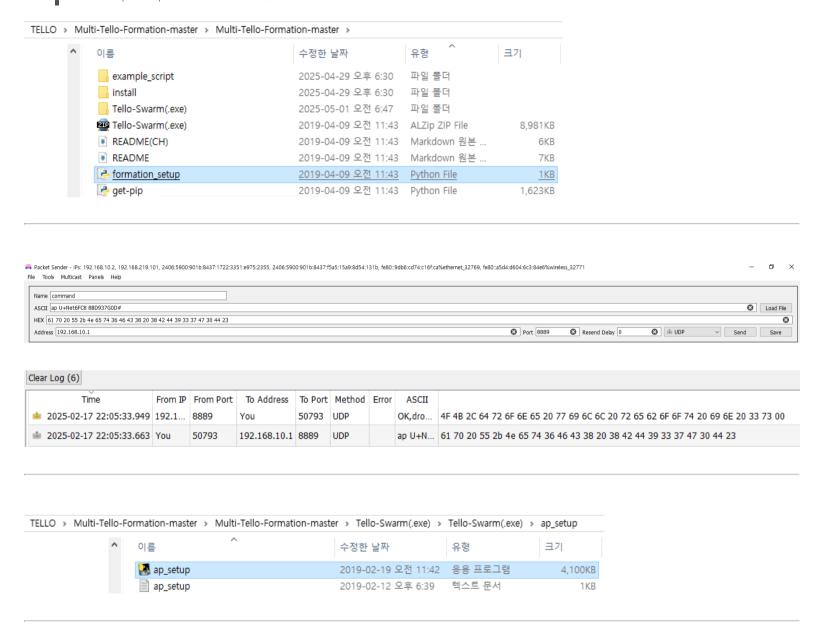


- 파이썬과 군집비행에 필수적인 netiface, netaddr 모듈의 설치 여부를 확인
 - 。 C:\Users\signl>python -m pip install netifaces(설치가 안된 경우)
 - 。 C:\Users\signl>python -m pip install netaddr(설치가 안된 경우)

```
C:\Users\sign|>python
Python 2.7.15 (v2.7.15:ca079a3ea3, Apr 30 2018, 16:30:26) [MSC v.1500 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import netifaces
>>> import netaddr
>>>
```

- 모든 기체의 접속 모드(AP 모드)에서 <u>공유기를 통한 접속 모드(Station 모드)로 변경</u>을 아래와 같은 방법 중 하나를 이용하여 변경, 이때 <u>기체 한대씩</u> 텔로 에듀의 Wifi에 접속해야함
 - ∘ formation_setup.py를 이용하는 방법
 - ∘ 패킷 샌더(ap SSID PW)를 이용하는 방법

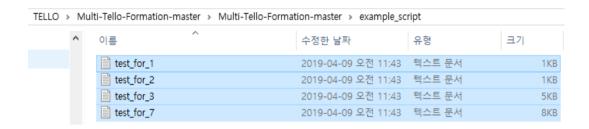
o ap_setup.exe를 이용하는 방법



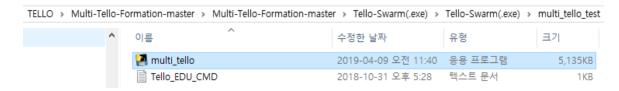
• 각각의 기체에 대해 접속 모드를 변경하고 전원을 켠 후 기체의 공유기 접속 여부를 확인

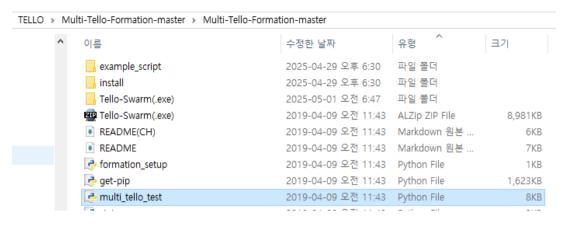
o 가능한 한 공유기는 간섭의 우려로 인해 전용으로 준비하는 것이 좋음

- 군집비행을 위한 스크립트 작성
 - C:\telloedu\Multi-Tello-Formation-master\example_script에 4개의 파일이 있음(각각 1대, 2대, 3대, 7대의 군집비행용)
 - 이 파일들은 <u>mult-tello_test.py와 multi_tetllo.exe</u> 파일의 <u>입력 데이터에 해당</u>









- 스크립트 작성 시 용이하도록 모든 기체의 시리얼 넘버, Wifi SSID, MAC 어드레스를 기록
 - MAC 주소는 공유기 설정 정보에 있음
 - <u>SN</u> 기체에 기입되어 있으며 <u>패킷샌더에서 command 명령 전송 후 sn?을 통해 확인 가능(</u>또는 11-파이썬을 이용한 텔로 에 듀 컨트롤(PC/휴대폰)/상태표시/자동비행(AP접속모드)를 참조)

#제목 없음 - Windows 메모장 파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도를 SN 1-0TQZJ4TKRT0WLM Wifi SSID 1-TELLO-9FFF69 MAC 1-A0-47-D7-4S-2A-01 속성

SSID: TELLO-9FFF69

프로토콜: 802.11g 보안 종류: 개방형 네트워크 대역: 2.4GHz

네트워크 채널: 3

링크 속도(수신/송신): 54/54 (Mbps)

링크-로컬 IPv6 주소: fe80::a5d4:d604:6c3:84e6%28

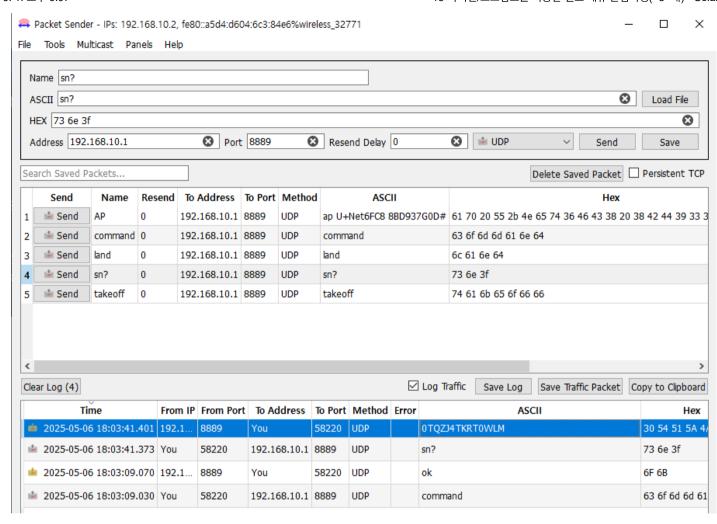
IPv4 주소: 192.168.10.2

제조업체: Realtek Semiconductor Corp.

설명: Realtek 8811CU Wireless LAN 802.11ac USB

NIC

드라이버 버전: 1030.52.107.2025 물리적 주소(MAC): A0-47-D7-4D-2A-01



AP에 연결된 무선 Client



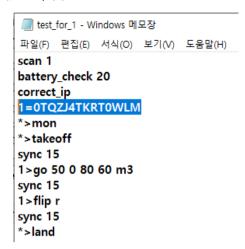
* 접속한 시간이 1분 이내인 무선 클라이언트의 신호 세기는 정확하지 않을 수 있습니다.

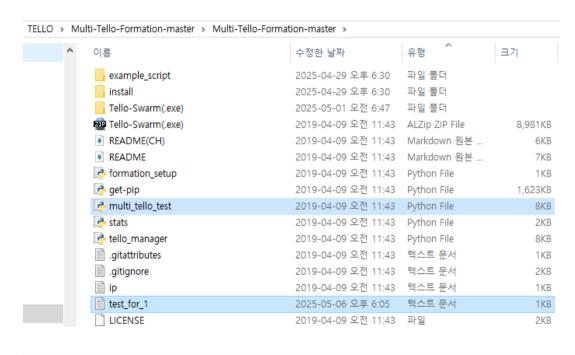
갱신

하드웨어 주소	접속한 시간	모드	신호 세기 (dB)	인터페이스	SSID
88:57:1D:3E:74:18	19일 04시 53분 04초	11N	-65	2.4GHz	U+Net6FC8
1C:39:29:DB:E3:76	16일 09시 42분 04초	11N	-47	2.4GHz	U+Net6FC8
1C:39:29:C8:93:8F	07일 12시 18분 04초	11N	-55	2.4GHz	U+Net6FC8
00:16:78:24:0E:00	00일 08시 31분 30초	11N	-61	2.4GHz	U+Net6FC8
A0:9D:C1:11:92:52	00일 07시 18분 49초	11N	-47	2.4GHz	U+Net6FC8
F4:CA:E7:63:CA:A6	00일 04시 28분 35초	11N	-37	2.4GHz	U+Net6FC8
5C:CB:99:E5:CE:A3	00일 01시 51분 52초	11AX	-60	2.4GHz	U+Net6FC8
54:D1:7D:3D:16:A3	00일 00시 29분 00초	11AX	-63	2.4GHz	U+Net6FC8
A0:47:D7:4D:2A:01	00일 00시 00분 16초	11N	-63	2.4GHz	U+Net6FC8
34:D2:62:9F:FF:69	00일 00시 00분 14초	11G	-64	2.4GHz	U+Net6FC8

• 입력 파일인 스크립트 파일 작성

- 。 <u>스크립트 파일은 군집비행 수행 파이썬 파일(multi_tello_test.py)</u> 또는 실행 파일과 같은 폴더에 있어야 함
- 실행파일 버젼인 <u>multi_tello.exe를 이용하여 군집비행을 수행하는 경우에는 입력 스크립트 파일의 이름을</u> Tello_EDU_CMD.txt로 변경해주어야 함







25. 6. 1. 오후 6:07

11 sync 15 12 *>land

1 scan 1 #공유기에 연결된 별로 에뉴(내수) 탐색 명명
2 battery_check 20 #모든 기체의 밧데리 체크(기준보다 낮으면 비행 취소)
3 correct_ip #공유기에 연결된 기체의 시리얼 넘버 및 기체번호 할당
4 1=OTOZJ4TKRTOWLM #시리얼 넘버 OTOZJ4TKRTOWLM 텔로를 1번으로 할당
5 *>mon #모든 기체 미션 패드 모니터링 ON
6 *>takeoff
7 sync 15 #sync 명령어 뒤의 개별 기체들의 동작이 완료될 때까지 다음 동작 최대 대기시간(15초)
8 1>go 50 0 80 60 m3
9 sync 15
10 1>flip r

∨ 텔로 에듀 2대를 비행하는 경우 스크립트 파일

```
2 scan 2 #공유기에 연결된 텔로 에듀(대수) 탐색 명령
3 battery_check 30 #모든 기체의 밧데리 체크(기준보다 낮으면 비행 취소)
4 correct ip #공유기에 연결된 기체의 시리얼 넘버 및 기체번호 할당
5 1=OTQDF72EDBLOZP #시리얼 넘버 OTQDF72EDBLOZP 텔로를 1번으로 할당
6 2=OTQDF72EDB347P #시리얼 넘버 OTQDF72EDB347P 텔로를 2번으로 할당
7 *>mon #모든 기체 미션 패드 모니터링 ON
8 *>takeoff #모든 기체 이륙
9 sync 15 #sync 명령어 뒤의 개별 기체들의 동작이 완료될 때까지 다음 동작 최대 대기시간(15초)
10
11 #sync 15 뒤의 1>go와 2>go 명령은 동시에 수행됨
12 #모든 기체의 동작이 완료되면 대기가 종료되면서 다음 명령을 수행
13 #개별 기체들의 동작이 완료된 후 다음 동작의 시작을 통일하는 기능
14
15 1>go 60 0 100 60 m1 #1번 기체 - 미션패드 1기준 x=60, y=0, z=100 좌표로 이동, speed=60
16 2>go 60 0 100 60 m2 #2번 기체 - 미션패드 2기준 x=60, y=0, z=100 좌표로 이동, speed=60
17
18 #개별 기체들의 동작이 완료될 때까지 다음 동작 최대 대기시간(15초)
19 #1>flip와 2>flip 명령은 동시에 수행됨
20 svnc 15
21 1>flip b #1번기체 뒤로 뒤집기
22 2>flip b #2번기체 뒤로 뒤집기
24 #개별 기체들의 동작이 완료될 때까지 다음 동작 최대 대기시간(15초)
25 #1>go와 2>go 명령은 동시에 수행됨
```

```
26 sync 15
27 1>qo 0 0 100 60 m1 #1번 기체 - 미션패드 1기준 x=0, v=0, z=100 좌표로 이동, speed=60
28 2>go 0 0 100 60 m2 #2번 기체 - 미션패드 2기준 x=0, y=0, z=100 좌표로 이동, speed=60
29
30 #개별 기체들의 동작이 완료될 때까지 다음 동작 최대 대기시간(15초)
31 svnc 15
32 1>cw 360 #1번기체 시계방향으로 360도 회전
33 2>cw 360 #2번기체 시계방향으로 360도 회전
35 #개별 기체들의 동작이 완료될 때까지 다음 동작 최대 대기시간(15초)
36 sync 15
37 *>land #모든 기체 착륙
40 scan 2
41 battery_check 20
42 correct_ip
43 1=OTQDF72EDBL0ZP
44 2=0TQDF72FDB347P
45 *>mon
46 *>takeoff
47 sync 15
48
49 1>jump 50 0 80 60 0 m1 m2
50 2>jump 50 0 80 60 0 m4 m3
51 sync 15
52 1>jump 50 0 80 60 0 m2 m1
53 2>jump 50 0 80 60 0 m3 m4
54
55 sync 15
56 1>jump 50 0 80 60 0 m1 m2
57 2>jump 50 0 80 60 0 m4 m3
58
59 sync 15
60 1>jump 50 0 80 60 0 m2 m1
61 2>jump 50 0 80 60 0 m3 m4
62
63 sync 15
64 1>jump 50 0 80 60 0 m1 m2
65 2>jump 50 0 80 60 0 m4 m3
66
67 sync 15
68 1>jump 50 0 80 60 0 m2 m1
69 2>jump 50 0 80 60 0 m3 m4
70 sync 15
71 1>jump 50 0 80 60 0 m1 m2
72 2>jump 50 0 80 60 0 m4 m3
73 sync 15
```

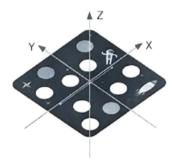
25. 6. 1. 오후 6:07

```
74 1>jump 50 0 80 60 0 m2 m1
75 2>jump 50 0 80 60 0 m3 m4
76 sync 15
77 1>jump 50 0 80 60 0 m1 m2
78 2>jump 50 0 80 60 0 m4 m3
79 sync 15
80 1>jump 50 0 80 60 0 m2 m1
81 2>jump 50 0 80 60 0 m3 m4
```

- 군집비행을 위한 텔로 에듀와 미션 패드 준비
 - 기체 간격은 1m 정도로 유지
 - 미션 패드를 평평한 바닥에 배치하고 미션패드와 대응되는 기체를 올려 놓음
 - 이때 미션패드의 숫자와 방향에 주의
 - 미션패드의 <u>로켓 모양이 전방을 나타내고 미션패드별로 쓰여있는 숫자는 미션</u> <u>패드의 ID이므로</u> 스크립트에 작성된 내용과 일치해야함
 - 기체의 시리얼 넘버와 스크립트에 사용된 시리얼 넘버가 일치해야함







군집비행 테스트해보기