

'드론 산업'의 미래





농업용 👺

자체 브래드

- 전시회참가 등 공격적 마케팅 전개
- 자체 브랜드 제품 일반 판매 / 렌탈 사업

공유 드론 사업

- 드론 공유사업(지역별)확대
- 연간 200대 이상 공급 예상

농업 방재 드론

- 농업용 자동 방재 시스템 구축
- 축산용자동 방역 및 대량 방역 시스템 구축

재난용 🚕

소방 방재청

- 소방안전감시 시스템 구축
- 도심지. 감시낙후지역 화재 감시 및 초기진압시스템구축

산림청

- 산불 감시 및 초기진압 시스템 구축
- 인력 구조 및 수색 시스템 구축 (안전 관리)

국토 교통부

- 국토교통부 도로감시 시스템 구축
- 자동차사고사전감시, 인력구조 등 소방방재청 연계구축

2020년 산업 분야별 드론 활용 가치 전망

(단위: 억불)

기간 시설 유지·보수

452

농업

324

130

보안

교통

105

영화·엔터테인먼트

88

보험 68

통신

63 광산 43

자료: 컨설팅업체 Pwc

다양한 산업으로 최근수요 급증

농업용 드론 활용가치 상위

천풍은 농업용 드론 개발부터

안전 관리

- 시설관리(교량,빌딩,도로등)시스템 구축
- 실시간 영상을 통한 안전관리 진행

건설 관리

- 건설 전체 과정 관리
- 측량 및 3D DATA 시스템 구축

항공촬영

- 지적도, 유실지역 등 실시간 촬영 시스템 구축
- DATA BASE 구축을 통한 정밀 지적도 완성

군사용 🏰

무인정찰

- 군사지역 무인감시 시스템 구축
- 24시간감시를통한적정파악및 수색 활동 진행

지뢰제거

- 무인지뢰감지 및 제거를 통한 군안전시스템구축
- 인력 자원의 사고 예방

기타 시스템

- 탄약고 등 핵심지역 방어 시스템 구축
- 초기 대공/대인방어 시스템 구축



















2016

2017

2018 2019 2020

2021

2022

2023

2024

2025

^{*}전세계군사용,산업용,소비자용드론생산기준

자율 비행 드론

■ 택배 서비스

■ 드론 택시

■ 장애물 회피 드론





자율 비행 드론

■ 산불현장 상황파악, 야간산불 진행 상황 감시





4 / 37 미네소타 천연자원부 제공: https://m.dongascience.com/news.php?idx=53021 https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20210115500152

자율 비행 드론

■ 산림 병충해 조사, 조난 수색, 응급 물품 수송









중국에 뒤통수 맞은 러시아?..."우크라, 가성비 좋은 中 드론으로 공격"

송현서 입력 2023. 5. 10. 10:03

图 40 图 图 日

[서울신문 나우뉴스]



우크라이나 전쟁에서 러시아와 우크라이나 양쪽에게 모두 이용되고 있는 증국 DJI사의 드론. 파이낸셜타임스

우크라이나군이 러시아를 돕고 있는 것으로 추정되는 중국의 드론을 이용해 러시아를 공격하고 있다는 분석이 나왔다.

미국 경제매체 비즈니스인사이더의 9일(이하 현지시간) 보도에 따르면, 우크라이나군은 최 근 중국산 민간용 드론을 사들여 이를 공격용 자폭드론으로 개조한 뒤 전장에서 활용하고 있 다.

해당 드론은 중국의 세계 최대 드론업체인 DJI가 제작한 민간 경주용 드론이다. 우크라이나 군은 이 드론에 약 1kg의 폭발물을 매단 뒤 적의 주요 시설과 부대를 공격하고 있다.

드론 관련 미래 직업

- 드론 개발 연구원
- 드론 설계사
- 드론 파일럿
- 드론 수리/정비사
- 드론 운영관리사
- 드론 활용 기획가
- 드론 택배
- 드론 임대업
- 드론 매니지먼트
- 드론 이벤트업

미래 지향형

더 창의적이고 인텔리전트

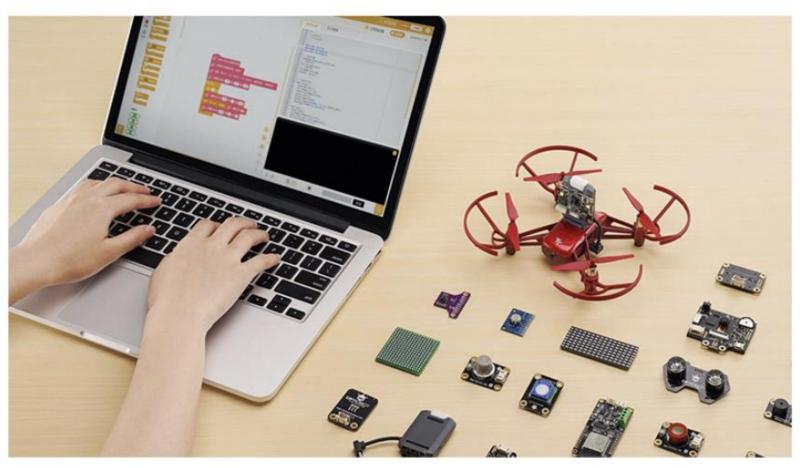
RoboMaster TT에 긴밀하게 통합된 오픈 소스 확장 키트는 개방형 카메라 비디오 스트림 데이터와 함께 사용하여 보다 다양한 AI 애플리케이션을 구현할 수 있습니다. 또한 새로운 RoboMaster SDK를 사용하여 초중등 학교 교실에서 머신 비전 및 딥 러닝과 같은 최첨단 AI 기술을 사용할 수 있습니다.



센서를 쉽게 확장하고 프로그램을 개발

외부 타사 센서 지원

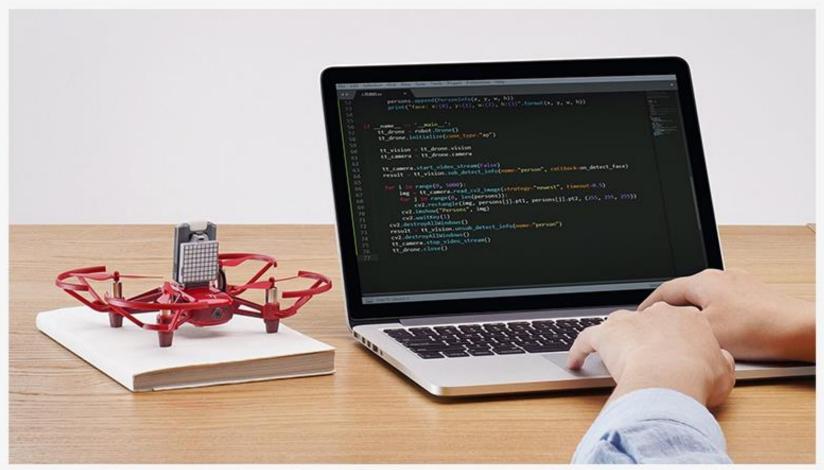
RoboMaster TT는 타사 센서에 전원을 공급하는 센서 어댑터와 함께 제공됩니다. 공식 DJI SDK는 I2C, SPI, UART 및 GPIO와 같은 여러 프로그래밍 가능 센서 인터페이스를 지원하기 위해 모든 사용자가 사용할 수 있습니다. 학생들은 센서를 쉽게 확장하고 프로그램을 개발하여 더 많은 AI 애플리케이션을 생성할 수 있습니다.



창의력을 최대한 발휘할 수 있는

Python 3.0 기반 RoboMaster SDK

Python 3.0 RoboMaster SDK를 사용하면 드론 제어를 위한 Python 언어 및 프로그램을 쉽게 배울 수 있습니다. 또한 SDK를 사용하여 자신만의 애플리케이션을 만들고, RoboMaster TT와 RoboMaster EP 간의 상호 작용을 구현하고, 자신만의 AI 알고리즘을 개발하고, 창의력을 최대한 발휘할 수 있습니다.





환경 인식

적외선 거리 측정 기술과 장애물 정보 데이터를 사용하여 환경을 인식하고 실내 지도를 그립니다.

실내 로봇 내비게이션 기술과 자동 장애물 회피에 대해 배울 수 있습니다.



얼굴 인식 및 자동 팔로우

얼굴 인식 및 추적을 위한 비디오 스트림을 얻습니다. 머신 비전, 딥 러닝, 콘볼루션 신경망과 같은 최첨단 AI 기술을 배울 수 있습니다.



제스처 인식

제스처 인식 센서를 사용하고 드론을 프로그래밍하여 제스처 정보를 얻고 드론의 동작을 제어합니다. 센서 데이터를 읽는 방법(별도의 센서가 필요한 경우)을 배우고 인간과 드론 간 상호 작용을 구현할 수 있습니다.



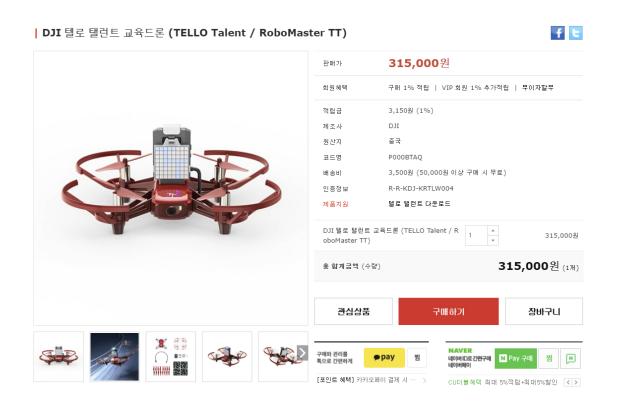
손바닥 제어

획득한 너클 동작 자세 정보를 기반으로 손바닥 자세와 비행 동작 간의 연결을 설정하는 프로그램을 개발하고 손바닥 제어를 구현합니다 (별도의 센서가 필요한 경우). 마이크로일렉트로닉스 기술과 센서 특성을 이해하고 배울 수 있습니다.

드론 구매 링크

TT(DJI Tello Talent)

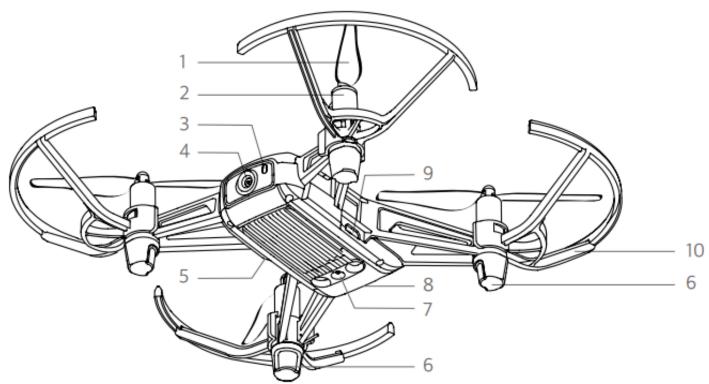
■ 구매링크: <u>https://bit.ly/3FerVHm</u>



기체 도표

TT(DJI Tello Talent)

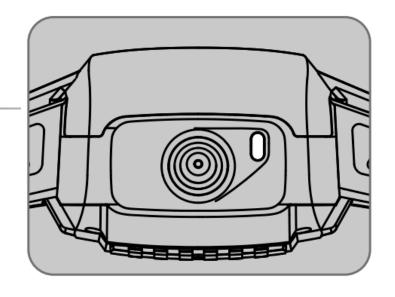
■ 구매링크: <u>https://bit.ly/3FerVHm</u>



- 1. 프로펠러
- 2. 모터
- 3. 기체 상태 표시기
- 4. 카메라
- 5. 전원 버튼
- 6. 안테나
- 7. 비전 포지셔닝 시스템
- 8. 플라이트 배터리
- 9. Micro USB 포트
- 10. 프로펠러 가드

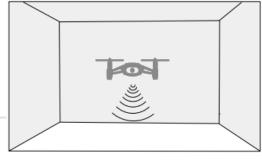
기체 상태 표시기

■ 기체 상태 표시기 상태



	색상	패턴	기체 상태
정상 상태			
	빨간색과 녹색, 노란색이 교대로 깜박임	깜박임	자체 진단 테스트를 켜서 수행함
	녹색	주기적으로 두 번 깜빡임	비전 포지셔닝 시스템 액티브
	노란색	느리게 깜박임	비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 없음, 기체가 자세 모드임
충전 상태			
	파란색	일정	충전 완료
	파란색	느리게 깜박임	충전
	파란색	빠르게 깜박임	충전 오류
경고 상태			
	노란색	빠르게 깜박임	조종기 신호 유실
	빨간색	느리게 깜박임	배터리 부족
	빨간색	빠르게 깜박임	심각한 배터리 부족
	빨간색	일정	심각한 오류

비전 포지셔닝 시스템

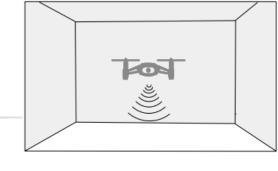


- 기체가 현재 위치를 유지, 더욱 정확한 호버링이 가능, 실내 또는 무풍 환경의 야외에서 비행 가능
- 카메라 및 3D 적외선 모듈 이용
- 기체가 켜지면 자동으로 활성화
- 기체의 고도가 0.3 ~ 10m(1.0 ~ 32.8ft)인 경우에만 유효
- 고도가 0.3 ~ 6m(1.0 ~ 19.7ft)일 때 가장 잘 동작



- 성능은 비행 중인 표면의 영향을 받음
- 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 없는 경우 기체가 자동으로 자세 모드로 변경

비전 포지셔닝 시스템



■ 자세 모드에서 기체는 스스로 위치를 정할 수 없음

- 0.5m(2ft) 미만의 높이에서 빠른 속도로 비행하는 경우
- 단색 표면(예: 완전한 검은색, 흰색, 빨간색, 녹색) 위로 비행하는 경우
- 반사가 잘 되는 표면 위로 비행하는 경우
- 물 또는 투명한 표면 위로 비행하는 경우
- 움직이는 표면 또는 사물 위로 비행하는 경우
- 조명이 자주 또는 심하게 변화되는 영역에서 비행하는 경우
- 극도로 어둡거나(10럭스 미만) 밝은(100,000럭스 초과) 표면 위로 비행하는 경우
- 밝은 광원(예: 햇빛)을 향해 비행하는 경우
- 선명한 패턴 또는 결이 없는 표면 위로 비행하는 경우
- 동일한 반복 패턴 또는 결이 있는 표면(예: 타일) 위로 비행하는 경우
- 작고 가는 물체(예: 나뭇가지 또는 전선) 위로 비행하는 경우
- 1m(3.5ft) 이하의 높이에서 18km/h(11mph)가 넘는 고속으로 비행하는 경우

■ 사용시 주의사항

- 비전 포지셔닝 시스템은 매우 어두운(100럭스 미만) 환경에서 지면에 있는 패턴을 인식하지 못할 수 있음
- 카메라 및 센서를 청결하게 유지
- 오염 물질이나 파편이 묻어 있을 경우 성능에 부정적인 영향

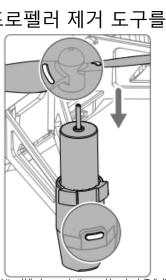


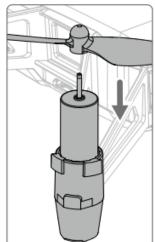
프로펠러

- 3044P 프로펠러
 - Tello는 모델 3044P 프로펠러를 사용
 - 각각 다른 방향으로 회전할 수 있도록 설계된 두가지 유형의 프로펠러
 - 프로펠러 유형, 어떤 모터에 부 착해야 하는지를 나타냄
- 프로펠러 부착
 - 표시가 있는 랜딩 기어가 있는 모터에 표시가 있는 프로펠러를 장착
 - 표시가 없는 랜딩 기어가 있는 모터에 표시가 없는 프로펠러를 장착

■ 장착할 때는 프로펠러 캡 하단과 모터 사이의 간격이 프로펠러 제거 도구를 삽입하는

데 필요한 공간보다 크지 않도록





https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/Tello/201806mul/Tello%20User%20Manual%20V1.0 KR.

준비물

■ 1) TT(DJI Tello Talent)

■ 구매링크: <u>https://bit.ly/3FerVHm</u>



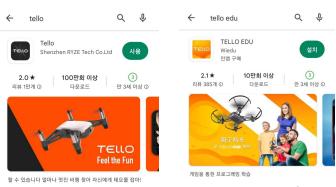
■ 2) 노트북

WIFI



- 파이썬(jupyter notebook)
- Tello App
- Tello EDU App
- MIND+
- SCRATCH





Tello 앱

Tello 앱

Tello 앱

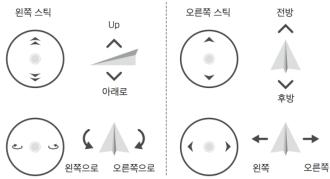
■ 기체 연결

- Tello 앱을 사용하여 카메라 및 기타 기체 기능을 제어 가능
- 앱을 사용하여 기체를 구성 가능
- 사진 및 동영상을 확인하고 모바일 장치로 전송 가능

■ 카메라 뷰

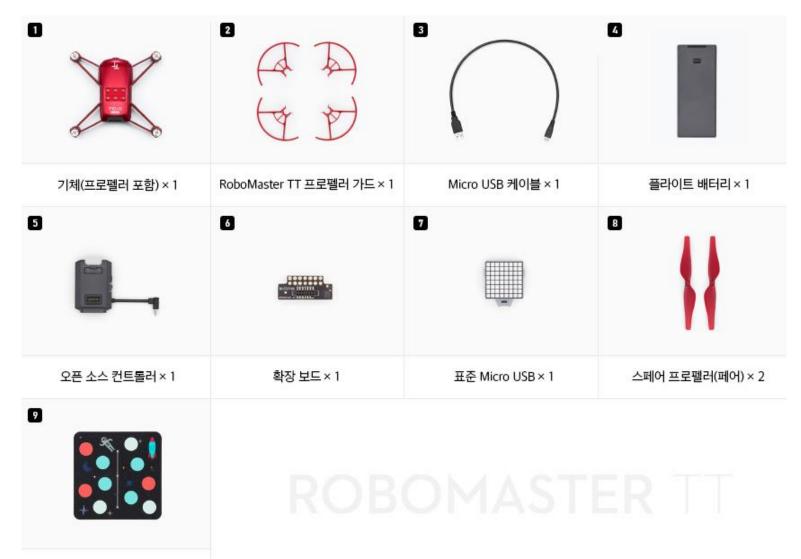


■ 기체제어(모드 2)



드론 구성품

미션 패드×4



Spec

드론	
이륙 무게	87g(프로펠러 블레이드, 프로펠러 블레이드 보호대 및 배터리 포함)
크기	98×92.5×41mm
프로펠러 블레이드	3"
내장 기능	적외선 높이 측정, 기압계, LED 표시등, 하방 비전 센서, Wi-Fi 및 HD 750P 이미지 전송
인터페이스	Micro USB 총전 포트
비행 성능	
최대 비행 거리	100m
최대 비행 속도	8m/s
최대 비행 시간	13분
최대 비행 높이	30m
배터리	
분리 가능 배터리	1.1Ah/3.8V
카메라	
이미지	5MP
FoV	82.6°
동영상	HD720P30
형식	JPG(이미지) 및 MP4(동영상)
전자 이미지 안정화 시스템	지원
오픈 소스 컨트롤러	
무게	12.5g(오픈 소스 컨트롤러 및 거리 측정 도트 매트릭스 화면 포함)
크기	49.5×32×15.2mm
작동 모드	AP 및 스테이션 모드
Wi-Fi 주파수 대역	2.4GHz 및 5.8GHz
블루투스	2.4GHz
MCU	ESP32-D2WD, 160MHz에서 듀얼 코어, 400 MIPS
오픈 소스	SDK 개발, Arduino, 그래픽 프로그래밍 및 MicroPython 프로그래밍 지원
확장성	14핀 확장 인터페이스(I2C, UART, SPI, GPIO, PWM 및 전원 공급 장치용)
프로그래밍 가능한 LED 표시등	풀 컬러 LED

드론 신고

잠깐! 드론신고 하셨나요?





비행 절차		최대이륙중량 기준*					
		250g이하	250g초과 2kg이하	2kg초과 7kg이하	7kg초과 25kg이하	25kg초과	담당기관
© TI+1 11 7	비사업	X	х	0	0	0	한국교통안전공단
① 장치 신고	사업	0	0	0	0	0	('21.1.1 시행)
② 사업등록		0	0	0	0	0	지방항공청
③ 안전성인증		X	Х	X	Х	0	항공안전기술원
④ 조종자증명		Х	O (4종)	O (3종)	0 (2종)	O (1종)	한국교통안전공단 ('21.3.1 시행)
⑤ 비행승인**		Δ	Δ	Δ	Δ	0	지방항공청 또는 국방부
⑥ 항공촬영승인		0	0	0	0	0	국방부
⑦ 비행		조종자 준수사항에 따라 비행					





드론 조종사 준수사항 조종자 준수사항

가시거리 범위 외 비행 금지



초경량비행장치 조종자는 항공기 또는 경량 항공기를 육안으로 식별하여 미리 피할 수 있도록 주의

음주비행금지

알코올 도수 0.02% 이상

조종 업무를 정상적으로 수행할 수 없는 상태에서 조종하는 행위 또는 비행 중 주류 등 섭취하거나 사용 금지

비행 중 낙하물 투하 금지



인명이나 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 낙하물 투하 금지

유인항공기 접근 시 회피



초경량비행장치 조종자는 모든 항공기, 경량항공기 및 동력을 이용하지 아니하는 초경량비행장치에 대하여 진로 양보

인구밀집 상공 위험한 비행 금지



인구가 밀집된 지역이나 그 밖에 사람이 많이 모인 장소의 상공에서 위험한 비행 금지

장치에 소유자 정보 기재



사고나 분실에 대비하여 소유자 이름 및 연락처 기재

최대이륙중량 2kg 초과 기체신고 ('21.1.1부터)

야간비행 금지



일몰 후부터 일출 전까지 야간시간 비행 금지

고도 150m 이상 비행 금지



지면·수면 또는 구조물 최상단(드론기체 반경150m) 기준, 150m이상 고도에서 비행해야 할 경우 지방항공청 또는 국방부 허가 필요

조종자 유의사항

- 군 방공 비상사태 인지 시 즉시 비행중지
- 항공기 부근에 접근 금지
- 다른 초경량 비행장치에 가깝게 접근 금지
- 사주 경계 철저
- 기상 악화 시 비행 금지
- 기체 흔들기, 자세 기울이기, 급상승, 급강하, 급선회 금지
- 최대 이륙 중량 초과 금지
- 이륙 전 기체 및 엔진 점검
- 장애물 없는 곳에서 이착륙
- 정해진 용도 이외 사용 금지
- 고압 송전선 부근 비행 금지

비행금지구역, 관제권 비행 금지



비행금지구역

- · 청와대 인근/중심(P73A)으로부터 3.8km,
- · 서울 강북 청와대 인근/중심(P73B)으로부터 8km,
- · 휴전선 부근(P518)
- · 원전 중심으로부터 18.6km(P61,P62,P63,P64,P65)

관제권

· 비행장 공항 참조점(ARP)으로부터 9.3km 이내

0%ED%8A%B8-%EA%B5%90%EC%9C%A1%EB%93%9C%EB%A1%A0-tello-talent-robomaster-tt/30436,



국가자격 드론 자격증 종류

	1종	2종 3종		4종
자격증명	고위험 무인비행장치	중위험 무인비행장치	저위험 무인비행장치	완구형 모형비행장치
드론 무게 (단, 연료의 중량은 제외)	25~150kg	7~25kg	2~7kg	250g~2kg

드론자격취득기준

구분	비행경력	학과	실기	온라인교육	
1종	1종 기체를 조종한 시간 20시간 (2종 자격 취득자 5시간, 3종 자격 취득자 3시간 이내에서 인정)	0	0		
2종	1종 또는 2종 기체를 조종한 시간 10시간 (3종 자격취득자 3시간 이내에서 인정)	(과목, 범위, 난이도 동일)	0	X	
3종	1종 또는 2종 또는 3종 기체를 조종한 시간 6시간		X		
4종	X	Х	X	0	

^{*} 온라인 교육은 4종만 해당되며, 항공교육훈련포털에서 가능

초기 셋팅 1

- 1) Unboxing
- 2) MicroUSB 커넥터로 충전(1.5시간) 소요
 - 5V 1.5A 이상
 - 충전중: 파란불 깜빡임
 - 충전완료: 파란불
- 3) 추가모듈 연결
 - 오픈소스 컨트롤러 및 도트매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈 사용
 - 커넥터(MicroUSB) 드론에 연결
- 4) 드론 전원 ON





초기 셋팅 2

■ 4) 드론 전원 ON

■ 오른쪽 아래 전원버튼 PUSH





TT

TT+추가모듈

■ 5) 노트북과 와이파이 원격연결

- 노트북(or 핸드폰) 와이파이에서 Tello-XXXXXX or RMTT-XXXXXX 클릭
- TT: Tello-XXXXXX
- TT+추가모듈: RMTT-XXXXXX
- XXXXXX: TT의 시리얼번호



TT

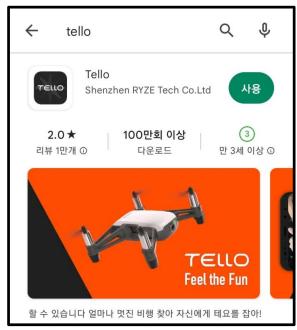


TT+추가모듈

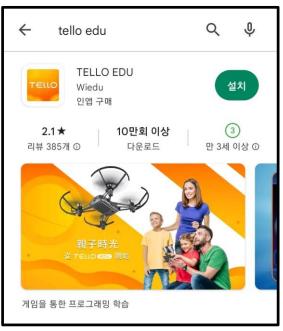
27 / 37

초기 셋팅 3

- 6) Tello 앱 연결
 - 앱스토어에서 'Tello' 검색&다운&열기
- 7) Tello 프로그래밍
 - 앱스토어에서 'Tello edu' 검색&다운&열기

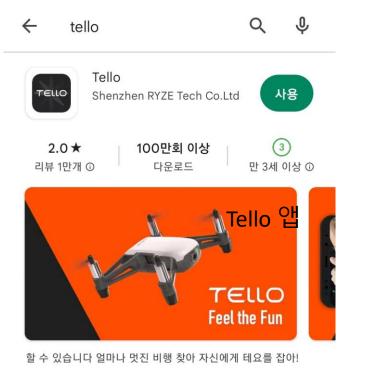


Tello 앱



Tello edu 앱

- 1) 드론 전원 On
- 2) 핸드폰에서 Tello App 접속
- 3) 핸드폰에서 드론에 WIFI 연결





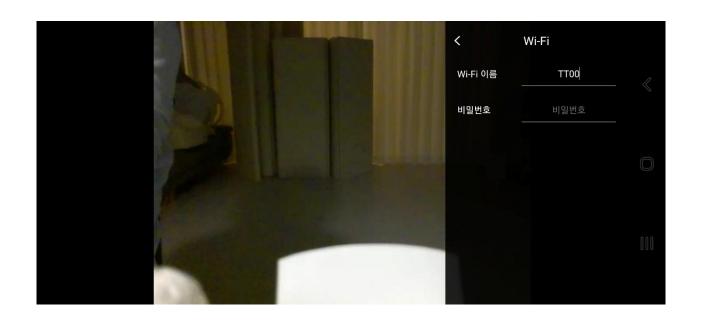








- 1) 드론 전원 On
- 2) 핸드폰에서 Tello App 접속
- 3) 핸드폰에서 드론에 WIFI 연결



- 4) 정비: <u>https://youtu.be/D2HmsOIR-ac</u>
 - 펌웨어업데이트
 - 설정(왼쪽위3번째)-더보기-더보기-왼쪽밑(…)-펌웨어버전 업데이트

















- 4) 정비: <u>https://youtu.be/D2HmsOIR-ac</u>
 - 펌웨어업데이트
 - 설정(왼쪽위3번째)-더보기-더보기-왼쪽밑(…)-펌웨어버전 업데이트

- wifi 이름변경
 - 설정(왼쪽위3번째)-더보기-Wi-Fi-이름변경 -> ex) ID: TT01, PW:없음
 - 10초간 전원을 누르고 껐다지면 초기화

- Tello
 Shenzhen RYZE Tech Co.Ltd

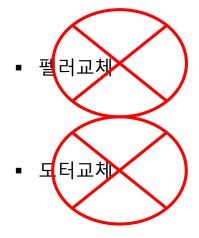
 100만화 이상
 리뷰 1번개 © 다운로드 만 3세 이상 ©

 TELLO
 Feel the Fun
 함 수 있습니다 얼마나 멋진 비행 찾아 자신에게 태요를 잡아!
 - Tello 앱

- 4) 정비: <u>https://youtu.be/D2HmsOIR-ac</u>
 - 무게중심 캘리브레이션 (이륙 상태에서만 작동)
 - 설정-더보기-더보기-왼쪽밑(···)-IMU상태 업데이트



- 4) 정비: <u>https://youtu.be/D2HmsOIR-ac</u>
 - IMU 센서보정: IMU 상태 캘리브레이션(5~10분 소요)
 - 설정-더보기-더보기-왼쪽밭(··)-IMU상태 업데이트
 - 프로펠러를 분리한 후 도론을 명평한 곳에 둔다
 - 화면의 지시에 따라 기제를 6가지 자세로 돌려준다





Tello 앱

파이썬으로 드론 제어

- 1) 와이파이를 이용하여 노트북-드론 연결
- 2) (노트북)jupyter notebook 접속
 - >> jupyter notebook
- 3) (노트북)아래 코드 실행
 - 드론 조종하기(상승 하강, 좌우 돌기 등 기본 함수 체크)
 - 드론으로 이미지/영상 캡쳐하기
 - 키보드로 드론 제어하기
- 4) 인공지능 기반 드론제어
 - 음성인식 기반 드론제어
 - 얼굴인식(face detection) 기반 드론제어
 - 키포인트 추출(skeleton detection) 기반 드론제어
 - 손 키포인트(hand detection) 기반 드론제어
 - 군집비행

파이썬으로 드론 제어

■ 환경구축

■ Anaconda, python3.9, jupyter notebook 설치

수고하셨습니다