

Uživatel'ská příručka RoboMaster TT

Swarm Combo

V1.0 2021.05

Opatrenia

Predletová kontrola

1. Uistite sa, že verzia firmvéru dronu je aspoň 2.5.1.17, verzia Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom je aspoň 1.0.0.49, verzia aplikácie Tello EDU je aspoň 1.5.5.12, verzia Mind+ je aspoň 1.6.7 a verzia aplikácie Tello je aspoň 1.6.0
2. Po inovácii verzie Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom na verziu 1.0.0.45 alebo novšej je východiskové SSID pripojenie v režime routera „RMTT-AP“ bez hesla. Ak je verzia Wi-Fi staršia ako 1.0.0.45, predvolené SSID pripojenie je „RMTT-AP“ a heslo je „123456789“.
3. Keď dlhým stlačením tlačidla napájania resetujete dron, uistite sa, že indikátor dronu bliká žltou alebo zeleno a ovládač s otvoreným zdrojovým kódom je v režime priameho pripojenia. Sieť Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom nepodporuje pridanie smerovača s medzerami, bodkami (".") alebo inými špeciálnymi znakmi v názve. Odporúčame ako názov použiť kombináciu písmen, čísiel a pomlčiek („-“).
4. Pri použití externého routera deaktivujte funkciu kombinácie dvoch frekvencií routera.
5. Ak je to možné, vždy vyberte kanál s malým rušením v rozsahu 149 až 165. Ak chcete skontrolovať rušenie kanála, použite aplikáciu Cellular-Z (pre Android) alebo Wi-Fi Analysis Assistant (pre Android).
6. Ak chcete pre let vo formácii použiť dron s ovládačom s otvoreným zdrojovým kódom, odporúčame, aby ste počas vystúpenia vo formácii nevykonávali prevrátenie. Ťažisko dronu je vysoko a prevrátenie vyžaduje vysokú energiu batérie a pevne zaistené vrtule dronu.
7. Samotočenie dronu je spôsobené nedostatočným výkonom alebo prúdením vzduchu. V takom prípade sa uistite, že vzdialenosť medzi dronmi vo formácii je väčšia ako 50 cm a ich batérie sú plné. Použitie funkcie plnej ochrany vrtule (s aerodynamickou optimalizáciou) Swarm Combo tiež pomáha znížiť vplyv samorotácie. Počas letu vo formácii udržiajte drony mimo výstupov vzduchu z klimatizácií.
8. Odporúčame používať letovú mapu 3×3 alebo 5×5, ktorá je vyrobená z nereflexného materiálu. Pokiaľ používate letovú mapu 2×2, zaistíte dobré svetelné podmienky.

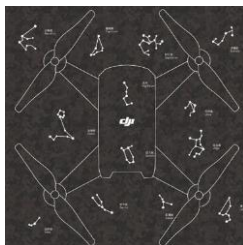
Textové príkazy režimu formácie

Príkaz	Popis	Možno odpoveď
ap ssid password	Nastaví názov hotspotu pripojeného v režime routera	ok/error
ap?	Získa názov hotspotu pripojeného v režime routera.	Vráti názov hotspotu pripojeného v režime routera
fmlname ssid password	Nastaví SSID režimu formácie, ktorý je ako predvolený nastavený na RMTT-AP bez hesla. Ak je nakonfigurované heslo, je podporovaných až šesť pripojených zariadení.	ok/error
fmlname?	Získa SSID režimu formácie.	RMTT-xxxxktorý vracia SSID režimu formácie
fmlhostrun	Povolí SSID režimu formácie. SSID režimu formácie môžete povoliť iba vtedy, keď je sieť Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom v režime priameho pripojenia.	ok/error

stamode?	Dotazuje sa, či je sieť Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom v režime STA.	sta/ap
pattern id	Prepne aktuálnu letovú mapu. Po reštarte sa v predvolenom nastavení použije bežná letová mapa TT. Možné hodnoty id sú nasledujúce: 0: Prepnutie na bežnú letovú mapu. 1: Prepnete na luminiscenčnú letovú mapu 3m×3m. 2: Aby bolo možné automaticky rozpoznať letovú mapu, vzdialenosť medzi dronom a letovou mapou nesmie byť menšia ako 80 cm.	ok
trace x y z speed m12	Letíte na určený súradnicový bod na luminiscenčnej letovej mape. Tento príkaz môžete použiť iba po prepnutí mapy spustením príkazu vzor. x: -150 -150 y: -150 - 150 z: 0 – 250 rýchlosť: 10 – 200	

Luminiscenčná letová mapa 3m×3m

Odkaz a dokumentácia bežnej letovej mapy 3×3/5×5:
<https://www.dji.com/cn/robomaster-tt/downloads>

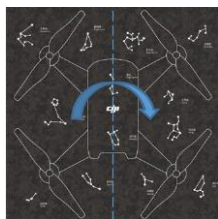


Vzor luminiscenčnej letovej mapy

Luminiscenčná letová mapa má všetky funkcie bežnej letovej mapy a výrazne optimalizuje určovanie polohy a spätnú väzbu o polohe. Je podporovaná spätná väzba informácií o polohe až do 10 Hz (2 Hz pre pôvodnú letovú mapu). Okrem toho je k dispozícii nová trasovanie riadiacich príkazov s uzavretou slučkou. Použitie príkazu trace je rovnaké ako príkazu go s misiami. Dron môžete plynule ovládať na frekvencii až 7 Hz. Upozorňujeme, že táto doplnková funkcia nie je k dispozícii pre bežnú letovú mapu 3×3 alebo 5×5.

Dôležité: Ak luminiscenčná letová mapa používa bežnú letovú metódu TT formácie (skôr než TT Formation Assistant), musíte pred vykonaním ďalších akcií prepnúť letovú mapu pomocou príkazu vzor. Keď je výška dronu väčšia ako 80 cm, môžete odoslať príkaz „pattern 2“ pre automatické rozpoznanie letovej mapy alebo príkaz „pattern 1“ pre špecifikáciu luminiscenčnej letovej mapy.

Metóda skladania luminiscenčnej letovej mapy



1



2



3



4



5



6

Resetovanie dronu

Predvolené SSID v režime priameho pripojenia nájdete na štítku na zadnej strane ovládača s otvoreným zdrojovým kódom. V režime routera je v predvolenom nastavení pridaný hotspot s SSID „RMTT-AP“ a bez hesla (bez šifrovania).

Po úprave konfigurácie dronu môžete resetovať informácie o Wi-Fi pre predvolený dron vykonaním nasledujúcich krokov::

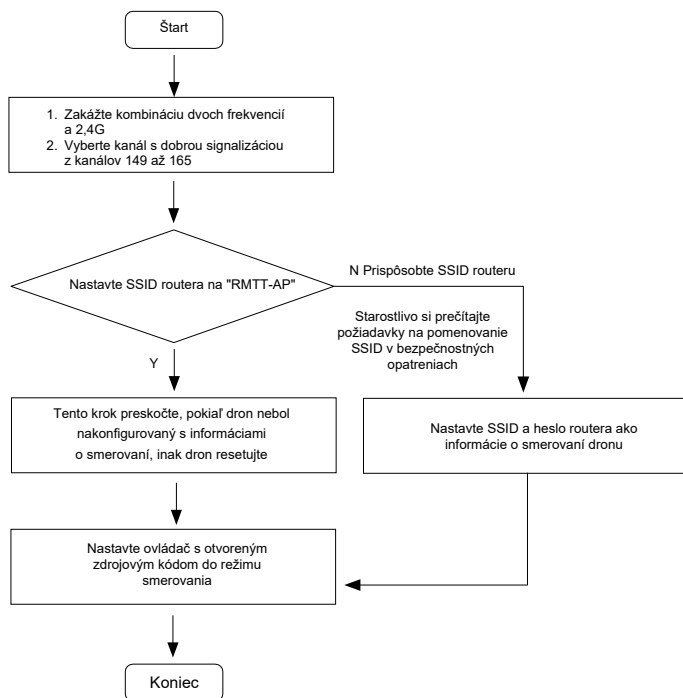
1. Nainštalujte open-source ovládač na dron a prepnite do režimu priameho pripojenia.
2. Krátkym stlačením tlačidla napájania dronu ho zapnite.
3. Keď indikátor dronu bliká žltou, dlho stlačte tlačidlo napájania, kým indikátor dronu nezhasne.
4. Počkajte, až sa indikátor dronu znovu rozsvieti a reset bude úspešne dokončený.

Spoločný let vo formácii TT

1. Pripojenie dronu k routeru

Kontrolný zoznam odporúčaných materiálov pre vytvorenie sieťového pripojenia je nasledujúci:

Č.	Položka	Požiadavka
1	Router/mobilný hotspot	TP-Link/Huawei/Xiaomi a ďalší dôveryhodní výrobcovia s podporovanými frekvenčnými pásmami 5G
2	Laptop	Pre nastavenie routeru
3	Mobilný telefón	Pre kontrolu kvality kanála bol nainštalovaný Wi-Fi Analysis Assistant (pre Android).



1.1 Nastavenie routeru

Dron podporuje pridanie routeru s frekvenčnými pásmami 5G/2.4G. Ak nastavíte názov routeru na „RM-TT-AP“, nemusíte dron konfigurovať. Ak sa konfiguračné informácie dronu zmenia, resetujte dron podľa "Resetovanie dronu".



- Skontrolujte, či v okolí neexistujú žiadne Wi-Fi hotspoty s rovnakým názvom, aby ste predišli omylu pridanie nesprávneho routeru.
- Informácie o smerovaní radiča s otvoreným zdrojovým kódom môžete upraviť pomocou softvéru alebo sady SDK. Informácie o smerovaní musia byť v súlade s informáciami o Wi-Fi smerovači.

Pre počítačové nadviazanie pripojenia postupujte nasledovne:

1. Odporúčame nastaviť názov Wi-Fi routera na RMTT-AP.
Poznámky: V predvolenom nastavení sa ovládač s otvoreným zdrojovým kódom pripája k hotspotu Wi-Fi so SSID „RMTT-AP“ a bez hesla.
Ak je verzia Wi-Fi staršia ako 1.0.0.45, ovládač s otvoreným zdrojovým kódom sa v predvolenom nastavení pripojí k hotpotu s SSID „RMTT-AP“ pomocou hesla „123456789“.
2. Prejdite na stránku nastavenia Wi-Fi routera a potom vypnite kombináciu dvoch frekvencií (ak existuje) a 2,4G. Uložte zmeny a router sa vo väčšine prípadov automaticky reštartuje.


Wi-Fi双频合一

开启后，2.4G和5G会使用同一名称，路由器会自动为终端选择最佳WiFi网络，如向路由器靠近，会切换至5G网络，反之会切换至2.4G网络。但由于终端设备存在差异，可能存在：自动切换信号源时网络会短暂中断，甚至频繁掉线等问题。

2.4G Wi-Fi

开关 开启 关闭

RMTT-AP2 名称

3. Pripojte sa k tomuto Wi-Fi hotspotu na svojom mobilnom telefóne Android a otvorte „Wi-Fi Analysis Assistant“ .



Stránka Wi-Fi Analysis Assistant



Keď nabovej stránke nastavenia Wi-Fi nie je nastavené žiadne heslo, vyberte ako metódu šifrovania otvoril.

Vyberte kanál s vyšším hodnotením z kanálov 149, 153, 157, 161 a 165. Na stránke nastavenia Wi-Fi routera nastavte kanál na vybraný kanál (v predvolenom nastavení je pre routery vybraný kanál 149). Ak je kvalita kanála 149 vysoká, nemusíte vykonávať zmeny.

1.2 Nakonfigurovanie informácií o režime smerovania dronu

1. Nakonfigurujte informácie o smerovaní (toto je potrebné vykonať iba raz) Poznámky: Ak je SSID routera nastavené na „RMTT-AP“, nemusíte dron nakonfigurovať a môžete túto časť preskočiť. Pokiaľ bolo pre dron nastavené SSID, resetujte dron podľa „Resetovanie dronu“. Nastavte ovládač s otvoreným zdrojovým kódom do režimu priameho pripojenia a pripojte sa k hotspotu dronu na vašom mobilnom telefóne alebo PC.

Nakonfigurujte informácie o smerovaní v aplikácii Mind



Nakonfigurujte informácie o smerovaní v Tello EDU



Napríklad:

1. Odošlite „ap (medzera) RMTT-AP (medzera) 123456789“ a potom nastavte heslo pripojeného hotspotu na „123456789“ a SSID na „RMTT-AP“.
2. Odošlite „ap (medzera) RMTT-AP“ a potom nastavte heslo pripojeného hotspotu na prázdne (kde je metóda šifrovania „otvorená“) a SSID na „RMTT-AP“.

1.3 Prepnite režim smerovania

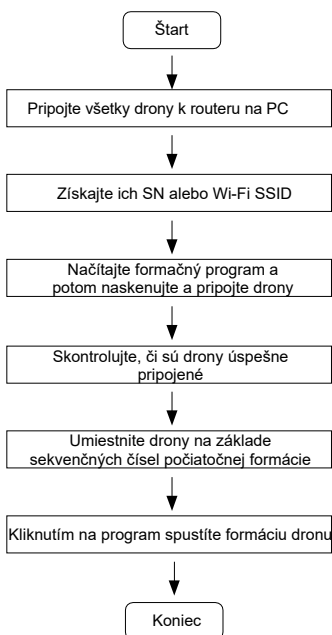
Po nakonfigurovaní informácií o smerovaní TT nastavte radič s otvoreným zdrojovým kódom do režimu smerovača.



1.4 Ďalšie opatrenia

1. Kedykoľvek je to možné, musí byť predvážacie miesto v dostatočnej vzdialenosti od obchodov s mobilnými telefónmi, signálnych veží a ďalších podobných miest. Ak máte problémy s overením, použite Wi-Fi Analysis Assistant a skontrolujte, či existuje veľký počet kanálov s nízkym hodnotením.
2. Pred ukážkou sa snažte deň vopred vykonať test na mieste. Ak to nie je možné, musíte vykonať letovú skúšku v deň predvedenia.
3. Poznámka: Ak je kapacita batérie TT nižšia ako 50 %, nie je možné vykonávať akcie prevrátenia.

2. Mind+ lietanie s viacerými dronami



2.1 Získajte SN dronu alebo použite názov TT Wi-Fi

Mind+ čísla drony s SN. Preto pred pripojením dronu k routeru musíte získať SN. Najnovšia verzia Mind+ podporuje vyhľadávanie SN dronov podľa názvu TT Wi-Fi a odporúčame použiť túto metódu.

Metóda A: Zaznamenajte SN na štítok priestoru pre batérie na tele drone.



Metóda B: Získajte SN prostredníctvom Mind+ v režime priameho pripojenia.

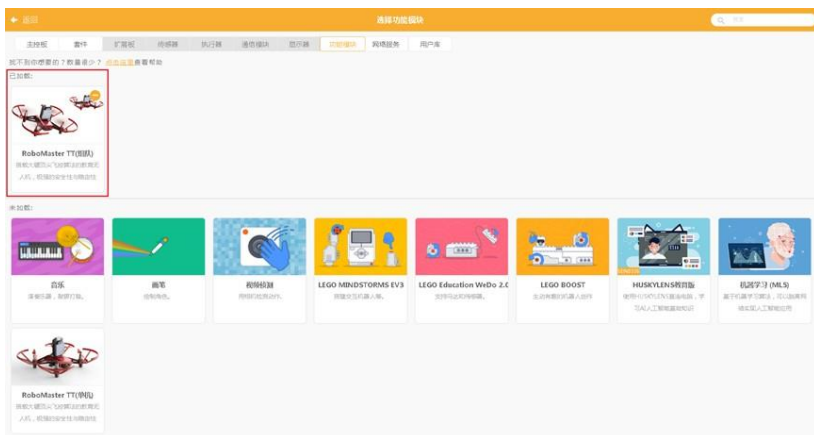


Metóda C (odporúča sa): Po pridaní modulu pre viac dronov vykonaním nasledujúcich krokov očísľujte drony priamo názvom TT Wi-Fi.



2.2 Otvorte Mind+ a načítajte modul pre viac dronov.

Vyberte "Real-Time Mode" > "Extensions" > "Functional Modules" a načítajte "RoboMaster TT (Formation)".

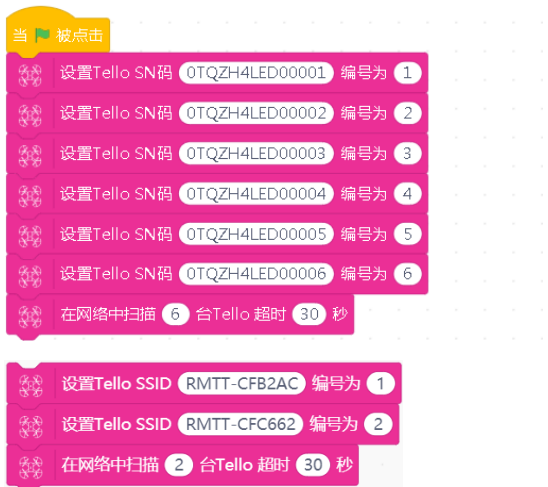


2.3 Pripojenie PC k routeru

Vyberte router, ku ktorému sú pripojené drony ako hotspot PC Wi-Fi, vypnite nepodstatné sieťové karty a odstráňte sieťové káble. Okrem toho vypnite bránu firewall.

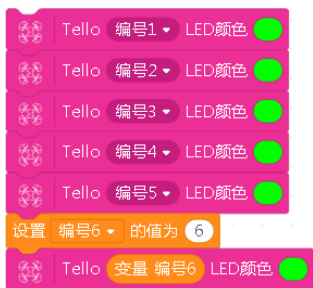
2.4 Skenovanie dronov

Zadajte a očísľujte SN dronov alebo priamo použite ich názvy TT Wi-Fi pre číslovanie.



Kliknutím na program spustíte skenovanie a potom počkajte 30 sekúnd.

2.5 Overte pripojenie dronu



Po dokončení skenovania kliknite na program. Pokiaľ LED indikátor svieti zeleno, je dron pripojený k Mind+.

2.6 Ovládanie dronov

Nastavte program zobrazený na obrázku nižšie pre vykonanie základného vzletu a pristátia dronov.



2.7 Demo program

<https://pan-sec.djicorp.com/s/ZBWWPZGEs945NNQ>

Heslo: DJIedu2020

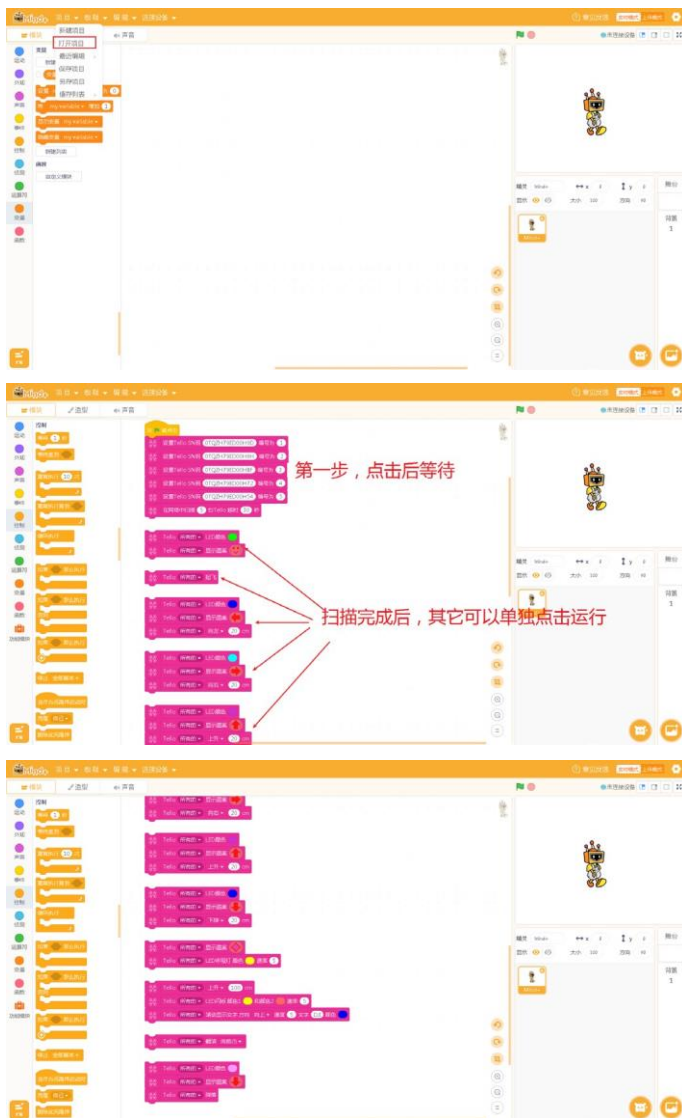
06- Technické školenia a dokumentácia -> 2. TT Aerial Robots

Na obrázku nižšie sú ako príklad použité 2 drony:



Kód pre ovládanie 5 a 10 dronov nájdete v priečinku „dokumentácia a kód na vytvorenie 1.3 (Demo) Multi-Drone“ na sieťovom disku.

V Mind+ vyberte „Project“ > „Open Project“ a potom importujte demo.sb3 kód pre 5 dronov do Mind+.



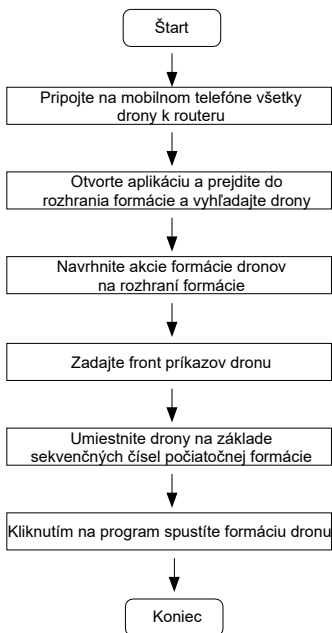
Po kliknutí na program ho spustíte a počkajte na dokončenie skenovania. Pri ostatných programových skupinách na ne kliknite samostatne a spustíte ich.

3. Aplikácia Multi-Drone v aplikácii Tello Edu

Ak je továrenská verzia firmvéru ovládača s otvoreným zdrojovým kódom staršia ako 1.0.0.45, dodané informácie o smerovaní sú nasledujúce: SSID Wi-Fi je „RMTT-AP“ a heslo je „123456789“.

Ak je továrenská verzia firmvéru ovládača s otvoreným zdrojovým kódom novšia alebo rovná 1.0.0.45, dodané smerovacie informácie sú nasledujúce: SSID Wi-Fi je „RMTT-AP“ bez hesla a metóda šifrovania musí byť "open".

Zmenou Wi-Fi SSID a hesla pre zodpovedajúce frekvenčné pásmo routera na informácie o smerovaní dodané s firmwarom môžete router rýchlo pridať. V opačnom prípade nastavte názov a heslo routera, ku ktorému sa bude každý dron pripájať, podľa „1. Pripojenie dronu k routeru.



3.1 Pripojte mobilné zariadenie k príslušnému routeru



3.2 Otvorte aplikáciu a prejdite do rozhrania pre vytváranie viacerých dronov



3.3 Kliknite na ikonu "Settings".

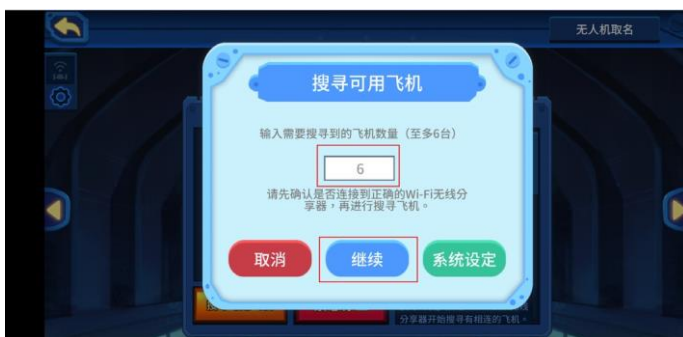


3.4 Vyhľadajte dostupné drony

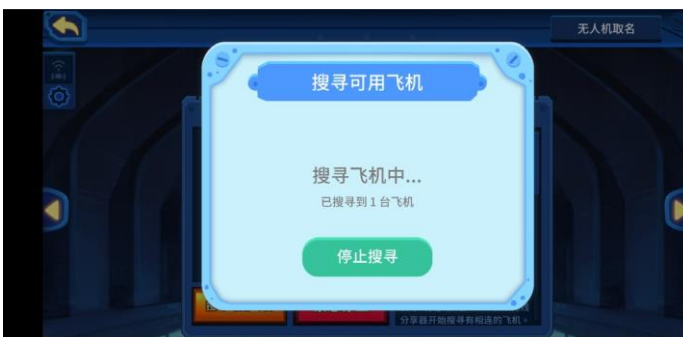




3.5 Nastavte počet pripojených dronov a kliknite na „Continue“



Počkajte na dokončenie vyhľadávania.



(tu je ako príklad použitý 1 dron)

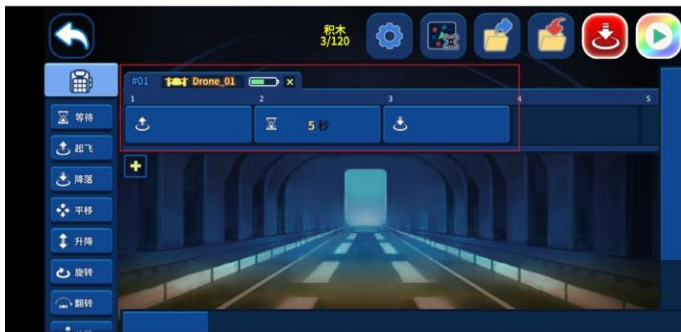


3.6 Po dokončení vyhľadávania prejdite na "Specify Actions"





3.7 Návrh formácie na rozhraní formácie
 Pretiahnite blok vľavo a pusťte ho do frontu dronov.



3.8 Kliknutím na ikonu „+“ přidáte frontu



3.9 Prepnite funkcie ovládača s otvoreným zdrojovým kódom





3.10 Po dokončení návrhu programu ho kliknutím spustíte. Zodpovedajúci dron vykoná navrhnuté akcie.



3.11 Ďalším kliknutím na program akcie zastavíte

3.12 Kliknutím na ikonu núteného zastavenia s dronom pristanete



3.13 Demo program

<https://pan-sec.djicorp.com/s/ZBWWPZGEs945NNQ>

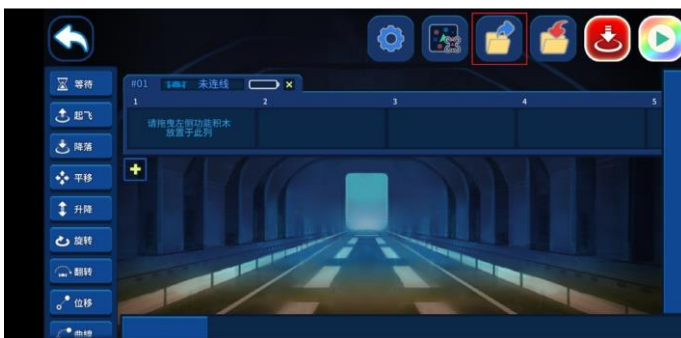
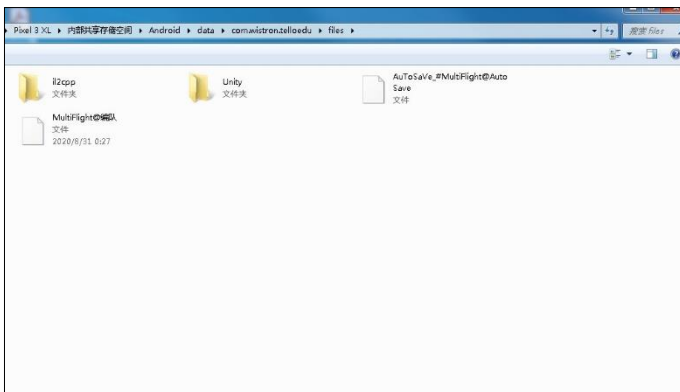
Heslo: DJIedu2020

06- Technické školenia a dokumentácia ->2. TT Aerial Robots -> 1.3 (Demo) Dokumentácia a kód pre vytváranie viacerých dronov



Je podporovaná aplikácia Tello Edu verzia 1.5.6.5.

Umiestnite predchádzajúci program formácie MultiFlight@ do vyhradenej zložky pomocou počítača a potom otvorte program v aplikácii Tello Edu. Cesta: Úložisko mobilného telefónu\Interne zdieľané úložisko\Android\data\com.wistron.telloedu\files





Určite akcie pre rôzne drony a vykonajte ich.

4. Let vo formácii v Python SDK

Referenčná dokumentácia: https://robomaster-dev.readthedocs.io/zh_CN/latest/python_sdk/beginner_multi_robot.html

Navrhните rokov vo formácii pomocou Swarm Combo

Swarm Combo podporuje všetky bežné letové metódy formácie TT. Keď je luminiscenčná letová mapa použitá v kombinácii, sada podporuje vysokofrekvenčnú spätnú väzbu, riadiace príkazy s uzavretou slučkou a algoritmy náhodného vzletu.

⚠ Pokiaľ luminiscenčná letová mapa používa bežnú letovú metódu formácie TT, musíte letovú mapu prepnúť pomocou príkazu vzor. Keď je výška dronu väčšia ako 80 cm, môžete poslať príkaz „pattern 2“ pre automatické rozpoznanie letovej mapy alebo príkaz „pattern 1“ pre špecifikáciu luminiscenčnej letovej mapy.

	Nové funkcie Swarm Combo (Po upgrade TT môžete získať ďalšie funkcie okrem tých, ktoré sa týkajú luminiscenčnej letovej mapy.)
Vysokofrekvenčná polohová spätná väzba	Luminiscenčná letová mapa podporuje aktualizáciu polohy pri 10 Hz.
Riadiace príkazy s uzavretou slučkou	Nový príkaz tracie podporuje nepretržité riadenie dronov na 7 Hz na luminiscenčnej letovej mape.
Algoritmy náhodného vzletu	Na luminiscenčnej letovej mape môžete náhodne umiestniť drony na vzdialenosť 50 cm. Po vzlete môžu automaticky navigovať do svojich východiskových pozícií.
Asistent formácie TT	Podporuje online aj offline programovanie na luminiscenčnej letovej mape a podporuje návrh, generovanie a simuláciu súboru trajektórie.
Luminiscenčná letová mapa	Mapa je prepracovaná a funkcia určovania polohy je výrazne optimalizovaná. Fluorescenčný materiál navyše podporuje nočnú letovú show.
Chybové správy	Bol pridaný rad chybových správ, napríklad chybové správy overenia verzie a aktivácie. Keď dôjde k chybe, môžete zaznamenať informácie o posúvanie zobrazené na ihličkovej obrazovke a potom určiť problém podľa tabuľky chybových správ popísanej v časti 4.3.

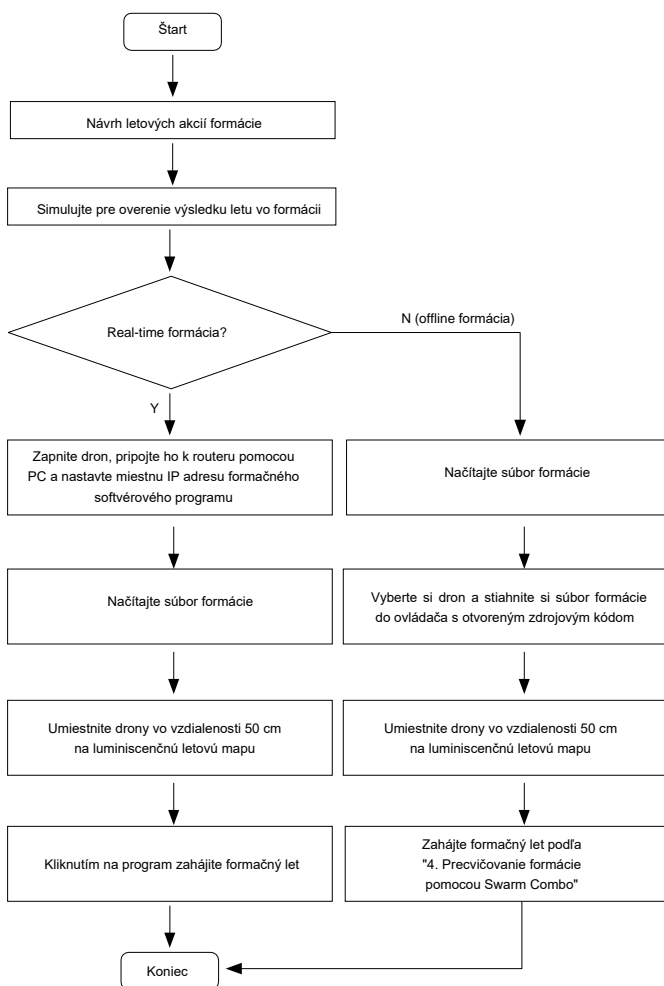
1. Výrazy Swarm Combo

Výraz	Vysvetlenie	Identifikácia
Formation primary drone	Vzťahuje sa k dronu TT s formačnými súbormi. Trojitým kliknutím môžete vstúpiť do režimu formácie.	Keď je dron zapnutý, indikátor RGB v hornej časti dronu sa rozsvieti oranžovo a objaví sa rozhranie pre výber súboru formácie.
Formation secondary drone	Vzťahuje sa k dronu TT bez súborov formácie alebo v režime bez formácie.	
Formation mode SSID	Odkazuje na SSID aktivované po prijatí príkazu fmhostrun (pozri textové príkazy režimu formovania). Keď je dron v režime priameho pripojenia, môžete to spustiť trojitým kliknutím na prispôsobiteľné tlačidlo ovládača s otvoreným zdrojovým kódom.	Bodová obrazovka sa posúva a zobrazuje aktuálne SSID alebo sa objaví rozhranie pre výber súboru formácie.

Režim priameho pripojenie	Keď Wi-Fi sieť ovládača s otvoreným zdrojovým kódom pracuje v režime AP, môže slúžiť ako hotspot pre pripojenie ďalších dronov alebo zariadení, ako sú mobilné telefóny.	Prepínač režimu ovládača s otvoreným zdrojovým kódom je prepnutý do spodnej polohy.
Režim routeru	V tomto režime funguje Wi-Fi sieť v režime STA a čaká na prednastavené SSID.	Prepínač režimu ovládača s otvoreným zdrojovým kódom je prepnutý nahor.

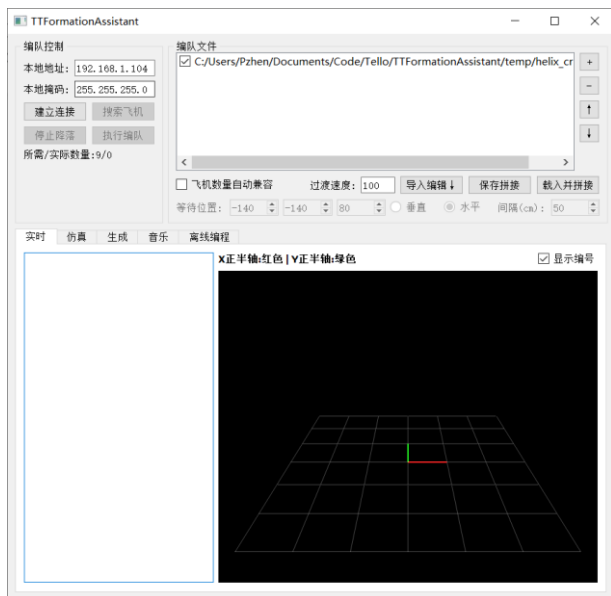
2. Pokyny pre asistenta formácie TT

⚠ TT Formation Assistant vyžaduje, aby verzia firmvéru dronu bola novšia ako 2.0.0.17 a verzia firmvéru Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom bola novšia ako 1.0.0.45. Tento softvérový program je stále vo vývoji a chyby môžete hlásiť prostredníctvom oficiálnych popredajných kanálov.



2.1 Prehľad rozhrania

Rozhranie TT Formation Assistant sa skladá z 3 sekcií. Ako je znázornené na obrázku nižšie, sekciu ovládania formácie v ľavom hornom rohu rozhrania je možné použiť na konfiguráciu parametrov sieťového pripojenia dronu a ovládanie dronov na vykonávanie akcií formácie. Sekciu súboru formácie v pravom hornom rohu je možné použiť na načítanie, úpravu a spojenie súborov formácie. Sekciu zobrazenia v reálnom čase a editáciu simulácie v spodnej časti rozhrania je možné použiť na zobrazenie stavu dronov v reálnom čase, simuláciu formácie, generovanie vzorov formácie a úpravu súborov formácie.



2.2 Prehľad formáčného súboru

Súbor formácie je súbor txt obsahujúci informácie o formácii. V tomto súbore každý riadok predstavuje snímku, parametre rovnakého dronu sú oddelené čiarkami (",") a parametre rôznych dronov sú oddelené zvislými pruhmi ("|"). Formát je nasledujúci:

```
T:D1_x,D1_y,D1_z,D1_r,D1_g,D1_b,D1_cc,D1_c|D2_x,D2_y,D2_z,D2_r,D2_g...  
T:D1_x,D1_y,D1_z,D1_r,D1_g,D1_b,D1_cc,D1_c|D2_x,D2_y,D2_z,D2_r,D2_g...  
T:D1_x,D1_y,D1_z,D1_r,D1_g,D1_b,D1_cc,D1_c|D2_x,D2_y,D2_z,D2_r,D2_g...
```

.....

T: Doba vykonávania aktuálneho rámca

Dn_x: Súradnice x dronu n

Dn_y: Súradnice y dronu n

Dn_z: Súradnice z dronu n

Dn_r: Červená súčasť LED indikátora dronu č

Dn_g: Zelená súčasť LED indikátora dronu č

Dn_b: Modrá súčasť LED indikátora dronu č

Dn_c: Znaky, ktoré sa majú zobrazit' na bodkovej LED obrazovke (medzery sa nezobrazujú) dronu n

Dn_cc: Farba displeja bodovej matice LED obrazovky dronu n (r: červená, b: modrá a p: fialová)

```

200:-120,0,130,255,255,255, ,rj-60,0,130,255,255,255, ,rj0,-60,130,255,255,255, ,rj0,60,130,255,255
200:-120,10,123,255,255,255, ,rj-60,5,127,255,255,255, ,rj-5,-60,125,255,255,255, ,rj5,60,141,255,25
200:-118,20,127,255,255,255, ,rj-59,10,131,255,255,255, ,rj-10,-59,129,255,255,255, ,rj10,59,144,25
200:-116,30,130,255,255,255, ,rj-58,15,136,255,255,255, ,rj-15,-58,132,255,255,255, ,rj15,58,147,25
200:-113,40,133,255,255,255, ,rj-57,20,139,255,255,255, ,rj-20,-57,136,255,255,255, ,rj20,57,148,25
200:-109,49,136,255,255,255, ,rj-55,25,143,255,255,255, ,rj-25,-55,139,255,255,255, ,rj25,55,149,25
200:-105,59,137,255,255,255, ,rj-52,29,145,255,255,255, ,rj-29,-52,143,255,255,255, ,rj29,52,149,25

```

2.3 Real-time formačný let

V tejto časti je ako príklad použitý DEMO program so 4 dronami (pre DEMO program pozri "4DEMO.txt" v adresári, kde je tento softvér umiestnený.)

1. Pripojte svoj počítač k routeru a potom nastavte 4 Tello drony do režimu STA a pripojte ich k routeru.
2. Zadať a spustiť ipconfig na CLI pre dotaz na IP adresu pripojeného routeru.

```

无线局域网适配器 WLAN:

  连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : DHCP HOST
  本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::a4a6:d05:587b:29ce%17
  IPv4 地址 . . . . . : 192.168.0.100
  子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
  默认网关. . . . . : 192.168.0.1

```

3. V rozhraní riadenia formácie zadajte opýtanú IP adresu a masku podsiete a potom kliknite na "Establish Connection".

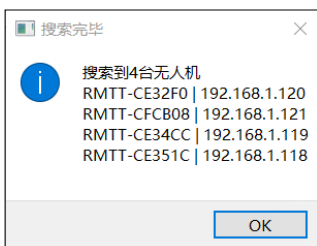
编队控制

本地地址:

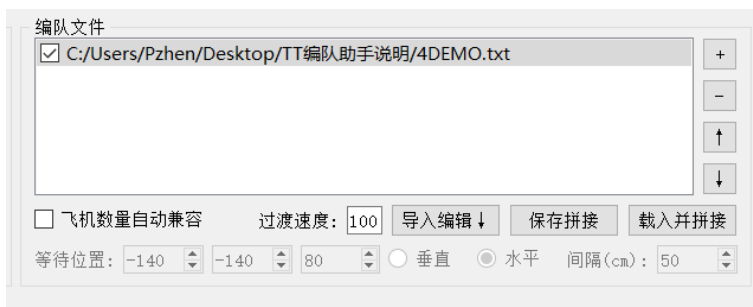
本地掩码:

所需/实际数量: 0/0

4. Skontrolujte, či sú všetky drony Tello pripojené k routeru (v takom prípade drony Tello budú točiť vrtuľami). Potom kliknite na „Search Drone“, kým sa nevráti správny počet dronov. Dokončenie procesu vyhľadávania trvá 3 až 5 sekúnd. Po dokončení procesu vyhľadávania sa zobrazí výzva s uvedením počtu nájdených dronov a ich SSID a IP adries.



5. Kliknutím a podržaním tlačidla "-" v poli formačného súboru odstránite všetky formačné súbory. Potom kliknite na tlačidlo "+", a pridajte súbor formácie. Potom kliknite na "Načítať a zošiť" pre import súboru formácie.



6. Umístíte drony rozložené na pole, aniž byste museli sledovať jakékoli určené pozície alebo poradí. Formation Assistant automaticky naplánuje výchozí pozície a přiřadí čísla pro drony na základě jejich aktuální pozice. Klikněte na tlačítko „Execute Formation“ na ovládací liště formace a drony okamžitě vzletnou a proletí určenou cestou. Po dokončení letu automaticky přistanou. Chcete-li let zastavit, klikněte na tlačítko „Stop and Land“ (přistání trvá 5 až 10 sekund).

2.4 Let formácie offline programovaním

Pre offline formačný let si môžete pomocou tohto softvéru stiahnuť cestu formovania letu k komponentu ESP32 v open-source radiči. Táto časť vysvetľuje, ako stiahnuť dráhu letu do komponentu ESP32. Ďalšie operácie pozri "Ako dokončiť offline formáciu".

1. Pridajte svoj formačný súbor. Potom kliknite na "Load and Stitch" pre import súboru formácie.



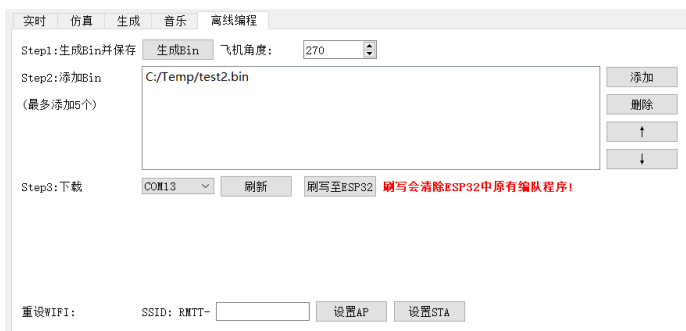
2. Kliknite na kartu "Offline Programming".



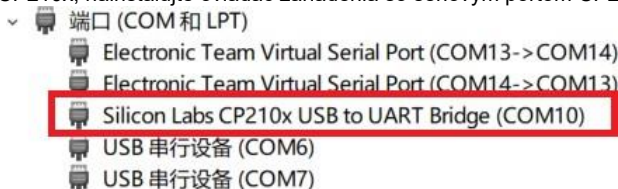
3. V kroku 1 upravte uhol orientácie dronov (kde 0 stupňov ukazuje na pravú stranu struny DJI na letovej mape, konkrétne správny smer na obrázku nižšie, a uhol sa zvyšuje proti smeru hodinových ručičiek). Potom kliknutím na tlačidlo "Generate Bin" vygenerujete súbor priehradky a potom ho uložte do príslušného adresára.



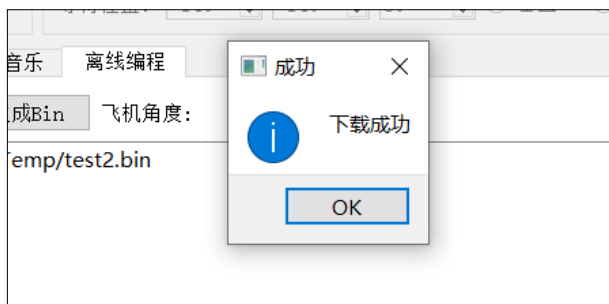
4. V kroku 2 sa vygenerovaný súbor Bin automaticky pridá do zoznamu. Ak chcete pridať ďalší súbor formáčného zásobníka, kliknite na tlačidlo "Add". Môžete tiež upraviť a odstrániť pridané súbory formáčného koša kliknutím na "↑", "↓" a "Delete". Každý súbor Bin formácie predstavuje sekvenciu formácie a môžete pridať až 5 súborov a vybrať si jeden z nich pred vzletom dronu pre offline formáciu.



5. V kroku 3 najskôr pripojte ovládač TT s otvoreným zdrojovým kódom k počítaču pomocou kábla Micro USB. Ďalej vo "Device Manager" nájdite zariadenie so sériovým portom CP210x a poznamenajte si číslo sériového portu. Potom kliknite na tlačidlo „Refresh“ av rozbaľovacom zozname vyberte číslo zaznamenaného sériového portu (pokiaľ nebolo nájdené žiadne zariadenie CP210x, nainštalujte ovládač zariadenia so sériovým portom CP210x.)



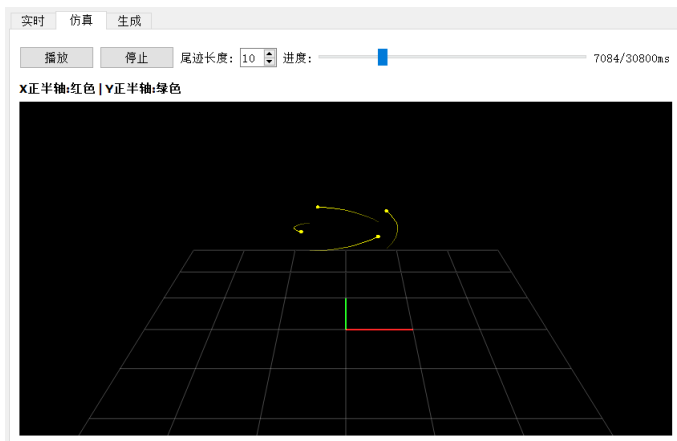
Teraz kliknite na tlačidlo "Write to ESP32" a počkajte 20 až 120 sekúnd na dokončenie zápisu. Po dokončení zápisu sa zobrazí výzva "Downloaded successfully".



2.5 Simulácia formácie

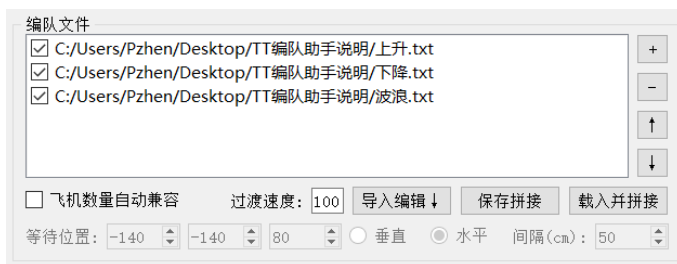
Po načítaní súboru formácie kliknite na lištu simulácie v spodnej časti rozhrania a prejdite do rozhrania simulácie formácie. Na tomto rozhraní si môžete prezrieť trajektóriu formovania a zmeny farby LED. Po kliknutí na 3D rozhranie podržte ľavé tlačidlo myši pre pretiahnutie uhla pohľadu a otáčaním kolieska priblížte.

1. Tlačidlo "Play"/"Stop": Prehrajte alebo zastavte animáciu formácie.
2. Dĺžka chodníka: Udáva dĺžku zadného tieňa chodníka formácie.
3. Priebeh: Zobrazte priebeh prehrávania formácie, ktorý je možné upraviť pretiahnutím.



2.6 Načítanie a prepájanie formácie

V poli so súborní formácie môžete načítať a spojiť viacero súborov formácie. Počas procesu spájania rôzne formačné súbory automaticky naplánujú vhodné prechodové trajektórie, aby sa drony nezrazili.



Kliknutím na tlačidlo "+"/ "-" pridáte alebo zmažete súbory formácie a kliknutím na tlačidlo "↑"/"↓" upravíte poradie vykonávania súborov formácie. Možnosť Rýchlosť prechodu sa používa na určenie rýchlosti pohybu pri generovaní trajektórií prechodu, ktorá je východiskovou hodnotou 100.

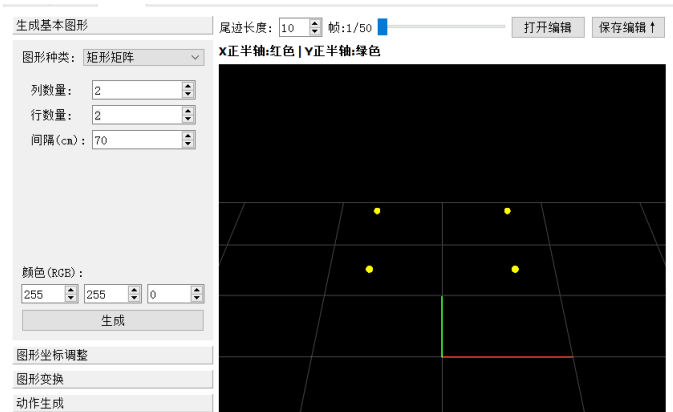
Pokiaľ je počet použitých dronov vo viacerých formáciách rôzny, zošívanie môže zlyhať. V takom prípade vyberte možnosť „Automatic compatibility with drone quantity“. Tento softvér zoradí drony podľa formačného súboru s najväčším počtom dronov. Pri vykonávaní formačného súboru s malým počtom dronov bude riadiť nadbytočné drony, na ktoré majú priletieť a pristáť na strane miesta konania, a vypne ich LED indikátory. Čakaciu pozíciu môžete upraviť tak, aby sa prispôbila rôznym miestam, ale čakacia pozícia by mala byť mimo letovej mapy.

Kliknutím na tlačidlo "Importovať a upraviť" môžete importovať vybraný súbor formácie do nástroja pre generovanie. Použitie nástroja pre generovanie bude popísané v neskoršej časti.

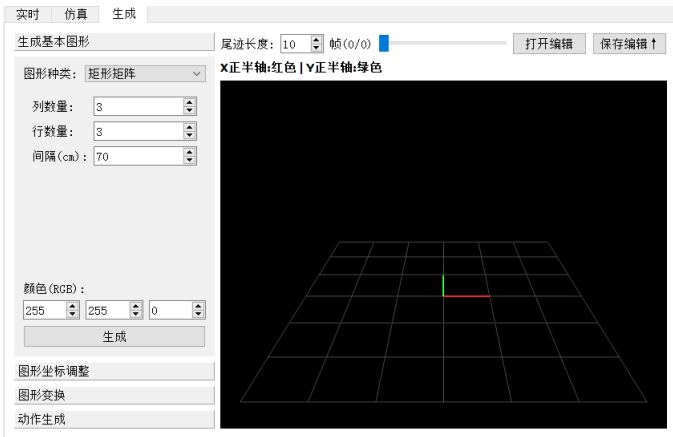
2.7 Vytvárajte formačné vzory

Kliknutím na záložku "Generate" zobrazenú na obrázku nižšie prejdete do rozhrania nástroja pre generovanie, kde môžete generovať akcie vlastnej formácie. Generovanie akcií formácie sa obvykle skladá zo 4 krokov: "Generate Basic Graphics", "Graphic Coordinate Adjustment", "Graphic Transformation" a generovanie akcie.

Ak chcete upraviť 3D uhol pohľadu, kliknite na 3D rozhranie a podržte ľavé tlačidlo myši pre pretiahnutie uhla pohľadu a otáčaním kolieska pre priblíženie. Táto časť používa formáciu definovanú v "4DEMO.txt" na opis použitia nástroja pre generovanie.



Formácia 4DEMO sa skladá z 3 akcií: 2×2 špirála hore, 2×2 dole a 1×4 mávanie. Najprv vygenerujte prvú akciu. Kliknite na "Generate Basic Graphics", vyberte obdĺžnikovú maticu v "Graphics Categories", upravte počet riadkov a stĺpcov na 2, vyberte náhodnú vzdialenosť a farbu a potom kliknite na "Generate". Vygeneruje sa očakávaná matica 2×2, ako je znázornené na obrázku nižšie.



Na rozhraní pre úpravu grafických súradníc môžete upraviť polohu a farbu LED indikátora každého dronu. V tejto akcii nie je nutná žiadna úprava.

图形坐标调整

选中飞机

坐标调整 (x, y, z)

颜色调整 (r, g, b)

点击此处启用键盘控制
W, S控制Y轴
A, D控制X轴
V, C控制Z轴
数字0, 1, 2, 3... 选择飞机

V rozhraní "Graphics Transformation" môžete transformovať základnú grafiku nakláňaním, približovaním, prekladaním a otáčaním (tento krok nevytvára akcie, ale mení základnú grafiku.)

图形变换

图形倾斜

方向

角度

水平旋转

角度

缩放 (XYZ 倍数)

平移 (XYZ)

Na rozhraní generovania akcií môžete generovať ľubovoľné akcie a prekryvať rôzne typy akcií. V tomto príklade musíte vygenerovať akciu 2x2 špirála nahor, ktorá sa skladá z posunutia nahor a rotácie. Vyberte preto "Rotation Action" a "Translation Action", otočte sa o 360 stupňov a presuňte a zdvihnite sa o 100 cm na osi Z, ako je znázornené na obrázku nižšie.

旋转动作 帮助

旋转轴角XOZ

旋转轴角YOZ

旋转角度

平移动作 (XYZ)

缩放动作 (XYZ)

波浪

幅度

方向

周期 (ms)

Posuňte posuvník dole a vyberte počet snímkov a interval snímkov. Doba vykonania celej akcie je počet snímkov vynásobený intervalom snímkov. Odporúčaný interval snímkov je 200 ms. Po konfigurácii nastavenia kliknite na tlačidlo "Generovať" a vygeneruje sa akcia špirála nahor. Ak chcete zobraziť akciu, presuňte posuvník nad 3D zobrazenie.

实时 仿真 生成

生成基本图形 尾边长度: 1.0 帧: 11/50 打开编辑 保存编辑 ↑

图形坐标调整 X正半轴:红色 | Y正半轴:绿色

图形变换

动作生成

波浪

幅度

方向

周期 (ms)

彩虹效果

方向

周期 (ms)

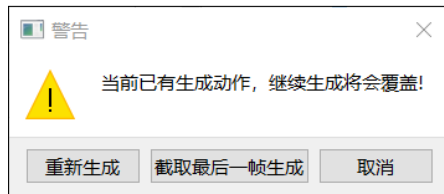
帧数

帧间隔 (ms)

生成

Po vygenerovaní akcie je potrebné akciu uložiť. Ak to chcete vykonať, kliknite na tlačidlo „Save Editing“ v pravom hornom rohu 3D zobrazenia, aby ste akciu uložili ako súbor formácie a pridali ju do poľa súboru formácie. V tomto príklade je akcia uložená ako "Upward.txt".

Ďalej vygenerujte akciu 2x2 špirála dole. Ak chcete vygenerovať túto akciu bez opätovného generovania základnej grafiky, ale pokračovať od konca predchádzajúcej akcie, musíte jednoducho upraviť parametre generovanej akcie (v tejto akcii zmeňte 100 na -100 pre preloženú os Z) a potom kliknite na "Generate" znova. Potom sa zobrazí pole možností zobrazené na obrázku nižšie:



Pretože musíte pokračovať od konca predchádzajúcej akcie, vyberte „Capture Last Frame and Generate“ a kliknutím na „Save Editing“ túto akciu uložte ako "Downward.txt".

Tipy: Môžete kliknúť na "Open and Edit" alebo "Import and Edit" v poli súboru formácie a načítať externé súbory formácie. V súlade s tým môžete priebežne generovať akcie pre externé súbory formácie.

Nakoniec vygenerujte akciu mávania 1×4, ktorá vyžaduje vygenerovanie základnej maticovej grafiky 1×4. Ak to chcete vykonať, vráťte sa do základného rozhrania pre generovanie grafiky, vyberte obdĺžnikovú maticu, upravte počet riadkov na 1 a počet stĺpcov na 4 a potom kliknite na „Generate“. V rozhraní generovania akcií zrušte začiarknutie políčka „Rotation Action“ a „Translation Action“, vyberte „Wave“ a vyberte vhodný smer na základe usporiadania dronov. Potom akciu uložte ako „Wave.txt“. Teraz sa vygenerujú 3 akcie, ako je znázornené na obrázku nižšie:

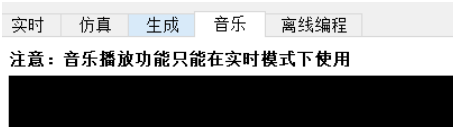


Ďalej kliknite na tlačidlo "Load and Stitch" pre načítanie. Potom si môžete prezrieť formáciu na simulačnom rozhraní alebo pripojiť drony na let vo formácii.

2.8 Prehrávanie hudby (len pre tvorbu v reálnom čase)

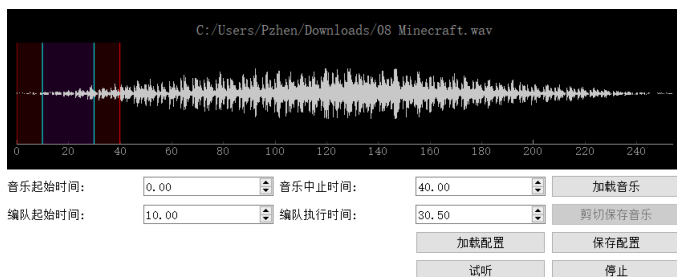
Tento softvér poskytuje funkciu prehrávania hudby v režime tvorby v reálnom čase.

1. Kliknutím na kartu „Music“ v spodnej časti domovského rozhrania prejdete do rozhrania na úpravu hudby.



2. Najprv načítajte formačný súbor podľa kapitoly 6.

3. Kliknutím na tlačidlo "Load Music" načítate hudobný súbor WAV (pokiaľ nie je k dispozícii žiadny hudobný súbor WAV, prevedte hudobný súbor iného formátu do formátu WAV pomocou softvéru „Format Factory“).



- Po načítaní hudobného súboru môžete vidieť priebeh súboru, ako je znázornené na obrázku vyššie. V tvare vlny modré pruhy označujú počiatočné a koncové intervaly formácie dronov a červené pruhy označujú počiatočné a koncové intervaly prehrávania hudby, pričom všetky je možné preťahovať myšou. Môžete ich tiež zmeniť úpravou polí v spodnej časti.
- Po vykonaní zmien môžete vykonať formáciu v režime real-time a prehrávať aktualizovanú hudbu prostredníctvom reproduktorov počítača.

3. Konfigurácia Wi-Fi dronu Swarm Combo v režime offline

Po uprade verzie Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom na 1.0.0.49 je povolené automatické vytváranie sietí. Bezdrôtovú LAN s až 10 zariadeniami je možné nastaviť bez ďalších sieťových zariadení (ako sú routery a ďalšie). Ak sa po zapnutí dronu TT rozsvieti indikátor RGB hore oranžovo, má dron TT interný súbor formácie. Ak chcete prepojiť drony TT, nastavte jeden z dronov TT do režimu priameho pripojenia a ostatné do režimu routera.

3.1 Ak chcete povoliť SSID režimu formovania, vykonajte nasledujúce kroky:

- Pomocou aplikácie Tello (ktorej verzie je novšia ako 1.6.0) aktivujte všetky drony.
- Trojité kliknutím na prispôbitelné tlačidlo dronu TT v režime priameho pripojenia aktivujete SSID režimu formovania. Pokiaľ je tento dron TT tiež primárnym dronom formácie, prejdite do rozhrania pre výber súboru formácie. V opačnom prípade sa SSID posúva a zobrazuje na bodkovanvej obrazovke. Predvolené SSID režimu vytvárania je RMTT-AP, bez hesla.

3.2 Zmena SSID režimu formovania

Na zmenu SSID režimu formácie môžete použiť TT Formation Assistant/Mind+/aplikáciu Tello EDU.

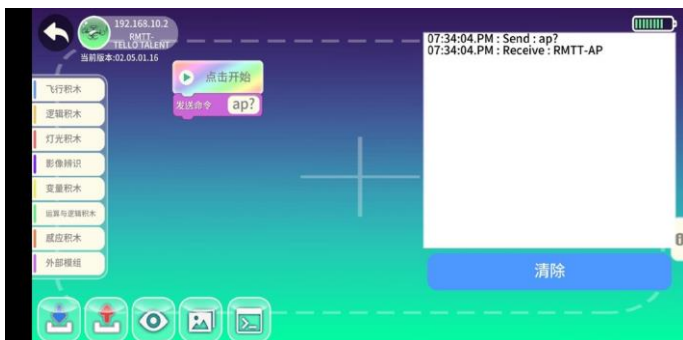
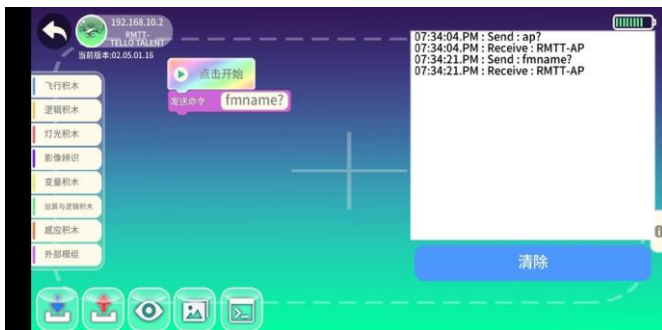
a) Nastavte východiskový SSID režimu formovania v TT Formation Assistant
Pripojte open-source radič k vášmu PC cez USB port a potom zvolte "Offline Programming" > "Set Formation Mode SSID" pre nastavenie SSID.

重设WIFI: SSID: RMTT- 设置编队模式SSID 设置待加入路由器名称

- Nastavte predvolené SSID režimu formovania v Mind+
V režime priameho pripojenia pripojte svoj počítač k Wi-Fi hotspotu dronu.



c) Nastavte predvolený SSID režimu formovania v aplikácii Tello EDU



Napríklad: Odošlite príkaz „fname AP“ pre nastavenie SSID režimu formovania dronu na RMTT-AP, bez hesla. Odoslať "fname?" príkaz k dotazu na SSID nastaveného režimu vytvárania, ako je znázornené na obrázku vyššie.

3.3 Nakonfigurujte informácie o režime smerovania dronu
Uistite sa, že SSID je konzistentný s SSID popísaným v časti 3.2.

a) Asistent formácie TT:

重置WiFi: SSID: RMTT-

Kliknite na tlačidlo "Set Name of Router to Be Connected"

b) Mind+: Nastavte názov routera, ktorý má byť pripojený



c) V aplikácii Tello EDU nastavte názov routera, ktorý sa má byť pripojený



Napríklad: Odošlite príkaz „ap RMTT-AP“ pre automatické pripojenie dronu k routeru s SSID RMTT-AP a bez hesla v režime routera. Odoslať "ap?" príkaz k dotazu na informácie o nastavenom routeri, ako je znázornené na obrázku vyššie.

4.1 Návrh akcie formácie


Otvorte TT Formation Assistant a prečítajte si "Pokyny pre asistenta formácie TT" v tomto dokumente. Dokončíte návrh akcie formácie a zaistíte, aby výška akcie formácie počas letu vo formácii nebola menšia ako 80 cm. Odporúčaná nadmorská výška je 100 cm. Vzdialenosť medzi ľubovoľnými dvoma dronmi musí byť aspoň 50 cm.

4.2 Online formácie (kde limit množstva závisí od výkonu routera)

Pripojte všetky drony pre formáciu a počítač so spusteným programovacím softvérom k routeru podľa časti „Pripojenie dronu k routeru“ v tomto dokumente.

Postupujte podľa online pokynov pre formáciu popísaných v časti "Pokyny pre asistenta formácie TT" v tomto dokumente.

4.3 Offline formácie

 Pre let vo formácii bez externého routera je podporovaných až 10 dronov.

Po dokončení návrhu formácie stiahnite súbor formácie do dronu TT pomocou TT asistenta formácie. Ak chcete urobiť, postupujte podľa pokynov v časti „Pokyny pre asistenta formácie TT“ v tomto dokumente.

Po zapnutí dronu TT trojitým kliknutím na dron prepnete z normálneho režimu do režimu formácie a potom kliknite na „Next“. Ak sa chcete vrátiť k predchádzajúcemu kroku, dvakrát kliknite na dron. Ak sa dron TT obsahujúci súbor formácie líši od dronu TT v režime priameho pripojenia, trikrát kliknite na druhý dron TT navyše.

1. Po dokončení konfigurácie Wi-Fi dronov vyberte primárny dron formácie a trojitým kliknutím na dron prejdite do rozhrania výberu formácie.

Bodový displej	Príčina
VERSION ERROR!	Verzia Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom je príliš stará a verzia Wi-Fi musí byť 1.0.0.45 a novšia.
TIMEOUT!	Inicializácia modulu nie je úspešná.
RMTT-xxxx	Toto je SSID režimu formácie aktivovaný dronom TT v režime priameho pripojenia.
WiFi UNACTIVE!	Sieť Wi-Fi ovládača s otvoreným zdrojovým kódom je neaktívna. V takom prípade použite na aktiváciu aplikáciu Tello verziu 1.6.0 a novšiu.
DRONE UNACTIVE!	Dron je neaktívny. V takom prípade použite na aktiváciu aplikáciu Tello verzie 1.6.0 a novšej.

2. Ak chcete zmeniť súbor formácie, zakryte snímač ToF v hornej časti ovládača s otvoreným zdrojovým kódom prstami. Komponent ESP32 môže uložiť až 5 formačných súborov.

3. Kliknutím prejdete do rozhrania vyhľadávania dronov a na bodkovanú obrazovku sa zobrazí počet pripravených dronov. Nasledujúca tabuľka popisuje možné stavy indikátora RGB.

Stav indikátora RGB	Stav dronu
Ružová	Prebieha inicializácia vyhľadávania.
Oranžová	Prebieha hľadanie.
Zelená	Počet pripravených dronov zodpovedá súboru formácie.
Červená	Počet dronov prekračuje požiadavku definovanú vo formačnom súbore a let je nedostupný.

4. Kliknutím vstúpite do stavu odpočítavania vzletu a zahájite formáciu za 3 sekundy.

5. Predstavenie formácie končí a všetky drony pristávajú.

Poznámka 1: Ak chcete, aby všetky drony pristáli počas letu vo formácii offline, použite nasledujúcu metódu:

1. Pred návrhom formácie pripojte open-source ovládač (odpojený od všetkých dronov) k hotspotu primárneho dronu formácie pomocou USB kábla. Táto metóda spotrebovávajú prístupový bod dronu, to znamená, že pre výkon formácie je podporovaných až 9 dronov.
2. Ak chcete pristáť so všetkými dronmi počas formačného letu, kliknite 4krát na prispôsobiteľné tlačidlo ovládača s otvoreným zdrojovým kódom počas 1,5 sekundy. Keď biely indikátor bliká alebo sa rozsvieti, všetky drony pristánú. Prípadne 4krát kliknite na tlačidlo ľubovoľného dronu, aby ste dosiahli rovnaký účel. Po násilnom pristáťi musíte dron TT reštartovať v režime priameho pripojenia.

Poznámka 2: Po stiahnutí súboru offline formácie musíte primárny dron formácie reštartovať.

Často kladené otázky:

1. Ot.: Čo mám robiť, keď sa dron nemôže pripojiť k primárnemu dronu, počet pripojených dronov je nesprávny alebo k primárnemu dronu je možné pripojiť iba jeden dron?

Odp.: (1) Skontrolujte nastavenie Wi-Fi primárneho a sekundárneho dronu a overte, že SSID režimu vytvárania primárneho dronu a pripojeného hotspotu Wi-Fi sekundárneho dronu v režime routera sú správne.

(2) Nastavte ovládače s otvoreným zdrojovým kódom pre všetky drony do režimu priameho pripojenia a potom dlhým stlačením tlačidla napájania dron resetujte..

2. Ot. Čo mám robiť, keď drony nevzlietnu potom, čo som prepol do režimu formácie, overil súbor letu vo formácii a klikol na „Štart“?

Odp.: Drony sa prehrievajú alebo rušia prostredie siete. Pre užívateľov v pevninskej Číne prepnite na kanál 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60 alebo 64, aby ste eliminovali rušenie kanálu. Informácie o odstraňovaní rušenia nájdete v časti „Pripojenie dronu k routeru“ v tomto dokumente.

3. Ot: Prečo niektoré drony po vzlete nevykonávajú určené akcie?

Odp.: Sieťové prostredie je slabé, letová mapa je zložená a má za následok zlyhanie rozpoznania alebo mapa nie je luminiscenčná letová mapa.

4. Ot.: Prečo sa nemôžem prepnúť do režimu formovania, keď LED indikátor v hornej časti modulu svieti oranžovo a zobrazuje sa na bodkovej obrazovke VERZIA ERROR! ?

Odp.: Skontrolujte, či je verzia firmvéru open-source radiča novšia alebo rovná 1.0.0.45. Ak áno, firmvér je potrebné upgradovať alebo je poškodený. V takom prípade musíte firmvér aktualizovať znova.

Tento obsah podlieha aktualizácii bez upozornenia.

Najnovšiu verziu tohto dokumentu si môžete overiť na oficiálnych stránkach DJI.

www.dji.com/cn/robomaster-tt-combo

Dovozca:

Beryko s.r.o.

Pod Vinicemi 931/2, 301 00 Plzeň

www.beryko.cz