

Uživatelská příručka RoboMaster TT

Swarm Combo

V1.0 2021.05

Opatření

Předletová kontrola

1. Ujistěte se, že verze firmwaru dronu je alespoň 2.5.1.17, verze Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem je alespoň 1.0.0.49, verze aplikace Tello EDU je alespoň 1.5.5.12, verze Mind+ je alespoň 1.6.7 a verze aplikace Tello je alespoň 1.6.0.
2. Po upgradu verze Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem na verzi 1.0.0.45 nebo novější je výchozí SSID připojení v režimu routeru „RM-TT-AP“ bez hesla. Pokud je verze Wi-Fi starší než 1.0.0.45, výchozí SSID připojení je „RM-TT-AP“ a heslo je „123456789“.
3. Když dlouhým stisknutím tlačítka napájení resetujete dron, ujistěte se, že indikátor dronu bliká žlutě nebo zeleně a ovladač s otevřeným zdrojovým kódem je v režimu přímého připojení. Síť Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem nepodporuje přidání směrovače s mezerami, tečkami (".") nebo jinými speciálními znaky v názvu. Doporučujeme jako název použít kombinaci písmen, číslic a pomlček („-“).
4. Při použití externího routeru deaktivujte funkci kombinace dvou frekvencí routeru.
5. Pokud je to možné, vždy vyberte kanál s malým rušením v rozsahu 149 až 165. Chcete-li zkontrolovat rušení kanálu, použijte aplikaci Cellular-Z (pro Android) nebo Wi-Fi Analysis Assistant (pro Android).
6. Chcete-li pro let ve formaci použít dron s ovladačem s otevřeným zdrojovým kódem, doporučujeme, abyste během vystoupení ve formaci neprováděli převrácení. Těžiště dronu je vysoko a převrácení vyžaduje vysokou energii baterie a pevně zajištěné vrtule dronu.
7. Samotočení dronu je způsobeno nedostatečným výkonem nebo prouděním vzduchu. V takovém případě se ujistěte, že vzdálenost mezi drony ve formaci je větší než 50 cm a jejich baterie jsou plné. Použití funkce plné ochrany vrtule (s aerodynamickou optimalizací) Swarm Combo také pomáhá snížit dopad samoroťace. Během letu ve formaci udržujte drony mimo výstupy vzduchu z klimatizací.
8. Doporučujeme používat letovou mapu 3×3 nebo 5×5, která je vyrobena z nereflexního materiálu. Pokud používáte letovou mapu 2×2, zajistěte dobré světelné podmínky.

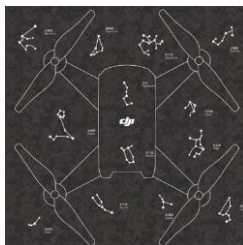
Textové příkazy režimu formace

| Příkaz | Popis | Možná odpověď |
|-----------------------|---|---|
| ap ssid password | Nastaví název hotspotu připojeného v režimu routeru. | ok/error |
| ap? | Získá název hotspotu připojeného v režimu routeru. | Vrátí název hotspotu připojeného v režimu routeru |
| fmlname ssid password | Nastaví SSID režimu formace, který je jako výchozí nastaven na RM-TT-AP bez hesla. Pokud je nakonfigurováno heslo, je podporováno až šest připojených zařízení. | ok/error |
| fmlname? | Získá SSID režimu formace. | RM-TT-xxxxx, který vrací SSID režimu formace |
| fmlhostrun | Povolí SSID režimu formace. SSID režimu formace můžete povolit pouze tehdy, když je síť Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem v režimu přímého připojení. | ok/error |

| | | |
|-----------------------|--|--------|
| stamode? | Dotazuje se, zda je síť Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem v režimu STA. | sta/ap |
| pattern id | Přepne aktuální letovou mapu. Po restartu se ve výchozím nastavení použije běžná letová mapa TT. Možné hodnoty id jsou následující: 0: Přepnutí na běžnou letovou mapu. 1: Přepněte na luminiscenční letovou mapu 3m×3m. 2: Aby bylo možné automaticky rozpoznat letovou mapu, vzdálenost mezi dronem a letovou mapou nesmí být menší než 80 cm. | ok |
| trace x y z speed m12 | Letíte na určený souřadnicový bod na luminiscenční letové mapě. Tento příkaz můžete použít pouze po přepnutí mapy spuštěním příkazu vzor. x: -150 -150 y: -150 - 150 z: 0 – 250 rychlost: 10 – 200 | |

Luminiscenční letová mapa 3m×3m

Odkaz a dokumentace běžné letové mapy 3×3/5×5:
<https://www.dji.com/cn/robomaster-tt/downloads>

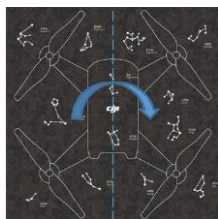


Vzor luminiscenční letové mapy

Luminiscenční letová mapa má všechny funkce běžné letové mapy a výrazně optimalizuje určování polohy a zpětnou vazbu o poloze. Je podporována zpětná vazba informací o poloze až do 10 Hz (2 Hz pro původní letovou mapu). Kromě toho je k dispozici nová trasování řídicích příkazů s uzavřenou smyčkou. Použití příkazu trace je stejné jako příkazu go s misemi. Dron můžete plynule ovládat na frekvenci až 7 Hz. Upozorňujeme, že tato doplňková funkce není k dispozici pro běžnou letovou mapu 3×3 nebo 5×5.

Důležité: Pokud luminiscenční letová mapa používá běžnou letovou metodu TT formace (spíše než TT Formation Assistant), musíte před provedením dalších akcí přepnout letovou mapu pomocí příkazu vzor. Když je výška dronu větší než 80 cm, můžete odeslat příkaz „pattern 2“ pro automatické rozpoznání letové mapy nebo příkaz „pattern 1“ pro specifikaci luminiscenční letové mapy.

Metoda skládání luminiscenční letové mapy



1



2



3



4



5



6

Resetování dronu

Výchozí SSID v režimu přímého připojení naleznete na štítku na zadní straně ovladače s otevřeným zdrojovým kódem. V režimu routeru je ve výchozím nastavení přidán hotspot s SSID „RMTT-AP“ a bez hesla (bez šifrování).

Po úpravě konfigurace dronu můžete resetovat informace o Wi-Fi pro výchozí dron provedením následujících kroků:

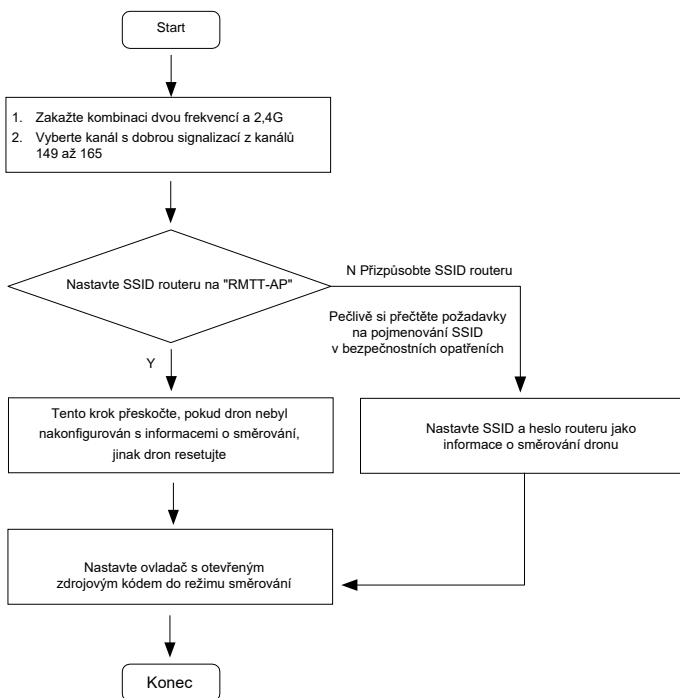
1. Nainstalujte open-source ovladač na dron a přepněte do režimu přímého připojení.
2. Krátkým stisknutím tlačítka napájení dronu jej zapněte.
3. Když indikátor dronu bliká žlutě, dlouze stiskněte tlačítko napájení, dokud indikátor dronu nezhasne.
4. Počkejte, až se indikátor dronu znovu rozsvítí a reset bude úspěšně dokončen.

Společný let ve formaci TT

1. Připojení dronu k routeru

Kontrolní seznam doporučených materiálů pro vytvoření síťového připojení je následující:

| Č. | Položka | Požadavek |
|----|------------------------|---|
| 1 | Router/mobilní hotspot | TP-Link/Huawei/Xiaomi a další důvěryhodní výrobci s podporovanými frekvenčními pásmy 5G |
| 2 | Laptop | Pro nastavení routeru |
| 3 | Mobilní telefon | Pro kontrolu kvality kanálu byl nainstalován Wi-Fi Analysis Assistant (pro Android). |



1.1 Nastavení routeru

Dron podporuje přidání routeru s frekvenčními pásmy 5G/2,4G. Pokud nastavíte název routeru na „RMTT-AP“, nemusíte dron konfigurovat. Pokud se konfigurační informace dronu změní, resetujte dron podle "Resetování dronu".



- Zkontrolujte, zda v okolí neexistují žádné Wi-Fi hotspoty se stejným názvem, abyste předešli omylu přidání nesprávného routeru.
- Informace o směrování řadiče s otevřeným zdrojovým kódem můžete upravit pomocí softwaru nebo sady SDK. Informace o směrování musí být v souladu s informacemi o Wi-Fi směrovači.

Pro počáteční navázání připojení postupujte následovně:

1. Doporučujeme nastavit název Wi-Fi routeru na RMTT-AP.
Poznámky: Ve výchozím nastavení se ovladač s otevřeným zdrojovým kódem připojuje k hotspotu Wi-Fi s SSID „RMTT-AP“ a bez hesla.
Pokud je verze Wi-Fi starší než 1.0.0.45, ovladač s otevřeným zdrojovým kódem se ve výchozím nastavení připojí k hotspotu s SSID „RMTT-AP“ pomocí hesla „123456789“.
2. Přejděte na stránku nastavení Wi-Fi routeru a potom vypněte kombinaci dvou frekvencí (pokud existuje) a 2,4G. Uložte změny a router se ve většině případů automaticky restartuje.


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. Připojte se k tomuto Wi-Fi hotspotu na svém mobilním telefonu Android a otevřete „Wi-Fi Analysis Assistant“ .



Stránka Wi-Fi Analysis Assistant



Když na webové stránce nastavení Wi-Fi není nastaveno žádné heslo, vyberte jako metodu šifrování otevřít.

Vyberte kanál s vyšším hodnocením z kanálů 149, 153, 157, 161 a 165. Na stránce nastavení Wi-Fi routeru nastavte kanál na vybraný kanál (ve výchozím nastavení je pro routery vybrán kanál 149). Pokud je kvalita kanálu 149 vysoká, nemusíte provádět změny.

1.2 Nakonfigurování informací o režimu směrování dronu

1. Nakonfigurujte informace o směrování (toto je potřeba provést pouze jednou)

Poznámky: Pokud je SSID routeru nastaveno na „RMTT-AP“, nemusíte dron konfigurovat a můžete tuto část přeskočit. Pokud bylo pro dron nastaveno SSID, resetujte dron podle „Resetování dronu“.

Nastavte ovladač s otevřeným zdrojovým kódem do režimu přímého připojení a připojte se k hotspotu dronu na vašem mobilním telefonu nebo PC.

Nakonfigurujte informace o směrování v aplikaci Mind



Nakonfigurujte informace o směrování v Tello EDU



Například:

1. Odešlete „ap (mezera) RMTT-AP (mezera) 123456789“ a poté nastavte heslo připojeného hotspotu na „123456789“ a SSID na „RMTT-AP“.
2. Odešlete „ap (mezera) RMTT-AP“ a poté nastavte heslo připojeného hotspotu na prázdné (kde je metoda šifrování „otevřená“) a SSID na „RMTT-AP“.

1.3 Přepněte režim směrování

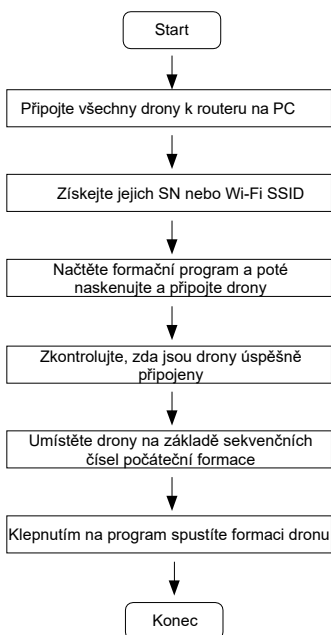
Po nakonfigurování informací o směrování TT nastavte řadič s otevřeným zdrojovým kódem do režimu směrovače.



1.4 Další opatření

1. Kdykoli je to možné, musí být předváděcí místo v dostatečné vzdálenosti od obchodů s mobilními telefony, signálních věží a dalších podobných míst. Pokud máte potíže s ověřením, použijte Wi-Fi Analysis Assistant a zkontrolujte, zda existuje velký počet kanálů s nízkým hodnocením.
2. Před ukázkou se snažte den předem provést test na místě. Pokud to není možné, musíte provést letovou zkoušku v den předvedení.
3. Poznámka: Pokud je kapacita baterie TT nižší než 50 %, nelze provádět akce převrácení.

2. Mind+ let s více drony



2.1 Získejte SN dronu nebo použijte název TT Wi-Fi

Mind+ čísla drony s SN. Proto před připojením dronu k routeru musíte získat SN. Nejnovější verze Mind+ podporuje vyhledávání SN dronů podle názvu TT Wi-Fi a doporučujeme použít tuto metodu.

Metoda A: Zaznamenejte SN na štítek prostoru pro baterie na těle dronu.



Metoda B: Získejte SN prostřednictvím Mind+ v režimu přímého připojení.

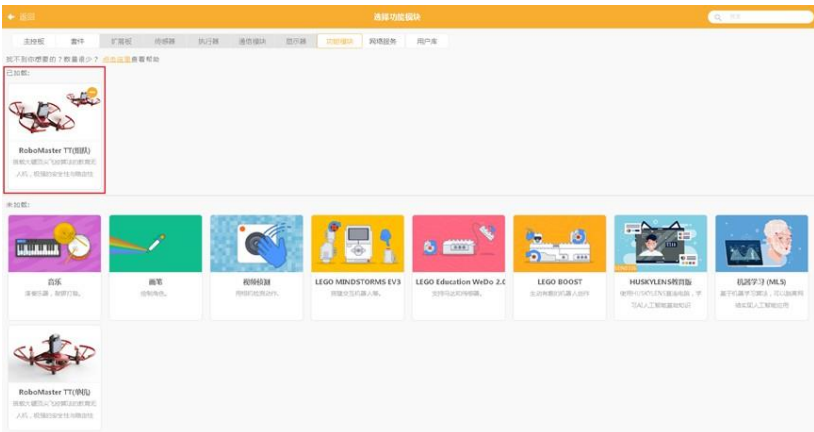


Metoda C (doporučeno): Po přidání modulu pro více dronů provedením následujících kroků očísľujte drony přímo názvem TT Wi-Fi.



2.2 Otevřete Mind+ a načtete modul pro více dronů.

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

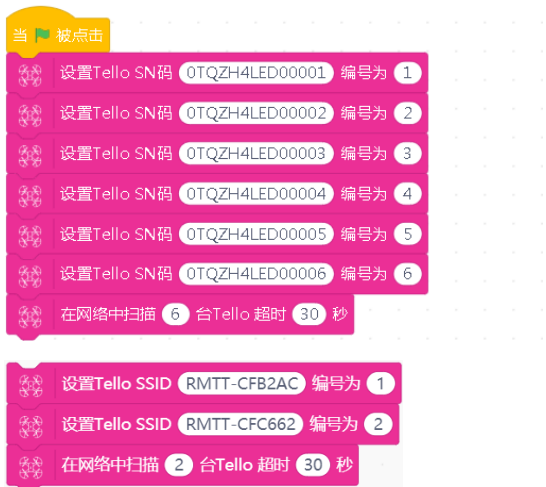


2.3 Připojení PC k routeru

Vyberte router, ke kterému jsou připojeny drony jako hotspot PC Wi-Fi, vypněte nepodstatné síťové karty a odstraňte síťové kabely. Kromě toho vypněte bránu firewall.

2.4 Skenování dronů

Zadejte a očísľujte SN dronů nebo přímo použijte jejich názvy TT Wi-Fi pro číslování.



Klepnutím na program spustíte skenování a poté počkejte 30 sekund.

2.5 Ověřte připojení dronu



Po dokončení skenování klepněte na program. Pokud LED indikátor svítí zeleně, je dron připojen k Mind+.

2.6 Ovládání dronů

Nastavte program zobrazený na obrázku níže pro provedení základního vzletu a přistání dronů.



2.7 Demo program

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

Heslo: DJIedu2020

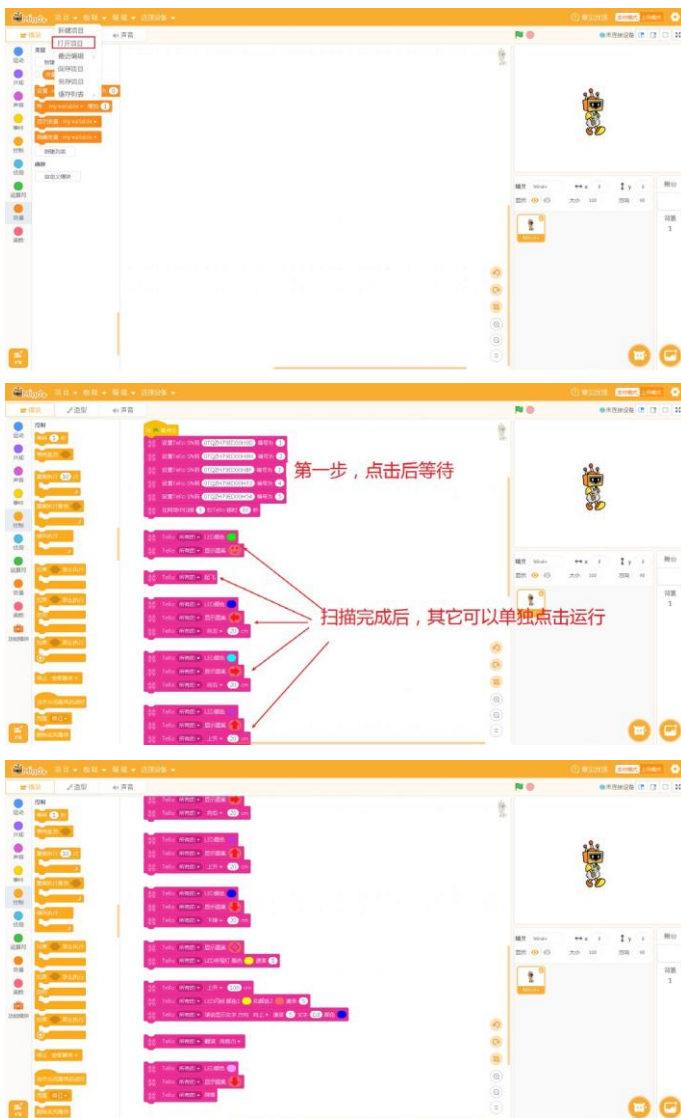
06- Technické školení a dokumentace -> 2. TT Aerial Robots

Na obrázku níže jsou jako příklad použity 2 drony:



Kód pro ovládání 5 a 10 dronů najdete ve složce „dokumentace a kód k vytvoření 1.3 (Demo Multi-Drone“ na síťovém disku.

V Mind+ vyberte „Project“ > „Open Project“ a poté importujte demo.sb3 kód pro 5 dronů do Mind+.



Po klepnutí na program jej spusťte a počkejte na dokončení skenování. U ostatních programových skupin na ně klepněte samostatně a spusťte je.

3. Aplikace Multi-Drone v aplikaci Tello Edu

Pokud je tovární verze firmwaru ovladače s otevřeným zdrojovým kódem starší než 1.0.0.45, dodané informace o směrování jsou následující: SSID Wi-Fi je „RMTT-AP“ a heslo je „123456789“.

Pokud je tovární verze firmwaru ovladače s otevřeným zdrojovým kódem novější nebo rovna 1.0.0.45, dodané směrovací informace jsou následující: SSID Wi-Fi je „RMTT-AP“ bez hesla a metoda šifrování musí být "open".

Změnou Wi-Fi SSID a hesla pro odpovídající frekvenční pásmo routeru na informace o směrování dodané s firmwarem můžete router rychle přidat. V opačném případě nastavte název a heslo routeru, ke kterému se bude každý dron připojovat, podle „1. Připojení dronu k routeru“.



3.1 Připojte mobilní zařízení k příslušnému routeru



3.2 Otevřete aplikaci a přejděte do rozhraní pro vytváření více dronů



3.3 Klepněte na ikonu "Settings".

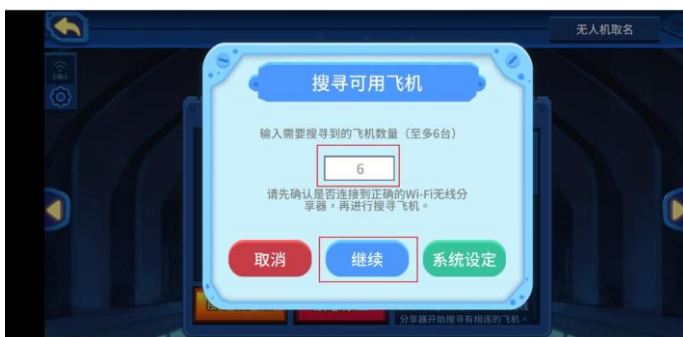


3.4 Vyhledejte dostupné drony

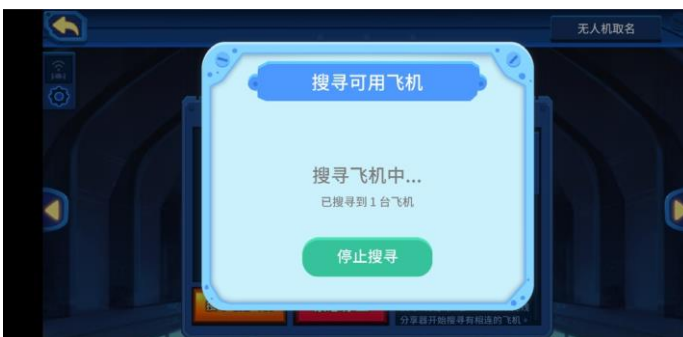




3.5 Nastavte počet připojených dronů a klepněte na „Continue“



Počkejte na dokončení vyhledávání.



(zde je jako příklad použit 1 dron)



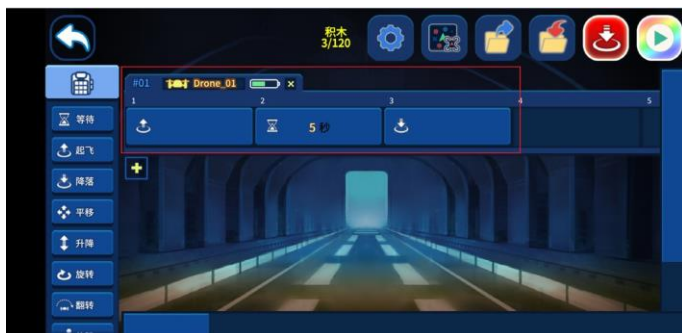
3.6 Po dokončení vyhledávání přejděte na "Specify Actions"





3.7 Návrh formace na rozhraní formace

Přetáhněte blok vlevo a pusťte jej do fronty dronů.



3.8 Klepnutím na ikonu „+“ přidáte frontu



3.9 Přepněte funkce ovladače s otevřeným zdrojovým kódem





3.10 Po dokončení návrhu programu jej klepnutím spustíte
Odpovídající dron provede navržené akce.



3.11 Dalším klepnutím na program akce zastavíte
3.12 Klepnutím na ikonu nuceného zastavení s dronem přistanete



3.13 Demo program

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

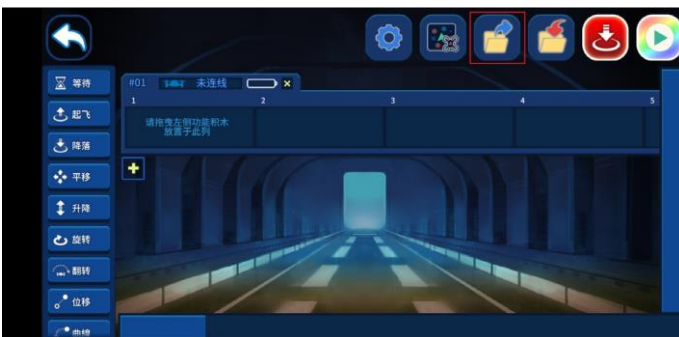
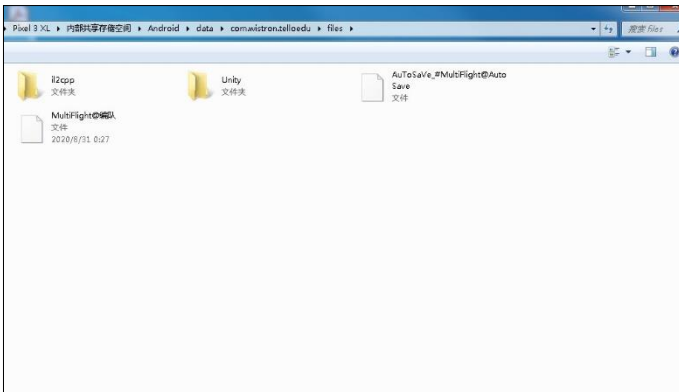
Heslo: DJIedu2020

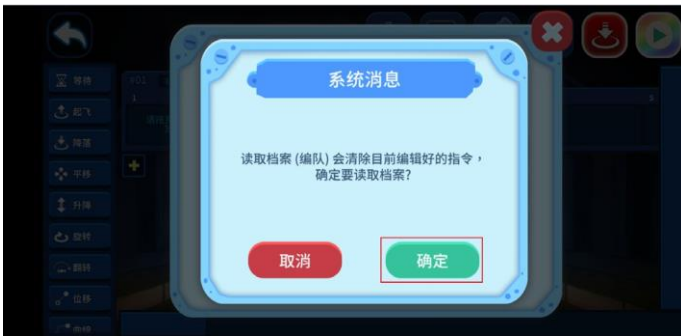
06- Technické školení a dokumentace ->2. TT Aerial Robots -> 1.3 (Demo) Dokumentace a kód pro vytváření více dronů



Je podporována aplikace Tello Edu verze 1.5.6.5.

Umístěte předchozí program formace MultiFlight@ do vyhrazené složky pomocí počítače a poté otevřete program v aplikaci Tello Edu. Cesta: Úložiště mobilního telefonu\Interně sdílené úložiště\Android\data/com.wistron.telloedu/files





Určete akce pro různé drony a proveďte je.

4. Let ve formaci v Python SDK

Referenční dokumentace: https://robomaster-dev.readthedocs.io/zh_CN/latest/python_sdk/beginner_multi_robot.html

Navrhněte let ve formaci pomocí Swarm Combo

Swarm Combo podporuje všechny běžné letové metody formace TT. Když je luminiscenční letová mapa použita v kombinaci, sada podporuje vysokofrekvenční zpětnou vazbu, řídicí příkazy s uzavřenou smyčkou a algoritmy náhodného vzletu.

⚠ Pokud luminiscenční letová mapa používá běžnou letovou metodu formace TT, musíte letovou mapu přepnout pomocí příkazu vzor. Když je výška dronu větší než 80 cm, můžete poslat příkaz „pattern 2“ pro automatické rozpoznání letové mapy nebo příkaz „pattern 1“ pro specifikaci luminiscenční letové mapy.

| | |
|--|---|
| | Nové funkce Swarm Combo (Po upgradu TT můžete získat další funkce kromě těch, které se týkají luminiscenční letové mapy.) |
| Vysokofrekvenční polohová zpětná vazba | Luminiscenční letová mapa podporuje aktualizaci polohy při 10 Hz. |
| Řídicí příkazy s uzavřenou smyčkou | Nový příkaz trace podporuje nepřetržité řízení dronu na 7 Hz na luminiscenční letové mapě. |
| Algoritmy náhodného vzletu | Na luminiscenční letové mapě můžete náhodně umístit drony na vzdálenost 50 cm. Po vzletu mohou automaticky navigovat do svých výchozích pozic. |
| Asistent formace TT | Podporuje online i offline programování na luminiscenční letové mapě a podporuje návrh, generování a simulaci souboru trajektorie. |
| Luminiscenční letová mapa | Mapa je přepracována a funkce určování polohy je výrazně optimalizována. Fluorescenční materiál navíc podporuje noční letové show. |
| Chybové zprávy | Byla přidána řada chybových zpráv, například chybové zprávy ověření verze a aktivace. Když dojde k chybě, můžete zaznamenat informace o posouvání zobrazené na jehličkové obrazovce a poté určit problém podle tabulky chybových zpráv popsané v části 4.3. |

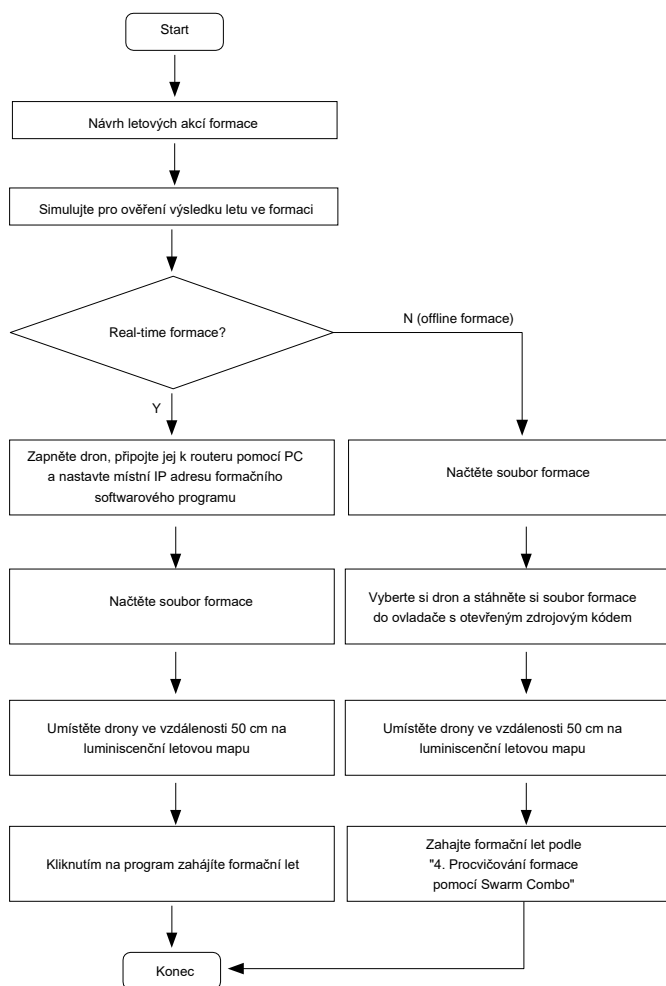
1. Výrazy Swarm Combo

| Výraz | Vysvětlení | Identifikace |
|---------------------------|--|--|
| Formation primary drone | Vztahuje se k dronu TT s formačními soubory. Trojitým klepnutím můžete vstoupit do režimu formace. | Když je dron zapnutý, indikátor RGB v horní části dronu se rozsvítí oranžově a objeví se rozhraní pro výběr souboru formace. |
| Formation secondary drone | Vztahuje se k dronu TT bez souborů formace nebo v režimu bez formace. | |
| Formation mode SSID | Odkazuje na SSID aktivované po přijetí příkazu fmhostrun (viz textové příkazy režimu formování). Když je dron v režimu přímého připojení, můžete to spustit trojitým klepnutím na přizpůsobitelné tlačítko ovladače s otevřeným zdrojovým kódem. | Bodová obrazovka se posouvá a zobrazuje aktuální SSID nebo se objeví rozhraní pro výběr souboru formace. |

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Režim přímého připojení | Když Wi-Fi síť ovladače s otevřeným zdrojovým kódem pracuje v režimu AP, může sloužit jako hotspot pro připojení dalších dronů nebo zařízení, jako jsou mobilní telefony. | Přepínač režimu ovladače s otevřeným zdrojovým kódem je přepnut do spodní polohy. |
| Režim routeru | V tomto režimu funguje Wi-Fi síť v režimu STA a čeká na přednastavené SSID. | Přepínač režimu ovladače s otevřeným zdrojovým kódem je přepnut nahoru. |

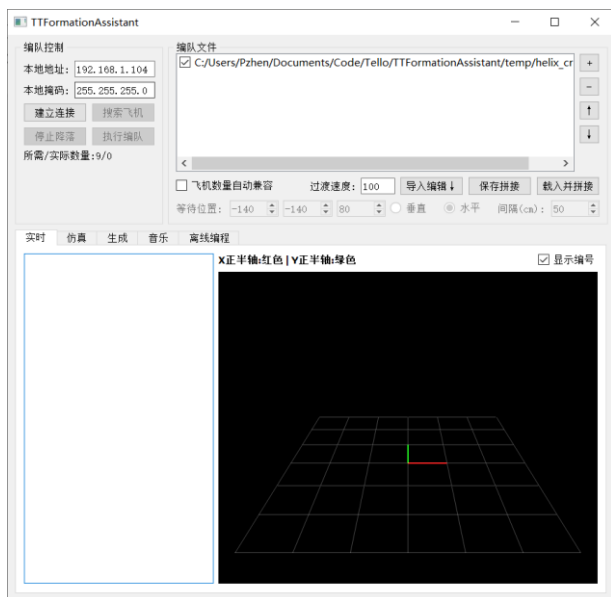
2. Pokyny pro asistenta formace TT

⚠ TT Formation Assistant vyžaduje, aby verze firmwaru dronu byla novější než 2.0.0.17 a verze firmwaru Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem byla novější než 1.0.0.45. Tento softwarový program je stále ve vývoji a chyby můžete hlásit prostřednictvím oficiálních prodejších kanálů.



2.1 Přehled rozhraní

Rozhraní TT Formation Assistant se skládá ze 3 sekcí. Jak je znázorněno na obrázku níže, sekci ovládání formace v levém horním rohu rozhraní lze použít ke konfiguraci parametrů síťového připojení dronu a ovládání dronů k provádění akcí formace. Sekci souboru formace v pravém horním rohu lze použít k načtení, úpravě a spojení souborů formace. Sekci zobrazení v reálném čase a editaci simulace ve spodní části rozhraní lze použít k zobrazení stavu dronů v reálném čase, simulaci formace, generování vzorů formace a úpravě souborů formace.



2.2 Přehled formáčního souboru

Soubor formace je soubor txt obsahující informace o formaci. V tomto souboru každý řádek představuje snímek, parametry stejného dronu jsou odděleny čárkami (",") a parametry různých dronů jsou odděleny vislími pruhy ("|"). Formát je následující:

```
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 provádění aktuálního rámce

Dn_x: Souřadnice x dronu n

Dn_y: Souřadnice y dronu n

Dn_z: Souřadnice z dronu n

Dn_r: Červená součást LED indikátoru dronu č

Dn_g: Zelená součást LED indikátoru dronu č

Dn_b: Modrá součást LED indikátoru dronu č

Dn_c: Znaky, které se mají zobrazit na tečkované LED obrazovce (mezery se nezobrazují) dronu n

Dn_cc: Barva displeje bodové 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 formační let

V této části je jako příklad použit DEMO program se 4 drony (pro DEMO program viz "4DEMO.txt" v adresáři, kde je tento software umístěn.)

1. Připojte svůj počítač k routeru a poté nastavte 4 Tello drony do režimu STA a připojte je k routeru.
2. Zadejte a spusťte ipconfig na CLI pro dotaz na IP adresu připojeného 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 řízení formace zadejte dotazovanou IP adresu a masku podsítě a poté klikněte na "Establish Connection".

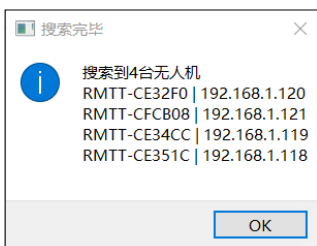
编队控制

本地地址:

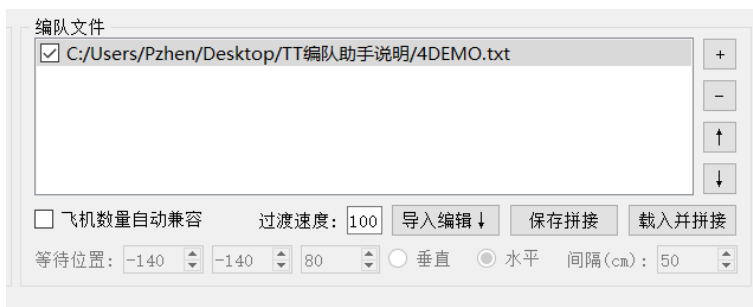
本地掩码:

所需/实际数量: 0/0

4. Zkontrolujte, zda jsou všechny drony Tello připojeny k routeru (v takovém případě drony Tello budou točit vrtemi). Poté klikněte na „Search Drone“, dokud se nevrátí správný počet dronů. Dokončení procesu vyhledávání trvá 3 až 5 sekund. Po dokončení procesu vyhledávání se zobrazí výzva s uvedením počtu nalezených dronů a jejich SSID a IP adres.



5. Kliknutím a podržením tlačítka "-" v poli formačního souboru odstraníte všechny formační soubory. Poté klikněte na tlačítko "+" a přidejte soubor formace. Poté klikněte na "Načíst a sešít" pro import souboru formace.



6. Umístěte drony rozložené na pole, aniž byste museli sledovat jakékoli určené pozice nebo pořadí. Formation Assistant automaticky naplánuje výchozí pozice a přiřadí čísla pro drony na základě jejich aktuální pozice. Klikněte na tlačítko „Execute Formation“ na ovládací liště formace a drony okamžitě vzlétnou 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 formace offline programováním

Pro offline formační let si můžete pomoci tohoto softwaru stáhnout cestu formování letu k komponentu ESP32 v open-source řadiči. Tato část vysvětluje, jak stáhnout dráhu letu do komponentu ESP32. Další operace viz "Jak dokončit offline formaci".

1. Přidejte svůj formační soubor. Poté klikněte na "Load and Stitch" pro import souboru formace.



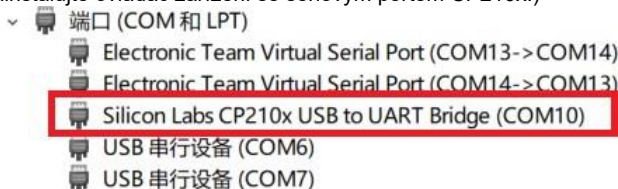
2. Klikněte na kartu "Offline Programming".

3. V kroku 1 upravte úhel orientace dronů (kde 0 stupňů ukazuje na pravou stranu struny DJI na letové mapě, konkrétně správný směr na obrázku níže, a úhel se zvyšuje proti směru hodinových ručiček). Poté kliknutím na tlačítko "Generate Bin" vygenerujete soubor příhrádky a poté jej uložíte do příslušného adresáře.

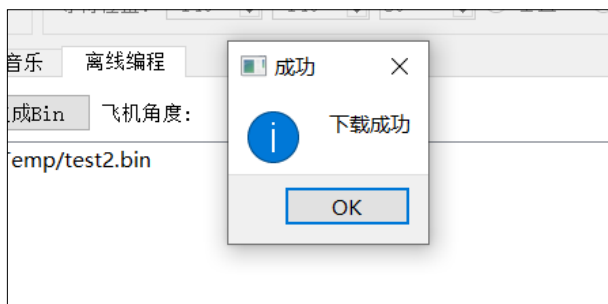


4. V kroku 2 se vygenerovaný soubor Bin automaticky přidá do seznamu. Chcete-li přidat další soubor formačního zásobníku, klikněte na tlačítko "Add". Můžete také upravit a odstranit přidané soubory formačního koše kliknutím na "↑", "↓" a "Delete". Každý soubor Bin formace představuje sekvenci formace a můžete přidat až 5 souborů a vybrat si jeden z nich před vzletem dronu pro offline formaci.

5. V kroku 3 nejprve připojte ovladač TT s otevřeným zdrojovým kódem k počítači pomocí kabelu Micro USB. Dále ve "Device Manager" najdete zařízení se sériovým portem CP210x a poznamenejte si číslo sériového portu. Poté klikněte na tlačítko „Refresh“ a v rozevřacím seznamu vyberte číslo zaznamenaného sériového portu (pokud nebylo nalezeno žádné zařízení CP210x, nainstalujte ovladač zařízení se sériovým portem CP210x.)



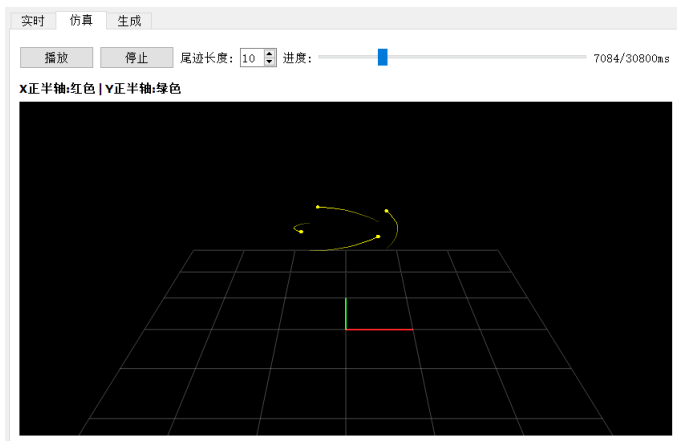
Nyní klikněte na tlačítko "Write to ESP32" a počkejte 20 až 120 sekund na dokončení zápisu. Po dokončení zápisu se zobrazí výzva "Downloaded successfully".



2.5 Simulace formace

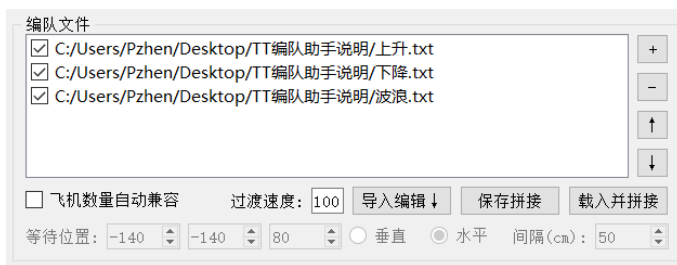
Po načtení souboru formace klikněte na lištu simulace ve spodní části rozhraní a přejděte do rozhraní simulace formace. Na tomto rozhraní si můžete prohlédnout trajektorii formování a změny barvy LED. Po kliknutí na 3D rozhraní podržte levé tlačítko myši pro přetažení úhlu pohledu a otáčením kolečka přiblížte.

1. Tlačítko "Play"/"Stop": Přehrajte nebo zastavte animaci formace.
2. Délka stezky: Udává délku zadního stínu stezky formace.
3. Průběh: Zobrazte průběh přehrávání formace, který lze upravit přetažením.



2.6 Načítání a propojování formace

V poli se soubory formace můžete načíst a spojit více souborů formace. Během procesu spojování různé formační soubory automaticky naplánují vhodné přechodové trajektorie, aby se drony nesrazily.



Kliknutím na tlačítko "+" "-" přidáte nebo smažete soubory formace a kliknutím na tlačítko "↑" "↓" upravíte pořadí provádění souborů formace. Možnost Rychlost přechodu se používá k určení rychlosti pohybu při generování trajektorií přechodu, která je výchozí hodnotou 100.

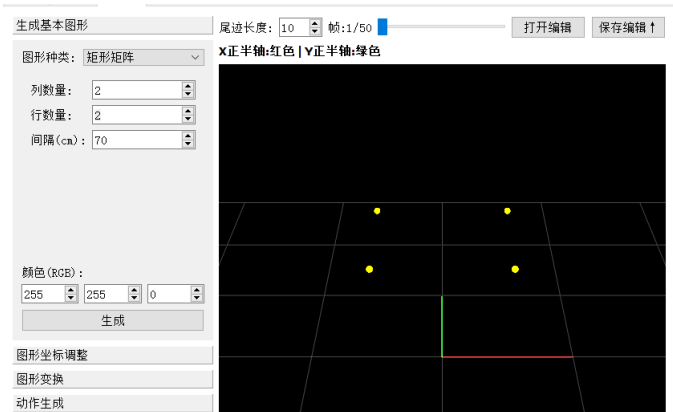
Pokud je počet použitých dronů ve více formacích různý, sešívání může selhat. V takovém případě vyberte možnost „Automatic compatibility with drone quantity“. Tento software seřadí drony podle formačního souboru s největším počtem dronů. Při provádění formačního souboru s malým počtem dronů bude řídit nadbytečné drony, na které mají přiletět a přistát na straně místa konání, a vypne jejich LED indikátory. Čekací pozici můžete upravit tak, aby se přizpůsobila různým místům, ale čekací pozice by měla být mimo letovou mapu.

Kliknutím na tlačítko "Importovat a upravit" můžete importovat vybraný soubor formace do nástroje pro generování. Použití nástroje pro generování bude popsáno v pozdější části.

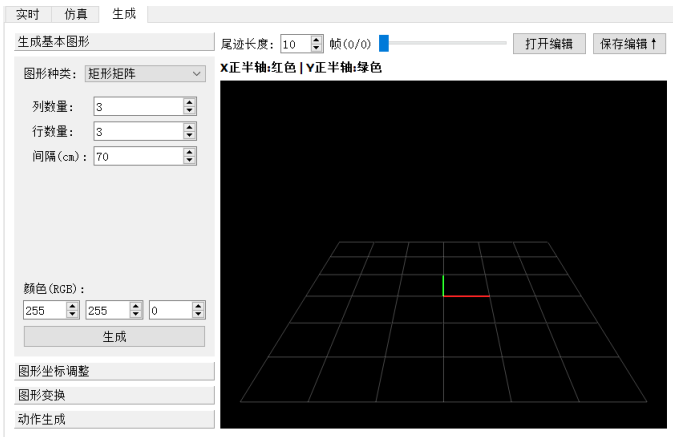
2.7 Vytvářejte formační vzory

Kliknutím na záložku "Generate" zobrazenou na obrázku níže přejdete do rozhraní nástroje pro generování, kde můžete generovat akce vlastní formace. Generování akcí formace se obvykle skládá ze 4 kroků: "Generate Basic Graphics", "Graphic Coordinate Adjustment", "Graphic Transformation" a generování akce.

Chcete-li upravit 3D úhel pohledu, klikněte na 3D rozhraní a podržte levé tlačítko myši pro přetažení úhlu pohledu a otáčením kolečka pro přiblížení. Tato část používá formaci definovanou v "4DEMO.txt" k popisu použití nástroje pro generování.



Formace 4DEMO se skládá ze 3 akcí: 2×2 spirála nahoru, 2×2 dolů a 1×4 mávání. Nejprve vygenerujte první akci. Klikněte na "Generate Basic Graphics", vyberte obdélníkovou matici v "Graphics Categories", upravte počet řádků a sloupců na 2, vyberte náhodnou vzdálenost a barvu a poté klikněte na "Generate". Vygeneruje se očekávaná matice 2×2, jak je znázorněno na obrázku níže.



Na rozhraní pro úpravu grafických souřadnic můžete upravit polohu a barvu LED indikátoru každého dronu. V této akci není nutná žádná 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" můžete transformovat základní grafiku nakláněním, přibližováním, překládáním a otáčením (tento krok nevytváří akce, ale mění základní 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 generování akcí můžete generovat libovolné akce a překrývat různé typy akcí. V tomto příkladu musíte vygenerovat akci 2x2 spirála nahoru, která se skládá z posunutí nahoru a rotace. Vyberte proto "Rotation Action" a "Translation Action", otočte se o 360 stupňů a přesuňte a zvedněte se o 100 cm na ose Z, jak je znázorněno na obrázku níže.

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)

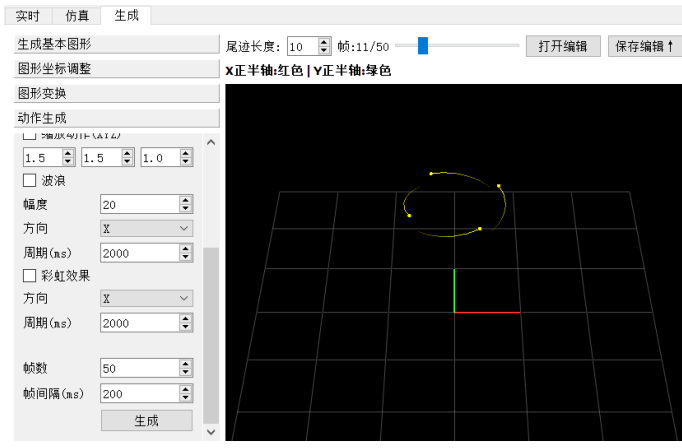
波浪

幅度

方向

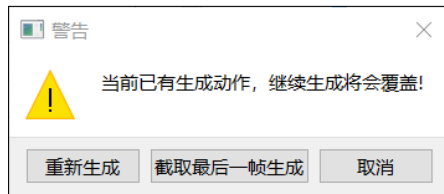
周期 (ms)

Posuňte posuvník dolů a vyberte počet snímků a interval snímků. Doba provedení celé akce je počet snímků vynásobený intervalem snímků. Doporučený interval snímků je 200 ms. Po konfiguraci nastavení klikněte na tlačítko "Generovat" a vygeneruje se akce spirála nahoru. Chcete-li zobrazit akci, přetáhněte posuvník nad 3D zobrazení.



Po vygenerování akce je potřeba akci uložit. Chcete-li to provést, klikněte na tlačítko „Save Editing“ v pravém horním rohu 3D zobrazení, abyste akci uložili jako soubor formace a přidali ji do pole souboru formace. V tomto příkladu je akce uložena jako "Upward.txt".

Dále vygenerujte akci 2x2 spirála dolů. Chcete-li vygenerovat tuto akci bez opětovného generování základní grafiky, ale pokračovat od konce předchozí akce, musíte jednoduše upravit parametry generované akce (v této akci změňte 100 na -100 pro přeloženou osu Z) a poté klikněte na "Generate" znovu. Poté se zobrazí pole možností zobrazené na obrázku níže:



Protože musíte pokračovat od konce předchozí akce, vyberte „Capture Last Frame and Generate“ a kliknutím na „Save Editing“ tuto akci uložte jako „Downward.txt“.

Tipy: Můžete kliknout na "Open and Edit" nebo "Import and Edit" v poli souboru formace a načíst externí soubory formace. V souladu s tím můžete průběžně generovat akce pro externí soubory formace.

Nakonec vygenerujte akci mávání 1×4, která vyžaduje vygenerování základní maticové grafiky 1×4. Chcete-li to provést, vraťte se do základního rozhraní pro generování grafiky, vyberte obdélníkovou matici, upravte počet řádků na 1 a počet sloupců na 4 a poté klikněte na „Generate“. V rozhraní generování akcí zrušte zaškrtnutí políčka „Rotation Action“ a „Translation Action“, vyberte „Wave“ a vyberte vhodný směr na základě uspořádání dronů. Poté akci uložte jako „Wave.txt“. Nyní se vygenerují 3 akce, jak je znázorněno na obrázku níže:

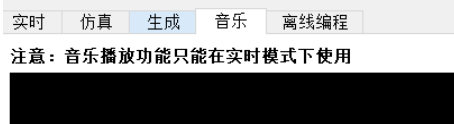


Dále klikněte na tlačítko "Load and Stitch" pro načtení. Poté si můžete prohlédnout formaci na simulačním rozhraní nebo připojit drony pro let ve formaci.

2.8 Přehrávání hudby (pouze pro tvorbu v reálném čase)

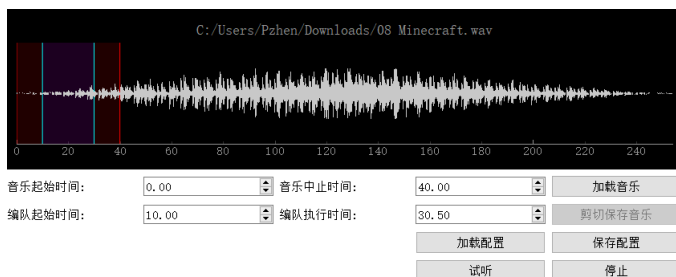
Tento software poskytuje funkci přehrávání hudby v režimu tvorby v reálném čase.

1. Klepnutím na kartu „Music“ ve spodní části domovského rozhraní přejděte do rozhraní pro úpravu hudby.



2. Nejprve načtěte formační soubor podle kapitoly 6.

3. Kliknutím na tlačítko "Load Music" načtete hudební soubor WAV (pokud není k dispozici žádný hudební soubor WAV, převedte hudební soubor jiného formátu do formátu WAV pomocí softwaru „Format Factory“).



4. Po načtení hudebního souboru můžete vidět průběh souboru, jak je znázorněno na obrázku výše. Ve tvaru vlny modré pruhy označují počáteční a koncové intervaly formace dronů a červené pruhy označují počáteční a koncové intervaly přehrávání hudby, přičemž všechny lze přetahovat myší. Můžete je také změnit úpravou polí ve spodní části.
5. Po provedení změn můžete provést formaci v režimu real-time a přehrávat aktualizovanou hudbu prostřednictvím reproduktorů počítače.

3. Konfigurace Wi-Fi dronu Swarm Combo v režimu offline

Po upgradu verze Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem na 1.0.0.49 je povoleno automatické vytváření sítí. Bezdrátovou LAN s až 10 zařízeními lze nastavit bez dalších síťových zařízení (jako jsou routery a další). Pokud se po zapnutí dronu TT rozsvítí indikátor RGB nahoře oranžově, má dron TT interní soubor formace. Chcete-li propojit drony TT, nastavte jeden z dronů TT do režimu přímého připojení a ostatní do režimu routeru.

3.1 Chcete-li povolit SSID režimu formování, proveďte následující kroky:

1. Pomocí aplikace Tello (jejíž verze je novější než 1.6.0) aktivujte všechny drony.
2. Trojitým klepnutím na přizpůsobitelné tlačítko dronu TT v režimu přímého připojení aktivujete SSID režimu formování. Pokud je tento dron TT také primárním dronem formace, přejděte do rozhraní pro výběr souboru formace. V opačném případě se SSID posouvá a zobrazuje na tečkované obrazovce. Výchozí SSID režimu vytváření je RMTT-AP, bez hesla.

3.2 Změna SSID režimu formování

Ke změně SSID režimu formace můžete použít TT Formation Assistant/Mind+/aplikaci Tello EDU.

a) Nastavte výchozí SSID režimu formování v TT Formation Assistant

Připojte open-source řadič k vašemu PC přes USB port a poté zvolte "Offline Programming" > "Set Formation Mode SSID" pro nastavení SSID.

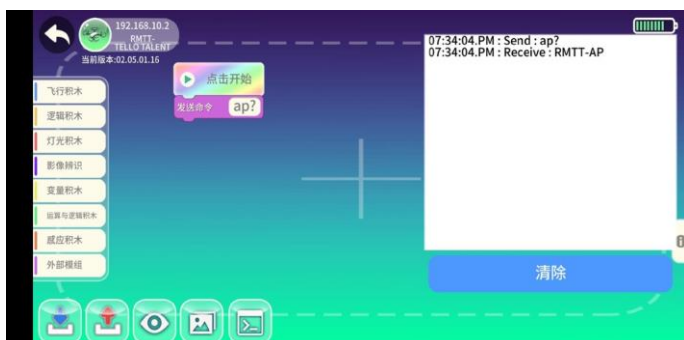
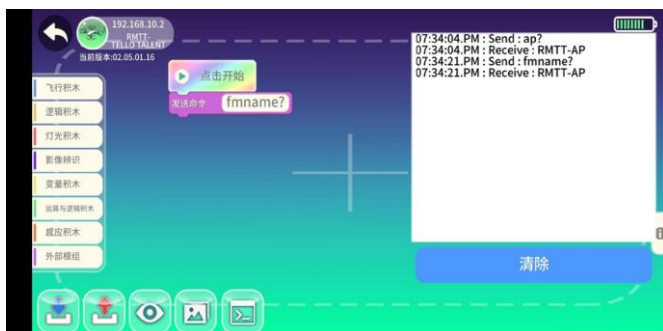
重设WIFI: SSID: RMTT- 设置编队模式SSID 设置待加入路由器名称

b) Nastavte výchozí SSID režimu formování v Mind+

V režimu přímého připojení připojte svůj počítač k Wi-Fi hotspotu dronu.



c) Nastavte výchozí SSID režimu formování v aplikaci Tello EDU



Například: Odešlete příkaz „fname AP“ pro nastavení SSID režimu formování dronu na RMTT-AP, bez hesla. Odeslat "fname?" příkaz k dotazu na SSID nastaveného režimu vytváření, jak je znázorněno na obrázku výše.

3.3 Nakonfigurujte informace o režimu směrování dronu
Ujistěte se, že SSID je konzistentní s SSID popsáním v části 3.2.

a) Asistent formace TT:

重置WiFi: SSID: RMTT-

Klikněte na tlačítko "Set Name of Router to Be Connected"

b) Mind+: Nastavte název routeru, který má být připojen



c) V aplikaci Tello EDU nastavte název routeru, který se má být připojen



Například: Odešlete příkaz „ap RMTT-AP“ pro automatické připojení dronu k routeru s SSID RMTT-AP a bez hesla v režimu routeru. Odeslat "ap?" příkaz k dotazu na informace o nastaveném routeru, jak je znázorněno na obrázku výše.

4. Procvičení formace pomocí Swarm Combo

4.1 Návrh akce formace


Otevřete TT Formation Assistant a přečtete si "Pokyny pro asistenta formace TT" v tomto dokumentu. Dokončete návrh akce formace a zajistěte, aby výška akce formace během letu ve formaci nebyla menší než 80 cm. Doporučená nadmořská výška je 100 cm. Vzdálenost mezi libovolnými dvěma drony musí být alespoň 50 cm.

4.2 Online formace (kde limit množství závisí na výkonu routeru)

Připojte všechny drony pro formaci a počítejte se spuštěným programovacím softwarem k routeru podle části „Připojení dronu k routeru“ v tomto dokumentu.

Postupujte podle online pokynů pro formaci popsanych v části "Pokyny pro asistenta formace TT" v tomto dokumentu.

4.3 Offline formace

 Pro let ve formaci bez externího routeru je podporováno až 10 dronů.

Po dokončení návrhu formace stáhněte soubor formace do dronu TT pomocí TT asistenta formace. Chcete-li to provést, postupujte podle pokynů v části „Pokyny pro asistenta formace TT“ v tomto dokumentu.

Po zapnutí dronu TT trojitým klepnutím na dron přepněte z normálního režimu do režimu formace a poté klikněte na „Next“. Chcete-li se vrátit k předchozímu kroku, dvakrát klepněte na dron. Pokud se dron TT obsahující soubor formace liší od dronu TT v režimu přímého připojení, třikrát klepněte na druhý dron TT navíc.

1. Po dokončení konfigurace Wi-Fi dronů vyberte primární dron formace a trojitým klepnutím na dron přejděte do rozhraní výběru formace.

| | |
|-----------------|--|
| Bodový displej | Příčina |
| VERSION ERROR! | Verze Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem je příliš stará a verze Wi-Fi musí být 1.0.0.45 a novější. |
| TIMEOUT! | Inicializace modulu není úspěšná. |
| RMTT-xxxx | Toto je SSID režimu formace aktivovaný dronem TT v režimu přímého připojení. |
| WiFi UNACTIVE! | Síť Wi-Fi ovladače s otevřeným zdrojovým kódem je neaktivní. V takovém případě použijte k aktivaci aplikaci Tello verzi 1.6.0 a novější. |
| DRONE UNACTIVE! | Dron je neaktivní. V takovém případě použijte k aktivaci aplikaci Tello verze 1.6.0 a novější. |

2. Chcete-li změnit soubor formace, zakryjte snímač ToF v horní části ovladače s otevřeným zdrojovým kódem prsty. Komponenta ESP32 může uložit až 5 formačních souborů.

3. Kliknutím přejdete do rozhraní vyhledávání dronů a na tečkované obrazovce se zobrazí počet připravených dronů. Následující tabulka popisuje možné stavy indikátoru RGB.

| Stav indikátoru RGB | Stav dronu |
|---------------------|---|
| Růžová | Probíhá inicializace vyhledávání. |
| Oranžová | Probíhá hledání. |
| Zelená | Počet připravených dronů odpovídá souboru formace. |
| Červená | Počet dronů překračuje požadavek definovaný ve formačním souboru a let je nedostupný. |

4. Kliknutím vstoupíte do stavu odpočítávání vzletu a zahájíte formaci za 3 sekundy.

5. Představení formace končí a všechny drony přistávají.

Poznámka 1: Chcete-li, aby všechny drony přistály během letu ve formaci offline, použijte následující metodu:

- Před návrhem formace připojte open-source ovladač (odpojený od všech dronů) k hotspotu primárního dronu formace pomocí USB kabelu. Tato metoda spotřebovává přístupový bod dronu, to znamená, že pro výkon formace je podporováno až 9 dronů.
- Chcete-li přistát se všemi drony během formačního letu, klikněte 4krát na přizpůsobitelné tlačítko ovladače s otevřeným zdrojovým kódem během 1,5 sekundy. Když bílý indikátor bliká nebo se rozsvítí, všechny drony přistanou. Případně 4krát klikněte na tlačítko libovolného dronu, abyste dosáhli stejného účelu. Po násilném přistání musíte dron TT restartovat v režimu přímého připojení.

Poznámka 2: Po stažení souboru offline formace musíte primární dron formace restartovat.

Často kladené otázky:

1. Ot.: Co mám dělat, když se dron nemůže připojit k primárnímu dronu, počet připojených dronů je nesprávný nebo k primárnímu dronu lze připojit pouze jeden dron?

Odp.: (1) Zkontrolujte nastavení Wi-Fi primárního a sekundárního dronu a ověřte, že SSID režimu vytváření primárního dronu a připojeného hotspotu Wi-Fi sekundárního dronu v režimu routeru jsou správné.

(2) Nastavte ovladače s otevřeným zdrojovým kódem pro všechny drony do režimu přímého připojení a poté dlouhým stisknutím tlačítka napájení dron resetujte.

2. Ot. Co mám dělat, když drony nevzlétnou poté, co jsem přepnul do režimu formace, ověřil soubor letu ve formaci a kliknul na „Start“?

Odp.: Drony se přehřívají nebo ruší prostředí sítě. Pro uživatele v pevninské Číně přepněte na kanál 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60 nebo 64, abyste eliminovali rušení kanálu. Informace o odstraňování rušení naleznete v části „Připojení dronu k routeru“ v tomto dokumentu.

3. Ot: Proč některé drony po vzletu neprovádějí určené akce?

Odp.: Síťové prostředí je slabé, letová mapa je složená a má za následek selhání rozpoznání nebo mapa není luminiscenční letová mapa.

4. Ot.: Proč se nemohu přepnout do režimu formování, když LED indikátor v horní části modulu svítí oranžově a zobrazuje se na tečkové obrazovce VERZE ERROR! ?

Odp.: Zkontrolujte, zda je verze firmwaru open-source řadiče novější nebo rovna 1.0.0.45. Pokud ano, firmware je třeba upgradovat nebo je poškozený. V takovém případě musíte firmware aktualizovat znovu.

Tento obsah podléhá aktualizaci bez upozornění.

Nejnovější verzi tohoto dokumentu si můžete ověřit na oficiálních stránkách DJI.

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

Dovozce:

Beryko s.r.o.

Pod Vinicemi 931/2, 301 00 Plzeň

www.beryko.cz