



Problem based Learning in computer lessons

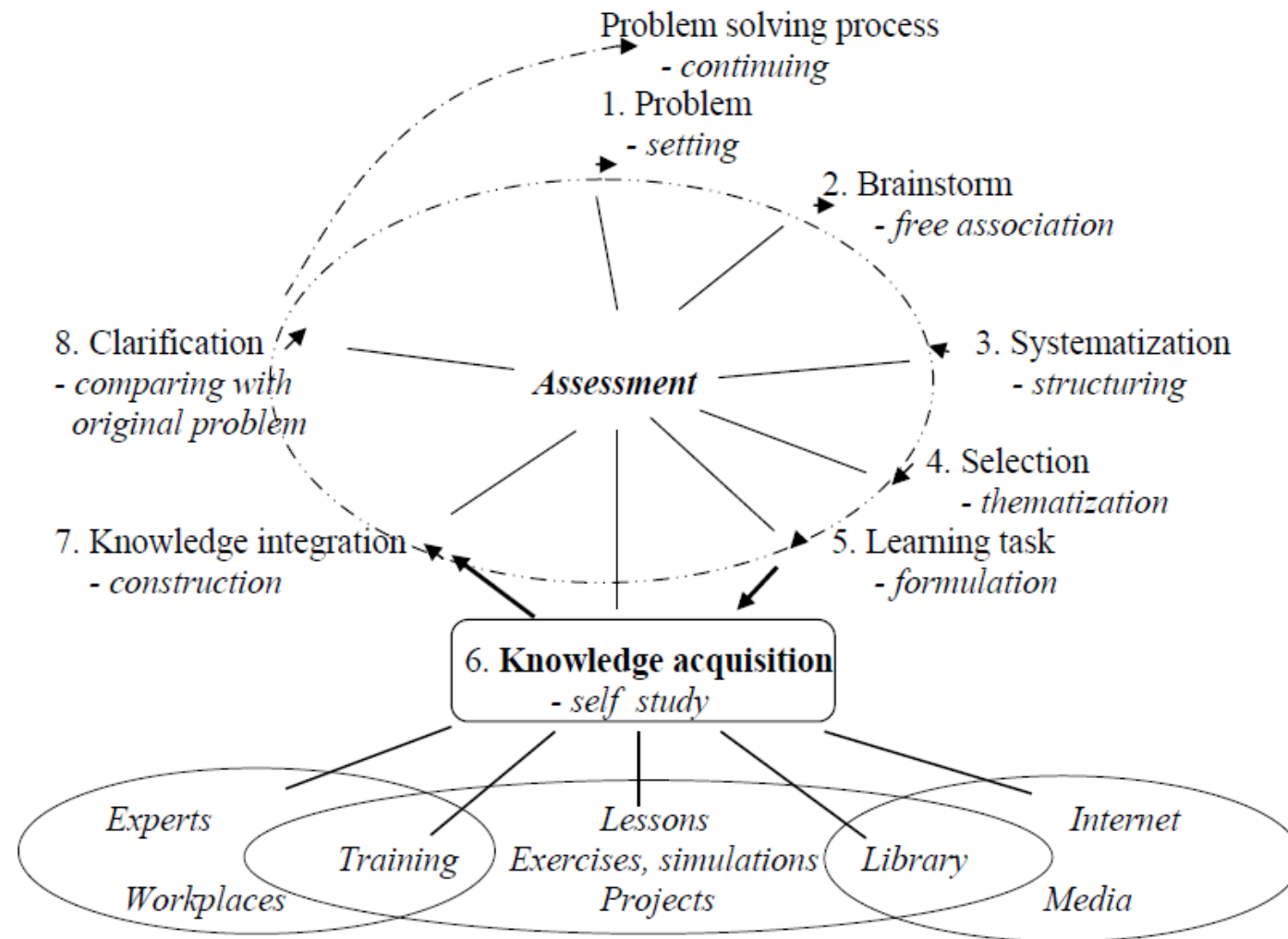


Figure 1. Problem-based learning cycle and knowledge acquisition (Poikela, E. & Poikela, S., 2006a, 78).

Using Drone in TEKLA

- ▶ When we are talking about drones, we are not talking about teaching how to build a drone, but about how to understand how drones work, especially in their interaction with the world, and how to **create programs that make them properly interact with the world.** We take, hence, the physical nature for granted and **concentrate on the control algorithms.**
- ▶ If you want your students to really understand the theoretical concepts, why they are required and what are the results in real life, you will need to provide some kind of practice (task).

What is a meaningful learning task?

- ▶ A set of steps with a defined learning outcome addressing specific learning objective in the curriculum.
- ▶ Learning tasks are the concrete, **authentic** whole-task experiences similar to complex **real-world problems**.
- ▶ Engaging **student-centered involvements** that requires students to make use of **learning objects (or teaching aids)** to produce a solution to a problem.

Designing a Drone Lesson

- ▶ **The objectives, refer to:**
 - ▶ **Computational Thinking – Coding Education: Supplement to the Primary Curriculum” (Primary) 2020**
 - ▶ **Technology Education Key Learning Area Curriculum Guide (Primary 1 - Secondary 6) (2017)**
- ▶ **The right tools**
- ▶ **What will students learn and master using these tools?**
- ▶ **Other resource support (Online platform, app, tutorials, etc.)**



艾思能達(香港)有限公司
ASK Idea(Hong Kong) Limited

Partner of **dji** EDUCATION



無人機教師分享



無人駕駛飛機系統操作安全提示



安全放飛無人機

安全威脅：
失控墜落、槳翼割傷等等



如需更多資訊，請電郵 uas@cad.gov.hk

及瀏覽網頁：

http://www.cad.gov.hk/chinese/Unmanned_Aircraft_Systems.html



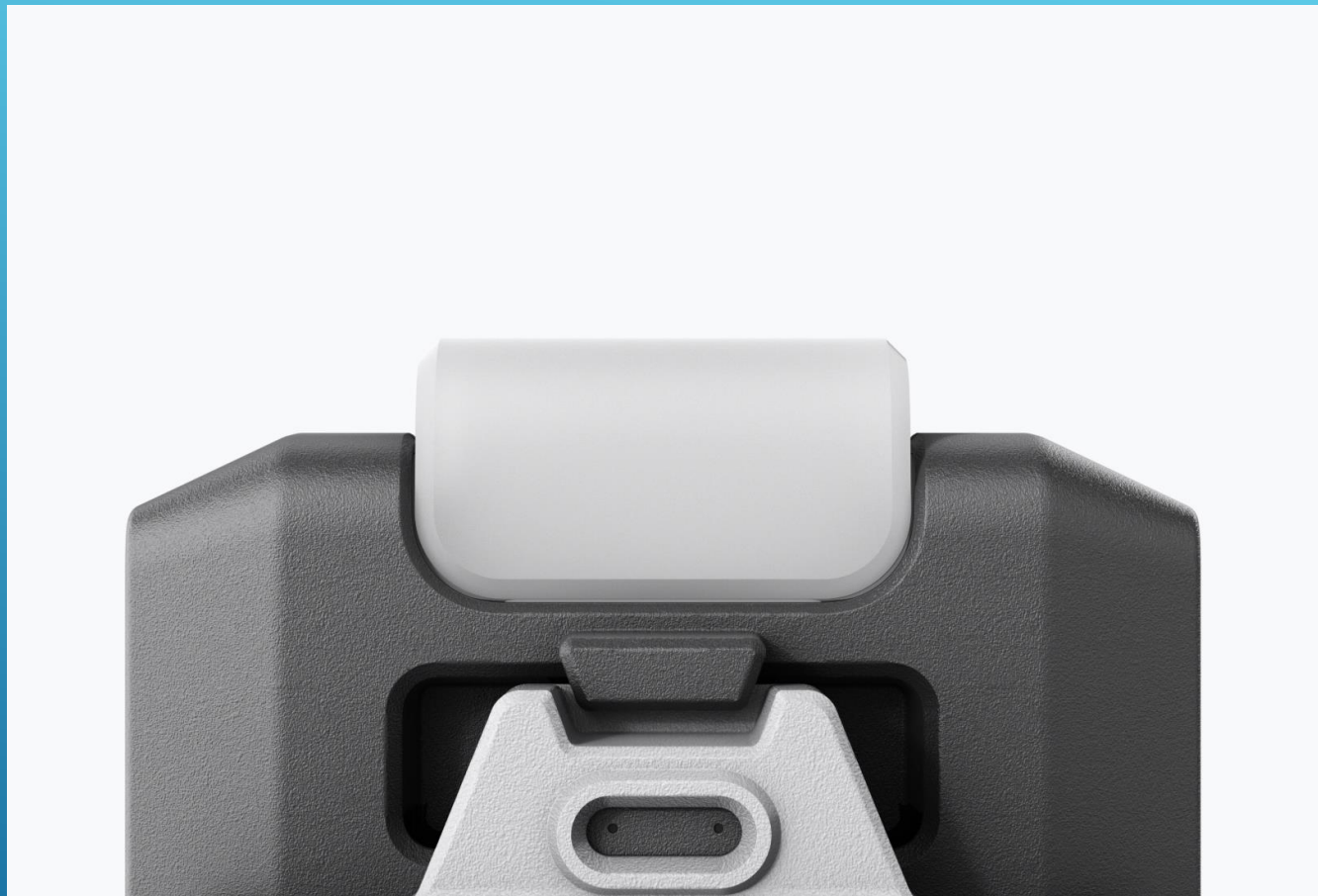
操作條件	甲 1 類 (≤250 克)	甲 2 類 (>250 克至≤7 公斤)	
操作時間	只限日間		
最高飛行高度 [地面以上]	30 米 (約 100 呎)	90 米 (約 300 呎)	
與不涉及操作的其他人 ／建築物／車輛／船隻 的最低橫向間距	10 米	10 米	30 米
最高速度	每小時 20 公里	每小時 20 公里	每小時 50 公里
與小型無人機操作人的 最大距離	50 米	500 米	
全時間在目視距離範圍 內操作	必須		
在飛行限制區內飛行	嚴禁		

註 1：甲 1／甲 2 類操作如在飛行期間有超出相關操作條件的限制，會被視為乙類操作，必須事先取得民航處的批准，才可進行。

註 2：民航處將根據最新的技術發展和當前的操作環境，適時訂明和公布詳細的標準操作條件。

Tello vs Tello Talent

- ESP32開源硬件
- 可編程頂燈
- 可編程點陣屏
- ToF紅外測距傳感器
- 5.8G WiFi模組



認識 TELLO TALENT

螺旋槳直徑
最大飛行距離
最大飛行速度
最大續航時間
最大飛行高度
解像度
影像格式
電子防震
內建功能
電池
充電接口
重量
尺寸
軟體開發載體

8	大風 Gale 62-74	烈風 Gale 63-75	(非常大浪-巨浪) 海浪更長，條紋更顯著。	到達八號風球的程度，小樹枝吹折。 若下雨時雨水會可能被捲回半空，使視野更差。
9	烈風 Strong Gale 75-88	烈風 Gale 76-87	(巨浪-非常巨浪) 巨浪洶湧，條紋濃厚。	大樹枝吹折。風從門窗之縫隙吹進時會發出高音的嗚叫。街上的垃圾桶、路障等物件可能被吹倒。招牌或棚架搖晃，若不穩固的亦可能被吹倒。
10	狂風 Storm 89-102	暴風 Storm 88-103	(非常巨浪) 海面白茫茫，波濤互相衝擊而發出巨響。	到達九號風球的程度。小樹連風拔起，棚架或招牌倒塌的可能性增加，失修的舊樓有輕微搖曳。窗戶有被吹破的可能。
11	暴風 Violent Storm 103-117	暴風 Storm 104-117	(非常巨浪-極巨浪) 白沫遍佈海面，波濤澎湃。	陸上出現廣泛而中等程度破壞(如招牌棚架或樓宇外牆結構的破壞)。
12	颶風 Hurricane 118-133	颶風 Hurricane >118	(極巨浪) 巨浪滔天，零能見度。	到達十號風球的程度。大樹連根拔起，失修的舊樓及橋樑將會有結構上的相當破壞。
13	134-149		(極巨浪) 巨浪滔天，零能見度。	陸上出現廣泛而嚴重之破壞。
14	150-166			
15	167-183			
16	184-201			
17	>202			

抗風能力：於不同級別的風力(強風、微風)下，仍能保持穩定飛行的能力。

大家覺得Tello EDU的抗風能力是多少？
*共分17級，0是無風

TELLO TALENT 無人機

▶ 課堂需要：

- 1) Tello Talent無人機
- 2) TELLO EDU電池
- 3) IPAD 或其他電子平板
- 4) TELLO 及TELLO EDU 應用程式



- 1) 遙控拍攝入門
 - 2) 6部以上會出現干擾
 - 3) 速度較快
 - 4) 可作IMU 調整
- IMU = 測量物體三軸姿態以及加速度的裝置

搖控航拍



- 1) 速度調較
- 2) 關掉圖傳，淡化干擾情況
- 3) 簡單花式
- 4) 陀螺儀

編程教學

無人機上課安排

- ▶ 不可利用無人機碰撞到其他同學。
- ▶ 禁止向飛行中的無人機拋擲物品。
- ▶ 需遵照指示作飛行活動。
- ▶ 如無人機出現偏離飛行指令的方向，需接下緊急降落
- ▶ **設定飛行區**

課堂1) PPT 1	無人機介紹： - 分辨正反漿 - 培養遙控手感
課堂2) PPT 2	積木程式： - 程式語言 - 積木編程 飛行任務：基本飛行
課堂3) PPT 4	編程飛行： - 五分鐘飛行史II：直升機和無人機 飛行任務：多點停泊

► 3堂課 (每堂40分鐘)

- 想像一下，未來送披薩到你家的，不是披薩店員，而是有好幾個螺旋槳，超有未來感的無人機？
- 寄包裹也不用上郵局，只要把郵件放在家門口一方小小的「停機坪」，無人機就會準時飛來取件，比哈利波特的貓頭鷹還聽話。





2-1

程式語言： 跟電腦說話

緯育 **wikidue**

每一種的指令和語法基本上都是不太一樣

► 40分鐘的課堂建議

- 10 - 15分鐘 PPT 重點教學及提問
 - 5 - 10 分組就飛行任務討論
 - 15分鐘 飛行體驗
- 
- Several white lines of varying lengths and angles are positioned in the bottom right corner of the slide, creating a modern, abstract graphic element.

多軸飛行器家族

- 至於TELLO EDU 穩定的祕密是：螺旋槳的轉向不一樣！
每個螺旋槳旋轉時，都會對機身施加一種力量，帶動機身往另一個方向亂轉。
- 所以TELLO EDU 兩個螺旋槳是順時針轉，另外兩個是逆時針轉，剛好把亂轉的力量抵消，所以即使它動作再華麗，機身仍然老神在在。
(十分穩定)



PREV

8

NEXT

1-2-2 辨別正反槳



把無人機擺成
如圖的方向。



用看的、用手指摸槳面，
找到傾斜方向。

PREV

NEXT

1-2-2 分辨正反槳

- 四軸飛行器的螺旋槳必須朝不同方向旋轉，所以螺旋槳面彎曲的方式也不一樣喔！請注意螺旋槳的正反和旋轉方向，以及安裝位置喔！

左邊高，右邊低

逆時針旋轉



12

一對反槳

左邊低，右邊高

順時針旋轉



一對正槳

PREV

NEXT

1-2-2 辨別正反槳



觸摸找出槳的方向性。



左上和右下是正槳，
右上和左下是反槳。
飛行器才會穩定。

PREV

15

NEXT

無人機起飛是由正(順時針) / 反(逆時針)方向轉動的漿翼，從而取得平衡而穩定飛行。→ 飛行示範

哪兩隻是正方向轉動？



哪兩隻是反方向轉動？



1-3-2 準備基礎飛行-另一種操作介面



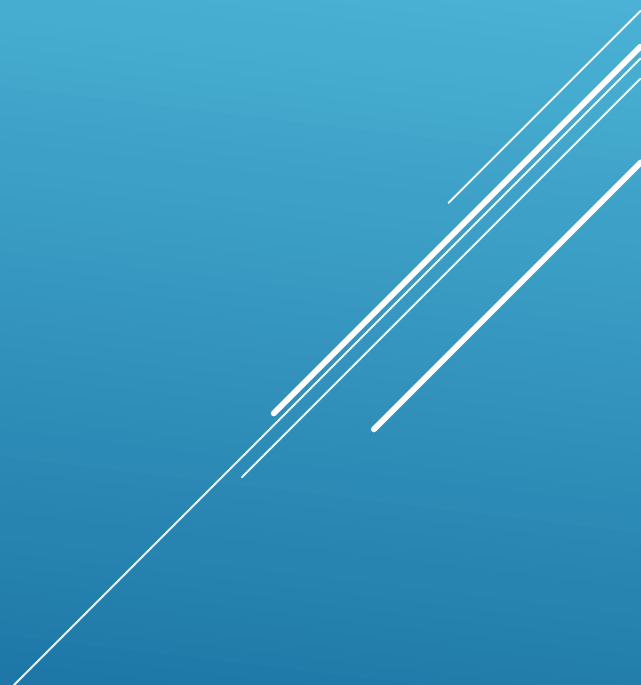
- ▶ 無人機的飛行速度較快，為適合小朋友操作，我們可以先調整**飛行速度**

更重要：

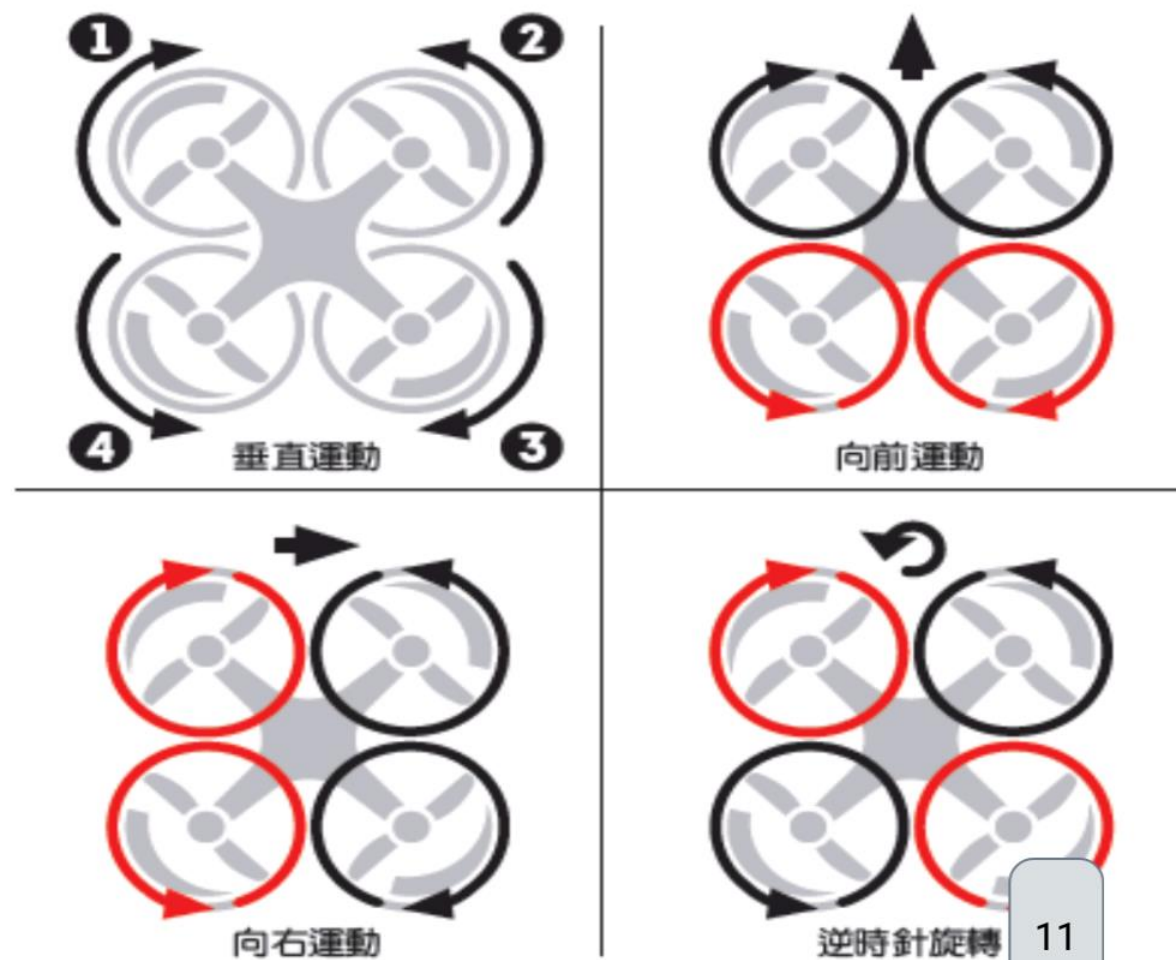
→ 起飛及降落



- ▶ 操控容易嗎？
- ▶ 有留意無人機飛行時的動態嗎？



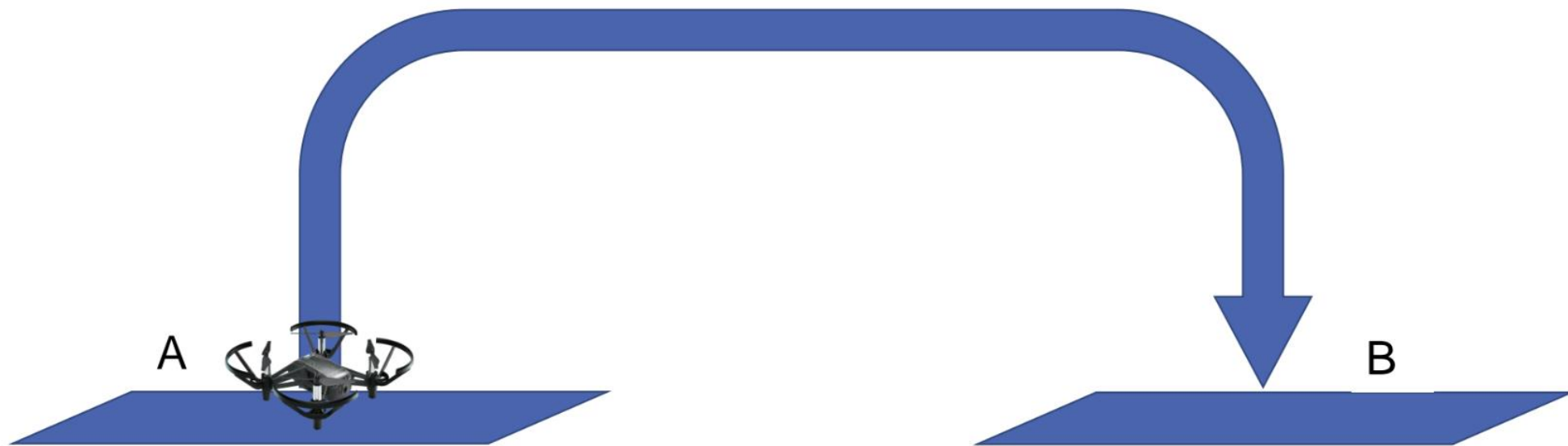
飛行器方向對照槳運動方向圖





從A-B點飛行

- 分別以遙控和積木程式，控制飛行器從A點起飛到B點降落



PREV

NEXT

▶ 遙控操作無人機是具專業牌照的，特別是遙控拍攝的技術人員。

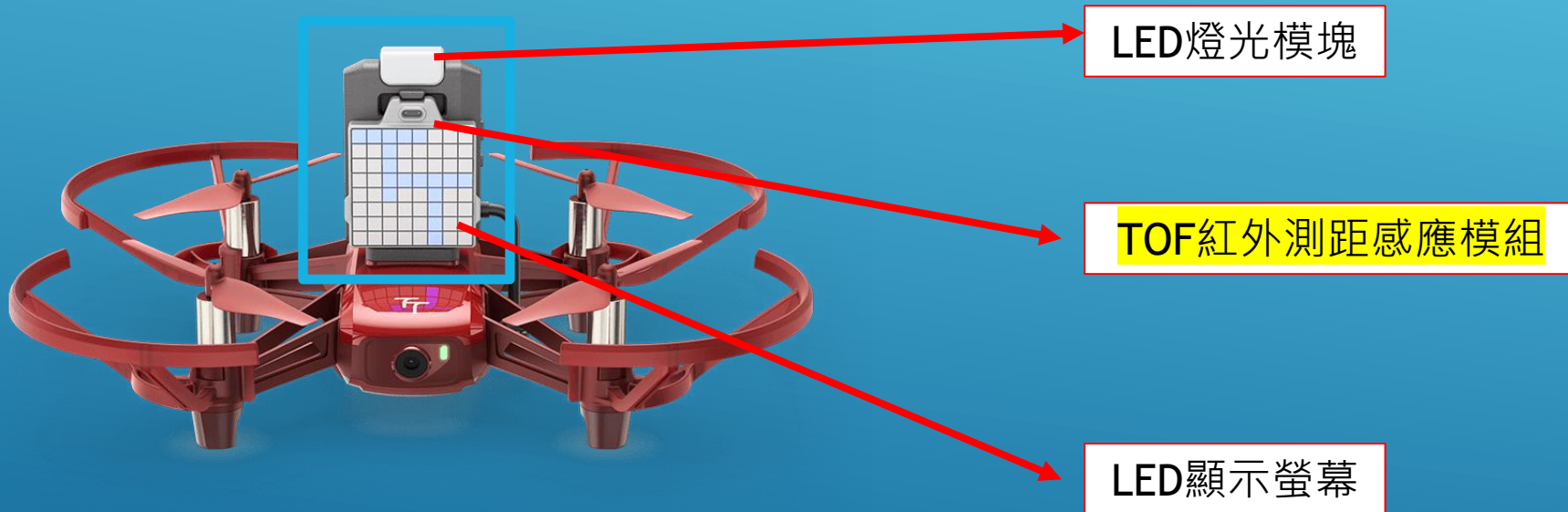
根據《空運（航空服務牌照）規例》（香港法例448A章第22條），申請人亦須遞交「使用飛機提供航空服務許可證的申請 - 無人駕駛飛機系統（無人機系統）」

操作員亦須評估其中風險及提供保險保單副本，證明已就可能招致的第三者風險為操作員購妥保險。

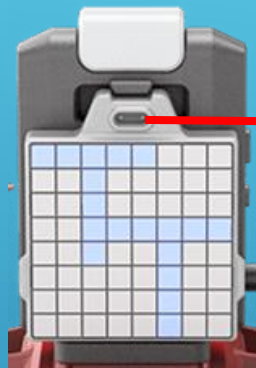
UTC無人機應用技術培訓中心是DJI大疆創新旗下的專業培訓機構，致力於發展和推廣將無人機應用在各行各業的相關技術和操作技能，為個人和企事業單位提供無人機飛行基礎訓練、應用科目學習、考試認證、就業和招聘服務等一站式服務，讓無人機在航拍、巡檢、安防、植保、測繪等各類行業應用中更高效，更安全。

拓展模組介紹

Tello Talent新增的拓展模組



TOF感應模組介紹

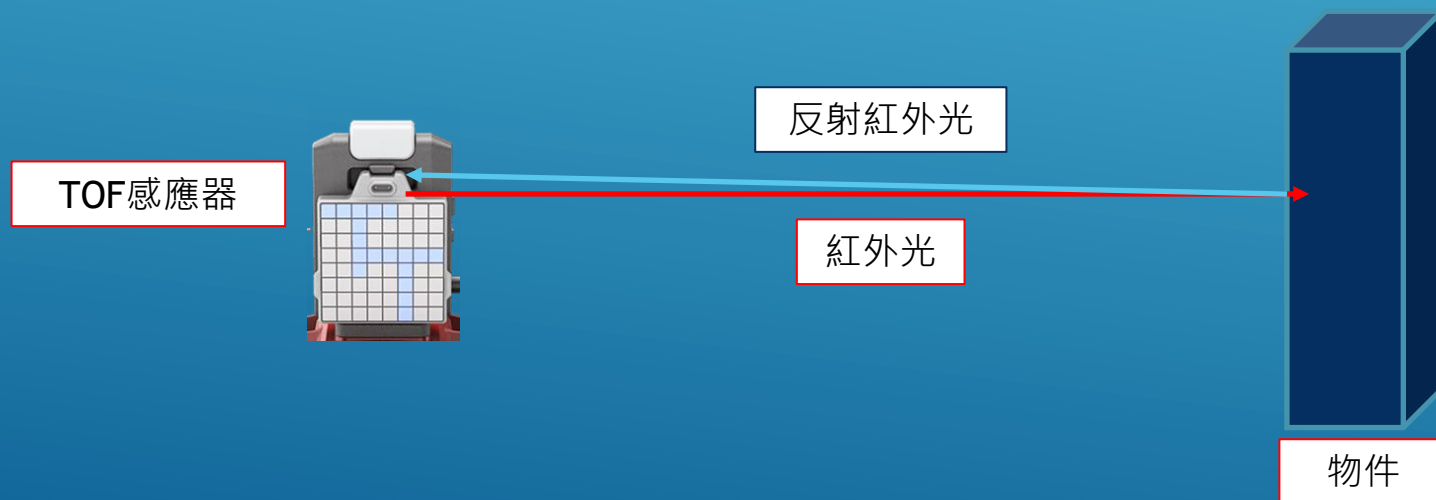


TOF紅外測距感應模組

- ➔ TOF為 Time of Flight 的縮寫，利用這項功能可以為TT「感知距離」
- ➔ Tello Talent的紅外測距最大範圍為1.2米
- ➔ 透過配合邏輯編程，可以使無人機自動避開障礙物

什麼是TOF?

- TOF為 Time of Flight 的縮寫，即是飛行的時間。
- 指的是光的飛行時間
- TOF感應器會發出肉眼不可見的紅外光，通過紀錄紅外光反射回來的時間，可得出飛行時間。（光速 = 299792458米/秒且不變）
- 然後利用**距離 = 時間X速度**，便可得出物件與感應器之間的距離



TOF感應模組應用



TOF感應模組

- ➔ 通過外部模組內的不同編程積木可對TOF感應模組進行控制
- ➔ 除開啟及關閉外，模組亦可回傳計算後的數據「TOF距離」

TOF感應模組應用



TOF感應模組



- ➔ 啟用TOF模組後，我們需要創建一個變數，用於儲存回傳的數據
- ➔ 於變數積木中，輸入變數名稱，然後按宣告變數

TOF感應模組應用



TOF感應模組

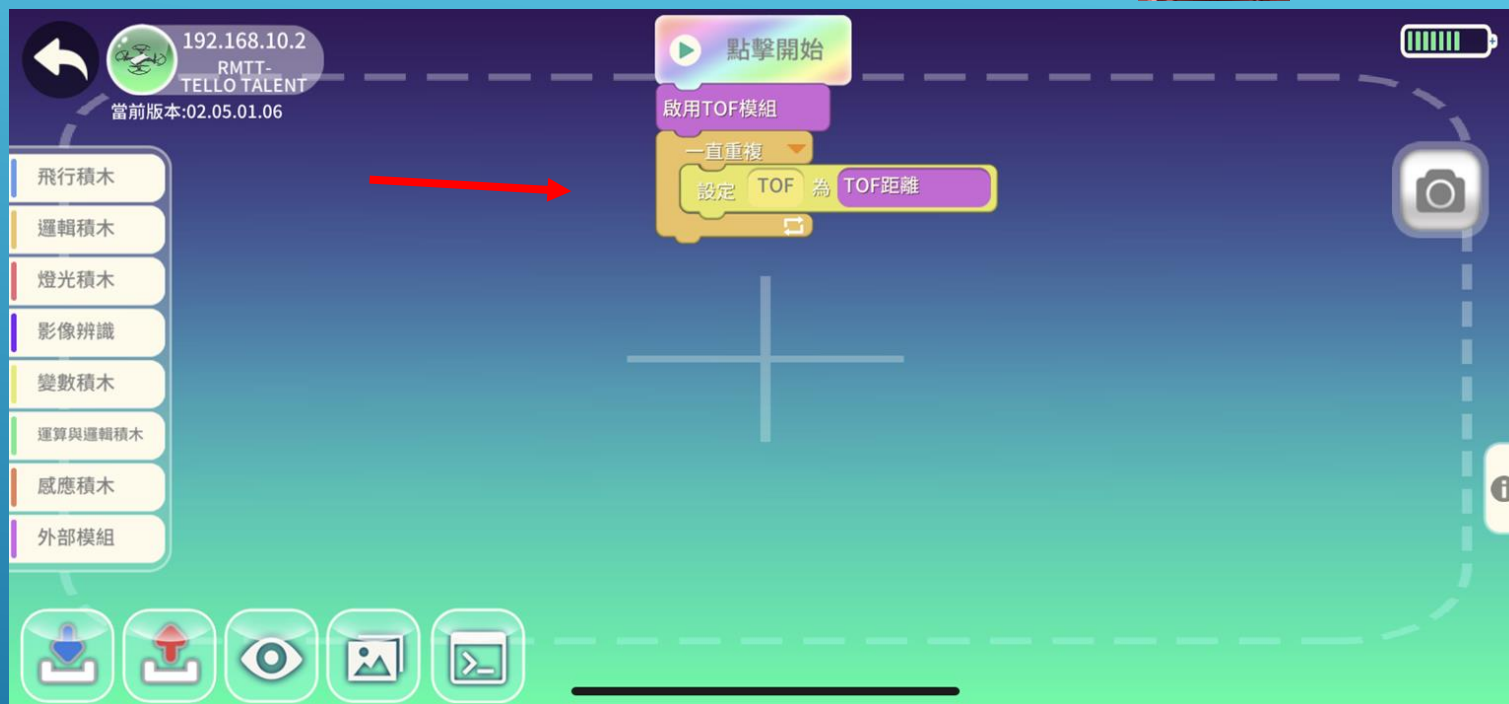


- ➔ 將創建好的變數，設定為「TOF距離」
- ➔ 注意：「TOF距離」是一項數據，將數據儲存為變數，可以方便我們觀察數據變化
- ➔ 現在，試試連接無人機，看看能否獲取TOF數據

TOF感應模組應用



TOF感應模組



- ➔ 由於TOF數據是即時回傳的，所以我們亦需要不斷更新數據
- ➔ 使用邏輯積木中的「一直重複」，可以使數據一直回傳及更新



* 遙控TELLO EDU

- 1) 速度調較
- 2) 關掉圖傳，淡化干擾情況
- 3) 簡單花式
- 4) 陀螺儀

邏輯編程:

- ➔ 為人工智能開發中其中一個重要的程式設計典範
- ➔ 設計根據規則制定結果和解決方法
- ➔ 過程: 事實+規則=結果
- ➔ 包含元素:
 - 重覆(repeat)
 - 函數(Function)
 - 判定(Judgment)



邏輯編程

問題: 無人機一直向前, 不停止便會撞向牆。

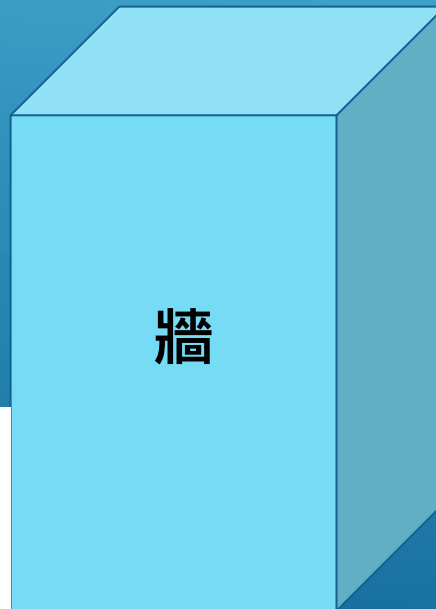
解決: 通過編程制定規則, 防止無人機撞牆。

事實: 無人機一直向牆的方向前進

規則: 如果無人機感應到有障礙物時降落

結果: 無人機在撞牆前降落

→ 事實+規則=結果



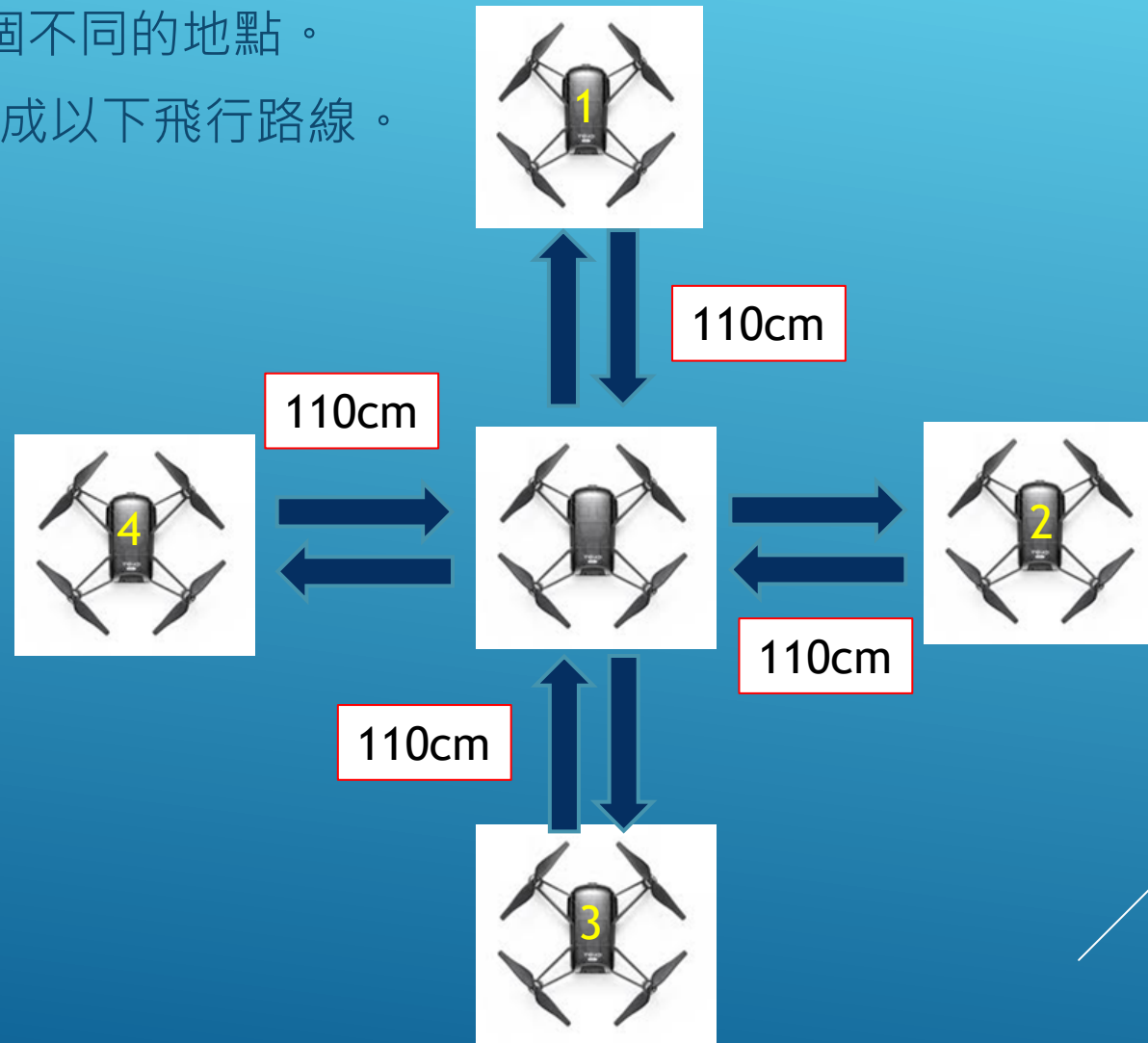
邏輯積木

- 使用邏輯積木可在編程中產生判斷作用
- 減少編程積木的數量



飛行積木練習 - 無人機藥物運送

- 利用無人機運送藥物到4個不同的地點。
- 利用編程控制無人機方完成以下飛行路線。



十字型飛行答案

沒有使用邏輯積木



使用邏輯積木



變數積木

- 使用邏輯積木可減少步驟，但不能避免輸入很多次數字。
- 使用變數積木可減少輸入數字的次數。



使用邏輯積木



應用變數積木

1. 輸入變數名稱

2. 宣告變數



應用變數積木

變數積木



利用變數積木取代數字



應用變數積木

在編程開始時設定變數



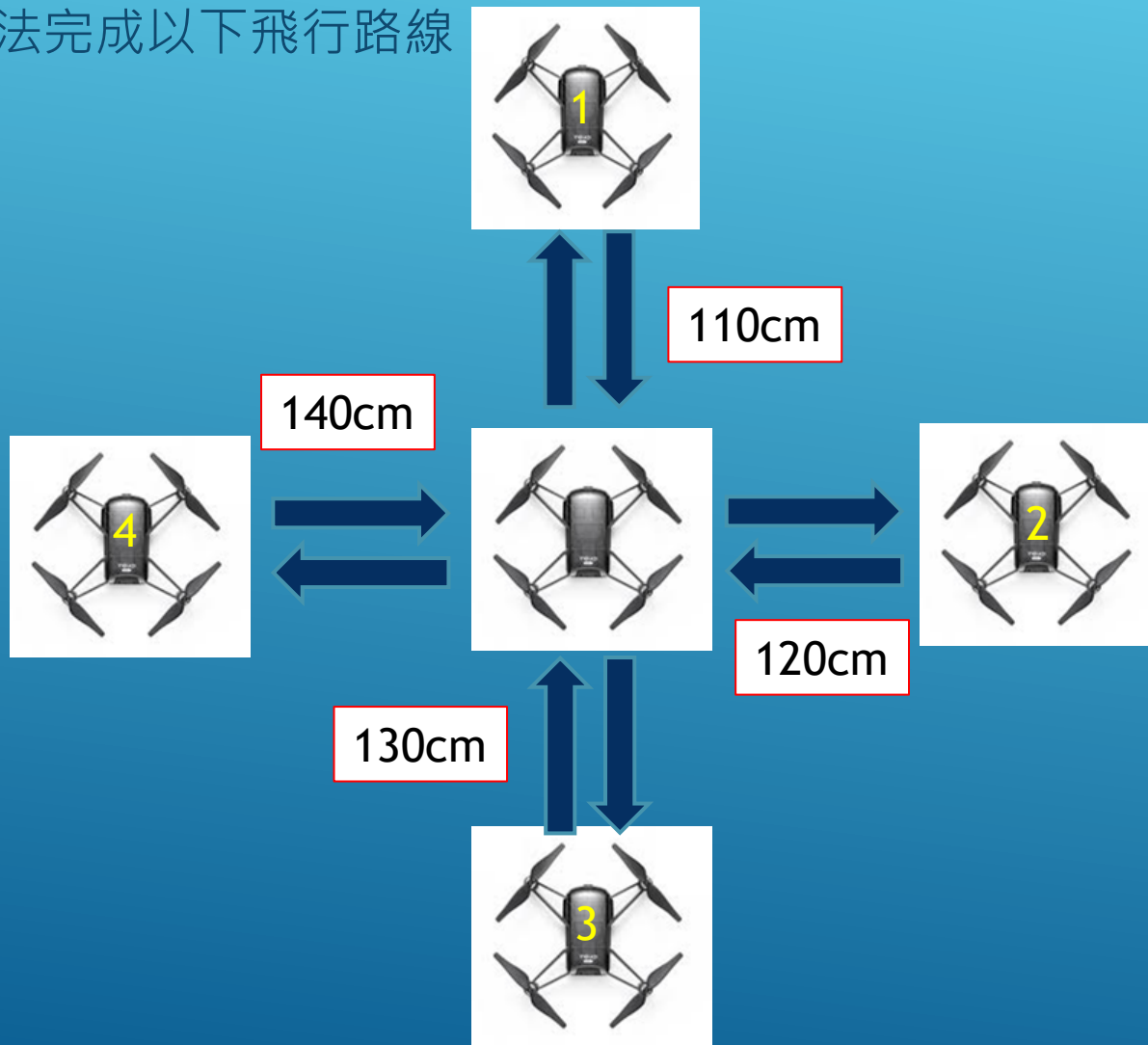
使用宣告及邏輯積木



所有abc位置均為110

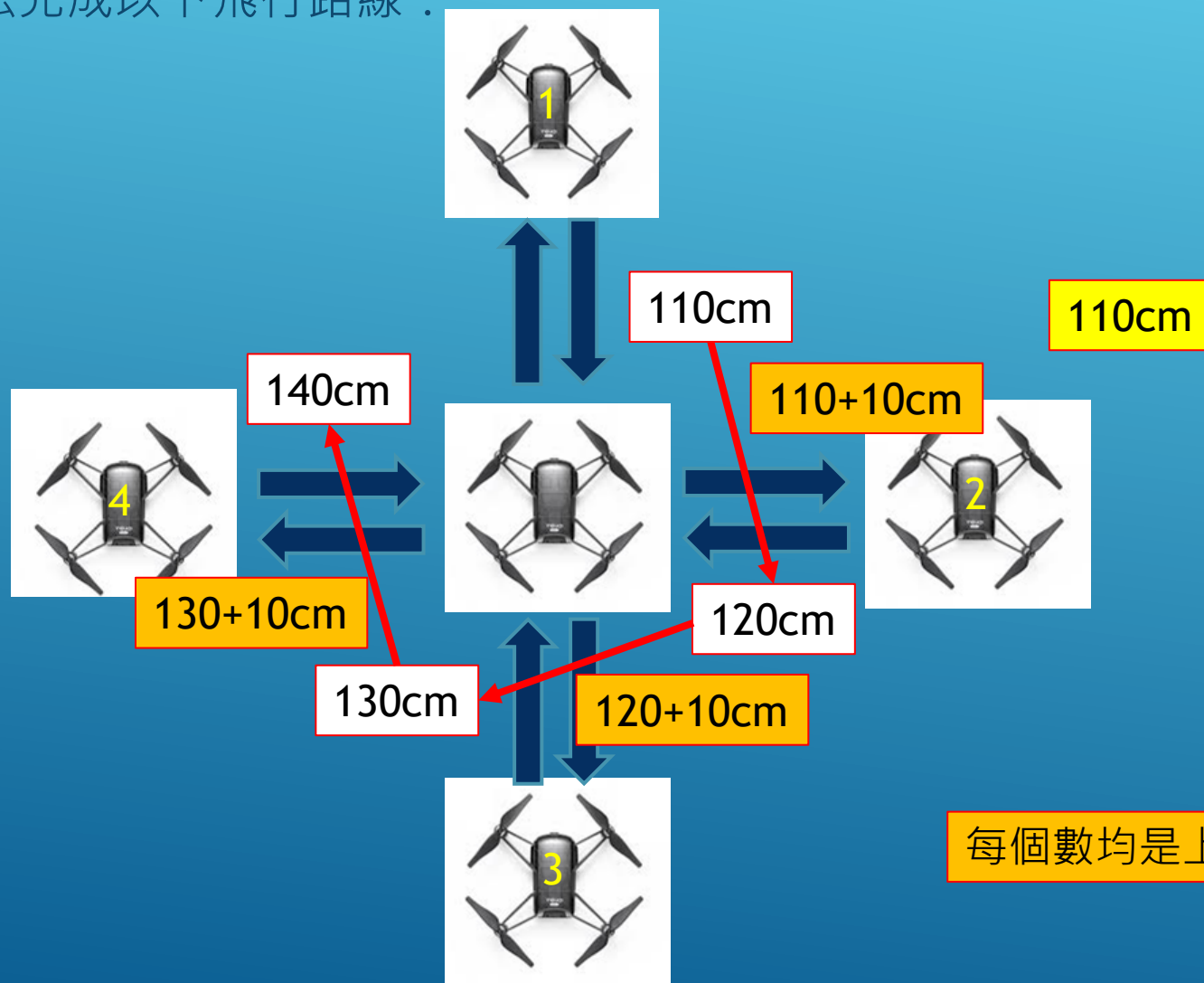
飛行積木練習 – 進階十字型飛行

- 使用編程方法完成以下飛行路線



飛行積木練習 – 進階X型飛行(15分鐘)

- 使用編程方法完成以下飛行路線：



應用變數積木中的改變

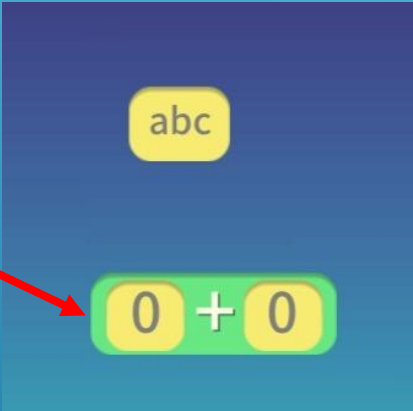


應用變數積木中的改變

利用運算積木



配合變數積木



配合變數積木



每次重複均會增加10CM





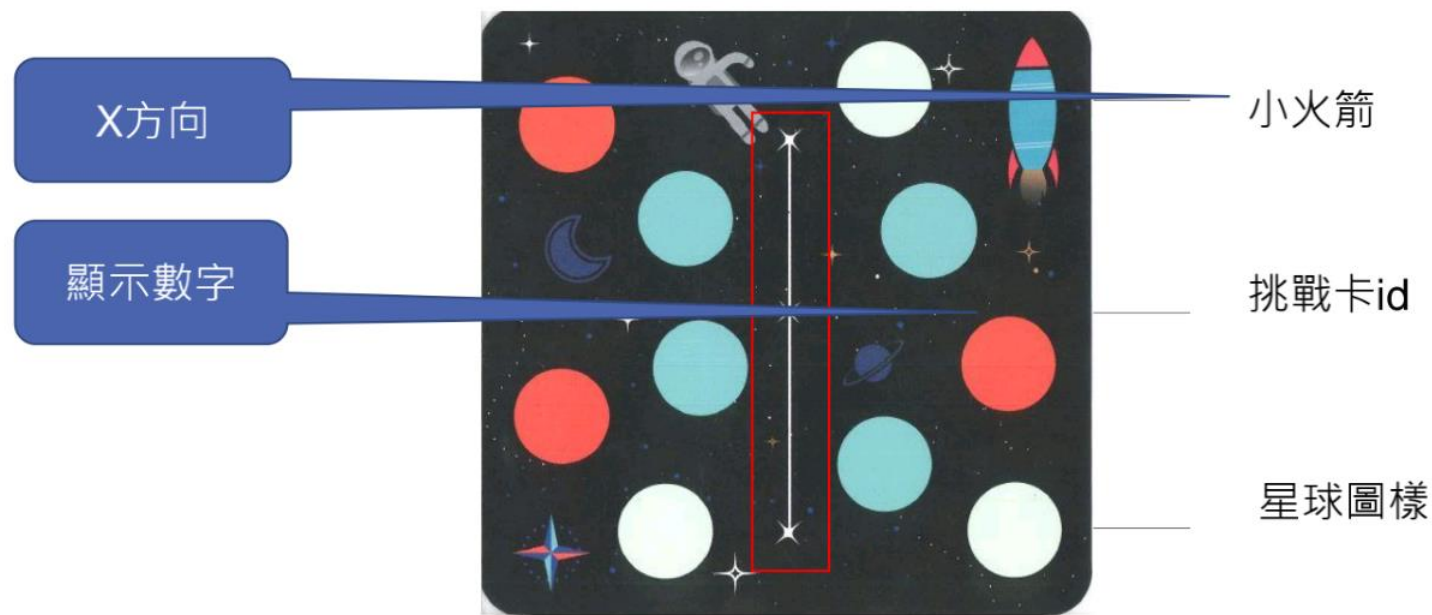
18-1挑戰卡，怎麼玩？

PREV

3

NEXT

挑戰卡基本說明



PREV

6

NEXT

挑戰卡圖案拉線圖說

- 小火箭：代表這張挑戰卡坐標系的 X 軸方向，可視為前進方向。
- 挑戰卡 ID：分別為數字 1-8，方便用戶區別不同張挑戰卡。
- 星球：Tello EDU 通過探測星球排列圖案識別挑戰卡 ID，並且獲取在該挑戰卡坐標系中的坐標值。

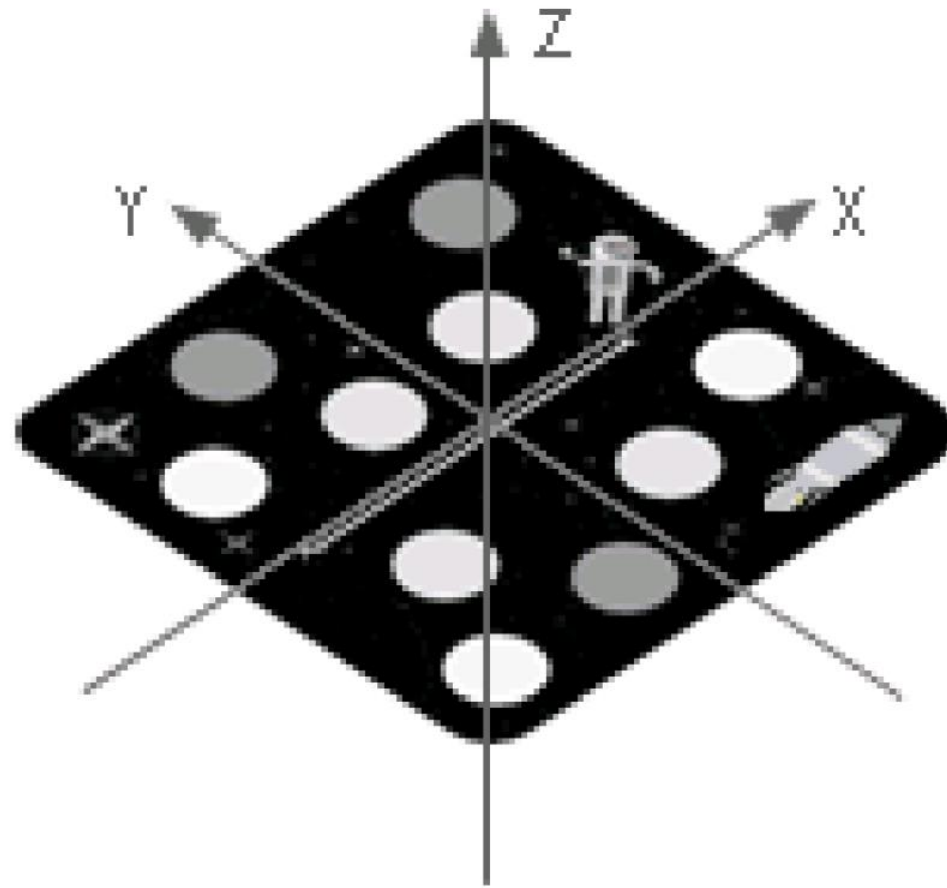


PREV

7

NEXT

挑戰卡坐標系



PREV

10

NEXT

挑戰卡，要注意！

二、挑戰卡最好放置在紋理清晰的平面，避免放在純黑或純白的地方，否則 Tello EDU 可能無法識別挑戰卡。

三、環境光線必須適中，過暗和過亮都會影響挑戰卡的識別。

使用前視攝影鏡頭探測挑戰卡時，無法使用上述挑戰卡的相關命令。

- 明白了挑戰卡的座標系和注意事項，就可以開始玩挑戰卡了！

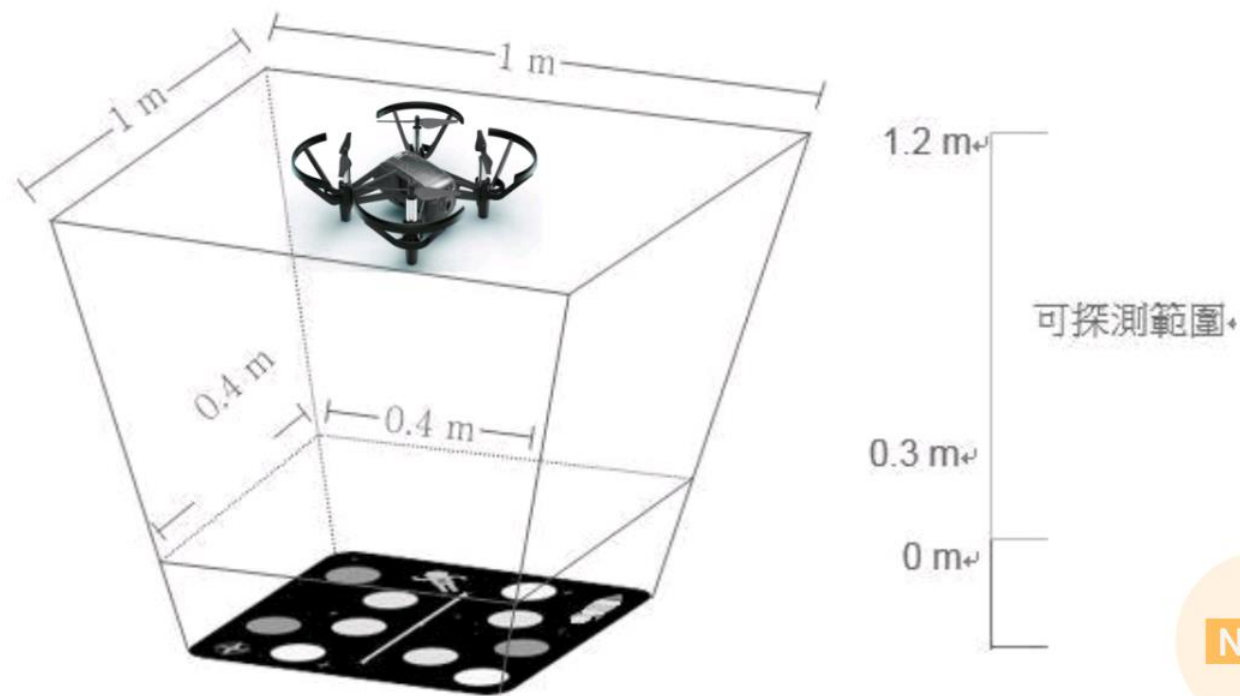
[PREV](#)

12

[NEXT](#)

挑戰卡(圖卡)說明-挑戰卡有效識別範圍

- 可識別高度範圍：0.3 - 1.2m
- 0.3m 處可識別範圍：0.4m×0.4m
- 1.2m 處可識別範圍：1m×1m



PREV

13

NEXT

從A點飛到B點->直接降落

挑戰卡方向請參考用，火箭頭方向請朝x請勿全然書本上的圖擺放。建議機頭朝線火箭X方向才不會搞混。

點擊開始

起飛

速度 40 %

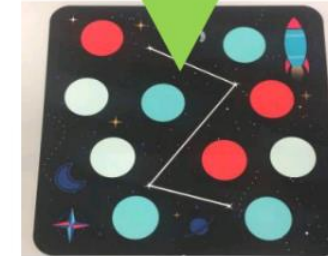
跳躍 X 100 Y 0 Z 100 角度 0 M1 1 M2 2

降落



A

25



B

PREV

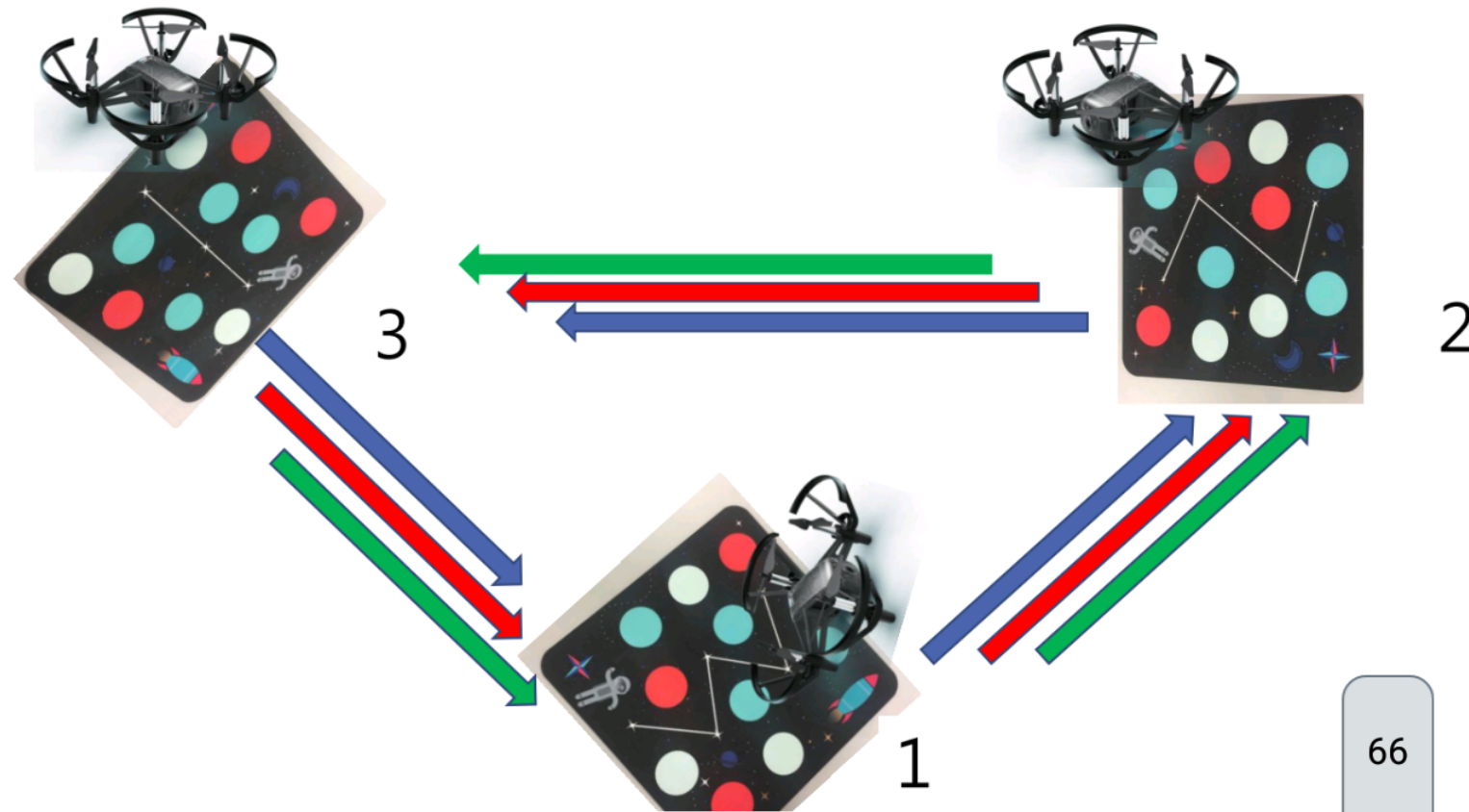
NEXT



利用三塊MISSION PAD，試飛出一個三角形



飛行圖卡活動-三角飛行



PREV

NEXT



2-2除錯方式介紹





問題解決能力! 透過實際上課所遇到的問題來實際 實踐問題解決能力!

1.無法連線 ? (wifi)

- 四軸重開機了嗎? 平板重開機了? 重開或許能解決一些問題
- 飛機是否沒電? 觀察電量
- 你是否開啟TELLO EDU軟體並且已經連上?

2.飛機亂飛 、無法起飛?

- 程式是否寫錯?
- 槳是否裝反 (正、反) ?
- 有無進行校準



課本建議除錯方法

- 重開 APP。
- 確認飛機是否有電，不得少於 15%。
- 重新插拔 Drone 電池。
- 關閉其它不必要的 APP。
- 重開平板。
- 確認 WIFI 開了嗎？

TELLO EDU

Code to Fly





每部無人機都有一個獨有既編號，不要連錯其他的無人機

如何連接

輕按一次機身側面電源鍵啟動飛行器

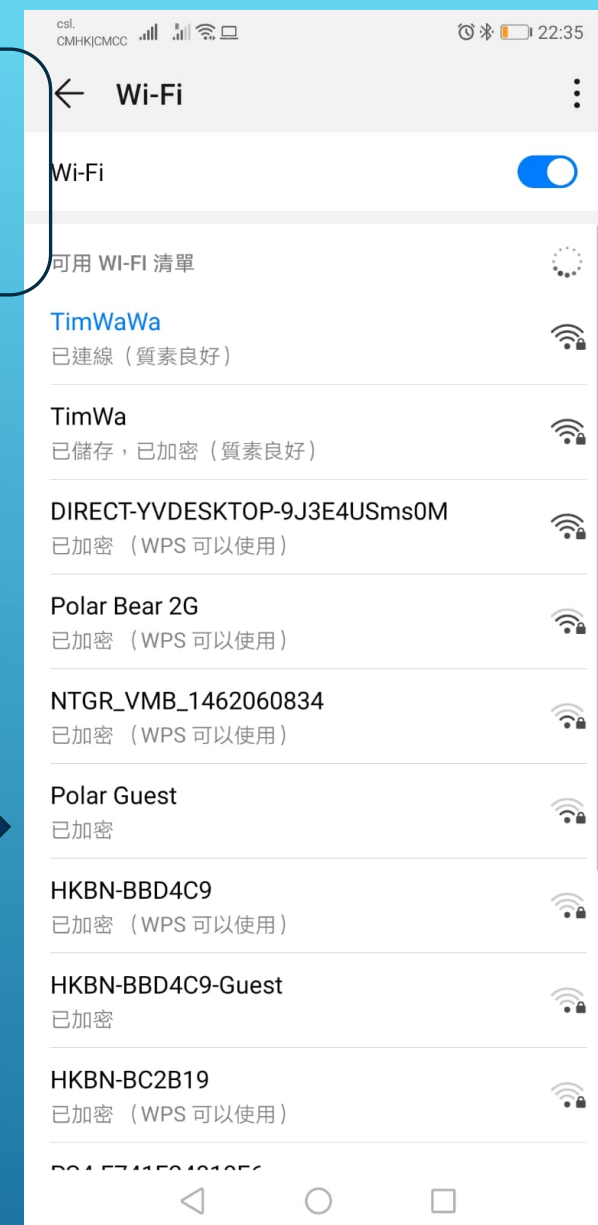
點擊右下角“連接”按鈕，在手機無線局域網中選擇“Tello-xxxxx”連接飛行器網絡

打開Tello App



當前設備未連接上飛行器
忘記密碼？

連接



1-3-2 準備基礎飛行-操作介面





▶ 熱身時間

每部無人機都有一個獨有既編號，不要連錯其他的無人機

如何連接

輕按一次機身側面電源鍵啟動飛行器

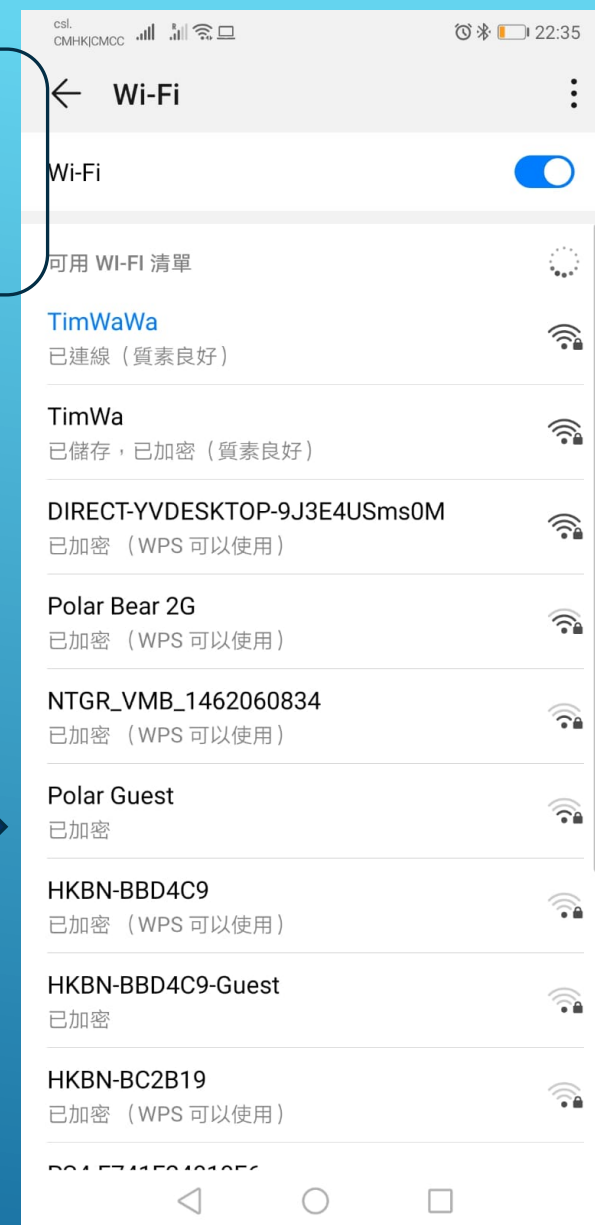
點擊右下角“連接”按鈕，在手機無線局域網中選擇“Tello-xxxxx”連接飛行器網絡

打開Tello App



當前設備未連接上飛行器
忘記密碼？

連接





- DJI 設計
- 遙控拍攝入門
- 6部以上會出現干擾
- 速度較快

應用：

- 初體驗，認識無人機，引起學生興趣
- 拍攝應用的學習，如校園電視台