

# 長榮大學 生成式 AI 創新應用競賽

無人機學程 3A 張惟堯

題目:飛行控制與 ChatGPT

## 目錄：

|                              |   |
|------------------------------|---|
| (一) 問題說明.....                | 3 |
| (二) 問題解決方案 .....             | 5 |
| 一、 Pymavlink .....           | 5 |
| 二、 TTL 與電腦通訊 .....           | 5 |
| (三) 運用生成式 AI 協助解決問題的過程 ..... | 7 |

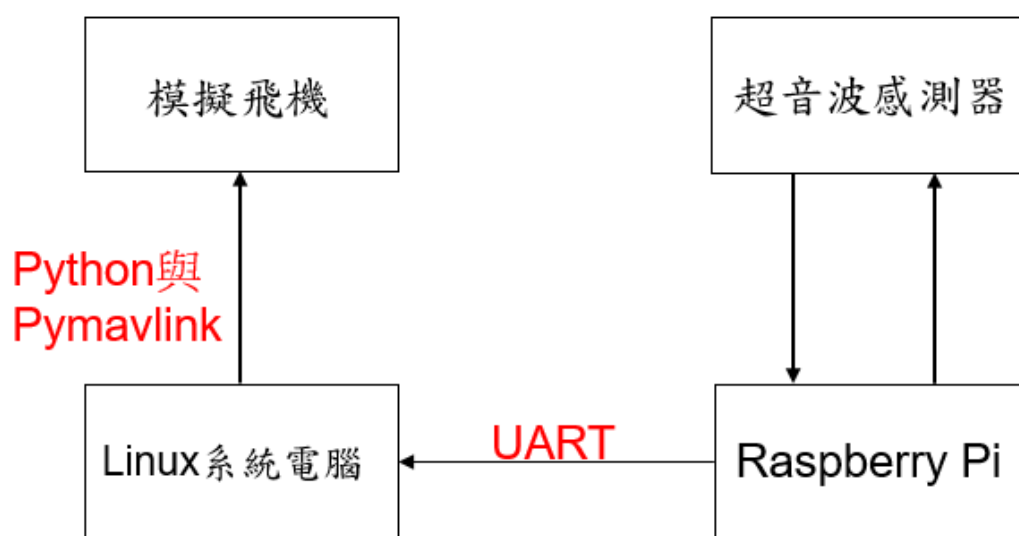
## (一) 問題說明

我要詢問的問題為：如何使用 Pymavlink 程式碼，使無人機能夠自主躲避障礙物，達到自主閃避的效果。

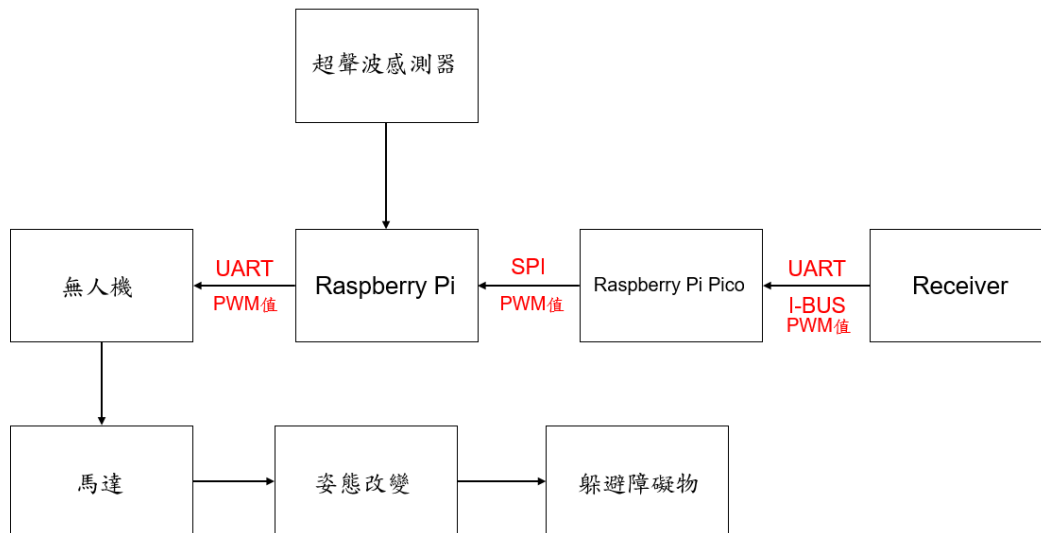
而 Pymavlink 是可以自主控制飛機的訊息，我將利用 ChatGPT 的幫忙，修改原本只有指定飛行目的的程式，目標為：飛機在自主飛行的過程會透過 mavlink 消息來改變它的姿態與動作。

因為是測試階段，所以飛機是採用模擬的方式進行，並且結合樹梅派與 TTL 通訊將量測到物體的距離傳送到電腦的模擬上面，所以在與 ChatGPT 交談的過程不只是一要處理 Pymavlink 訊息的問題，也要請 ChatGPT 協助處理有關 TTL 和 Serial 與封包傳輸等問題。

我的問題分成兩部分，第一部分為，請 ChatGPT 幫我修改我原先寫過的程式碼，我會提供給它我原先的程式碼，並告訴它我需要修改的條件，例如：幫我把這段程式碼修改成，當偵測到障礙物時會自動向右邊飛 2 公尺，明確告訴 ChatGPT 我需要的條件請它進行修改。

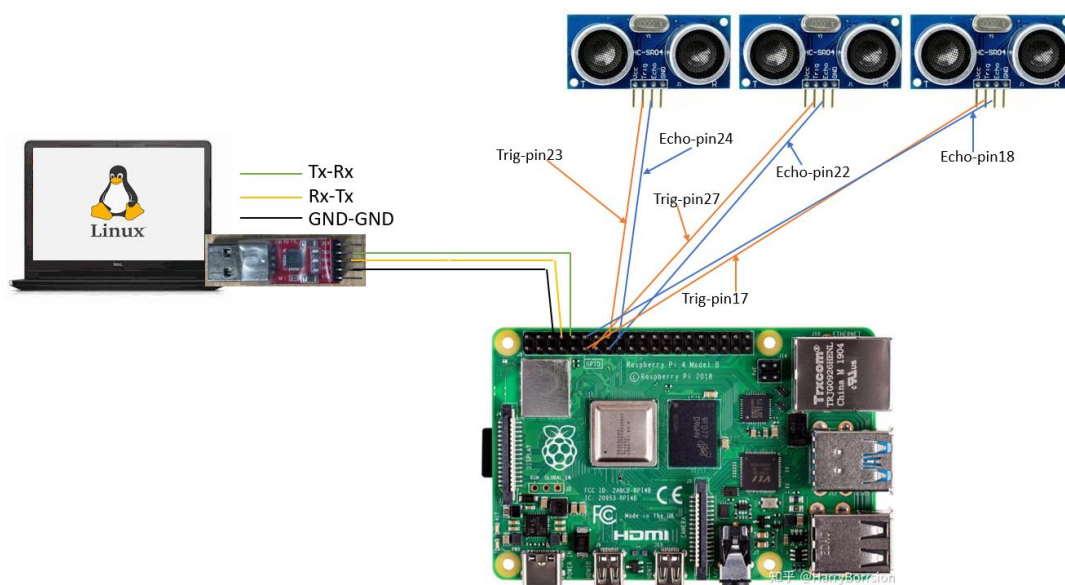


(圖一) 整體的系統流程圖



(圖二) 詳細的避障關係圖

第二部分為，我會請 ChatGPT 協助我撰寫 TTL 資料傳輸的接收與發送功能，簡單來說我需要將感測器的資料透過 TTL 從 Raspberry Pi 傳送到我的電腦 Pymavlink 程式內，使程式可以做正確的判斷，且資料不會卡頓或壅塞等。



(圖三) TTL 通訊結構圖

## (二) 問題解決方案

### 一、Pymavlink

方案一：我採用的方案為，拿網路上寫一半的程式來做增加，會這樣做的原因很簡單，自己不必再花很多時間去撰寫前面的部分，有了別人的程式基礎在程式底層比較不會出錯，只需要加上自己需要的功能就好，因次我的方案一就是拿別人寫過的來修改。

方案二：前述提到的方案一可能會因為自己的環境版本與他人的不一，導致程式在某些版本不適用，這種情況在程式中很常見，因為每個版本它支援的模組或函數引用上的函數可能會不同，導致程式直接出錯，所以方案二我要做的就是，自己撰寫 Pymavlink 訊息的程式，並且如果遇到不懂或是編譯出錯的地方，再來與 ChatGPT 做討論，持續的修正與測試達到我想要的結果

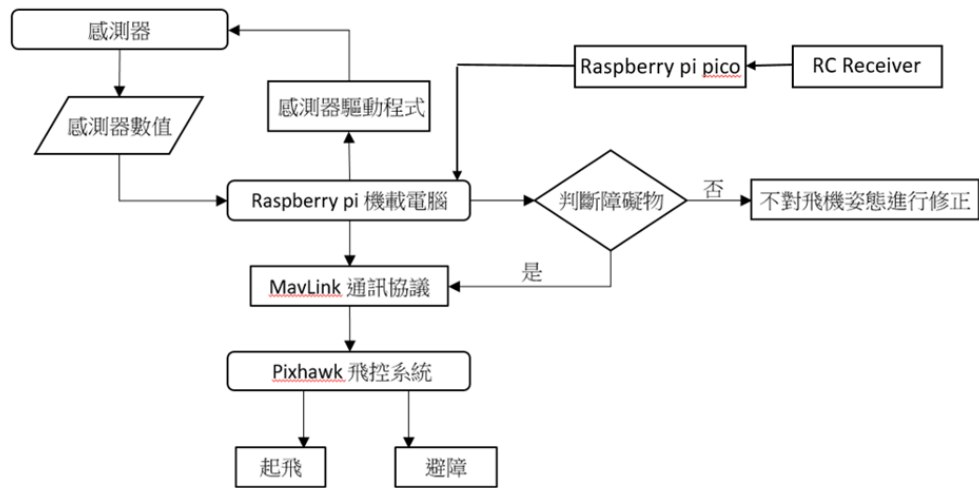
方案三：如果很不幸的，寫不出想要的功能或是底層的程式全部都出錯的話，就要請 ChatGPT 幫我重頭到尾寫出一個完整的程式，我相信第一次寫出來的程式碼多少都會出現錯誤，原因很簡單，可能因為版本問題導致 ChatGPT 的語法與我目前使用的版本不同，所以我也要針對 ChatGPT 寫出來的程式持續提出修正與跟 ChatGPT 確認該用法是否符合此版本的要求，持續的溝通與修改，

方案四：延續方案三的問題，如果持續與 ChatGPT 溝通後仍然發現無法使用 Pymavlink 來達成讓無人機自主避障的功能，那麼就需要使用其他的方法來完成，例如透過 Raspberry Pi 連接飛控的方式來完成，當然這個方案是最後的方案，因為我的目標就是要透過 Pymavlink 來完成。

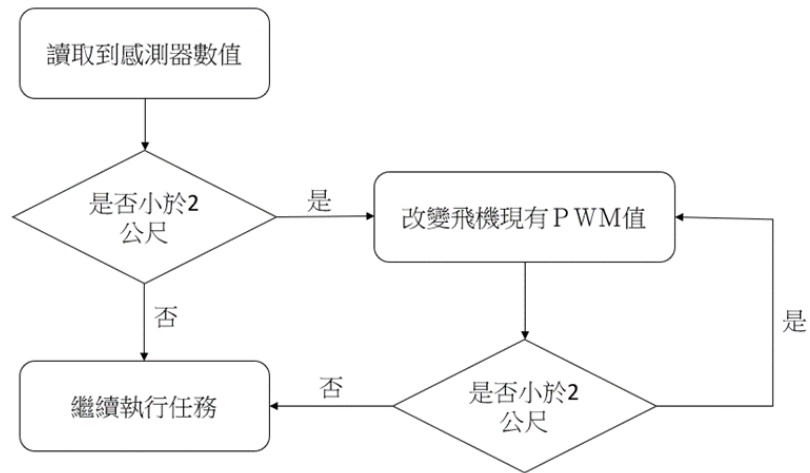
### 二、TTL 與電腦通訊

方案一：與前面問題提到的方式一樣，將感測器接到 Raspberry Pi 上面，然後透過 TTL 的方式將感測到的數值傳輸到電腦裡面，這樣做就會需要很多程式的配合，包括 Raspberry Pi 將感測器的數值讀取出來的程式，Raspberry Pi 透過 TTL 將數值傳送到電腦的程式，簡單的兩個程式會牽扯到很多細節，包括數據的編碼方式，用正確的編碼才能在不同系統上正確讀出資料，還有接收與讀取資料的程式中，需要正確的頻率與 port 才可以正確的讀取資料，這個方案是最複雜但是確實最穩定可行的方式，相關的圖表在圖三。

方案二：如果第一方案無法做到或是遇到難題卡關，那我將採取第二方案，而第二方案為直接在 Raspberry Pi 上面進行模擬，捨棄掉 TTL 傳輸的部分，但缺點就是 Raspberry Pi 的運行速度遠不及 PC 所以在模擬上就會出現卡頓等狀況，或是系統會崩潰等，但如果 TTL 真的無法實現的話就需要採取此方案。



(圖四) 上述解決辦法的總流程圖



(圖五) 電腦端處理數據並使飛機避障之流程

### (三) 運用生成式 AI 協助解決問題的過程

我一開始選擇使用其他人做好的底層程式來修改，一開始的功能為飛機會在固定的兩個座標中來回飛行，因此第一步我先問 ChatGPT 請它先幫我寫出一個函數，當感測器值達小於 20 公分(即前方有障礙物，需要閃避)，飛機會先終止任務，會先終止任務的目的在於與先讓飛機取消當前任務停止在原地，以我可以用程式讓飛機往右邊飛行。

如何在這個程式中 寫入一個變數 當變數大於20的時候飛機會停止任務



若要在程式碼中添加一個變數，並在該變數大於20時停止任務，你可以在 `while True` 迴圈中添加一個判斷。下面是修改後的程式碼：

```
python
import time
import pymavlink.mavutil as utility
import pymavlink.dialects.v20.all as dialect
import geopy.distance
```

複製程式碼

當我複製 ChatGPT 給的程式碼後，我發現它會出現錯誤，而錯誤的原因在於我說明的不夠清楚，我要的不是一個數計數到 20 後飛機停止任務，而是當感測器值小於 20 才對，因此我又請 ChatGPT 進行修正，結果如下：

我說錯了，是感測器的值小於20，不是自訂一個迴圈來計數



明白了，既然是感測器的值小於 20，讓我們更新一下程式碼來處理這種情況。假設我們使用的是 Python 語言來處理這個感測器的讀值。

這次就能正確的得到我像要的功能了，那麼就進行下一個步驟，我後來又自己編寫當感測器數值小於 20 公分，無人機往右邊移動 直到數字大於 20 繼續執行當前動作，但執行時卻變成，飛機會在原地迴旋，不會達到我想要讓它往右邊飛的目標，因此我又來詢問 ChatGPT，詢問的結果如下(程式碼太長省略)：

```
幫我修改當感測器數值變成小於20公分 無人機往右邊移動 直到數字大於20 繼續執行當前動作
#vehicle's current location
current_location={
    "latitude":0.0,
    "longitude":0.0
```



要實現當感測器數值小於20公分時，無人機往右邊移動直到數值大於20公分的功能，可以按照以下步驟進行修改：

1. 讀取感測器數值：確保你的程式可以讀取感測器的數值。
2. 判斷感測器數值：檢查感測器數值是否小於20公分。
3. 移動無人機：如果感測器數值小於20公分，發送指令使無人機往右邊移動。
4. 檢查感測器數值變化：持續檢查感測器數值，直到它大於20公分，然後繼續執行原來的動作。

下面是如何修改你的程式碼來實現這個功能：

後來我又將 ChatGPT 給的程式碼進行修改，又發現出錯了，而出錯的原因就是  
我前面提過因為編譯器版本的不同，導致函數的引用名稱不同所以出現錯誤，  
因次我手動修正這個錯誤，雖然修復了錯誤，但這次卻變成飛機停止任務向右  
飛行躲避障礙物後會直接跳過原本的任務點，變成持續向右移動，後來我發現  
是 ChatGPT 在程式中引用錯誤的飛行控制命令才導致結果出乎意料，於是我請  
ChatGPT 將我指定的命令放進程式進行修正，結果如下(程式碼太長省略)：

當數字到達2的時候我該如何使用  
SET\_POSITION\_TARGET\_LOCAL\_NED指令讓飛機向右移動100公尺



若您想要在數字到達2的時候，使用`SET\_POSITION\_TARGET\_LOCAL\_NED`指令使飛機向右移動100公尺，  
您可以在程式碼中的相應位置進行以下修改：

```
python
if target_counter >= 2:
    # 假設vehicle是您的飛行器物件
    # 設定完成任務標誌
    mission_completed = True
```

複製程式碼

後來我將程式碼編譯後又出現錯誤，我將錯誤代碼給 ChatGPT 請它幫我分析哪  
裡出錯，結果如下圖(程式碼太長省略)：



在您的程式碼中，出現了一個錯誤，這是由於在建立  
`MAVLink\_set\_position\_target\_local\_ned\_message`物件時，提供了多於的參數。這個錯誤通常發生  
於函數的參數數量不正確。

在此我提供一個修正過的程式碼，以符合`MAVLink\_set\_position\_target\_local\_ned\_message`的正確  
用法：

```
python
# 設定完成任務標誌
mission_completed = True
```

複製程式碼



但很不幸後來又出現錯誤，於是我又請 ChatGPT 修正：



TypeError: \_\_init\_\_() takes 17 positional arguments but 25 were given



對不起，我之前的回答有一些錯誤。請使用以下的修正版本：

python

複製程式碼

```
# 設定完成任務標誌  
mission_completed = True
```

修正了三次錯誤後，終於可以正常的編譯，但飛機此時的向右移動的坐標系參考點為飛機的起飛點，不是相對於飛機的右邊，因此我請 ChatGPT 做出修正：

飛機向當前位置往右移動10公尺



如果您想使飛機向當前位置往右移動10公尺，您需要使用

`MAVLink\_set\_position\_target\_local\_ned\_message` 消息，設定相對本地NED座標系統中的X軸偏移。以下是相對於您的代碼的修正：

但 ChatGPT 卻修改了我原有的任務座標，我又請 ChatGPT 修正：

continue 這段程式修改了我原本任務的位置 我只是想修改飛機當前的位置 不是任務的



如果您只想修改飛機當前的位置，而不影響任務的位置，您可以使用

`SET\_POSITION\_TARGET\_LOCAL\_NED` 消息，而不是在原始位置任務中發送新的目標位置消息。以下是修改的程式碼片段：



修正後終於達到我的效果，但又發現一個問題就是前述提到的飛機會自動跳過原本的任務點，在原地徘徊，後來我仔細觀察程式碼，會造成這樣的原因就是因為程式的迴圈卡在飛機向右方移動指令的迴圈內出不來，因次我將問題點出後請 ChatGPT 做修正：

target\_counter = 0 # 重置目標計數 如何跳出這個迴圈繼續執行原本的迴圈



在Python中，您可以使用`break` 語句跳出一個循環。為了實現您的需求，您可以將`while` 循環內的移動代碼放入一個單獨的`if` 語句中，然後在`target\_counter` 變為 0 時使用`break` 跳出循環。以下是修改的程式碼：

但修正的結果還是一樣，於是我用更清楚的方式來詢問 ChatGPT：

```
程式會一直卡在while target_counter > 1:  
    # 修改飛機當前位置，向右移動10公尺  
    vehicle.mav.send(
```



您遇到的問題可能是 `recv\_match` 函數被阻塞，且無法接收到相應的消息，因此程式卡在 `recv\_match` 函數的地方。為了避免這種情況，您可以使用非阻塞的方式接收消息，並在接收到相應的消息後處理它。

以下是修改後的程式碼，使用 `recv\_msg` 函數來非阻塞接收消息：

這樣程式沒辦法執行我給他的任務



如果您的程式碼在特定地方無法執行任務，請檢查是否有錯誤發生或錯誤消息。在進行調試時，可以使用 `print` 語句來輸出相關的變數值以進行檢查。

在您的程式碼中，我們可以在一些關鍵的地方加入 `print` 語句，以了解程式執行時的情況。以下是一個可能的修改：

經過這幾次的迂迴我又發現程式又卡在某個迴圈：

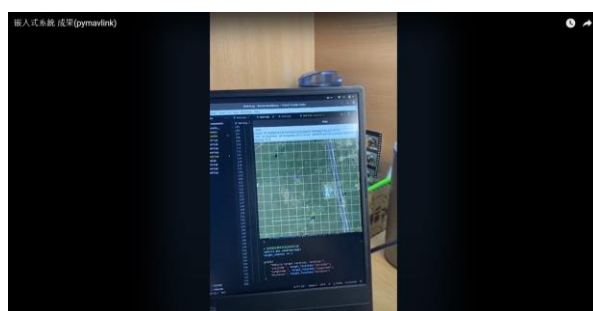
```
為什麼會當執行while target_counter > 1:後 就無法執行if  
message["mavpacketype"] ==
```

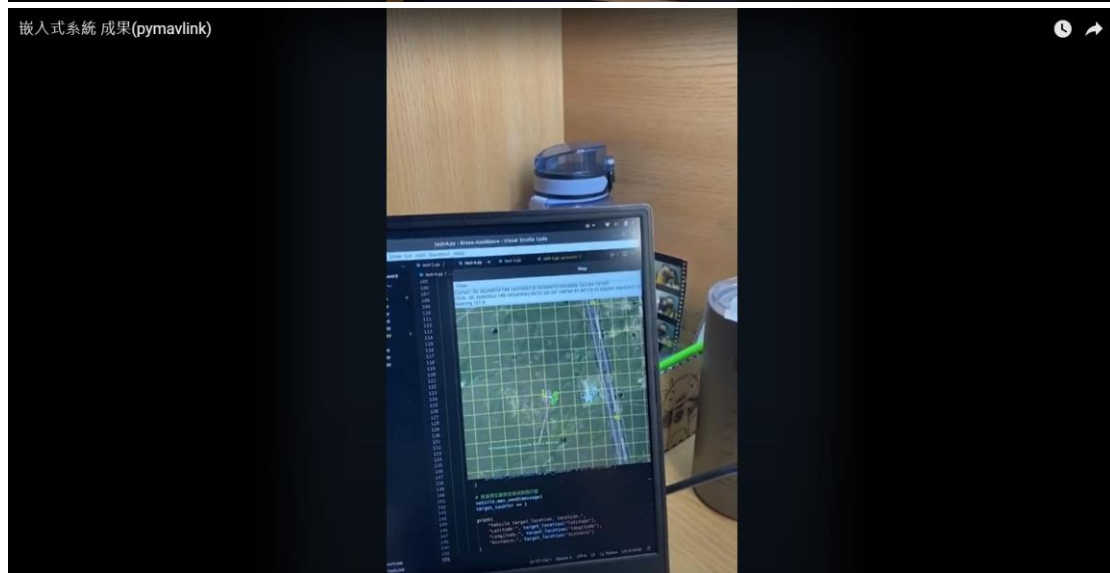
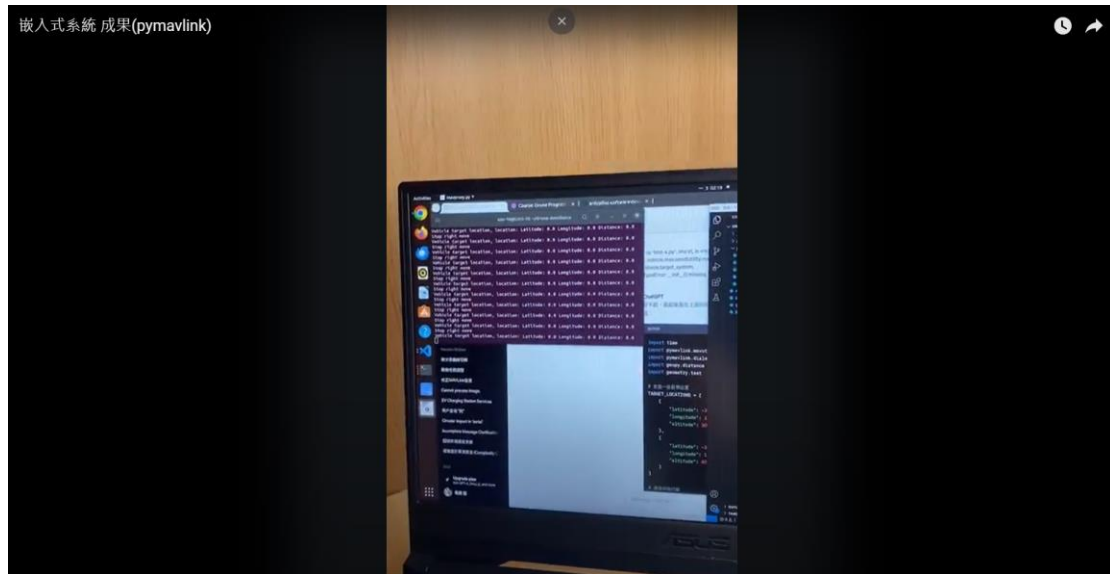


這個問題可能與你的程式邏輯有關。在 `while target\_counter > 1` 的迴圈中，你改變了 `target\_counter` 的值，並在迴圈中發送了飛行器的位置指令，然後跳出了該迴圈。接著你執行了外層的 `while True` 迴圈，然而這樣的迴圈可能會在外層的 `if message["mavpacketype"] == dialect.MAVLink\_position\_target\_global\_int\_message.msgname:` 條件中被阻塞，因為在上一次的內層迴圈中改變了 `target\_counter` 的值。

經過 ChatGPT 的解釋後我發現到了自己寫錯得地方，針對這個地方去進行修改，終於在改了好幾次後達到了我想要的效果。

以下是我的結果，我把最終成功的過程錄了影片，以下為影片截圖





最終成果影片網址:

[https://youtu.be/ZlaVOBz6H5A?si=aAEcXrXTrRnyi\\_xc](https://youtu.be/ZlaVOBz6H5A?si=aAEcXrXTrRnyi_xc)