

PX4介紹

大綱

- 介紹
- PX4/Pixhawk飛控軟體架構簡介
- PX4 VS Ardupilot
- Dronecode
- PX4/Pixhawk
- 地面控制站(GCS)
- MAVLink
- MAVSDK
- Sensor
- SITL

介紹

1. PX4 是開源的自動駕駛飛行軟體：
 - 1) 可以控制許多不同的設備類型
 - 2) 適用於設備控制器，感測器和其他周邊設備的硬體選擇
 - 3) 靈活而強大的飛航模式和安全功能
2. 無人機平台的核心部分：
 - 1) QGroundControl地面站
 - 2) Pixhawk 硬體
 - 3) MAVSDK
 - 4) MAVLink 協議
 - 5) 相機和其他硬體整合

PX4/Pixhawk 飛控軟件架構簡介

- 是一個firmware，其核心OS為NuttX實時ARM系統
- PX4的軟體架構分為四層
 1. API層：應用程式介面層
 2. 框架層：包含了操作基礎飛行控制的默認程序集（節點）
 3. 系統庫：包含了所有的系統庫和基本交通控制的函數
 4. OS內核：提供硬體驅動程序、網路、UAVCAN和故障安全系統

PX4 VS Ardupilot

- Ardupilot與APM: Ardupilot的”Ardu”取自於Arduino。最初的APM1自動導航板是基於Arduino開發環境的。 APM:Copter， APM:Plane， APM:Rover等
- PX4和APM是兩套最先進的無人機軟體系統，PX4由蘇黎世理工大學和科研團隊研發並開放，APM則是累積幾年來眾多開法者的程式碼貢獻
- Pixhawk飛控， APM飛控

Dronecode

- 因為PX4和APM兩套成熟的系統吸引大量的開發者、玩家以及公司，越來越壯大，就需要一個組織來管理各種事務
- PX4和Ardupilot的區別:PX4使用的是BSD(無義務公開)，Ardupilot使用的是GPLv3(有義務公開)
 - PX4: <https://github.com/PX4>
 - Ardupilot: <https://github.com/ArduPilot>

PX4/Pixhawk

- Pixhawk是一款開源的硬體
- Pixhawk = PX4FMU + PX4IO
 - a) PX4IO: 為PIXHAWK 中專用於處理輸入輸出的部分
 - b) PX4FMU: 各種感測器資料讀取、姿態解算、PWM控制量的計算、與PX4IO通訊
- PX4與APM都可以在Pixhawk上執行



地面控制站(GCS)(1/2)

- 現在Pixhawk上常用的有QGroundControl (QGC)與Mission Planner (MP)
- 兩個GCS都支援Mavlink通訊協議，所以兩個GCS都可以控制支援Mavlink協議的飛行控制器
- 不管是用PX4與Ardupilot程式碼，均可使用這兩個GCS，但是一般QGC用PX4，MP用Ardupilot

地面控制站(GCS)(2/2)

- QGroundControl: 可以使用QGC將 PX4 載入（快閃記憶體）到無人機控制硬體上，設定無人機、更改不同引數、獲取實時飛行資訊以及建立和執行完全自主的任務

➤ 下載地址：

<http://qgroundcontrol.com/downloads/>

➤ 下載步驟：

https://docs.qgroundcontrol.com/master/en/getting_started/download_and_install.html



MAVLink

- 輕量級的通訊協定
 - 遵循混合發布-訂閱和點對點的設計
- A. 手工飛控：GCS -> (MavLink) -> UAV
- B. 訊息采集：GCS <- (Mavlink) <- UAV
- C. 自治飛控：User App -> (MavLink) -> UAV
- MAVLink: https://mavlink.io/en/getting_started/installation.html
- MAVROS: https://mavlink.io/en/getting_started/ros.html
- <https://github.com/mavlink/mavros/blob/master/mavros/README.md>

MAVSDK

- MAVSDK是各種編程語言庫的集合，用於與無人機、相機或地面系統等 MAVLink系統接口
- 這些庫提供了一個簡單的 API，用於管理多個裝置，提供對裝置訊息和遙測的程式訪問，以及對任務、移動和其他操作的控制
- 這些庫可以在無人機上的配套計算機上使用，也可以在地面站或移動設備上使用
- MAVSDK 是跨平台的：Linux、macOS、Windows、Android 和 iOS

➤ <https://mavsdk.mavlink.io/main/en/cpp/quickstart.html>

Sensor

- PX4 使用感測器來確定無人機狀態（需要穩定並啟用自主控制）
- 該系統最少需要陀螺儀、加速度計、磁力計（羅盤）和氣壓計
- 需要 GPS 或其他定位系統來啟用所有自動模式和一些輔助模式
- 固定翼和 VTOL 車輛還應包括一個空速感測器

SITL

- PX4 supports both Software:
 - a) In the Loop (SITL) simulation
 - b) Hardware In the Loop (HITL) simulation using a simulation firmware on a real flight controller board.