

# 六軸機械手臂及 ROS 架構下應用 SLAM 與影像辨識之電梯導航機器人

組員：四年級 李文鈴 鍾宛君

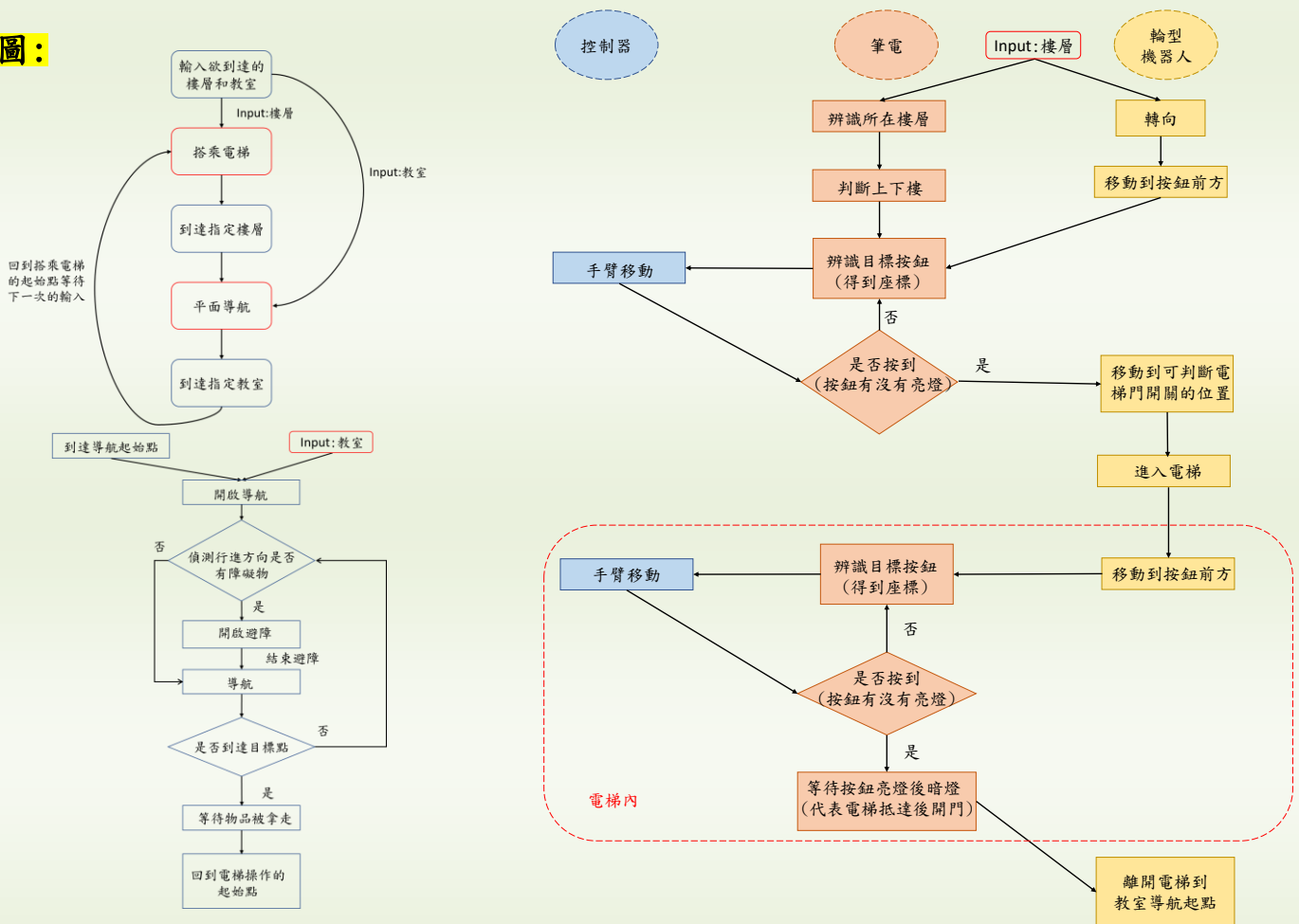
## 摘要：

以 SLAM 建構地圖，讓機器人能自行導航至指定位置，為了提高到達目標點的準確度，加上目標點和雷達測距的校正，使之更精準去到指定地。此外，影像辨識是透過 YOLOv5 深度學習，辨識出機器人所在樓層與電梯按鈕的位置，再由逆向運動學與各軸修正完成手臂控制，實現按電梯按鈕的功能，進而在不同樓層間移動。行進中有設計播放音樂來提醒用路人，在到達指定教室後，會發出提示音來提醒使用者機器人已抵達，完成任務後會回到搭乘電梯起始點，等待下次使用者輸入，整體過程是可重複執行的。

## 研究動機：

現今疫情肆虐，為了減少人與人接觸感染疾病之風險，我們提出了一個應變之道：「電梯導航機器人」。有了它，便可以達成無接觸的文書工作傳遞；也可以讓新鮮人順利找到指定的教室、辦公室，降低迷路的可能性。除此之外，電機系是培育未來科技人才的場所，電機大樓應致力於邁向科技化與自動化，讓學生們徜徉在各種科技的懷抱中，以跟上時代的進步，開創出嶄新的科技化時代。

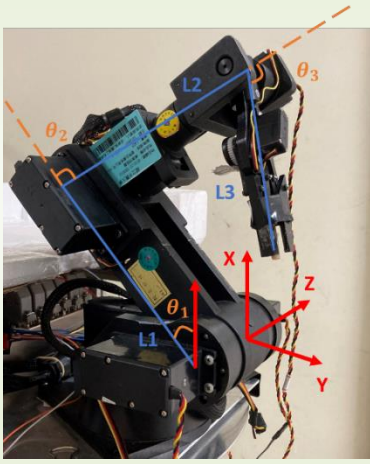
## 流程圖：



## 手臂控制：

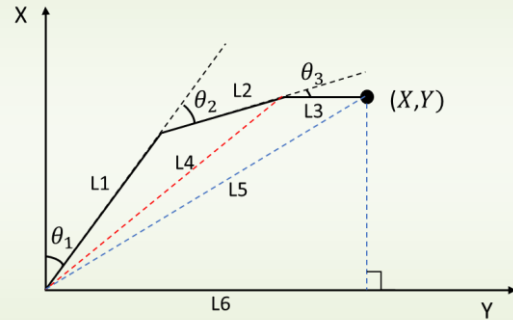
Yolov5 辨識成果





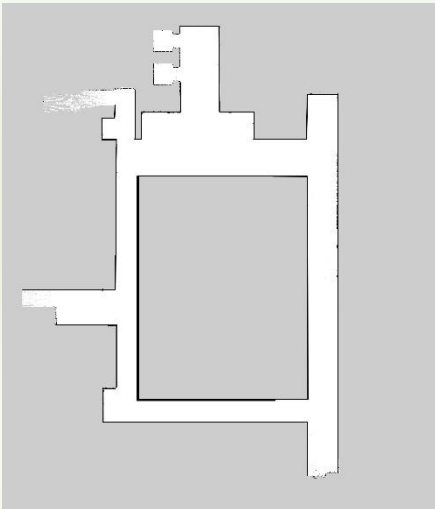
機械手臂座標系統

X: 高度 Y: 深度 Z: 寬度

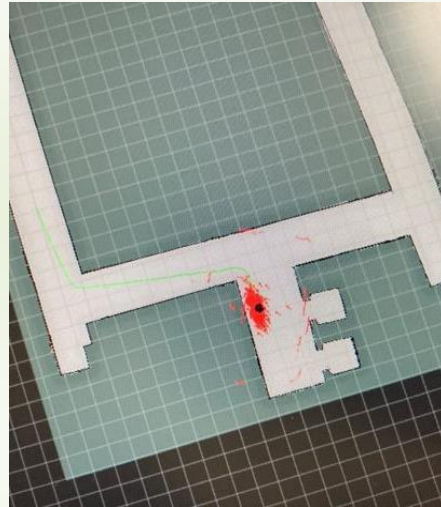


逆向運動學: 主要為控制手臂前後移動, 所以先只考慮目標點的 X 和 Y 軸, 且為了達到按按鈕時有最佳效率, 因此手臂最前端 (L3) 需與地面平行, 也就是須滿足  $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 90^\circ$  的條件。當目標點不在手臂正前方, 也就是  $Z \neq 0$  時, 會需藉由旋轉手臂底座來達到對應位置。

### SLAM 地圖:



1 樓地圖

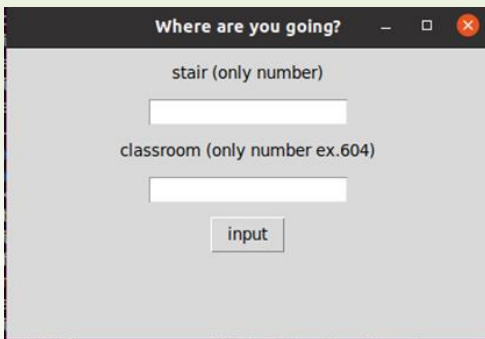


行進過程中的 rviz(6 樓地圖)

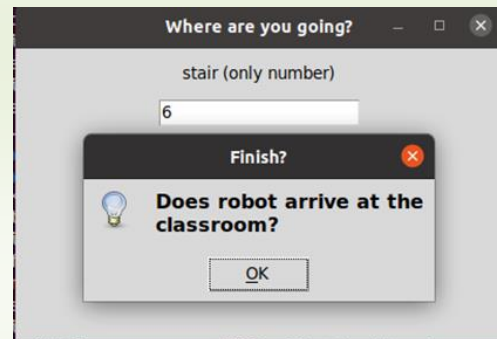


到達目標教室(604)

### 圖形化介面 (Tkinter):



分成上下兩個輸入框, 上面輸入樓層, 下面輸入教室。



使用者需按 ok 確認機器人已抵達教室, 它才會返回至搭乘電梯起始點。

### 未來展望:

1. 未來將朝著能自行在整棟電機大樓內移動的目標前進, 繼續建構地圖, 拓展機器人能去到的範圍。
2. 為了更完整體現無接觸服務的需求, 可加入遠端語音控制, 讓人們使用上能突破距離的限制。
3. 在準確性的方面, 可以持續追求更完善的修正方式, 像是機械手臂的修正方面, 可以從現在的一元一次方程式, 推展至一元二次方程式、指數函數等等。