

藍芽模組遙控機械手臂系統

摘要

本專題為藍芽模組遙控機械手臂系統，主要想運用手機連接藍芽模組達到遠端操作機械手臂為目的，以Arduino Mega開發版加入HC-05藍芽模組晶片與六軸機械手臂連接。然後用Arduino IDE開發平台將主程式寫入開發版中，而手機端操控的程式介面則由 MIT App Inventor 來設計。讓機械手臂的6個伺服馬達可以接收藍芽傳送的數據進行動作，亦可改變其移動速度，此系統可以使機械手臂操作一些簡單的動作，例如修剪枝葉，或是設計儲存一套重複的動作讓其執行，例如可以幫忙擦高樓的窗戶，或是應用於工廠生產流水線作業。

前言

機械手臂主要是應用在半導體與汽車產業，除此之外，也有用於醫療的達爾文機器手臂，搭配著顯微影像系統來幫助手術，甚至發展用於危及人類生命的危險任務或應用於任何人類無法進入的區域，軍事上使用拆除手臂來移除具危險的爆裂物，在救災時也能幫助人們作業，比如日本福島核電廠損壞導致輻外洩，美國iRobot公司提供Warrior系列機器人協助拆除輻射廢料，目前在太空也能發現此裝置被應用於太空中人類無法進入的區域。

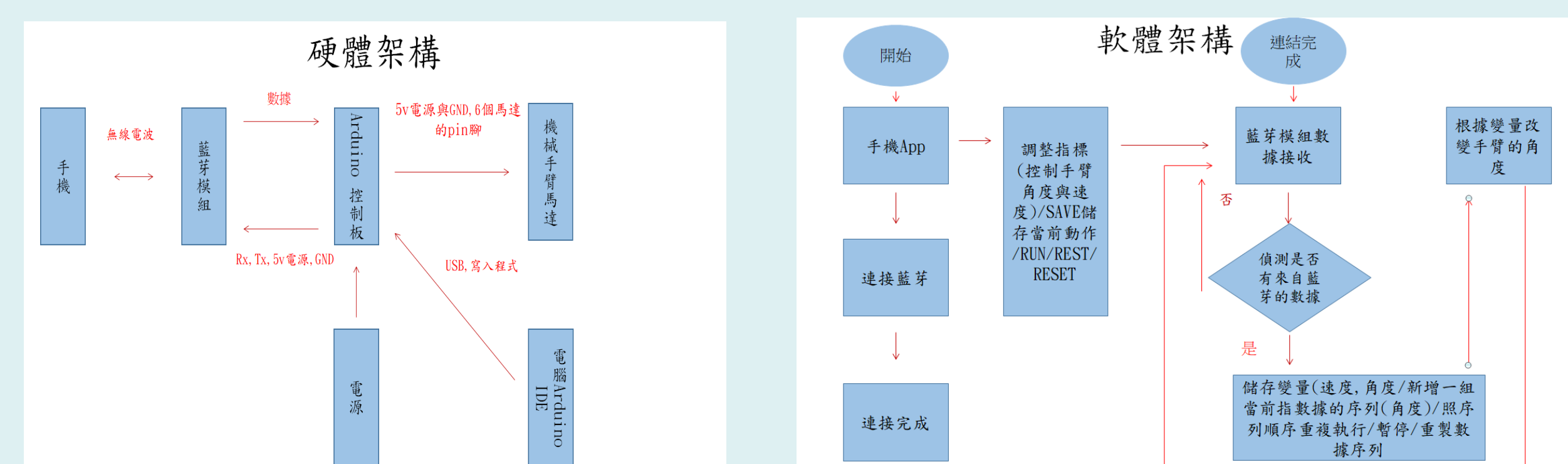
這次專題利用Arduino系列開發版與六軸機械手臂(主要分為 X、Y、Z，以及繞著此三軸旋轉的 U、V、W 共六軸)以C語言撰寫程式來控制機械手臂，其中適用Arduino IDE當作程序的開發環境，再結合藍芽模組與設計手機上app inventor的程式，來達到遠距離傳輸數值來控制機械手臂的運動角度，並可以設置或記錄固定動作來完成需要的工作。

希望可以先從完成生活上簡易的動作與遠距離操作來讓一些工作變得又效率以及更加安全，比如陽台澆花、高處樹葉修剪，或是應用於工廠生產流水線作業等。

研究方法

先透過Arduino IDE 寫入程式至Arduino 控制板內，它先會對藍芽做出設定與定義手臂六個馬達並初始化各個馬達的角度。

然後使用載入到Andriod手機內的 App Inventor 程式成功連結到藍芽模組，就可以操控APP以達到需要手臂移動的角度，並可以儲存當前角度位置，來保存需要的連貫性動作。



結果與討論

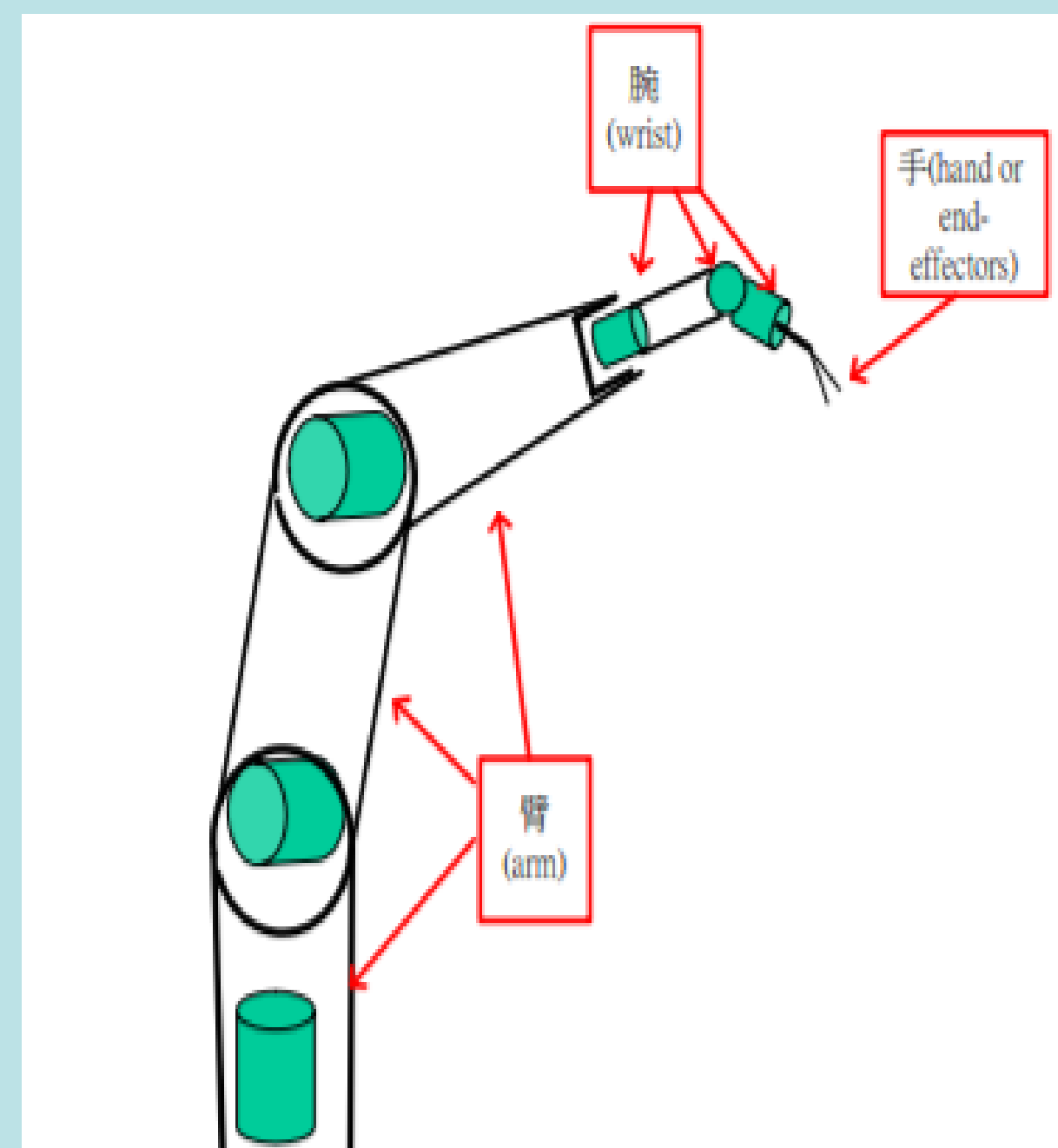


Figure 3 手臂結構.

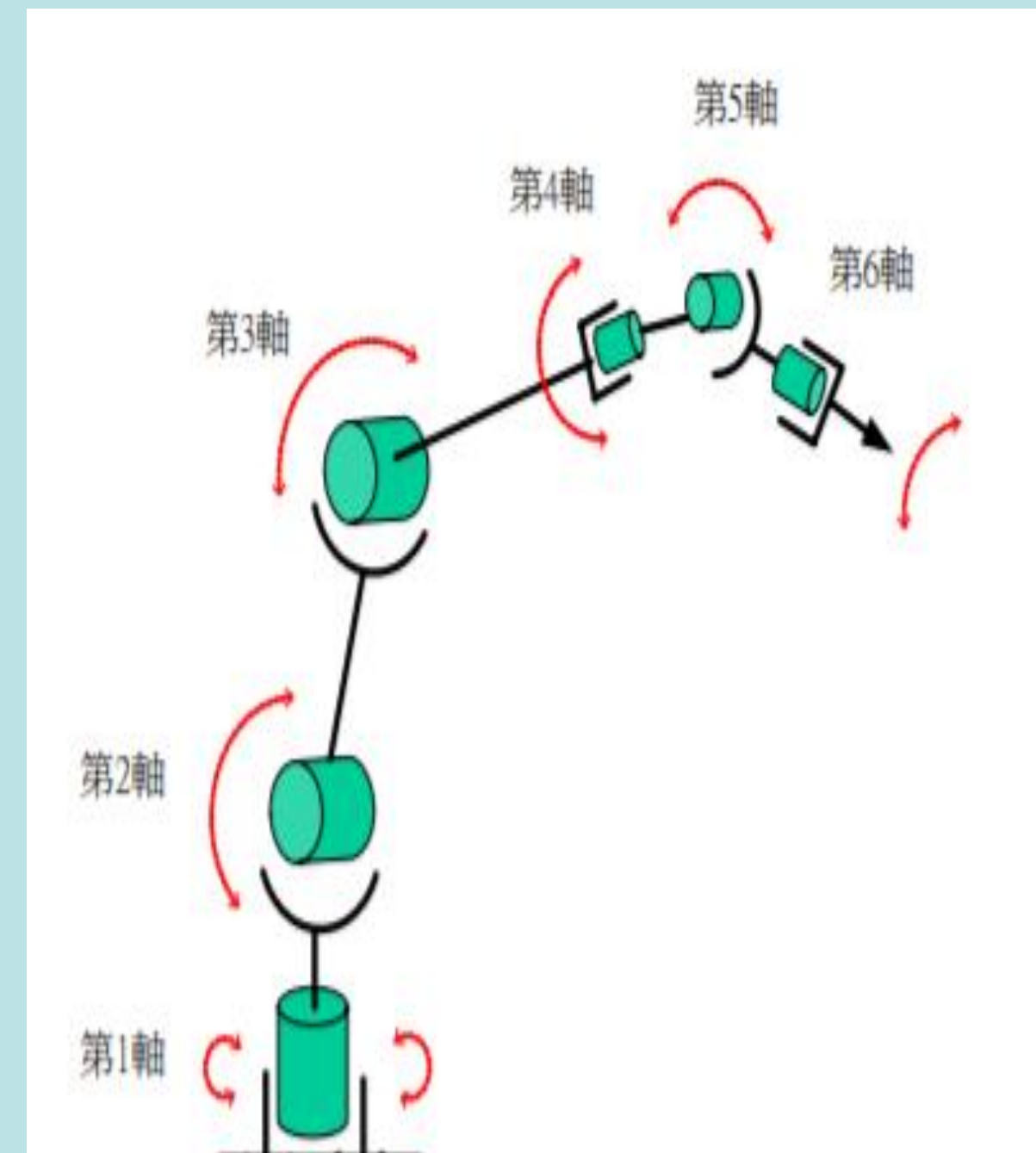


Figure 4 關節旋轉方向.



Figure 5 遠端遙控手臂.

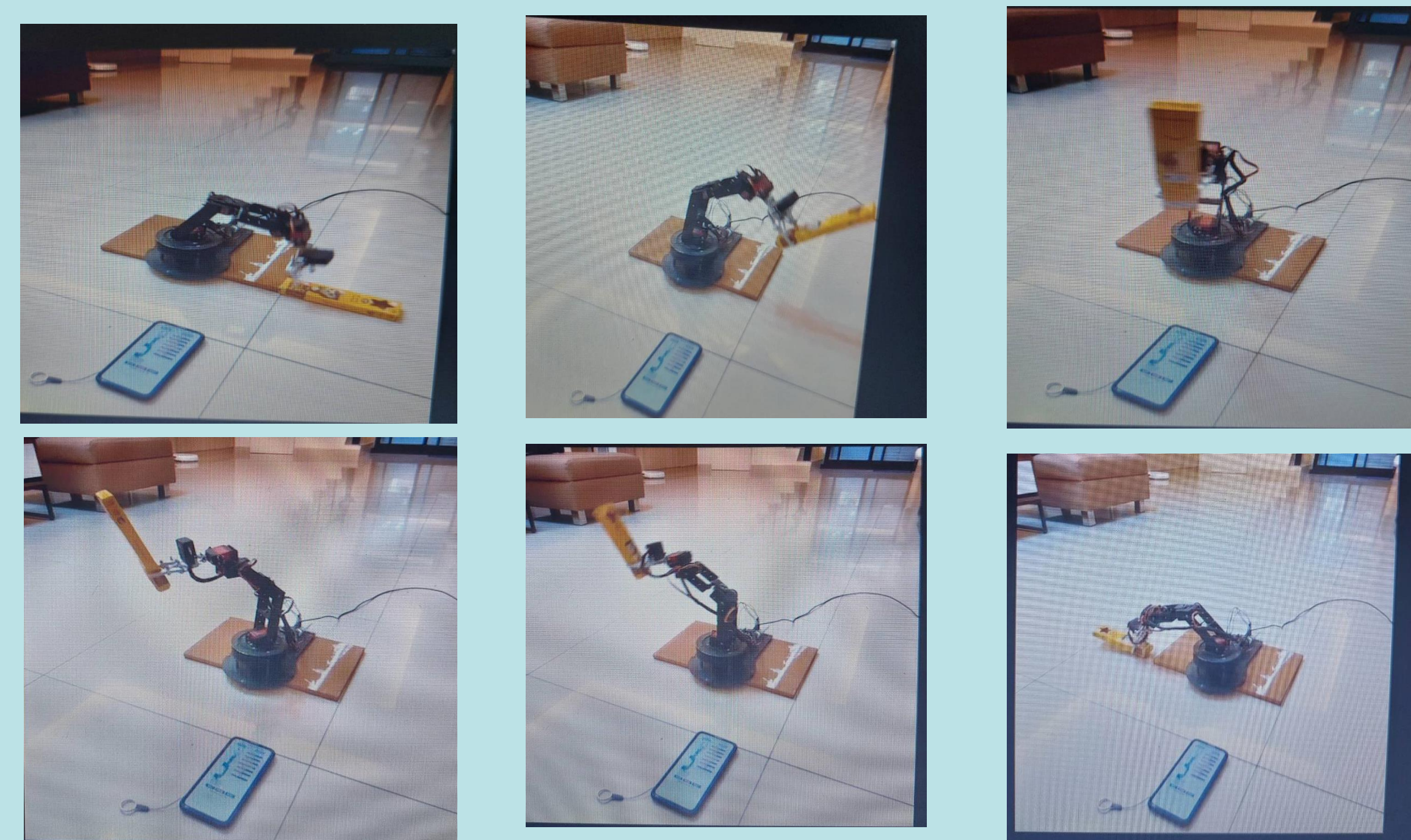


Figure 6 夾取與放置.

結果與討論

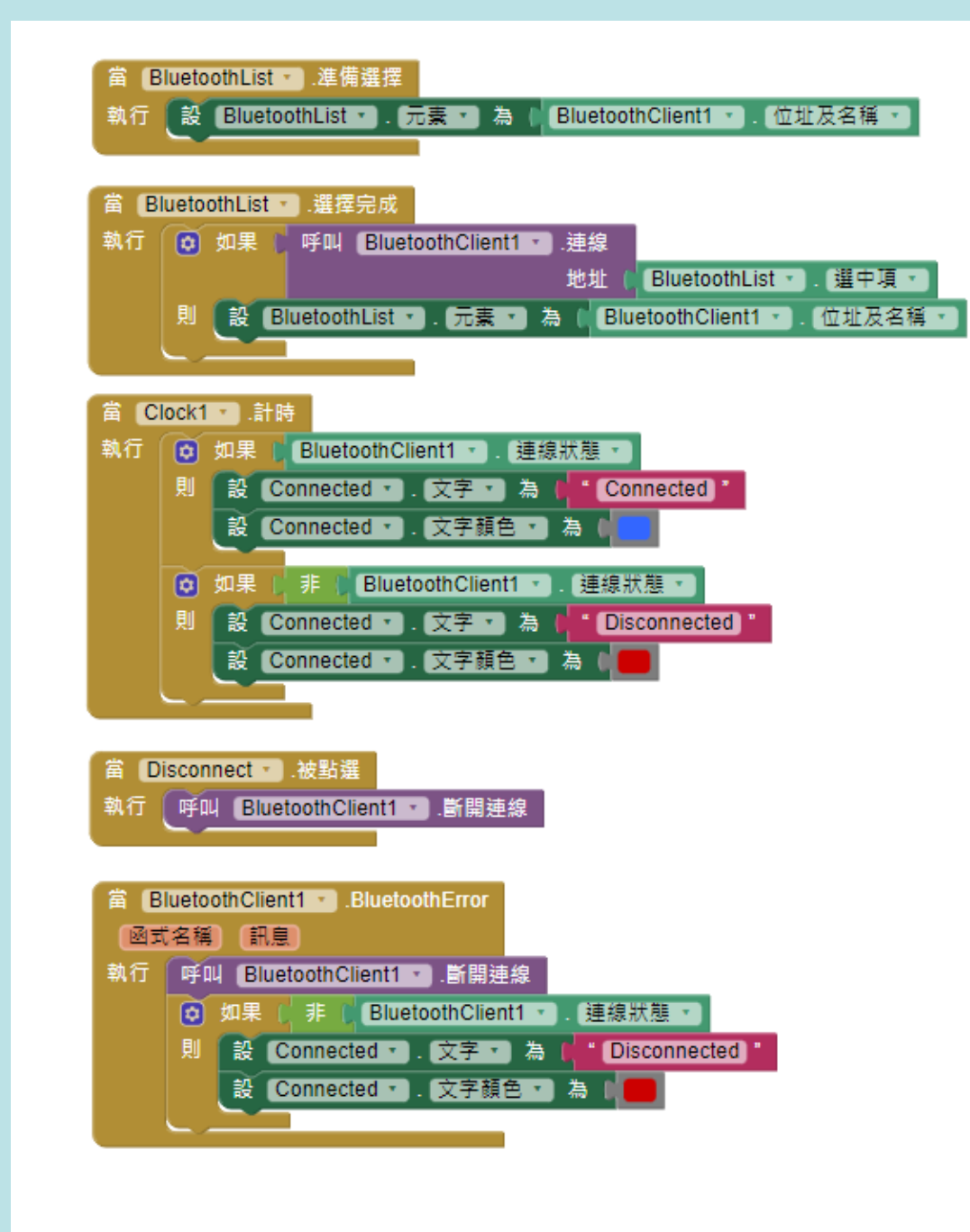


Figure 1 遙控軟體的設計.

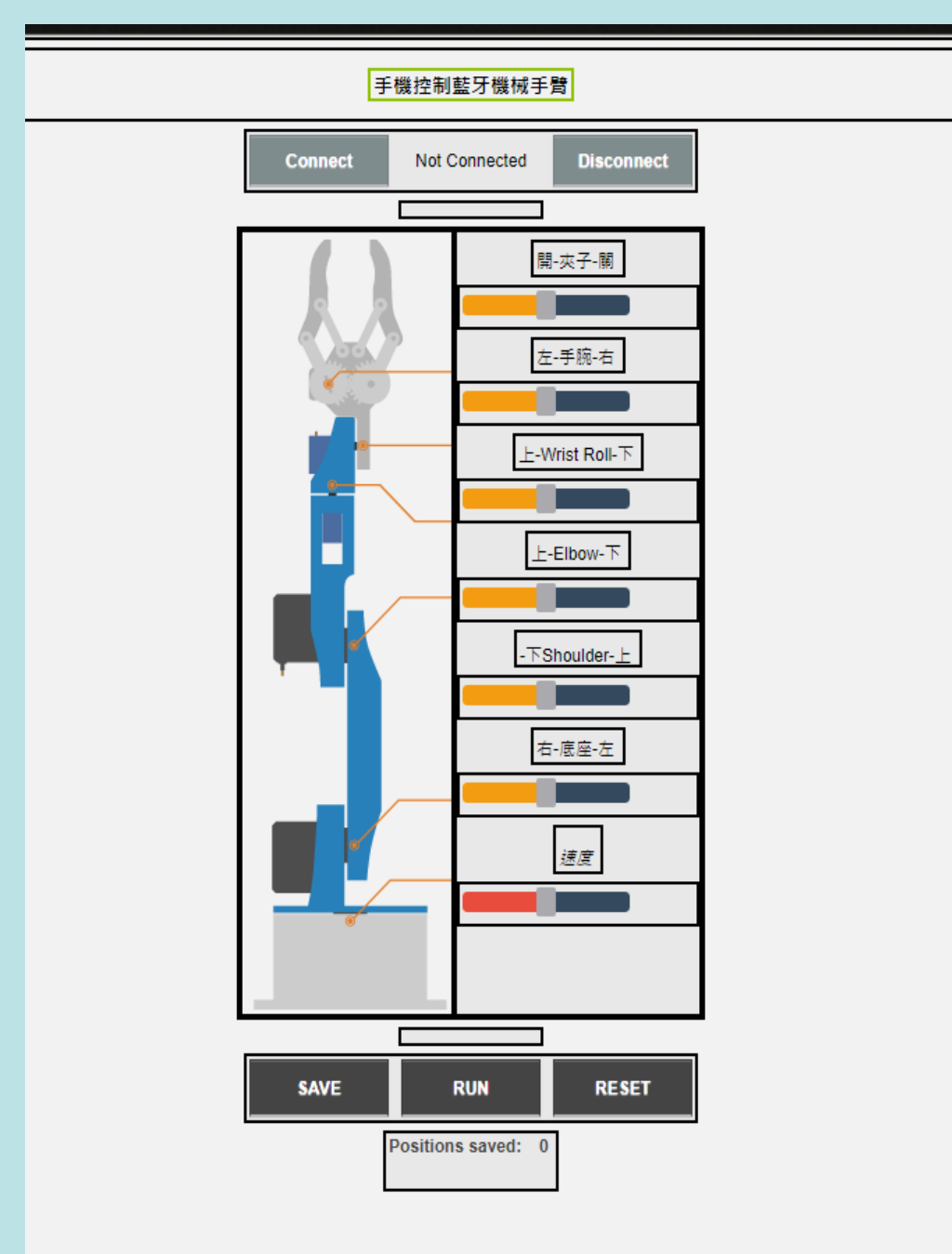


Figure 2 遙控介面.

結論

機械手臂在現今社會中的應用相當廣泛，因其為具有模仿人類手臂功能並且是可完成各種作業的自動控制設備，因此各國投入在這個領域相關的投資也逐年攀升，機器手臂三維運動的特性，更是目前最廣泛應用的自動化機械裝置。多軸機械手臂的開發與應用對於節省人力、取代危險工作環境、甚至提升精密加工能力都有很大的幫助，如今機器手臂應用也已越來越多元化，機械手臂的技術發展都是為了讓人類在工作與生活中更加便利。

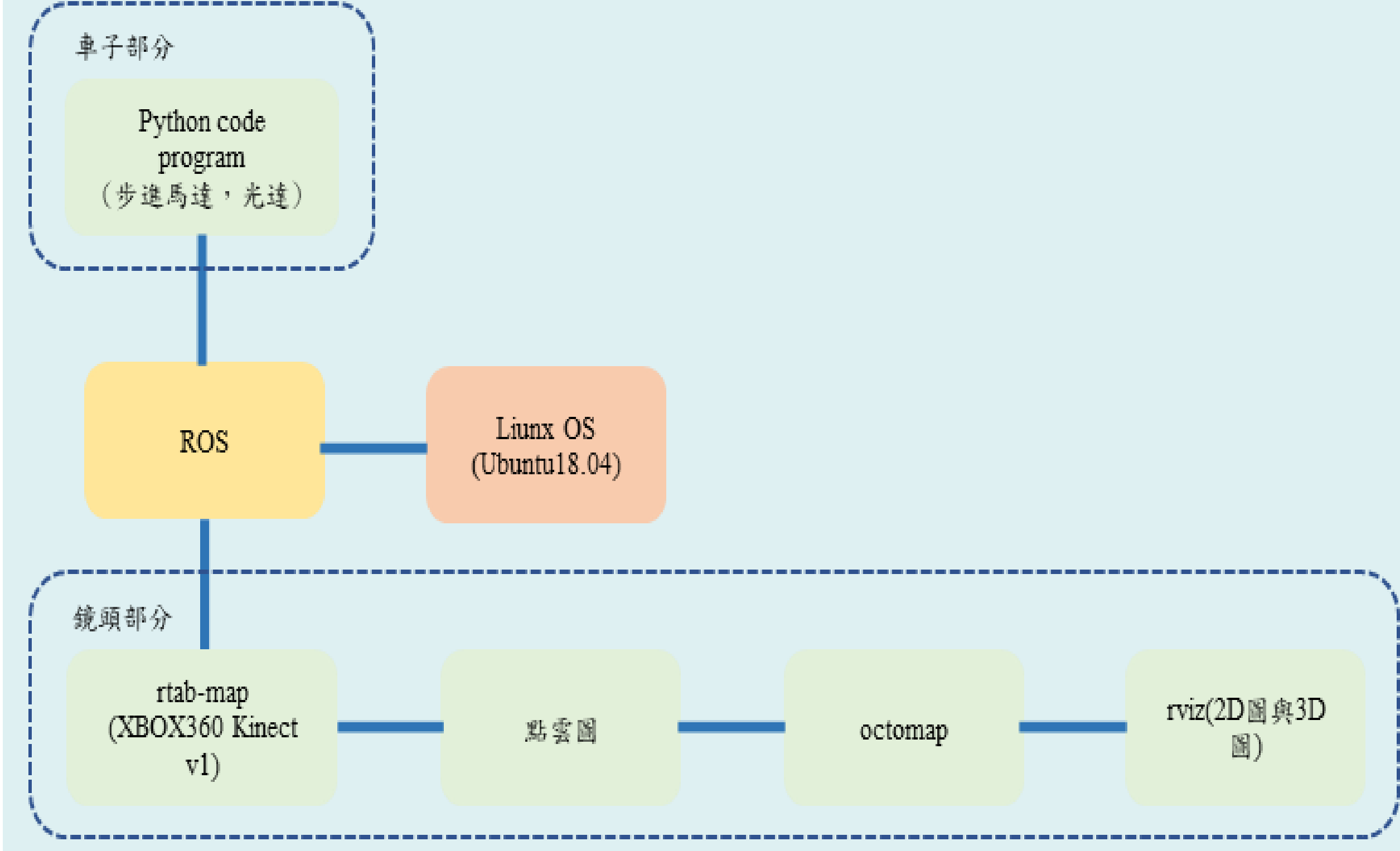
利用Arduino系列開發版與六軸機械手臂，以C語言撰寫程式來控制機械手臂，再結合藍芽模組與設計手機上app inventor的程式，來達到遠距離傳輸數值來控制機械手臂的運動角度，並可以設置或記錄固定動作來完成需要的工作。希望可以使控制機械手臂完成任務不再是很困難的事情，透過機械手臂的協助，使生活上簡易的工作完成的更有效率，例如應用於工廠生產流水線作業，高處樹葉修剪，遠距離操作也能讓一些工作變以及更加安全，且把控制程式介面結合手機APP來達到操控簡單化，使得整套系統以一種更平易近人的操作方式向大眾展示，並且有效降低成本。

具有視覺3D建圖之自動避障車

摘要

道路上越來越多的自動駕駛汽車與先進的自動導航系統，在自動導航系統裡有許多的感測元件來辨識車子附近的障礙物狀態，以及高精準定位與高精度地圖，目前判斷障礙物的元件有光學雷達(Lidar)為首的，但車子的感測不能只依賴於光學雷達於是需要雷達以及鏡頭的相輔相成，來達到自動行駛的安全穩定性。

系統架構

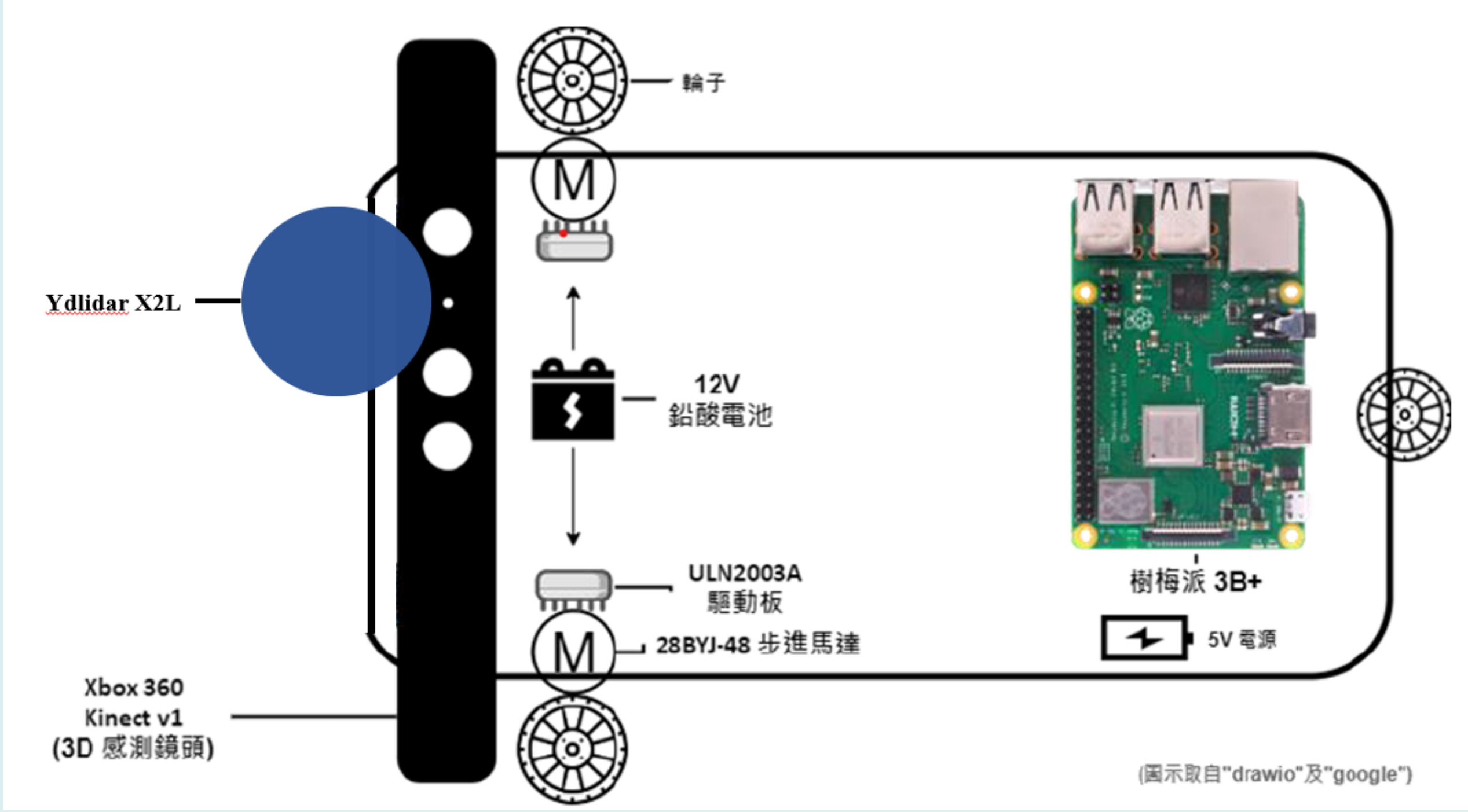


機構介紹

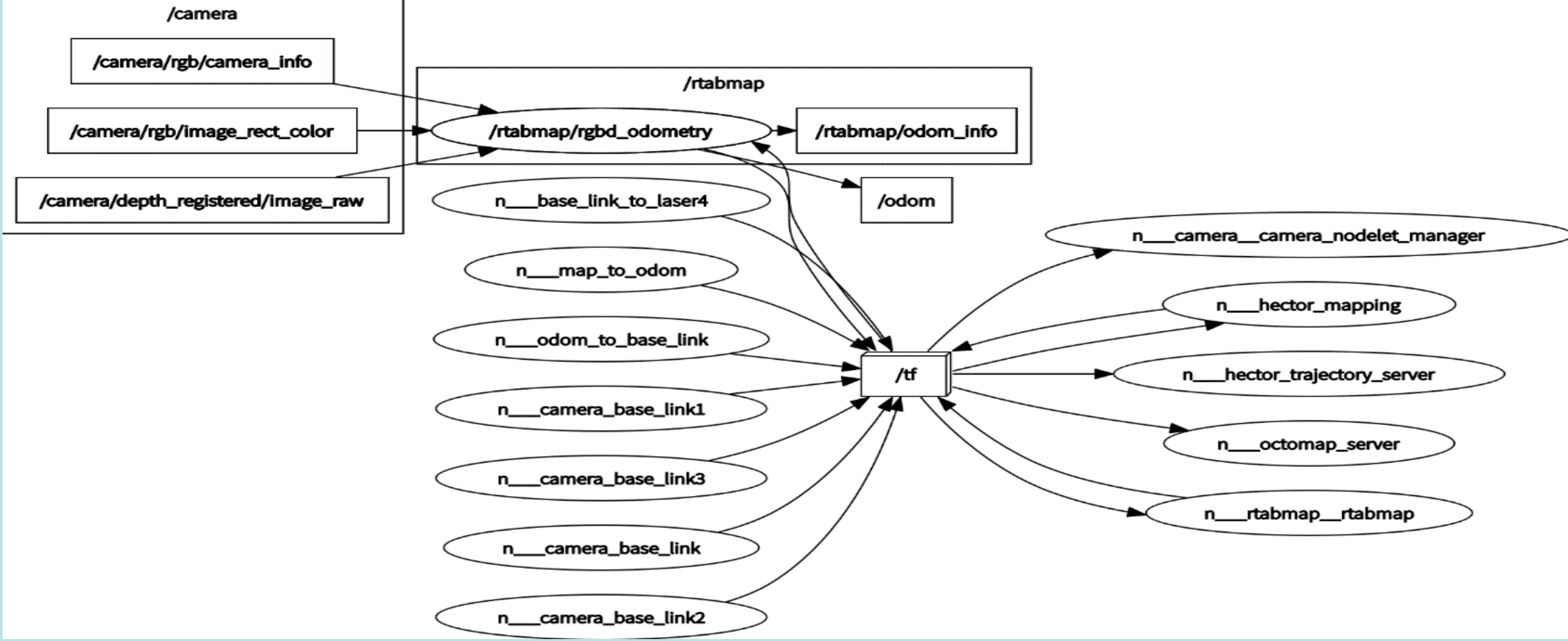
具有視覺3D建圖之自動避障車:

透過ROS系統建立的自走車，該實驗採用 Rviz 與 2D Lidar 和 RGB-D 相機與Raspberry pi 3B+，軟體則使用ROS官方的數據包，並使用 LIDAR 的 2D-SLAM 算法，以及使用RGB-D SLAM 的 RTAB-MAP發布 3D 點雲，但此方法需要大量內存資源，為了解決這個問題我們使用 Octomap 來解決此問題，最後讓自走車自動避障。

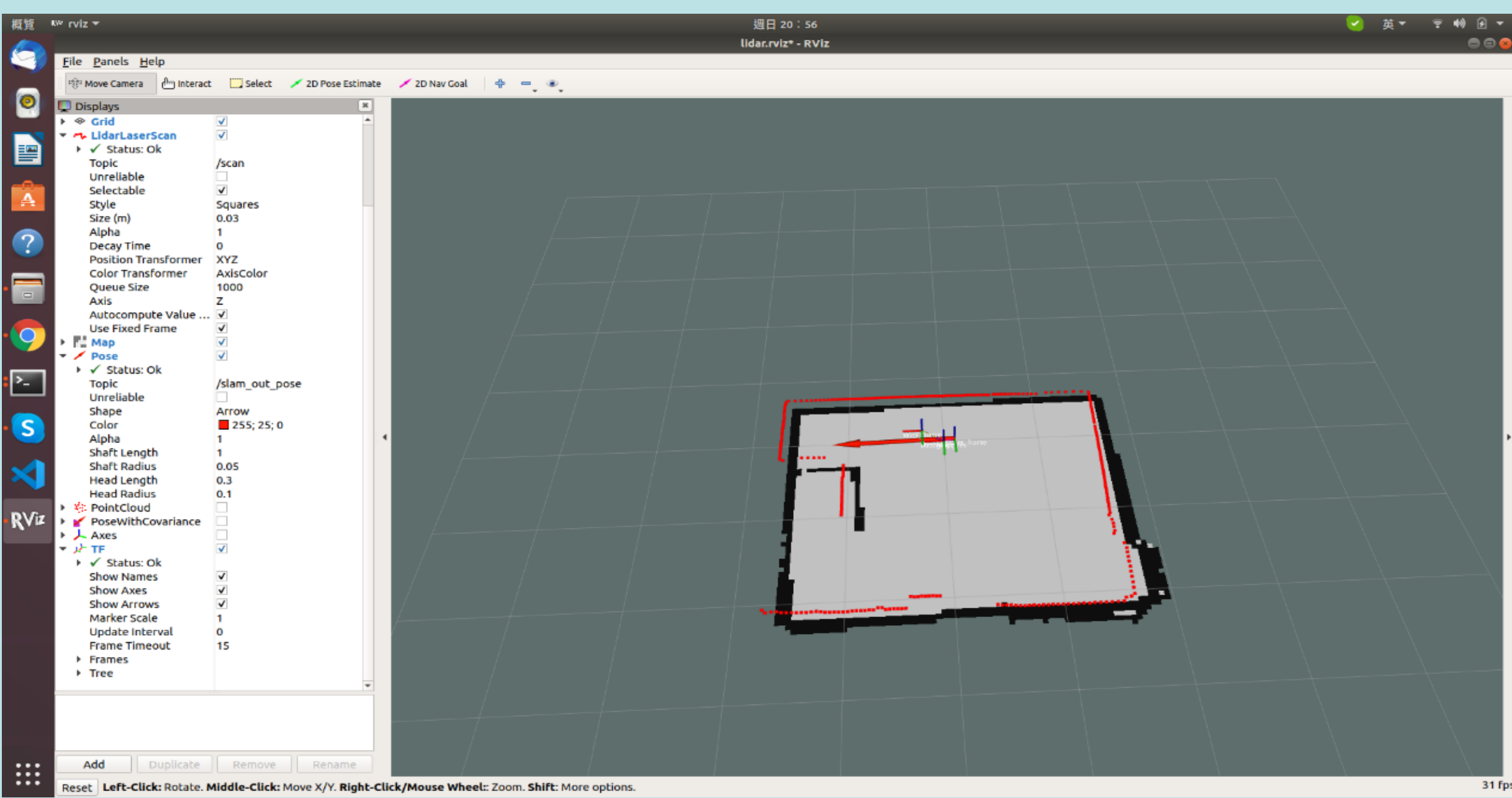
- (一) **機器人作業系統(ROS)**：程式語言使用C++和Python，連接協議使用TCPROS，此協議使用標準TCP/IP，並透過發佈(Publish)/訂閱(Subscribe)來連結節點(Node)。
- (二) **光學雷達(Lidar)**：連續發佈距離至節點，並將Lidar的圖呈現至RVIZ上觀看與發佈距離給樹梅派來控制車輪。
- (三) **深度鏡頭(RGB-D)**：透過鏡頭收集周遭點雲圖，並將這些點雲圖傳送至節點。
- (四) **Hector-slam**：訂閱光學雷達的數據，並將此數據轉成2D平面圖。
- (五) **Octomap**：將深度鏡頭收集之點雲圖轉為Octomap來降低樹梅派的內存資源。



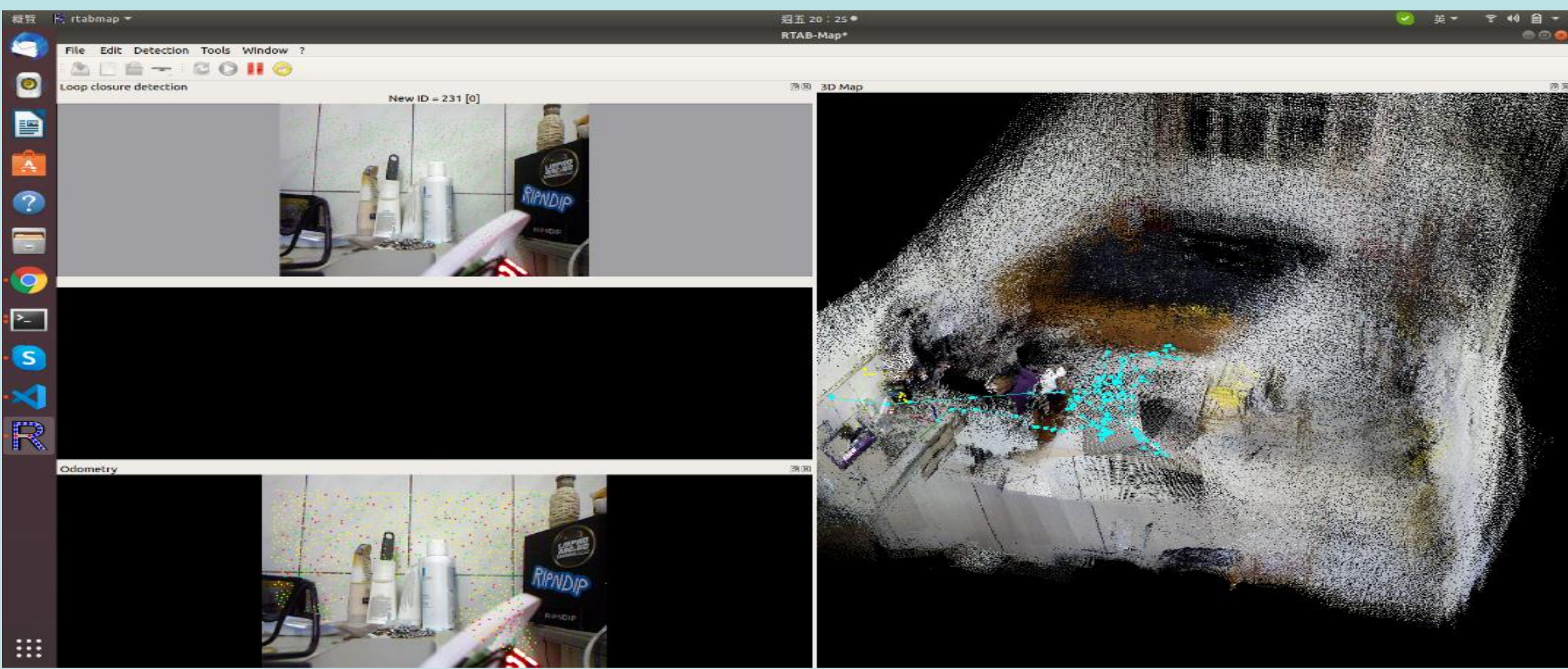
成果展示



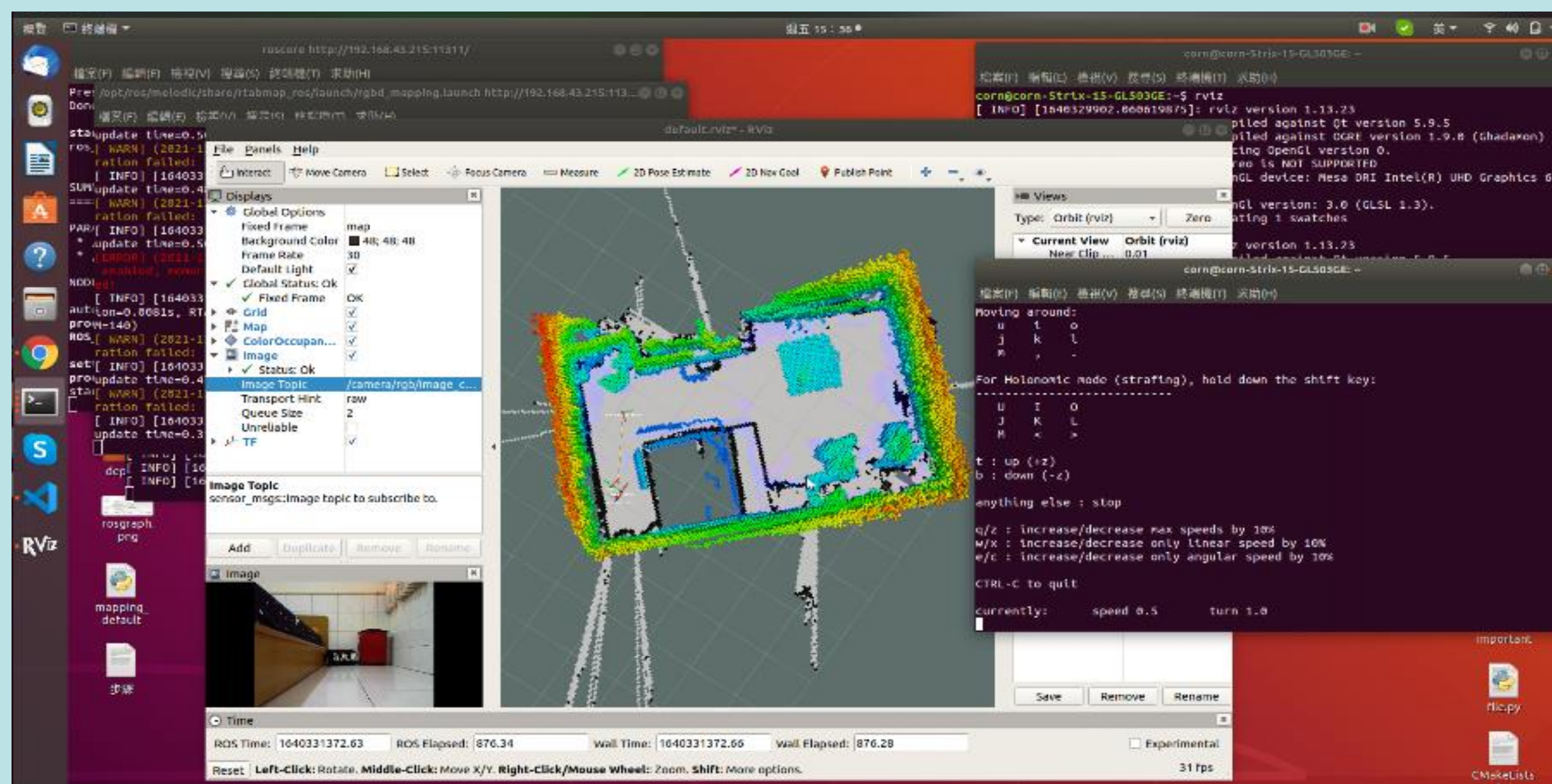
ROS節點連接圖



光學雷達距離圖(紅線)與Hector-Slam



點雲圖



整合圖與Octomap

結論

我們此專題研究是延續學長姐來進行的，從了解學長姊的專題到解決之前可能無法解決的問題，最後換成使用光達來進行避障，透過老師的方向指導以及網路上相關資料的來幫助我們進行專題製作，再製作的過程中學習到了團隊的配合以及實踐大學當中所學的技术，再參考的這些資料中常遇到型號不同，所以必須要了解當中的程式並轉換成自己所需的來達成最終的成果，雖然有些東西不能達到我們所想的，像是光學雷達用來感測距離或是鏡頭的節點當機，整個過程中多次的失敗與過程的等待，但也從這些當中學習到了許多知識與問題的處理。