

學生專業共同學習小組 成果報告書

填表日期：111 年 6 月 15 日

小組名稱		DJI Robomaster EP 環境建模無人車硬體改善系統			
學習主題		☒ 各式競賽 ☐ 專業證照 ☐ 科技部計畫 ☐ 教師檢定 ☐ 研究所考試 ☐ 公職考試			
指導老師		劉俊宏			
成員總人數總計__6__人 (大學部成員人數__6__人，碩士班成員人數____人)					
組長姓名		楊o修		組長連絡電話	0975xxxxxx
組長電子信箱		Ken35908919@gmail.com			
成員姓名		學號	系所名稱	學級	備註
1	楊o修	10822105	綠資學程	☒ 大學部 ☐ 研究所	
2	鄭o鈞	10822113	綠資學程	☒ 大學部 ☐ 研究所	
3	邱o謙	11022135	綠資學程	☒ 大學部 ☐ 研究所	
4	鐘o旭	11022115	綠資學程	☒ 大學部 ☐ 研究所	
5	陳o瑜	10722130	綠資學程	☒ 大學部 ☐ 研究所	
6	曾o彤	10722170	綠資學程	☒ 大學部 ☐ 研究所	
7				☐ 大學部 ☐ 研究所	
8				☐ 大學部 ☐ 研究所	

學生專業共同學習小組成果報告

成立宗旨 【註：字數需超過 200 字】

(請說明組成學習小組的起源，以及成立之宗旨、目的、特色，請詳述。)

共學小組成立的目的是讓學生透過互相協助研究來增強對於自動控制領域的理解，也確認自己未來升學與就業的方向。同時，也幫助大一的學弟可以提早接觸大三及大四的學長姐正在進行的專題研究，讓他們從中學習經驗與解決問題的方法，讓將來在研究或就業的道路上可以更快上手，也更了解該研究方向的相關專業知識，盡早對於自己未來的目標方向更加確定。本次共學小組基本上都是綠資學程的學生，在理工學院的背景下，接觸自動控制方面的知識時，可以運用所學與經驗更快去理解、分析與解決問題，因此對於編寫程式方面也可以順利進行，同時也是成為未來社會所需的 π 型人才的過程。

共學時間		共學地點	預定進度	實際進度	
1	111/3/14	線上 google meet 會議	DJI Robomaster EP 環境建模無人車硬體改善系統	DJI Robomaster EP 環境建模無人車硬體改善系統	
2	111/3/16	線上 google meet 會議	DJI Robomaster EP 組裝與校正	DJI Robomaster EP 組裝與校正	
3	111/3/21	線上 google meet 會議	彙整問題及討論進度	彙整問題及討論進度	
4	111/3/23	線上 google meet 會議	DJI Robomaster EP 新增感測器與校正	DJI Robomaster EP 新增感測器與校正	
5	111/4/11	線上 google meet 會議	討論 DJI Robomaster EP 新增感測器與校正	討論 DJI Robomaster EP 新增感測器與校正	
6	111/4/13	線上 google meet 會議	使用 ROS 來建構模擬環境	使用 ROS 來建構模擬環境	
7	111/4/20	線上 google meet 會議	使用 ROS 來建構模擬環境	使用 ROS 來建構模擬環境	
8	111/4/27	線上 google meet 會議	討論理工周	討論理工周	

9	111/5/2	線上 google meet 會議	參加 2022 第 20 屆精密機械與製造科技研討會	參加 2022 學生學習成果競賽	
10	111/5/9	線上 google meet 會議	彙整問題及討論進度	彙整問題及討論進度	
11	111/5/16	線上 google meet 會議	彙整問題及討論進度	彙整問題及討論進度	
12	111/5/23	線上 google meet 會議	彙整問題及討論進度	彙整問題及討論進度	
13	111/6/6	線上 google meet 會議	當前進度發表	彙整問題及討論進度	
14	111/6/8	線上 google meet 會議	彙整問題及討論進度	彙整問題及討論進度	
15	111/6/13	線上 google meet 會議	持續調整 DJI Robomaster EP 與模擬環境之適配性	持續調整 DJI Robomaster EP 與模擬環境之適配性	
16	111/6/22	線上 google meet 會議	將機器 DJI Robomaster EP 傳承交接給下一次參賽成員	將機器 DJI Robomaster EP 傳承交接給下一次參賽成員	

學習成果量化成效 (需佐證相關資料)
(請依照實際規劃填報，若無規劃之項目，請填入 N/A)

項目	達成值	項目	達成值
競賽參賽數/或獎數	1/1	公職考試報考人次	N/A
師院大會考平均分數	N/A	研究所報考人次/錄取人次	N/A
專業證照報考人次/通過數	N/A	大專生科技部計畫申請數/通過數	N/A

執行成果 【註：字數需超過 1000 字】

(請說明參與共學小組在規畫下的分享討論過程，對於成員之實際裨益，及能提供其他學生觀摩之處。)

本共學小組是第一次報名參加，我們這組只有兩位大三、兩位大一生，相比其他已經經過老師指導過後的學生來說，我們算是比較晚起步得組別。同時，也是經驗最不夠一組，但過程中非常感謝學長、學姊們和指導老師的建議與協助，才能使這次的共學小組順利進行本次研究，也非常感謝學校方面舉辦理工周這個機會與資源讓我們去參與這次的比賽。要參與共學小組之前，其實不太了解這個是要做甚麼的學習小組，去詢問過有參與過的人都說是學

習的好時機，要我們多多嘗試，送出時不安感也消除了許多。因為系上對於自動控制的相關課程並沒有很多，也沒有接觸控制類型的相關課程經驗，所以蠻多的東西都需要從頭學習與理解，包含研究過程中所使用到的 PYTHON 與 Scratch 也是未曾使用過的，要從頭來過。雖然一開始的自我學習過程有遇到一些障礙，但經過不斷地自我學習的努力下，大家的能力都有所成長，對於相關文獻資料的蒐集、論文查詢與程式軟體的運用上，都有一定上的理解，對於小組的學習方面都是有幫助的，就發生如程式撰寫遇到 Bug 就要想辦法修掉。或是，在機體上新增感測器並測試程式時，是否可以運行。會不會因為角度問題，造成無法使用或新增的地方會不會有問題，都是必須考量進去的。造成需要花費很多時間去尋找這些問題發生的原因，畢竟我們對於軟體和理論都不是很熟悉，所以花了很多時間在不斷找尋錯誤的點，並重新進行調整，透過這些問題也讓我們重新審視自己在處理研究與統整問題上的能力需要加強，也從經驗中學習到很多。

在準備理工周的比賽，我們不僅僅要將所做的成果、影片，做成書面跟海報去展示給大家觀看，並尋找參考歷屆的比賽，去呈現出讓評審可以清楚的理解，我們所想要表達無人車環境建模與硬體改善系統如何呈現給評審的樣子，以及他將會如何改變往後的世界。非常感謝劉俊宏教授的指導，及時給予我們意見，在忙碌之餘，替我們進行審閱並提出許多地方可以改善與糾正。針對影片中 我們沒有準備充足或沒有設想周全的部分，以及該用如何的口氣、重點如何標示，指導教授都不厭其煩的提點我們，並給我們適當的建議，讓我們同時擁有自己成長的空間，才使得更完整的表達我們的結果。讓我們這次的在比校內中的學生學習成果競賽中獲得了佳作，完成了這項結果。

在共學小組這幾個月裡不只學習到關於自動控制的專業知識外，更是提升了團隊合作的能力，也對於解決問題與處理研究方面的能力有很大的進步，最後也感謝指導教授不厭其煩的指導我們，相信這樣的共學方式也能一定程度提升我們在未來職場上的競爭力。

執行檢討與建議（優、缺點） 【註：字數需超過 500 字】

藉由共學小組讓我們收穫良多，不僅是吸取學術上的知識還有學習如何團隊合作解決問題，一個人報告只需要完成就好，不會有意見不合的部分。但是當團隊合作時就會有很多聲音，每個人的思考模式都不一樣，需要顧慮很多，執行效率不盡相同，很容易就會發生爭吵，解決方式就是需要有人帶領分配工作，匯整研究成果，才知道整體執行目標，以及督促進度。當然團隊合作也會有優點，可以讓我們互相切磋學習知識，互相勉勵，共同討論完成意願也會大幅提高。

在共學的過程，會有意見相同的和意見不相同的時候，有吵架有偏見的情況都會有，重要的是遇到了該怎麼處理，是該放任還是時時提醒組員做事呢，溝通就變得相當的重要，共同學習雖然可以互相切磋互相進步，但人是不同的個體，存在著不同的聲音，不同的理念、想法，這個方面有好也有壞，對於組員有懈怠的部分需要多多加強溝通，但大家也都很同心協力的一起完成這學期的共學小組，雖然有時會有開發的卡關，透過共學小組，與老師同學一起討

論，給出一些方向尋找答案，在進行上可以算是順利的在進行，同時也能拿出一些成果來投論文、參加工工周競賽，讓自己的辛苦變成未來升學或就業的加分項目，而要把自己的研究成果變成一份論文也是在學習的地方，需要收集文獻，學習一些寫論文的技巧，不僅僅是和組員之間的切磋，自我的學習也是很重要的一環，這樣的學習才會使組員們更加的進步，藉由共同目標來強迫自主學習來對研究有所進步。

預期共學目標達成情形

【註：字數需超過 500 字】

在共學小組中，預期希望達到每個人都能利用這個機會，多多參與及分享自己的經驗，這個共學小組給我們提供了一個溝通的機會，尤其是如果遇到開發瓶頸的時候，溝通與陳述自己的困難之處就變得相當的重要，同時也是訓練自己表達的管道，不只是提高自己的實力，也能在每次的會議時，訓練自己的表達能力，以及回答大家有疑惑的地方，將自己所會的再用口語的方式表達，達到自己能更加瞭解同時也能回答到別人的問題。

每個人都有自己所擅長的地方，有人擅長表達，有人擅長開發，將不同優點的人組合在一起，在碰撞中，一定會產生火花，不管是前進還是吵架，都會是一種成長，前進讓自己的實力增強了，在錯誤中學習勝過順遂的學習，有跌倒才會有所成長，學習優秀者的優點，並去修正自己的錯處，用良好的學習習慣和方法，從中讓自己成長，從自己的缺點去克服自己的怯懦，期許自己能在這段時間打磨成耀眼的鑽石，積極去面對之後的挑戰。

在預期的時候都很美好，但現實卻很殘酷，當意見不合或不積極參與時，都會發生吵架等等的不開心的事情發生，但相信這些都是成長的養分，辯駁中說出自己的不滿讓對方知道，而積極的態度也是會感染的，帶動組內的氛圍，提高自我學習風氣，困難可以一起面對並解決，是最好的學習夥伴的模樣，互相學習對方的優點，才是一起學習的目的。

成員心得分享

【註：每位成員均需有心得分享，總字數需超過 2000 字】

楊o修:對於本次的共學小組，更加深刻的瞭解到團隊合作、理性溝通，是很重要的一環。每個人都是不同的生命體，受到的教育觀念都會因為各自想法不同，而有所差異與理解，很慶幸老師建議我們可以參與共學小組，讓我們互相切磋、互相砥礪，在經過想法的碰撞，反而會激盪出很棒的點子或創意，這些成果都是不可抹滅的。同時。團隊的意義是分工合作、互相溝通，不過有時隊員像是沒他們的事情是慢慢來，對於進度的壓力沒有放在心上的，雖然都要三催四請的樣子，最後東西有交出來，就還是算了。但有不斷地學習，才会有正向的成長。同時間，也能培養出能主動，積極的態度，為日後的研究、工作態度奠定了良好的態度，對未來研究所的研究部分會是很好的助益或是對待工作上，有人說大學是小型社會的縮影，經過這次的經驗，我認為是相當的正確。當自己一個人做過報告，也就深刻的知道團隊合作的利弊，前提是隊友需要慎選，不能找會拖自己後腿的，這樣才能讓團隊合作能真正的發揮效益，並且同時不要帶給別人不必要的麻煩，別人沒有義務協助與幫助自己，分工合作

互相幫助是這個共學小組的想要達成的目標之一。

如果之後還有共學小組的機會，我想我會嘗試不同的主題、不同的組員來完成日後有興趣的題材或是議題。

鄭○鈞:這個專題學習我們是新開始的一組，主要是以無人車載具和搭載之硬體、軟體為研究方向，我們拿到車子從組裝開始，懷抱著開心期待的心情開始我們的專題研究，一開始做一些還算基本的硬體組裝與改建算是滿簡單的，然後我們開始著手於軟體的部分，沒想到這麼快我們就卡關了。

我們先是跟有做類似東西的學長請教，學長有做過用攝影機循跡追蹤的東西，我們請教過後其實還是有點似懂非懂，我們先是嘗試自己做讓車子用紅外線偵測離障礙物的距離，然後再讓他停下來，我們前前後後做了兩、三次才算是完全成功，但也因為有過幾次失敗的經驗讓我們對這個軟體的工作方式越來越了解。

接下來是收集數據的部分，因為我們的最終目的是繪製地圖，所以收集感測器所接收到的數據是非常重要的，我們目前是可以即時收集數據的，但是還沒有方法把在軟體上收集的數據匯出成一份文件，我們也還在找辦法，接下來就是在 ros 上模擬車子的移動，把想讓做的事都先在 ros 上模擬成功後就上機時做，還有繪製地圖的軟體，接下來如果這兩個方向都成功了就結合起來，應該能大致上完成我們要的目標。

其實在做專題研究到現在感覺一直遇到問題，雖然會覺得自己對於這些軟體和程式方面實力很不足，但也正是因為會遇到挫折才會促使我們成長、學習，所以才會有這種感覺好像一直做不好卻又一路挺過來的神奇樣子，好像也是做專題好玩的地方。

邱○謙:藉由共學小組我覺得我不僅在科目上的知識上有很大的進步，而在學習不懂的事情的態度上也有了改變，而我從中學習到的從整個小組的互相討論幫助，到做出成果的成就感。在這個小組當中我學到了雖然有時候會沒辦法理解現在在做的程式，或是一些硬體的特殊名稱聽不懂，但是只要去詢問其他人，就能從中學習讓自己在這方面變得更熟悉，同理當同組的其他成員遇到問題時，也大方地告訴對方要如何去做，或者下一步該往哪個方向做。對我而言，因為共學小組，我也學到如何去分配工作和團隊合作，因為以前的我在做事情的時候總是喜歡一個人去做，往往效率很差的同時又容易出錯，不過在與同組組員一起討論或逼寫程式的時候，一個人如果又漏看或做錯東西自己沒發現時，其他的組員就會及時的糾正和改錯，更能夠提高準確度而不容易出錯。而還有一件事是我共學小組中得到的，那就是成就感，在整個過程中那種感覺到自己慢慢進步的感覺，或是發現自己有一些特別厲害的能力能夠幫助或能夠教其他組員，又或是把正在研究的項目做出了一個大的成果，那種跟組員一起把成果做出來的感覺更能讓我把更多的精力投入在這之中，讓自己更加精進。我覺得共學小組帶給我的不只是知識上的進步，而是包含了精神上 and 態度上的改變。

鐘o旭: 我們很榮幸，我們的作品能夠獲得了各位評審老師的青睞，這個給了我們鼓勵與肯定，也給了我們能夠持之以恆，持續鑽研的動力。那一開始我會加入這個理工週的這個競賽，最一開始的契機主要是要從我開始加入我們物理老師的專題開始說起，在我小的時候，我對於這一方面的東西，不管是資訊，或是機器人機械方面的都相當有興趣，會想要去試著了解他們是如何運作的。甚至會因為這樣子會特地去上網找問題的答案，或是直接把東西拆開來，實際去了解東西的運作原理。所以後來到台東大學之後，跟學長還有同學有打聽到，我們的物理老師有在做專題相關方面的教學，所以我後來就透過了同學，以及學長的介紹後，加入了我們的物理老師專題的大家庭。後來跟著老師和學長的介紹，了解到了我們有理工週這一個競賽項目，後來我跟我同學，還有學長一起參加了這一個理工週的項目。在我們的研究路上，我們互相加油打氣，一路上也有各位學長努力的幫忙，教導我們如何解決問題，如何撰寫論文等等，所以我們就在同學和學長的互相幫忙之下，我們先完成了我們的理論，後來我們就拍了影片，後來我們就逐步完成了我們的論文，後來我們也完成了我們的海報製作，所以我們才可以把我們想要表達的東西把它呈現出來。

陳o瑜: 經過這一學期參與的活動與討論，讓我對研究的內容有了更多和更進一步的認識。透過此也讓我了解到自己還有許多需要繼續努力的地方，目前還需要加強的是自己尋找需要的資料的速度，以及閱讀資料並整理出重點的能力。對於與小組內的溝通與討論的能力也是我需要再加強的部分。通過這一學期的共學小組活動，學到了不少研究的相關知識，也了解到自己不足的地方，整體讓我受益良多。

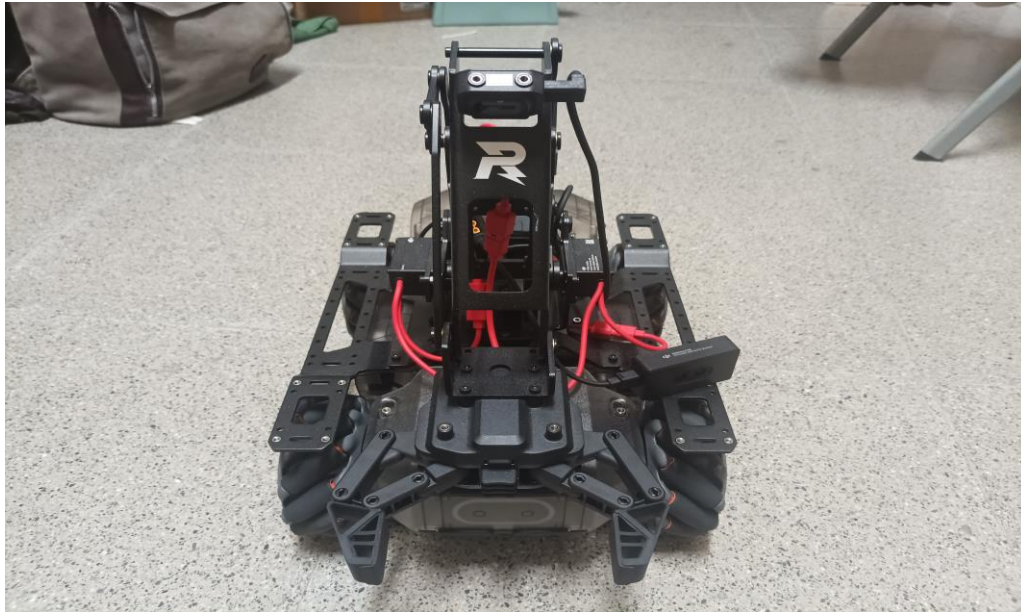
曾o彤: 從大二快到大三的時候，開始接觸專題，從一開始對軟體與硬體什麼都不懂也不了解，到後面學會尋求答案或是去找人尋求幫助或解答，在這過程之中與組員爭執，到後來有一點點的研究結果，大四上的時候去申請了研究所，真的很感謝這一年多的一切，也謝謝同學們這一路共同的努力，每次參加比賽或是研討會的時候，雖然總是意見分歧或是不夠有默契，但最終還是努力完成任務，理工週還獲得優等獎。

在大三與大四這兩年的專題最大的感想就是，有時候可能會不想去麻煩人或是去詢問別人求解答，但專題要學習的精神就是不能只靠自己獨立完成，而是學習如何與同學一起共同解決問題，才能使研究進度順利進行。雖然研究的過程只要有一點點的成果，心裡面就有一點小小成就感，但研究之路讓我覺得最難的部分就是將研究的成果轉換成論文書寫，還有海報呈現，但每次只要完成的一個比賽或是研討會，不論最後有沒有獲獎，最後都會覺得有點感動，經過兩年的訓練，也希望未來進入研究所能將這兩年不論是在硬體或軟體上面所學習到的或是論文書寫的方面上，都應用在研究所兩年裡。

未來是否會再參與專業共同學習小組之申請 (組長填寫)

■是，	☐ 會以目前成員為主，再選讀其他主題	☐ 會再邀請其他成員，選讀其他主題	□否
	☐ 會以目前成員為主，選讀相同主題	☐ 會再邀請其他成員，選讀相同主題	

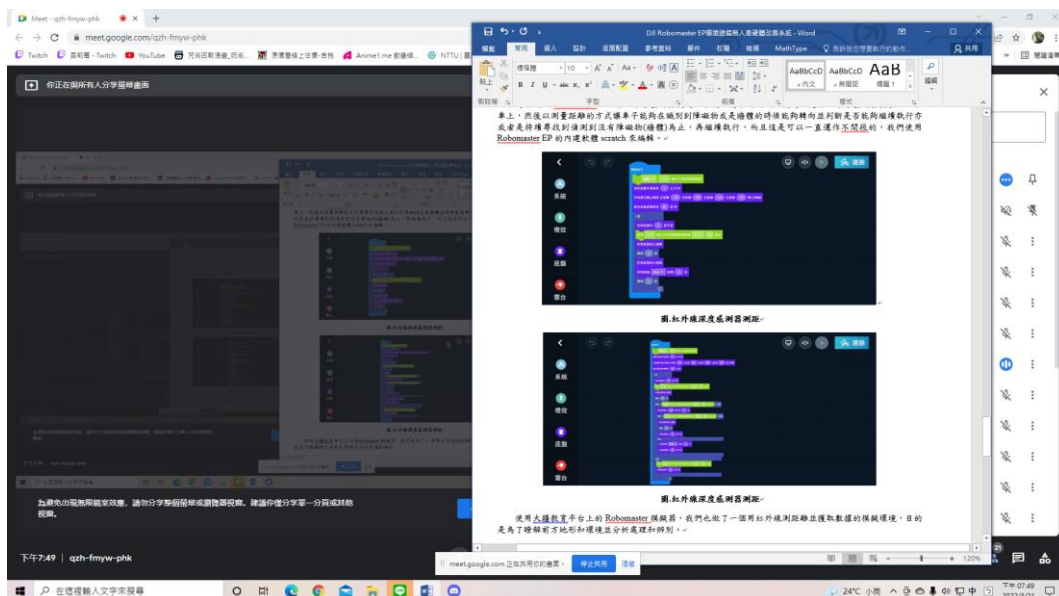
學生專業共同學習小組 共學紀錄



共學日期：111/03/16

地點：線上 google meet 會議

照片敘述：討論無人車是否可以增加多個感測器，並且是否相容。

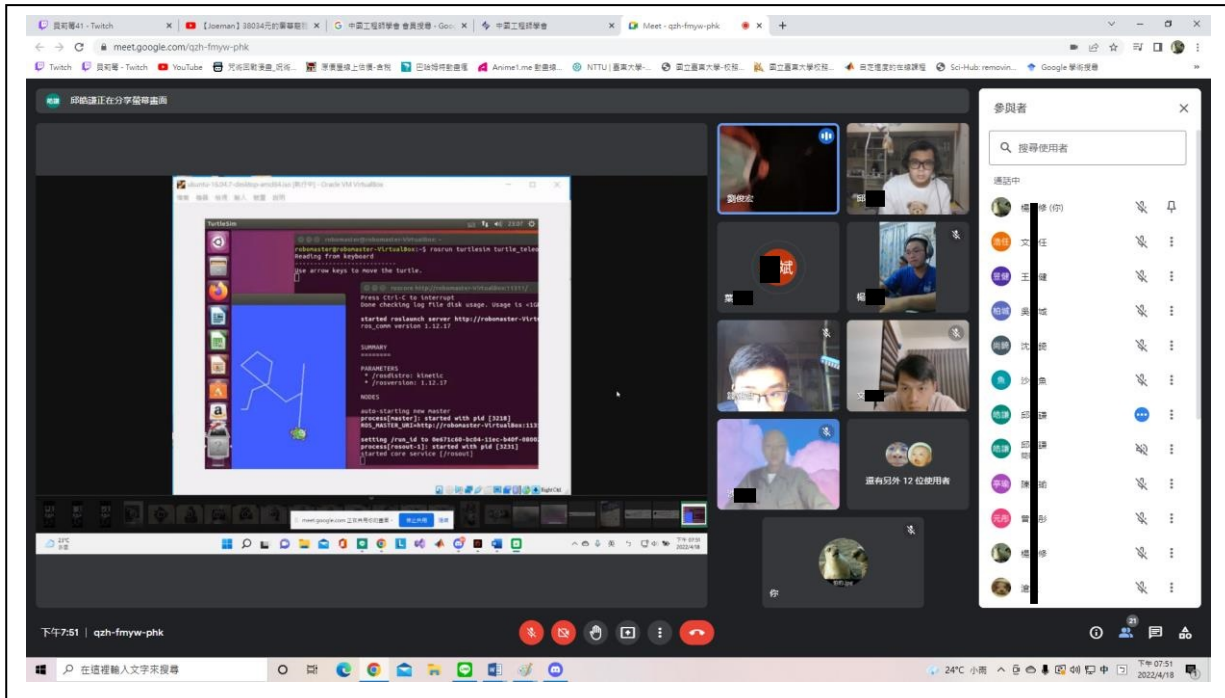


共學日期：111/03/23

地點：線上 google meet 會議

照片敘述：對機體新增感測器做校正、測試

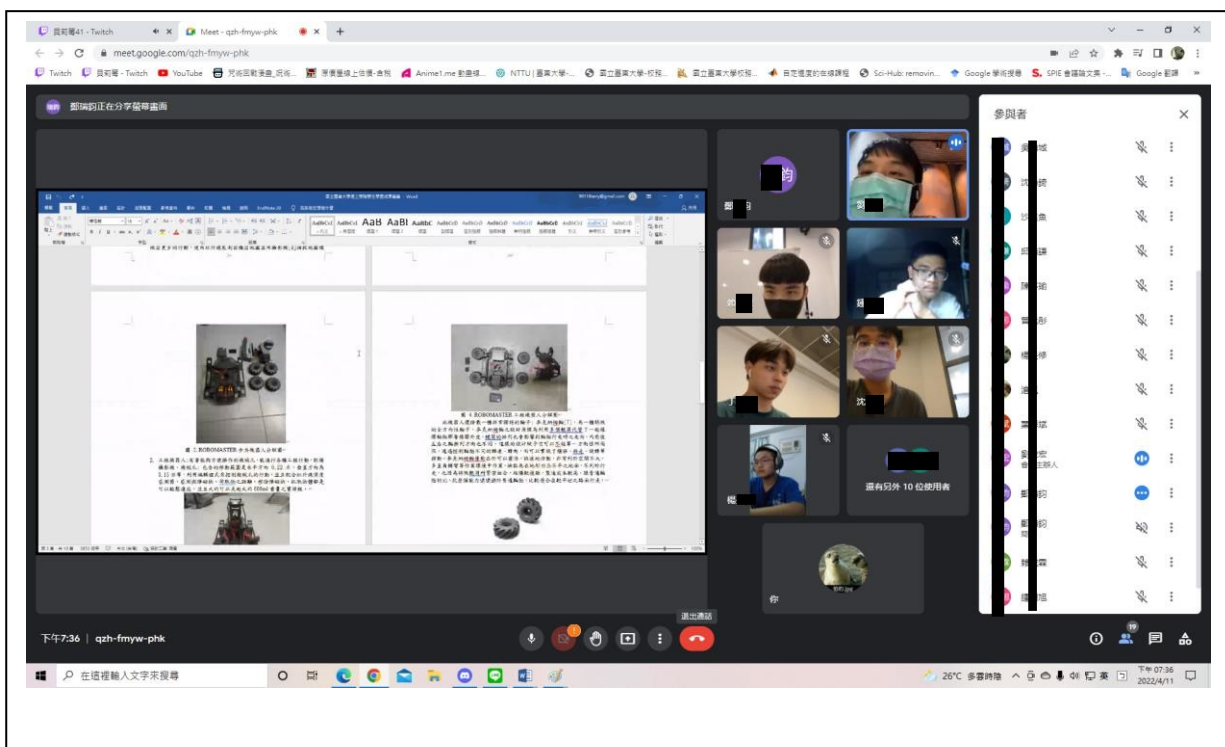
學生專業共同學習小組 共學紀錄



共學日期：111/04/11

地點：線上 google meet 會議

照片敘述：使用 ROS 來建構模擬環境



共學日期：111/04/27

地點：線上 google meet 會議

照片敘述：討論理工周

佐證資料

(說明：如是申請各式競賽、專業證照考試、公職考試、研究所考試等小組需於檢附報名資料、准考證或通過成績單；申請科技部計畫小組需檢附申請計畫之初稿；教師檢定小組屆時需檢附師範學院會考成績或者前後測成績。)

1.得獎獎狀



2.比賽展出海報

應用於環境探測與建模之無人車型載具 硬軟體構建與研製

研究動機

在這無人載具興起的時代洪流中，無人載具的市場已成為世界中各大企業爭相進行投資，開發在各種領域上進行生產作用、探索。在過去無疑是依靠人力進行生產作用與艱難的探索，應這種人力過於消耗大量資源，反之當利用無人載具進行，可以減少人力資源並可能因為人為疏失造成的數據錯誤。



圖1. Robomaster軟體介面圖（如左圖所示）以及實體機器人（右圖所示）。

研究方法及步驟

研究步驟：

- 1.選定組裝無人車並測檢查硬體是否有缺陷。
- 2.確認機體無誤後，進行紅外線感測器、攝影機運作檢測
- 3.Robomaster 軟體選擇執行模式後，進行軟體程式編成。
- 4.利用紅外線、攝影機進行偵測，確認有無障礙物，進行scratch編程達成距離測量，並收集數據
- 5.將數據整理並繪製地圖。

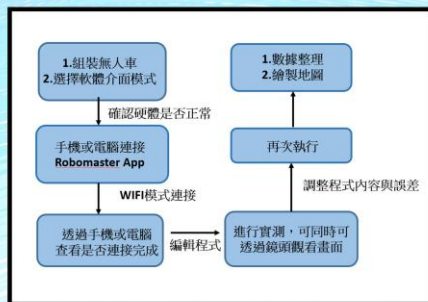


圖2. 研究流程

初步成果

使用scratch編寫，初始先設計一個使機器直線前行的程式，假設車型載具上紅外線感測器偵測到障礙物距離車體60公分處，感測器會根據調整的數值，讓車型載具停下來，此外為了讓它能夠更為迅速感測到障礙物而不會撞上去，稍加修改程式結構，讓機台在預設距離停下並停頓等待障礙物移開，若仍偵測到障礙物阻擋並未被移除，將往橫向移動並尋找偵測距離夠遠的地方，從而再次執行上述步驟，使車體達到指定地點。

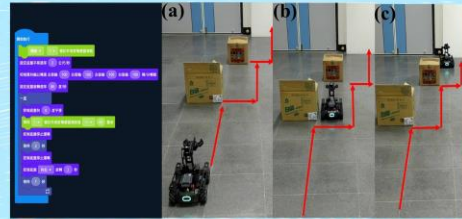


圖4. 感測障礙物並停止然後繞開(紅線為行走路徑)
(a)由初始位置直線前進。
(b)紅外線感測到障礙物，車體進行橫向移動。
(c)繞開障礙物後繼續執行上述步驟，至到達目的地。



圖5. 車體感測障礙物並停止爾後判斷決定轉身或繞開

用Robomaster EP的攝影機進行循跡追蹤，除了攝影機外還使用步兵機器人的雲臺，以便隨時調整攝影機的位置。為了始機器人能夠辨識追蹤物，首先在機台上建立資料庫，始其在不同環境下也成功識別，爾後追蹤目標並進行跟隨。

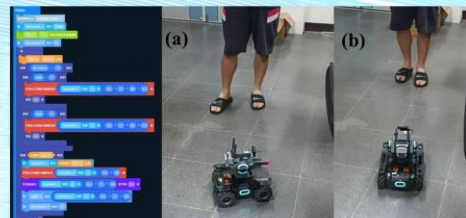


圖6. 步兵機器人之循跡追蹤
(a)攝影機找尋目標物 (b)找到目標物進行追蹤

結論

將 Robomaster EP分別組成步兵機器人與工程機器人，針對感測與避障的功能進行研究與測試，在排除地理因素的情況下，發現只要程式調控得當，就可以改善障礙物阻擋的問題；對於識別與追蹤的功能，在有裝備鏡頭與紅外線步兵機器上，追蹤和識別功能都可以靈活的進行跟隨。因此未來，可延伸於未知的環境下，運用步兵機器人進行偵查、工程機器人進行障礙物搬運，同時得以減少人力資源的損耗，並協助進行探索和繪製地圖的偵查。

3.線上報告內容

研究過程

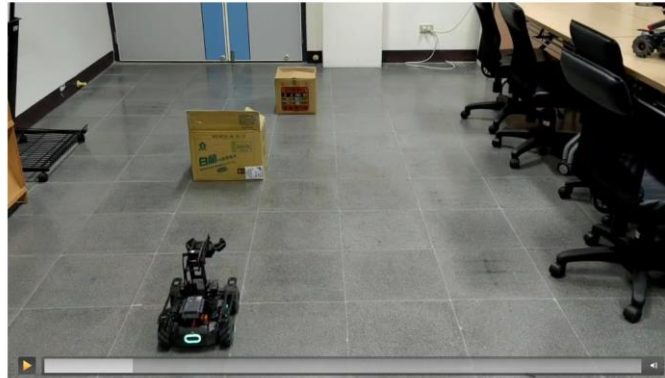
本次研究使用可以變換兩種模式之無人車載具Robomaster ep，將會利用這兩種模式來幫助我們完成本次研究，來完成目的。



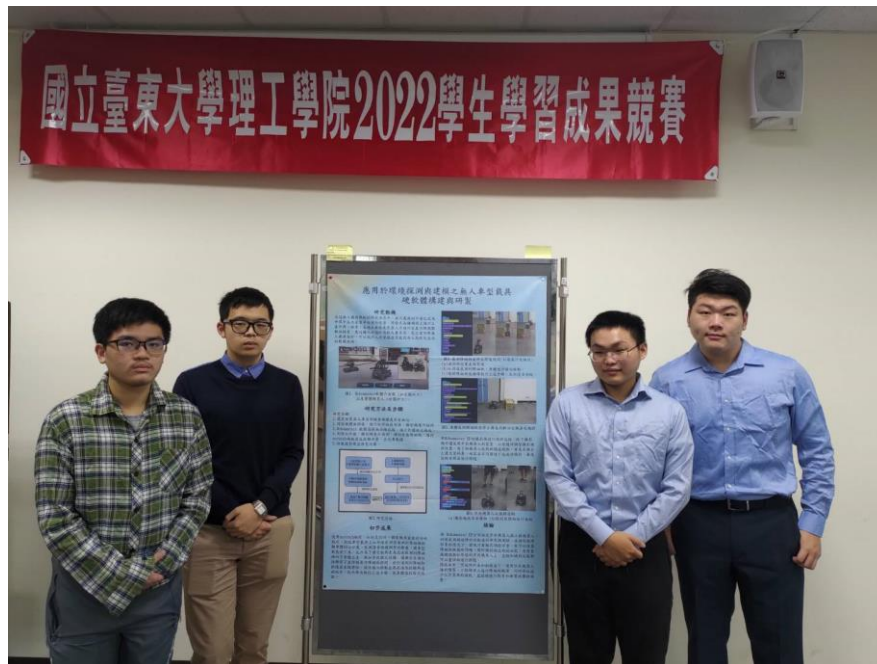
1.robomaster步兵機器人



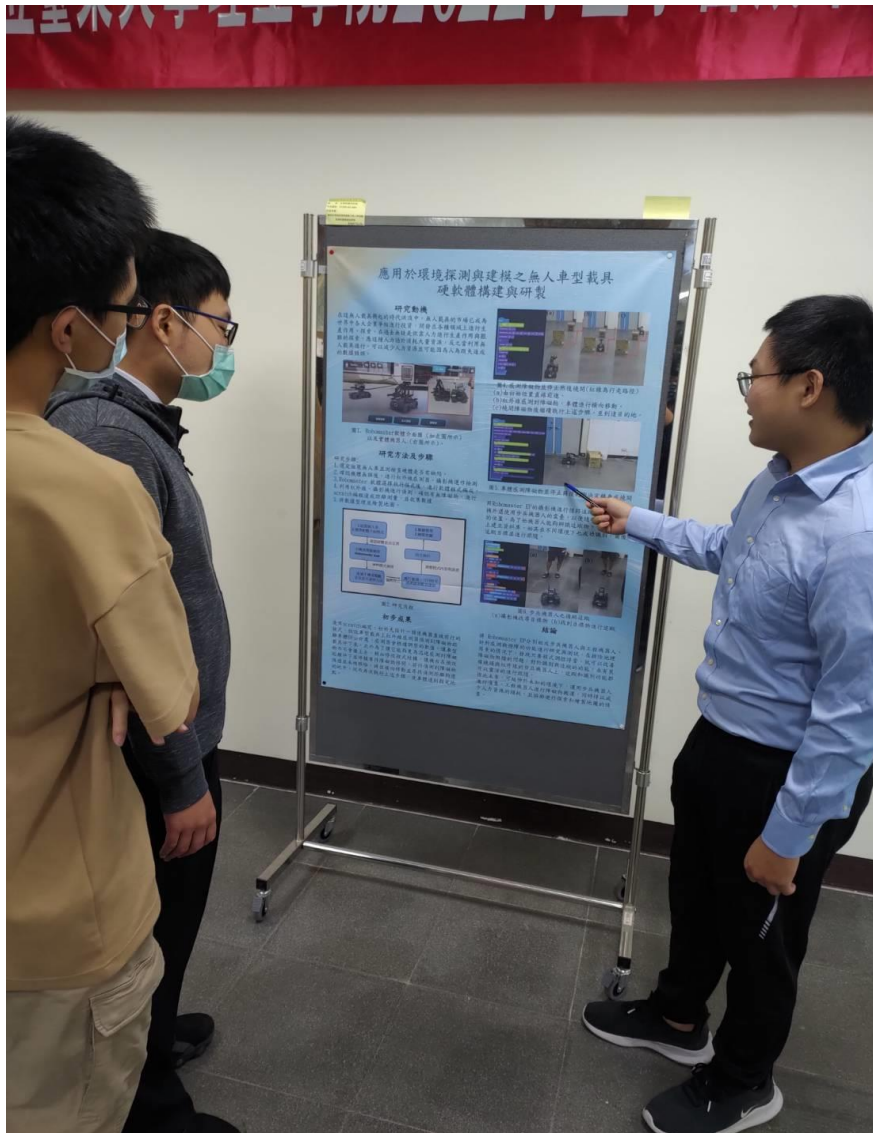
2. robomaster工程機器人

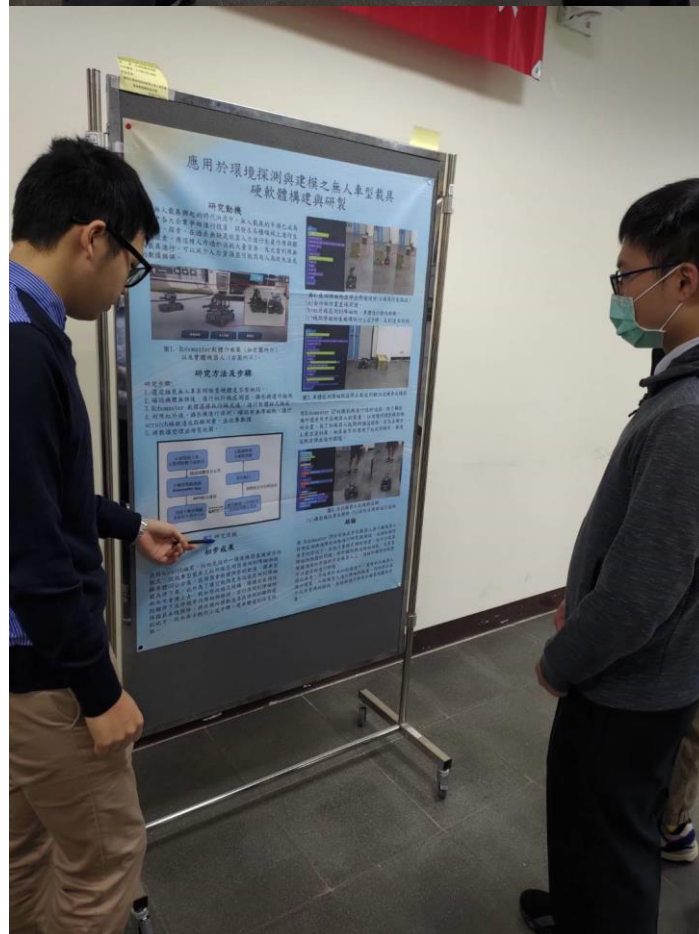
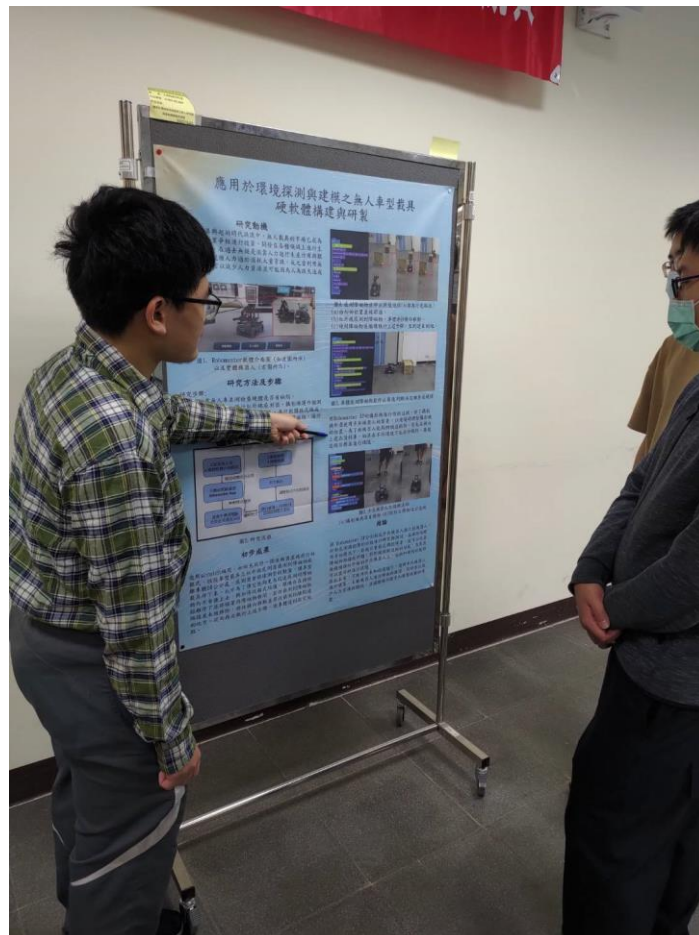


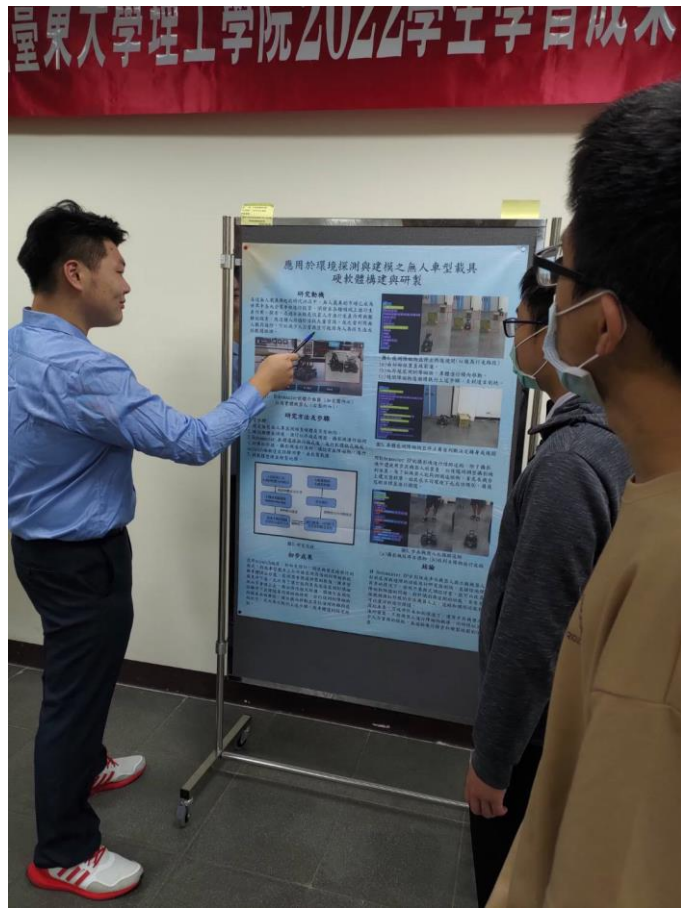
4.展出海報合影



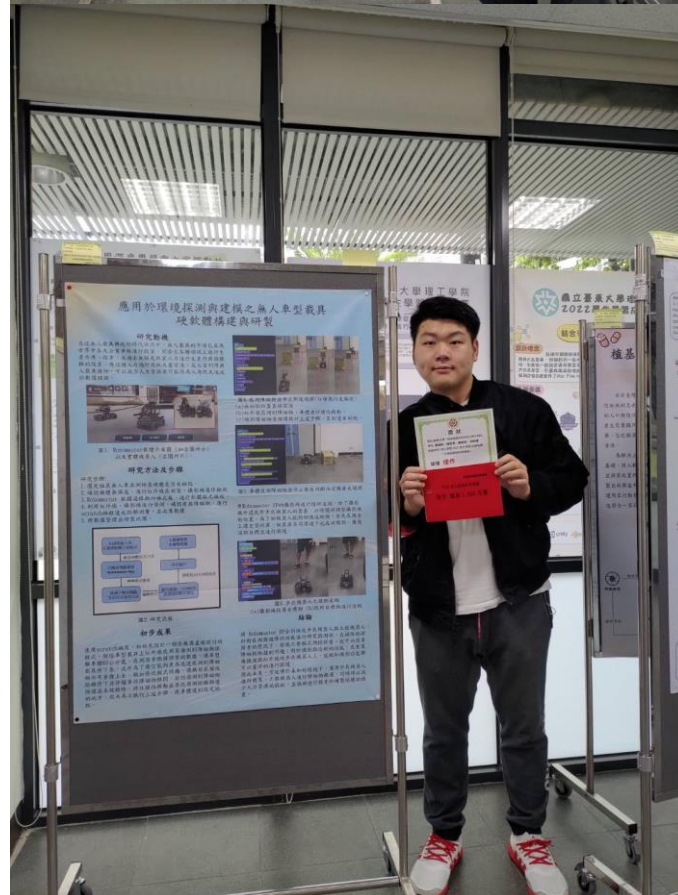
5.和聽眾講解內容







6.與得獎作品、獎狀合照



7.得獎組別團體照

