

國立東華大學教學卓越中心
110-2 三創教學課程成果報告書

計畫主持人:陳震宇
單位:電機工程學系

目錄

壹、110-2 期末成果報告確認-----	003
貳、執行成果總報告-----	004
參、活動紀錄表 1(附件一)-----	008
肆、活動紀錄表 2(附件二)-----	009
伍、A 組_AI 自動視力檢測儀器(附件三)-----	011
陸、B 組_AI 機器人玩小朋友下樓梯(附件四)-----	016
柒、C 組_混泥土裂縫辨識(附件五)-----	022
捌、D 組_自走車之智慧停車系統(附件六)-----	031
玖、E 組_智慧醫療肺炎辨識(附件七)-----	035
壹拾、F 組_應用 AI 打造虛擬鍵盤&滑鼠(附件八)-	039
壹拾壹、G 組_蘋果瑕疵 AI 辨識(附件九)-----	052

**國立東華大學-三創教學課程
110-2 執行成果報告書確認表**

課程/學程名稱： <u>理工學院 智慧科技跨領域應用與實作學程</u> 之專題實驗實作課程 [含 電機系網路實驗、理工學院 II PBL 跨領域整合專題(二)、(四)、(六)]		
授課教師：陳震宇		
服務單位：電機工程學系		
班級人數：智慧計算實驗 30 人、II PBL 跨領域整合專題 15 人		
勾選	繳交項目	說明內容
<input checked="" type="checkbox"/>	本確認表	請確實填報，以俾利核對
<input checked="" type="checkbox"/>	執行成果總報告表-電子檔 (Word)	字型：標楷體 (中文)； Times New Roman (英文) 行距：單行間距 字體大小：12 號字
<input checked="" type="checkbox"/>	活動記錄表	當期程全部活動紀錄，如講座、參訪、期末成發展等
<input checked="" type="checkbox"/>	本年度活動照片 (原檔)	精選 5-8 張即可 (請將檔案另外上傳並控制在 20 MB 以內以便日後回報教育部)

- 繳交期末成果報告時，請確認繳交項目是否齊全
- 本年度所有受補助課程/學程之成果報告，將上述資料匯集成冊(封面、目錄、內容、附件)，做為本期成果報告書
- 若有相關疑問，請與承辦人郭心怡助理聯繫
(#6591 ; imyeee@gms. ndhu. edu. tw)

三創課程-執行成果總報告

單一課程/跨領域課程

一、課程內容特色

本課程計畫發揮電機系師生的資通訊工程專長，執行理工學院大學部學生的“跨領域工程教育”，並以“智慧科技”作為執行核心，用課程專題的方式，要求學生深究與發揮本身專長的實作能力，課程培訓內涵並注重創新創業，以開發實際可用、可上市的 5G+AIoT 智慧物聯網應用專題實作。

- 跨領域溝通協調的橫向連結能力
- 發揮理工學院各系學生的工程專業專長
- 注重創新創意，實用且可行性高的聯合專題

專題內容要求學生關注周遭的生活環境，譬如學校宿舍、校園和花東地區，並從中找出不方便和可以改善的地方，希望學生從平時生活中發掘問題，並應用系所專業如物聯網、人工智慧和雲端計算來解決問題。

二、特殊創意/活動規劃

● 創意規劃

此計畫採修課程學生合作專題實作的方式進行。電機工程學系(所)在此計畫下之課程進行應用專題合作。修習課程的同學需分工合作、組成小組以從事創意專題實作並且在業界導師(業師)與所修習課程之授課老師的聯合帶領下從事專題技術開發及實踐，以達到創意測試(testing)→創意研究(research)→創意實踐(prototype)的學習機制。

● 創新教學

本計畫執行 PIPBL 跨領域整合專題概念，包含 VIP 垂直整合專題學習 (VIPBL - Vertically Integrated Project Based Learning)；修課同學將“跨課程”、“跨年級”、“跨系所”組成實作專題團隊，由碩士班學生帶領大學部學生實作創意研究專題，學習跨領域之腦力激盪，以及跨領域團隊合作 (team work)。此計畫之跨領域合作需融合不同科系所學生，需探討不同系所學生之評量尺規，整個「理工學院智慧科技跨領域應用與實作學程之專題實驗實作課程」的教學方式本身是一創新教學模式。

● 創生實踐

本「理工學院智慧科技跨領域應用與實作學程之專題實驗實作課程」要求學生著重生活需求並與在地產業合作，例如，解決東華大學師生日常生活所需之“智慧校園”、“智慧宿舍”等實作專題，以生活中事物為核心，讓學生走出教室，解決生活中遇到的問題，體驗從中發掘問題而後解決問題。讓學生能夠應用系所專業並發揮所長，即為創生實踐。

三、教學策略/教學方法

● 創新教學

教學模式	執行方式
<input type="checkbox"/> TBL <input type="checkbox"/> PBL <input type="checkbox"/> SBL <input type="checkbox"/> Flipped classroom	<p>本應用專題實作課程的教學採 PIPBL 跨領域整合專題概念以及 VIP 多元教學模式，結合實務經驗進行教學，通過修課學生組成小組的方式從事創意專題實作，讓學生在團隊活動中相互信任、學習團隊合作的精神，並與在地產業所需結合，進行“智慧觀光”、“智慧精準農業”、“智慧環境監測”等實作專題，從而解決在地問題、關懷鄉里，同時讓學生能夠應用系所專業並發揮所長。</p> <p>VIP(Vertically Integrated Project)特別強調垂直整合，也就是將研究生與大學生各年級整合形成一個各司其職的團</p>

<input checked="" type="checkbox"/> 其他 VIP、 <u>IPBL</u>	<p>隊，除了授課老師的指導外，其藉由高年級學生帶領低年級學生做專題，進而培養學生的專題管理能力以及領導能力。</p> <p>此 Program 亦是一種專題導向學習(PBL)，強調以學生為中心，透過專題製作進行學習，透過教師指導學生藉著探討問題、討論構想、研擬計畫、蒐集及分析資料、與他人溝通構想，以及協助學生控制進度，完成並解決問題，最後展現製作的作品成果。</p>	
--	---	--

四、課程/學程相關產業分析

現今物聯網題材相當熱門，推出許多相關概念應用，如智慧城市、智慧居家、智慧農耕，智慧觀光...等，以智慧居家為例，智慧居家是以住宅為平台，利用綜合配電線路技術、網路通信技術、安全防範技術、自控制技術、數位影音技術將家居生活有關的設施整合，建構高效的住宅設施與家庭日程事務的管理系統，提升家居安全性、便利性、舒適性、藝術性，並實現環保節能的居住環境。

智慧居家是智慧生活的一部分，它以家庭為載體，結合物聯網、雲端計算、移動互聯網和大數據等新一代信息技術，將家庭設備智能控制、家庭環境感知、家人健康感知、家居安全感知以及信息交流、消費服務等家居生活有效地結合起來，來實現低碳、健康、智能、舒適、安全的居家生活方式。如今 IoT、5G 等技術的發展與應用，讓智慧居家、智慧城市等物聯網應用走進了現實生活。

要在生活或不同領域中探索需要之應用，就必須培養多方面思考以及跨領域溝通的能力，從溝通中激發想法，並且結合行銷推廣創新的應用。而修習電機系雲端計算實驗與專題實作研究學生亦可和藝設系修習電腦輔助繪圖和網頁設計的同學合作，設計出最吸引消費者的產品外觀與最貼近使用者操作的網頁介面，讓使用者更方便遠端控制 Arduino 的設備，並藉由雲端進行數據分析。

本「理工學院智慧科技跨領域應用與實作學程之專題實驗實作課程」開設為三創課程，其目標在於發揮理工學院各系學生的工程專業專長，運用目前之前瞻科技如 5G/6G 無線網路、人工智慧(AI)、以及雲端計算(Cloud Computing)等技術從事應用實作專題。物聯網又名智慧聯網，它將隱身在我們周遭，從中蒐集資料及分析並提供各種“智慧應用”，一個成功的智慧物聯網系統的建立需要資通訊人才和應用領域人才的結合，藉由雲端計算與 AI 數據資料分析，進而增加生產力及效率和提升生活品質，完成萬物皆可聯網的數位連接計畫，期能培養出具備溝通、協調合作能力、並創新創業之人才，以帶動我們國家產業升級、突破國家目前產業專長過度集中在代工的困境。

五、整體活動執行成果效益

- 提升教師自我成長：
 1. 教師將所學教導給學生，以此次機會了解學生上課時的疑慮和想法。
 2. 兩系教師相互合作，經由彼此之間的溝通交流，分享各自授課經驗及遇過的問題如何解決。
- 提升學生學習成效：
 1. 經由此課程培養出學生獨立思考，創新求變之能力，經由收集各種資訊及討論，激發靈感、想出主題去實現完成。
 2. 培養學生多項專業能力，並讓理論與實作並重。
- 提高學生就業競爭力：
 1. 聘請業師授課教導、介紹產業現況及未來業界趨勢。
 2. 讓學生學習不限於課本之專業技能，以實作專題的方式了解業界的需求，以提高就業競爭力。
- 具體的改變內涵：

1. 學生的學習收穫：學習程式語言及基本工具(JavaScript、html 網頁製作、Node.js、Node-Red、MQTT、Arduino 板控制)，結合這些工具來完成專題，並且透過跨領域合作了解不同領域的人的想法跟需求，讓學生學習換位思考，以及了解團隊合作的優勢。
2. 教師的學習收穫：為了完成跨領域實作專題，理工系所教師需不斷的與各系學生交流，聆聽學生們的需求，教學時對於學生的想法有了更多的理解，必有助於往後的教學效能。

● 兩系學生共七組專題團隊參與跨領域課程/活動產出實習報告或作品：

- A. AI 自動視力檢測儀器
- B. AI 機器人玩小朋友下樓梯
- C. 混泥土裂縫辨識
- D. 自走車之智慧停車系統
- E. 智慧醫療肺炎辨識
- F. 應用 AI 打造虛擬鍵盤&滑鼠
- G. 蘋果瑕疵 AI 辨識

【質化指標】

- 運用此次計畫於本學期大學部網路實驗課程與創意思考課程中，提升學生專業技能
- 學生了解產品應用跟市場需求及對應之年齡層
- 邀請業界講師演講使學生能學習相關經驗
- 學生了解物聯網之市場趨勢以及相關技術
- 請業師使學生能了解市場趨勢跟業界真實需求

【量化指標】

- 舉辦學生專題組員私下交流的討論會議共 8 次
- 聯合跨領域專題進度審查共 4 次
- 跨領域專題組別共 7 組，學生 45 人
- 業師授課共 2 人次，學生 45 人
- 業界 IoT 講座講師共 2 人次，學生 45 人

七、學生整體意見與回饋（整體活動滿意度、文字意見回饋等）

經過調查期中、期末學生的意見回饋後，發現每個小組由於跨領域專題的關係，與不同領域的同學緊密合作，對參與課程的更加積極，對專題的完成度也跟著提高，可以得知跨領域合作能夠增加學生的學習熱忱。學生在完成專題的過程中需要具體評估計畫及構想之可行性、市場性，藉由跨領域合作對於未來召集創業夥伴或者是投入創業活動已有實質幫助。

本課程要求學生關注周遭、校園環境，並且從中發現問題而後改進。完成專題後，不只改善了周遭的生活環境，也使得學生們得到成就感，激發師生的熱情與凝聚力。透過專題製作進行學習，透過教師指導學生藉著探討問題、討論構想、研擬計畫、蒐集及分析資料、與他人溝通構想，以及協助學生控制進度，完成並解決問題，最後展現製作的作品成果。

八、檢討與建議

本課程自學期中後採全面線上課程，各個小組需要藉著視訊或者其他通訊軟體才能溝通討論，其效果不及面對面的交談，所以學生們需要投入更多時間和心力交流，才能夠明白對方的想法，尤其兩系學生屬於不同領域，彼此的思考模式不盡相同，需充分聆聽並仔細討論過後才進行專題的實作。這或許是一項考驗，考驗學生必須透過不斷溝通與討論，才能在時間內做出成品。

九、與本課程相關成果報導、競賽獲獎或研討會發表

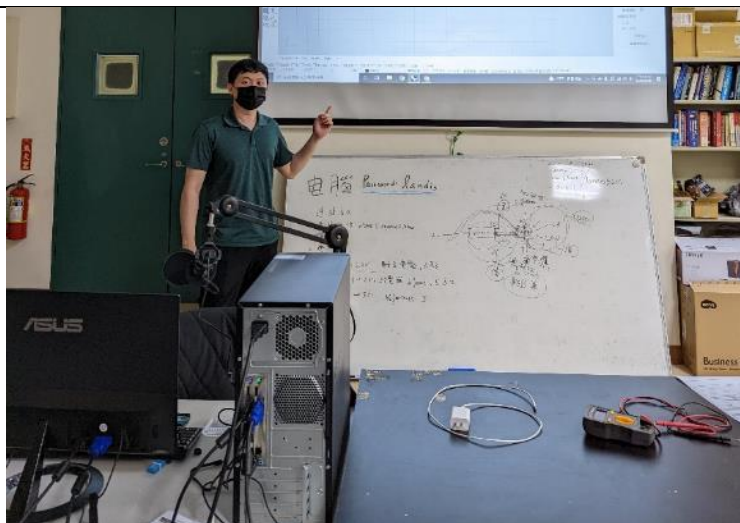
● 活動與講座

- 111/3/15 特邀爵形設計執行長分享演講，參與人數 30 人。教授產業技術趨勢、3D 列印技術。
111/3/29 特邀爵形設計執行長分享演講，參與人數 30 人。進行 3D 列印實作。

● 申請校內/校外計劃案

1. 計畫教師合作提出申請「科技部人工智慧與智慧物聯網產學技術聯盟計畫」(產學小聯盟)獲得通過3年補助。
2. 計畫師生與壽豐有機農戶合作「智慧有機農業計畫」。
3. 計畫師生與鴻海精密科技公司合作「人工智慧多功能自走車」產學計畫。

十、活動精彩剪影 (請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)



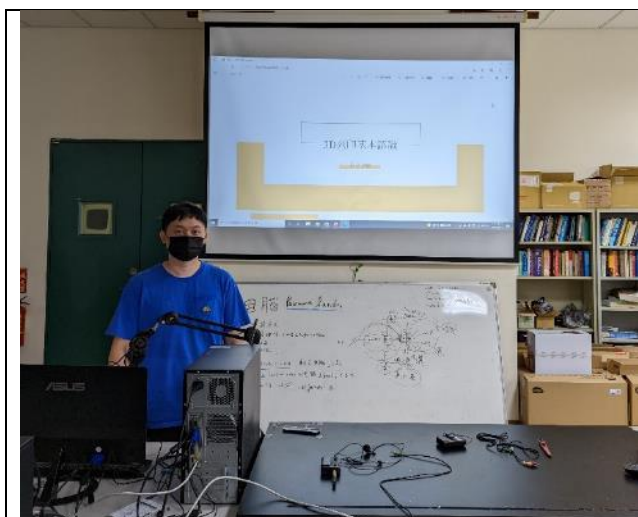
▲特邀業師授課演講、擔任專題顧問導師



▲特邀業師講解 3D 列印技術

活動紀錄表

活動主題	課程演講—跨領域創客技術—3D 列印實作
活動時間	110 年 3 月 15 日 18 時 00 分 至 20 時 00 分
活動地點	國立東華大學理工二館 B201
主講人	爵形設計 蘇晉 執行長
參與人數	30 人
活動內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動進行方式與內容： <p>18：00 ~ 18：10 報到</p> <p>18：10 ~ 19：50 業師授課演講</p> <p>19：50 ~ 20：00 Q&A</p> <p>隨著 3D 列印技術愈來愈成熟，全球 3D 列印服務的市場規模呈現爆炸性的成長，而驅動市場成長的動力，就是各產業逐漸興起的客製化需求。其中物聯網產業當然也不例外，當智慧家庭、智慧建築、智慧醫療、智慧交通、智慧農業等各式服務降臨到我們周遭時，各種“智慧應用”就需要有各種客製化模型來滿足我們的需求，運用 3D 列印技術來完成工業用途及美術包裝設計，並藉此培養學生的實作能力。</p> ● 講座重點與預期助益： <p>此次講座主要介紹 3D 列印技術，了解 3D 列印產業現況還有其應用場景、各項 3D 列印材料之間的差別，並講解 3D 繪圖所需要的繪圖軟體操作，注意事項包括繪製作品的大小、接合處的公差設計及發印檔案時的存檔格式。</p>
活動回饋與成效	<ul style="list-style-type: none"> ● 意見與回饋： <p>大部分學生們都沒有接觸過 3D 列印，這是第一次 3D 列印機出現在他們眼前，對於這樣一個熱門且逐漸成長得市場，學生表現出極大的好奇心，對於未來的實作已是躍躍欲試。</p>
活動剪影(請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)	



▲特邀業師授課演講、擔任專題顧問導師



▲雲端計算實驗上課情形

附件二

活動紀錄表-2

活動主題	課程演講-跨領域創客技術-3D 列印實作教學
活動時間	111 年 3 月 29 日 18 時 00 分 至 21 時 00 分
活動地點	國立東華大學理工二館 B201
主講人	爵形設計 蘇晉 執行長
參與人數	30 人
活動內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動進行方式與內容 <ul style="list-style-type: none"> 18:00 ~ 18:10 報到 18:10 ~ 20:50 業師授課及 3D 列印機繪圖軟體教學 20:50 ~ 21:00 整理耗材 “3D 列印”是一種將材料連接或固化以產生三維物體的製造方式，任何複雜形狀的設計可通過 3D 列印機來實現，在使用 3D 列印實作之前必須自行設計模型，先通過計算機繪圖軟體建模，再透過 SD 卡或隨身碟拷貝到 3D 印表機中，進行列印設置後才可以把它們列印出來。 ● 講座重點與預期助益 <ul style="list-style-type: none"> 此次講座介紹了 3D 列印繪圖軟體及 3D 列印機的基本操作，如何運用繪圖軟體畫出心目中的模型，講解介面操作、建立物件、物件的移動旋轉縮放等等，列印機的使用教學。

活動回饋
與
成效

● 意見與回饋

在使用 3D 列印繪圖時，必須注意物件的大小、各個部件的相對位置，學生們需要熟悉介面，軟體中會直觀地展示單獨的軸—X、Y 和 Z，協調三軸是 3D 列印製作中的基本操作。

活動剪影(請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)



▲3D 繪圖軟體介面講解



▲3D 繪圖軟體操作教學

AI自動視力檢測儀器

智慧計算實驗 專題結果報告

410923036 林柏宏
410923038 紀和賢
410823052 傅哲宇

指導教授: 傅震宇教授

OUTLINE:

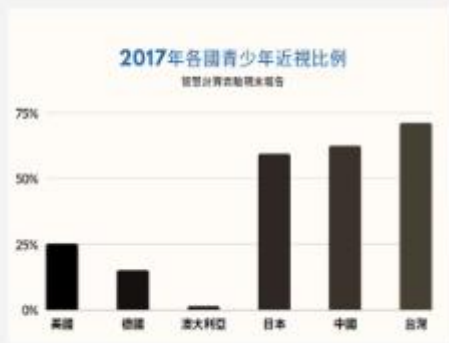
前言 Introduction	01
研究方法 Method	02
實驗結果 Result	03
未來展望 Future Prospects	04

1

01 前言

2

前言:



近視已成為現代的文明病。根據世界衛生組織(WHO)提供的資料中顯示：在2021年，世界各國近視人口的比例約8%-62%之間，而在台灣18歲以下的近視率高達85%，為世界第一高。

因此除了正確的宣導用眼觀念以外，醫療資源更是不可缺少的。

3

理念:

考慮到偏鄉地區的醫療資源及人力的稀缺，因此決定結合現有的AI模型，製作一個可自動量測視力的程式。讓大家只要有電腦和鏡頭，就可以自己簡易地測量視力。考慮到量測視力必須距離螢幕一段距離，若單純透過鍵盤/滑鼠輸入可能會有非常大的不便，因此決定結合mediapipe來偵測手勢以完成輸入。



4

02 研究方法

5

關於視力測量的方法



視力測量規則

開始程式後，程式會由視標0.1開始輸出隨機方向的題目。受測者站在一定距離後，一手遮住眼睛，一手利用食指比出欲回答的答案的對應手勢。若答對則前往下一階，答錯則倒退回去，直到有一視標題目總共答對過3次以後就結束偵測。

為了使測量結果更有參考價值，我們上網查詢測量視力符號"E"的正確圖形比例，並還原視力0.1~1.5各個大小之間的比例，給予受測者參考價值較高的量測結果。

6

關於視力測量的方法

規則舉例



7

實現偵測動作



透過mediapipe偵測手勢及身體的骨架，首先受測者需要用一隻手遮住一眼，程式會判定並偵測另一隻手的舉手動作(動作需持續1.5秒)。

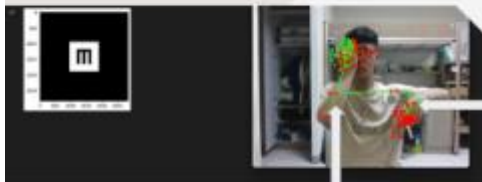
判定方法為計算食指、中指的頂點座標，與手腕的座標位置的相對距離關係來判斷不同的手勢。

8

03 實驗結果

9

實驗結果



比動作的手

按下執行之後便會自動隨機出題目，並打開鏡頭開始偵測手勢，並依據回答的答案給予視力評分。

遮住眼睛的手

10

04 未來展望

11

未來展望：

礙於不同電腦螢幕會有不同大小的關係，我們沒辦法精準地做出正確的“E”的符號大小。若將來能夠統一使用固定大小的螢幕，或是做到能夠讓使用者輸入螢幕尺寸後自動調整成正確的大小，並優化操作介面的話，將來就能夠普及於各個醫療場所，甚至可供民眾自行下載使用，讓大家隨時隨地簡單得都能夠自我檢查視力是否正常。

12

**THANKS FOR
YOUR WATCHING**



智慧計算實驗期末專題報告

小朋友下樓梯



NEAT演算法 & Pygame

410923004 陳瑞辰
410923021 左其右
410825012 步嘉習

OUTLINE



前言 01

研究方法 02

研究結果 03

結論與未來展望 04

前言

01

研究目的

在這個 AI 人工智慧蓬勃發展的時代，許多產業皆會使用 AI 幫助人類完成許多工作，例如疫苗開發。Covid-19 疫苗問世這麼快速的原因之一，是利用了 AI 加速開發時程，包含組織樣本檢查、基因配對，將龐大的資料量透過演算法訓練，使得處理速度大幅提升。

而 AI 在遊戲產業中則是初步發展中，目前較為成熟的例子是 AI 在圍棋中的應用，我們想要了解 AI 在遊戲中，其程度可不可以超越人類，於是選擇一款簡單的 2D 小遊戲，嘗試讓 AI 自己玩，摸索出最佳攻略。



P1

遊戲介紹

原名「NS-SHAFT」
台灣譯作「小朋友下樓梯」
右圖遊戲畫面中的平台會不斷向上移動
玩家須透過鍵盤左右鍵控制小朋友往下移動
碰到尖刺扣五點血量
每下降一格加一點血量
墜落到地圖外或血量歸零則遊戲結束
而隨著遊戲時間變長
平台往上的速度也會不斷加快
非常考驗玩家的反應能力



P2

研究方法

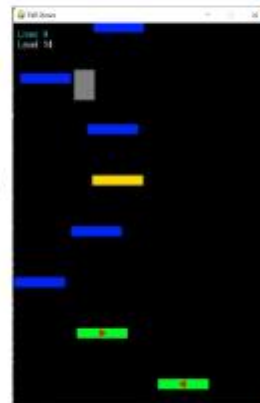
02

Pygame 遊戲製作

Pygame是專門用來設計簡易遊戲的Python套件，框架簡單、容易使用，底層為SDL函式庫。

視窗大小 500 x 780, 角色大小 40 x 60, 平台大小 100 x 20

遊戲部分有五個class, 角色(Gray), 普通方塊(Blue), 脆弱方塊(Yellow), 輸送帶方塊(Green), 尖刺方塊(Red)



P3

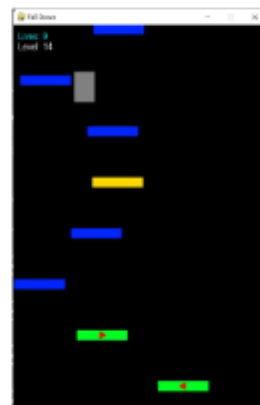
AI NEAT 演算法

類神經網路輸入層有24個神經元，輸出層有3個神經元(往左移動，原地不動，往右移動)，4層中間層。

輸入層24個變數為7個方塊的x座標,y座標和方塊種類，角色的x座標,y座標和血量

產生500個角色同時遊玩，fitness值為層數。

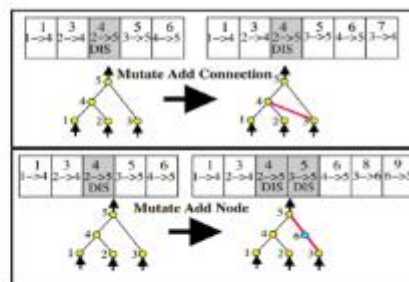
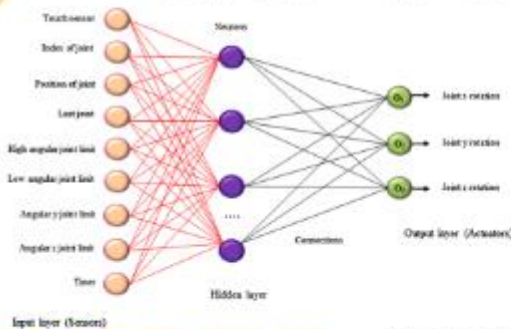
決定角色移動的觸發方法為3個輸出神經元中的最高值



P4

NEAT 演算法介紹

NEAT (NeuroEvolution of Augmenting Topologies) 中文譯作增強拓撲神經進化，是一種遺傳演算法。本次實驗直接使用 NEAT 的 Python 套件撰寫。



[1]

[1] Efficient Evolution of Neural Network Topologies Kenneth O. Stanley and Risto Miikkilainen Department of Computer Sciences The University of Texas at Austin Austin, TX 78712 kstanley, risto@cs.utexas.edu

P5

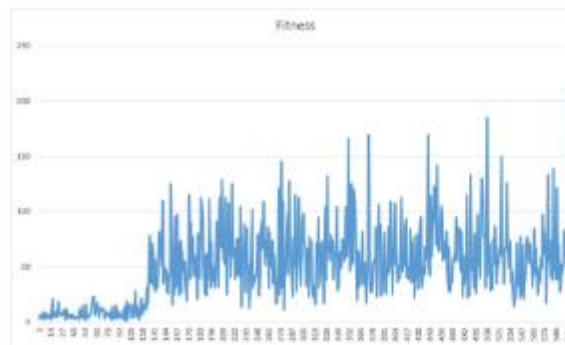
研究結果 03

訓練前期

本次訓練共耗時約15小時。

由實驗結果發現，在前200代的訓練中，進步幅度十分迅速，在140代時就能夠突破至100層。

即使如此，也難以用層數作為AI的遊玩指標，使用同樣的AI下，有時能突破100層，有時連20層都跑不到。



x軸代表generation, y軸代表fitness

研究結果

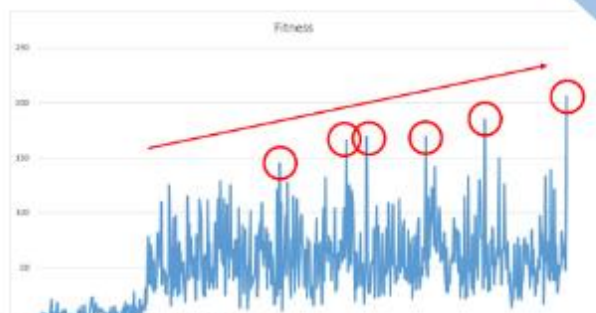
03

P6

訓練後期

在後期的訓練中，不難看出幾乎不存在像前期那樣的跳躍式成長了(generation在118與131之間)

之後的每一段發展時好時壞，不過在長時間的訓練下還是能夠突破最高層數。



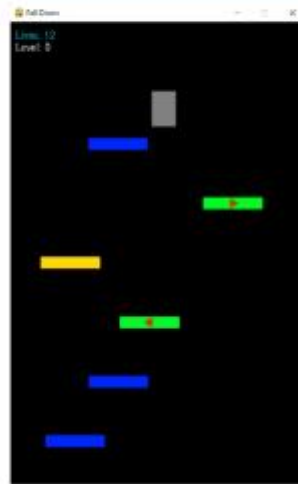
```
***** Running generation 600 *****  
Population's average fitness: 10.96888 stdev: 23.45014  
Best fitness: 206.00000 - size: (3, 11) - species 130 - id 285104  
Best individual in generation 600 meets fitness threshold - complexity: (3, 11)
```

研究結果

03

P7

訓練成果畫面



P8

結論與未來展望

04

結論

1. 實驗中有許多AI使用不移動作為遊戲策略，訓練初期不移動比其他AI存活率高，訓練後期剩下不移動的AI，發展停滯不前。
 - 解決方法是將天花板的提高到一擊必殺(有效)
2. 原本預設角色的出生點偏左，導致大部分AI都只會往右走。
 - 解決方法是將出生點改到中間(有效)
3. 方塊的特性和編碼之間沒有線性關係，而neat演算法就是不斷嘗試找到最佳的線性關係，這也可能是訓練效率不高的其中一個原因。

P9

未來展望

- 訓練AI遊玩遊戲也不僅有一種方法，也許能嘗試其他類型的算法來跟NEAT做比較，例如Deep Q learning。
- 取代將AI與遊戲綁在一起，能直接使用真實的遊戲畫面進行AI訓練，增加AI對遊戲的支援度。



截圖來源:YT頻道 Mr D

報告結束
謝謝各位的聆聽



目錄：

- 1.前言
- 2.研究方法
- 3.實驗結果
- 4.結論與未來展望



01 前言

• 前言

台灣的斷層相當地多，2021年由中央地質調查所統計共有36條活動斷層，這正是台灣時常地震的原因之一。在這地震頻繁的環境下，大多數新建建築物都會有耐震、免震、減震的效果，但即使有法規制度下，依然存在著隱憂，如15年以上的舊房屋或是結構上有些毀損的建築等，這次專題我們將針對建築物壁損的方向做研究，希望未來應用能提早發現危險並降低地震災害。



圖1.台灣斷層圖

圖 1 中央地質調查所中央地質調查所, Attribution: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TW_faults_112019002

2

• 研究目的

地震發生後；我們可能需要觀察建築是否出現裂痕，但是中小地震就讓人觀察與評估就顯得太過耗費成本和時間，大地震時則可能要避免派人進入處於不穩定狀態的建築或造物，除此之外有些較高的建築以人力觀察也較為不便。在此大想法下；我們構想以人工智慧辨識混凝土裂縫，如此只需要搭配攝影機和小型行動裝置；就可以適應很多環境並自動辨識，也可以不受時間限制的偵測混凝土的表面是否出現裂縫

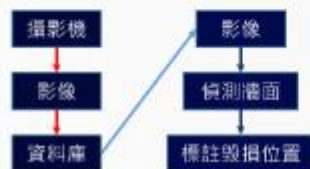


圖2.簡易的辨識流程圖

3



02 研究方法

4

資料集

此專題的混凝土資料集來自網站kaggle。影像共有2種；無裂痕與有裂痕。總共7000張影像，無裂痕與有裂痕各為3500張。我們將其分割為訓練集6000張與驗證集1000張，有裂痕與無裂痕各占一半。



圖3.有裂痕與無裂痕的混凝土

	裂痕	張數
訓練集	無	3000
	有	3000
驗證集	無	500
	有	500

表1.混凝土資料集

5

資料前處理

- 1.照片檔名重新命名
- 2.定義輸入影像的大小與維度
- 3.建立訓練集與驗證集陣列
- 4.將有裂痕與無裂痕影像貼上標籤
- 5.轉換讀熱編碼
- 6.將訓練集與測試集的輸入正規化

6

來源：Residual Learning - 認識ResNet

ResNet50 卷積神經網路

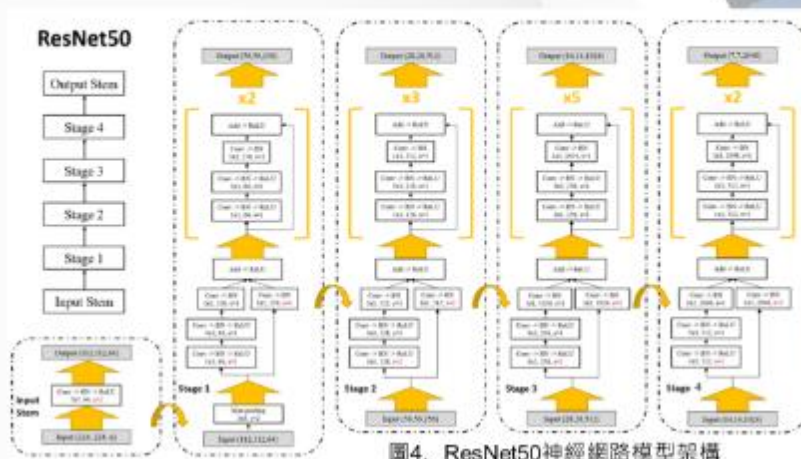


圖4. ResNet50神經網路模型架構

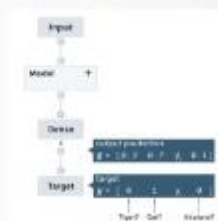
7

- 損失函數 categorical cross entropy

損失函數採用分類交叉熵(Categorical Cross Entropy, CCE Loss)

公式如下，其中n為樣本數，m為分類種類數， \hat{y}_{im} 為第i個樣本的第m個的模型的輸出值， y_{im} 為第i個樣本的第m個對應目標值

$$CCE\ Loss = - \sum_{i=1}^n y_{i1} \log \hat{y}_{i1} + y_{i2} \log \hat{y}_{i2} + \dots + y_{im} \log \hat{y}_{im}$$



8

- 深度學習框架與超參數

此專題的神經網路的訓練環境為python3.6的Tensorflow 2.6.2。

優化器採用Adam，迭代次數(Epochs)為100，批量數量(Batch Size)為60

Tensorflow	
優化器	Adam
迭代次數(Epochs)	100
批量數量(Batch Size)	60

表2.訓練環境與參數

9



03 結果與討論

10

• 結果與討論

一開始因為資料集龐大，所以設置epoch次數200次的模型訓練。第一次由於出現的混淆矩陣並沒有沿著對角線分布數值，因此宣告訓練失敗。

訓練失敗可能會有兩種可能性

1. Overfitting
2. underfitting

11

在欠擬合的情形下主要有兩種原因

1. 訓練時間不足
2. 模型複雜度不足

訓練時間不足的部分可以用迭帶次數(epochs)輕易地去彌補;而模型複雜度不足，就目前套用他人模型而言，頂多換個模型去套

然而我粗估200次的epochs是個足夠的訓練時間，且使用的模型複雜度也足夠，因此我果斷猜測失敗原因為underfitting。

12

Overfitting則主要有三種發生原因

1. 迭帶次數過高
2. 訓練資料不足
3. 模型複雜度過高

總結的一句話:

模型過度學習，死記硬背答案

13

• 梯度下降法

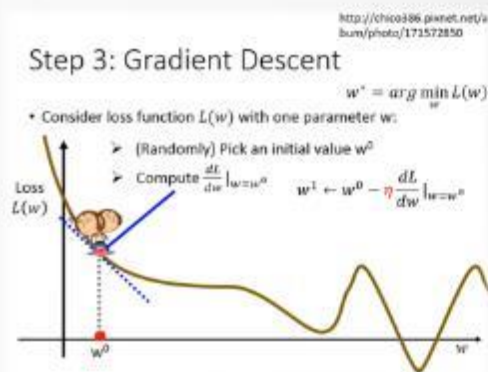


圖5. 梯度下降法

14

由梯度下降法我們可以知道，每一次訓練都是對於模型型態的微分，微分越多次同時代表著迭帶越多次。因此迭帶次數過高會產生次數高階的多項式函數，如果模擬的多項式階數過高，該模型產生的參數模擬將會逼近我們訓練所參考的資料。但是我們訓練模型的原因，乃是為了猜測或估計，所以必須保留合理的估測空間，讓模型預測出正確的答案

15

• 熱圖分析

透過抽取捲積層，我們能夠看出“電腦”所看到的圖片特徵，若電腦看出的特徵，與我們人眼直接評估的特徵類似，那麼該訓練將會是可信的。假如抽取捲積層發現該層

16

- **Bad**

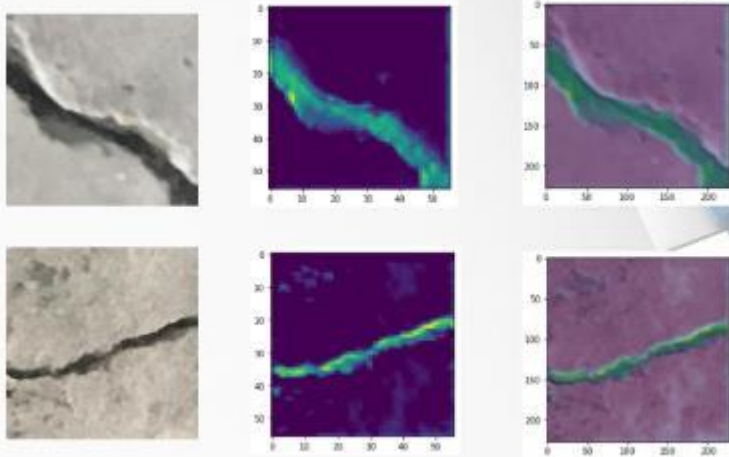


圖6.有裂痕的混凝土(原圖、熱圖、辨識圖)

17

- **Good**

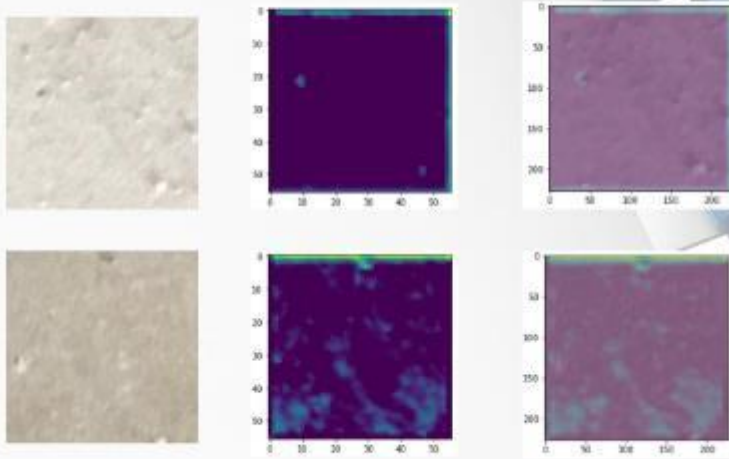


圖7.無裂痕的混凝土(原圖、熱圖、辨識圖)

18

- **混淆矩陣**

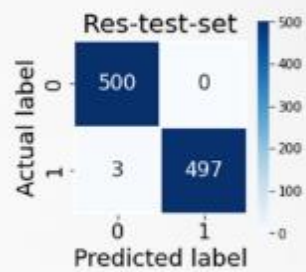


圖8.混淆矩陣

19

• 準確度、特異度、敏感度

特異度: $TNR = \frac{TN}{TN+FP}$

敏感度: $TPR = \frac{TP}{TP+FN}$

準確度: $PPV = \frac{TP}{TP+FP}$

特異度: 0.994

準確度: 0.997

敏感度: 1

		Predicted Class	
		0	1
Actual Class	0	TN	FP
	1	FN	TP

圖9.混淆矩陣

20

• ROC曲線

ROC空間將偽陽性率 (FPR) 定為 X 軸，真陽性率 (TPR) 定義為 Y 軸。此為幾近完美的預測分析

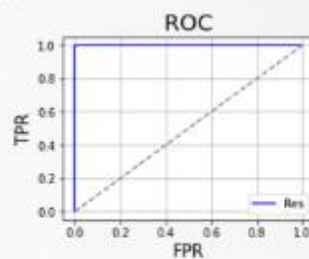


圖10.ROC曲線圖

21



04 未來展望

22

• 未來展望

1. 將分類模型配置到行動裝置中判斷，而此行動裝置可以將判斷結果送入雲端進而達到遠端監控
2. 如果發生裂痕，該移動裝置能夠隨著裂痕位置去做追蹤監測
3. 盡可能讓模型的階數少一點，去評估多低的epochs也能達到類似的效果
4. 地震造成的傷害也有可能是隆起的表面，而“隆起”可能無法藉由裂痕判斷

23



報告完畢
謝謝各位!

1



前言 - 研究目的



研究方法

原理

- 顏色遮罩加控制判斷



遮罩

過程與方法

- 透過三種不同顏色框，框出車格左右與後方，再以不同的指令讓車在讀取到不同顏色時有對應移動。

Red Min	<input type="text"/>	0.00
Red Max	<input type="text"/>	180.00
Set Min	<input type="text"/>	0.00
Set Max	<input type="text"/>	255.00
W Min	<input type="text"/>	0.00
W Max	<input type="text"/>	54.00

研 究 方 法

斜 率



原理

將遮罩轉為邊緣後，使用霍夫曼直線檢測(HoughLinesP)，得到所有直線的座標(x1,y1,x2,y2)，並且計算斜率。



應用

斜率輔助判斷車格角度



03

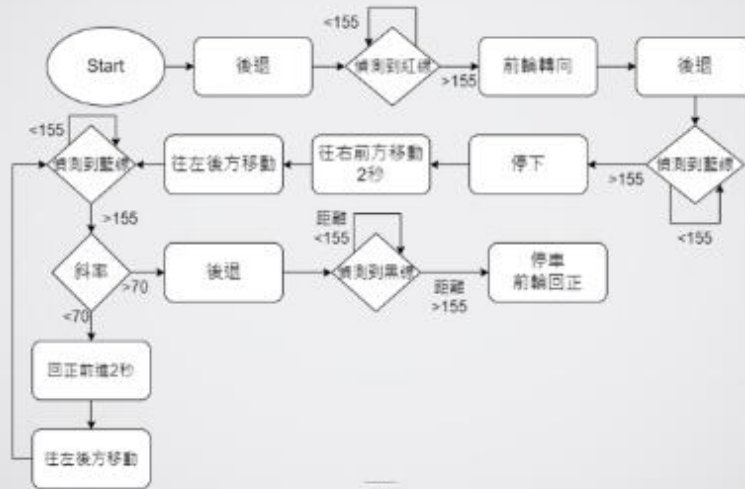


結 果 與 討 論

成 果 展 示



流 程 圖



10

未 來 展 望



12



111年智慧計算實驗

智慧醫療:肺炎辨識

組員:410923023洪詳然

410923037梁傳萱

410923053王子綺

i

[About](#) [Service](#) [Team](#) [Contact](#)



OUTLINE

-  前言
-  研究方法
-  實驗結果
-  結論與未來展望

ii



前言

introduction

01

前言 introduction

研究目的

面對近幾年疫情影響，醫療人力問題受到重視，許多偏鄉地區欠缺醫療人員，就算有儀器沒有醫生的診斷也難以辨別健康與否，到大醫院檢查需要很長的車程，用AI對胸腔X光片進行初步檢測，可以找出高機率得病人口，再到大醫院做更精確的檢查。
減少醫療人員進行繁瑣且重複性高的工作，讓省下的時間發揮在更需要實際人力的地方，因此萌生做辨識肺炎的想法

02



研究方法 methods

03

研究方法 methods

影像資料集

	正常	肺炎	總數量
訓練集	1341	3875	5216
測試集	234	390	624
總資料	1575	4265	5840



資料來源 :kaggle Chest X-Ray Images (Pneumonia)
<https://www.kaggle.com/datasets/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>

04

研究方法 methods

基底模型使用InceptionV3，以ImageNet的權重進行遷移式學習，梯度下降法使用Adam演算法，迭代次數的學習速率初始設為0.001，大於50次時降低0.1，大於60次時降低0.01，大於80次時降低0.001，至90次訓練完成。

影像處理:

將原為灰階的xray影像通過matplotlib重新存檔使一維灰階轉為三維RGB，因部分圖檔存在透明維度(第四維)，利用重新存為JPG檔，忽略多出的第四維。

05



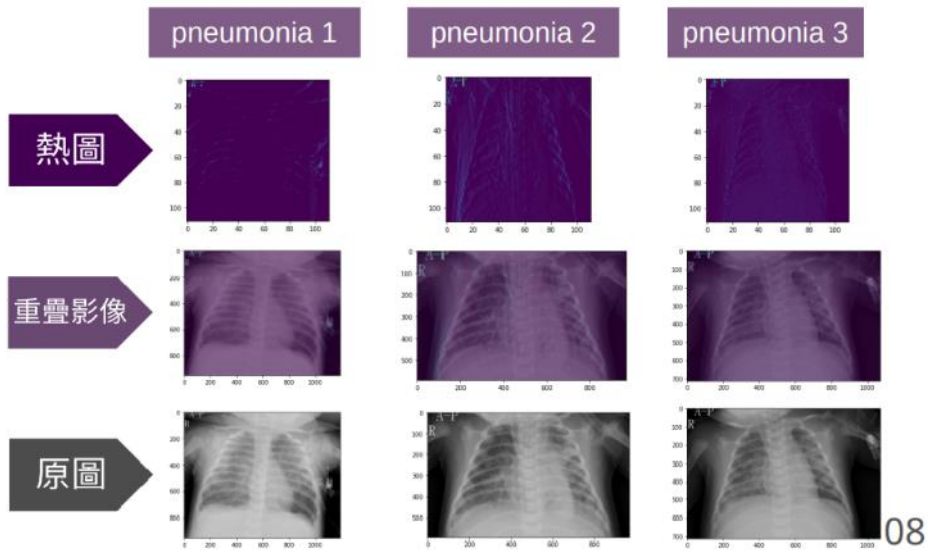
實驗結果 results

06



	準確度	敏感度	特異度
訓練集	99.04%	99.61%	97.39%
測試集	78.85%	100%	43.59%

07



結論與未來展望 Conclusions and Future Prospects

09

結論 conclusion

我們這次的模型雖然只有辨識肺炎的肺與正常的肺，因資料庫有限無法更進一步分辨肺炎的類型(細菌性與病毒性)，但相信在輔助醫師方面也能有效降低人力成本，省去許多時間。

未來展望 Future Prospects

期待將來能做到的不僅是一種疾病的判斷，而能發展為能夠識別肺部健康與各種肺部疾病的辨識模型。

10



111年智慧計算實驗 虛擬:鍵盤&滑鼠

陳麗手(Jen-Yeu Chen)教授

陳繼威(ji_wei_chen)
陳子鈞(zi_jun_chen)
洪浩倫(hao_lun_hong)
柯承寬(cheng_kuan_ke)

國立東華大學電機工程學系

中華民國111年6月7日

序

專題製作摘要

在電腦科學近年來的進步，與程式語言Python的普及化，結合現代生活要求快速、便利、輕便的潮流下，遂製作了隨攜隨走的虛擬鍵盤。而其好處方便攜帶，可代替鍵盤以及滑鼠，並且可以透過簡易手勢控制電腦。

本專題軟體部分以Mediapipe此開發函式庫完成手勢辨識、區域偵測及輸出訊號，藉由左手切換模式，右手做出指定動作，操控電腦完成相對應的指令，例如：鍵盤模式、滑鼠模式、手勢模式，硬體方面藉由Arduino開發模組，使用Nano板、藍芽模組、按鈕以及電路板與電池模組完成硬體手套。藉由按鈕模擬滑鼠左右鍵與鍵盤按鍵感測，以期待達到僅需一雙手套即可完成電腦各種指令輸入的簡便生活，並利用3D列印機列印支架零件，組成攝影機支架。



P1

專題目錄

P2

- 01 緒論
- 02 軟體程式
- 03 硬體設備
- 04 模擬與研究結果
- 05 結論與未來展望



緒論

- 1. 前言
- 2. 研究動機與目的
- 3. 專題報告架構

01 緒論

1.1 前言

科技的進步與工業的發展，在許多電影裡關於未來科技都有虛擬三維立體投影，並可以利用雙手直接操控螢幕上的資料等等，專題就是希望可以透過更直覺化的手勢操控電腦的資料，現在市面上有虛擬投影鍵盤，但它僅僅只有鍵盤的功能，於是我們想到可以利用Mediapipe進行動作偵測就可以同時實現滑鼠、鍵盤、簡易手勢的功能，相關的軟體函示庫一應俱全，希望有朝一日，能實現僅需一台螢幕，一副手套，一顆鏡頭就可以替代整組笨重的電腦設備的新型態電腦應用模式。



01 緒論

1.2 研究動機與目的

隨著科技的進步，生活品質也提升不少，科技融入社會進入生活，讓我們生活越來越便利，本專題提出利用攝、影機、Mediapipe以及手套，實現無鍵盤無滑鼠的新型態電腦使用模式，並在吃飯或讀書的時候，可以利用簡易手勢控制電腦功能，例如調整音量或著播放暫停。



01 緒論

1.3 專題報告架構

本專題報告共分為5章，第1章為緒論即本章節，介紹目前發展現況與動機；第2章介紹使用到的軟體程式和影像系統；第3章介紹使用到的硬體程式和3D繪圖與列印；第4章則為模擬與研究成果，呈現實驗專題成品；第5章為結論與未來展望，對於本專題做個總結，及探討本專題可以改善之處並做分析檢討，並提出改善方法。



P6



軟體程式

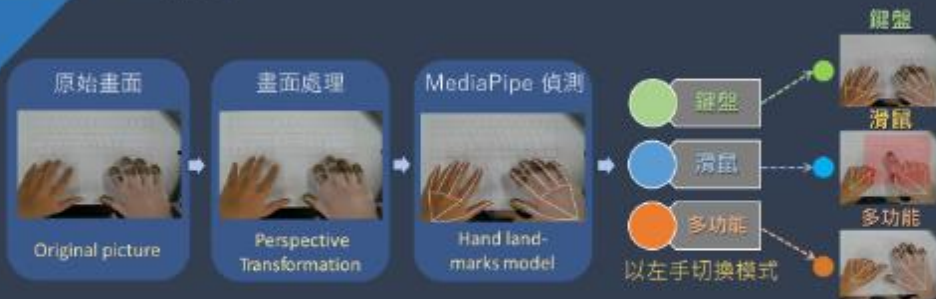
1. 架構流程
2. 透視轉換
3. 切換模式

02

P7

02 軟體程式

2.1 架構流程



利用 MediaPipe 的手部偵測模型，我們可以找到骨架各點的位置，並且利用這些位置來達到切換功能模式的操作，鍵盤輸入字符的選擇以及滑鼠移動的位置等。

P8

02 軟體程式

2.2 透視轉換

攝影機的架設理論上應該是垂直於水平面的，但是由於支架等固定等問題，使該位置的拍攝角度會有小誤差。為了解決攝影機角度偏移的問題，我們採用透視轉換的方式，將攝影機所拍攝到的畫面，進行旋轉、平移與縮放，使處理後的畫面的角度是垂直於水平面的。

$$Zc \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{dx} & \gamma & m0 \\ 0 & \frac{1}{dy} & v0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} f & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * [R|T] * \begin{bmatrix} Xw \\ Yw \\ Zw \\ 1 \end{bmatrix}$$

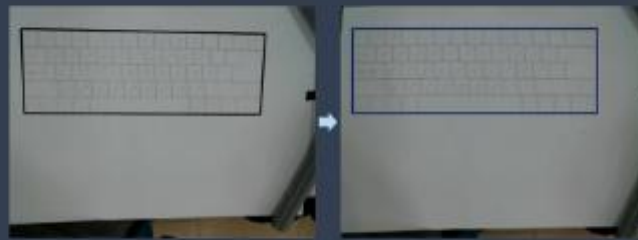
(Xw,Yw,Zw) 是世界三維座標
[R|T] 是三維空間旋轉矩陣
u0 是x軸旋轉角度的常數項
v0 是y軸旋轉角度的常數項
(u,v) 是三維圖片座標



P9

02 軟體程式

2.2 透視轉換



修正前與修正後
的對比疊圖



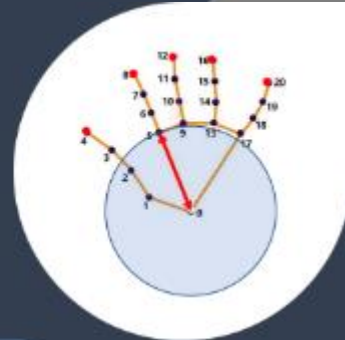
P10

02 軟體結構

2.3 切換模式

我們的功能分為鍵盤、滑鼠與其他多功能，為了區分使用時機，我們採用左手的動作偵測。

我們以左手骨架的第 0 點作為圓心，第 0 點到第 5 點作為半徑，來偵測使用者是否伸出特定手指，並將其分為鍵盤、滑鼠、多功能三種模式。



P11

02 軟體結構

2.3 切換模式(鍵盤)



P12

02 軟體結構

2.3 切換模式(滑鼠)

當進入滑鼠模式時，螢幕上的鼠標會跟著右手的食指移動，操作範圍在紅色方框內。在滑鼠操作期間，若按壓右手食指或中指的按鈕，則分別會輸出一左鍵或右鍵。



P13

02 軟體結構

2.3 切換模式(多功能)

畫面捲動

右手上下滑動時，依照右手食指的移動方向與距離，捲動等比例的頁面。

上、下一頁

右手左右滑動時，依照右手食指在特定畫面內Y軸移動的距離是否超過臨界值，以觸發回到上、下一頁。

音量控制

右手拇指與食指伸出，藉由兩根手指的開合程度來調整音量。

快速切換頁面

依照右手快速揮動的次數，決定切換至哪一個頁面。

P14

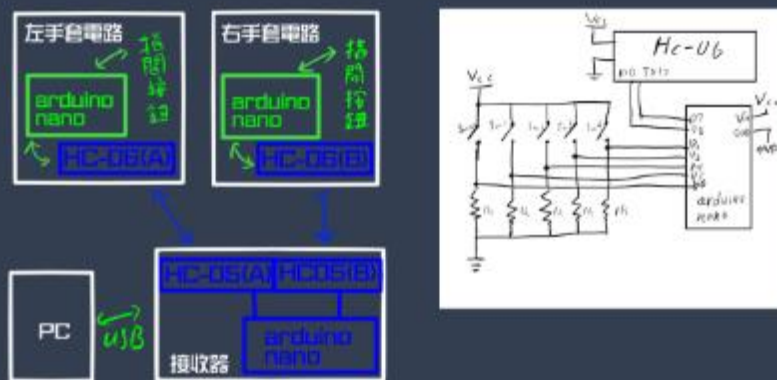
硬體設備

1. 電路系統
2. 系統流程圖
3. 3D列印與建模

P15

03 硬體設備

3.1 電路系統



P16

03 硬體設備

3.1 電路系統

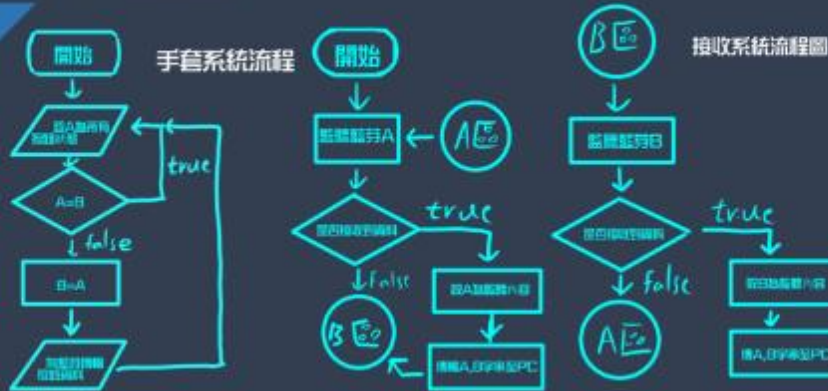
電路成品



P17

03 硬體設備

3.2 系統流程圖



P18

03 硬體設備

3.2 系統流程圖

遇到問題:
 切換監聽的過程造成主機錯過開始的資料。
 解決方式:
 檢查資料長度，若確認資料長度不正確就馬上要求重傳，直到資料完整。



P19

03 硬體設備

3.2 系統流程圖

接收器程式

```

void loop() {
  LBT.listen();
  while(LBT.available())
  {
    bf0=LBT.readStringUntil('\n');
    bf0.trim();
    while((bf0.length()>=5))
    {
      LBT.print(T);
      bf0=LBT.readStringUntil('\n');
      bf0.trim();
      LH=bf0;
      Serial.print(bf0.length());
      Serial.print(LH);
      Serial.println(RH);
    }
  }
}
    
```

```

RBT.listen();
while(RBT.available())
{
  bf0=RBT.readStringUntil('\n');
  bf0.trim();
  while((bf0.length()>=5))
  {
    RBT.print(T);
    bf0=RBT.readStringUntil('\n');
    bf0.trim();
    RH=bf0;
    Serial.print(bf0.length());
    Serial.print(LH);
    Serial.println(RH);
  }
}
    
```

P20

03 硬體設備

3.2 系統流程圖

```
手寫程式
for(int i=0;i<5;i++)
{
  a[i]=digitalRead(btn0);
  if(a[i]!=a1[i])
  {
    trg=1;
  }
}

if(trg==1)
{
  for(int i=0;i<5;i++)
  {
    Serial.print(a[i]);
    BT.print(a[i]);
    a1[i]=a[i];
  }
  BT.println(F);
  Serial.println(F);
  trg=0;
}

if(BT.available())
{
  if(BT.read()=='T')
  {
    for(int i=0;i<5;i++)
    {
      Serial.print(a[i]);
      BT.print(a[i]);
      a1[i]=a[i];
    }
    BT.println(F);
    Serial.println(F);
  }
}
```

P21

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模



inventor(教育版) 優勢:

- 尺寸精準
 - 能跨步驟修改尺寸
 - 大量的繪圖工具
- 劣勢:
- 不能編輯已輸出圖檔
 - 無法製作不規則形狀(ex.雕塑)



blender優勢:

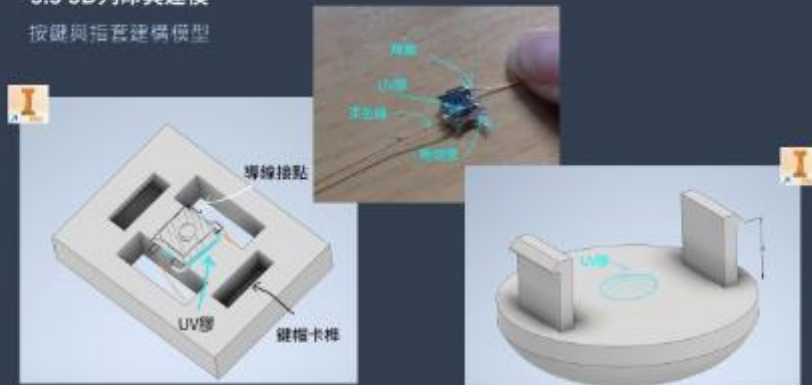
- 自由度超高·功能齊全
 - 幾乎能編輯所有3d檔案
- 劣勢:
- 無法繪製精確尺寸的模型
 - 操作不當容易使模型被圍無法列印

P22

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

按鈕與指套建構模型



P23

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

按鍵與指套建構模型



P24

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

按鍵與指套建構模型

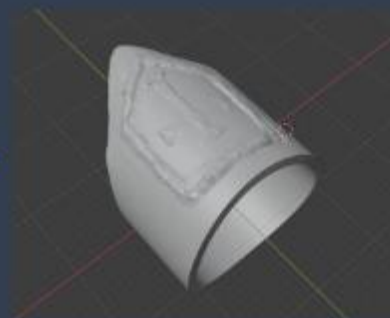
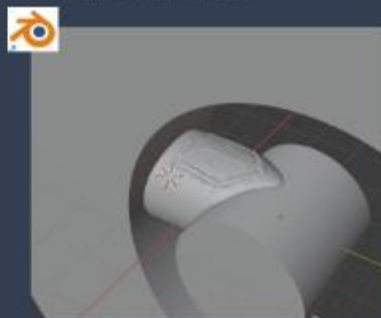


P25

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

固定器+裝飾建構模型



P26

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

電話盒建模模型



P27

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

攝影機支架零件建構模型



P28

03 硬體設備

3.3 3D列印與建模

攝影機支架成品



P29

結論與未來展望

1. 結論
2. 未來展望

P36

05 結論與未來展望

5.1 結論

以Mediapipe函式庫為主的偵測動作判斷指令，在輸出與正確率判斷均獲得卓越的效果。結合3D列印與Arduino電路開發板和藍芽模組，使本專題追求的目標大抵全部成功，包括主要的鍵盤、滑鼠成果與多功能成果，在上述的影片中均有十分傑出的效果，能夠準確打出ndhu等等英文，也能控制游標去點擊網頁，和滑動滾軸瀏覽頁面，上一頁下一頁與快速切換頁面，也非常成功。未來有位取代滑鼠與鍵盤，成為新一代電腦周邊配備。



P37

05 結論與未來展望

5.2 未來展望

本專題所提出之方法已確實完成，目前僅有基本簡易的功能，未來將再新增更多常用的快捷功能，其次是藍芽傳輸上會有延遲(大概1秒)，將來會在進研究以期可以和市面上的普通鍵盤一樣(0.125到1毫秒延遲)，以及將提升手勢識別的精準率，可以做到更為精確的區塊輸出，並將鍵盤從60%變成80%或100%鍵盤，還有按鈕使用回彈速度更加快速的按鈕，以提升整體打字的速度。

希望有機會可以將希望有機會可以將虛擬鍵盤的概念延伸，延伸成智慧桌面，並加入電繪板繪圖的功能，IPAD筆記的功能(notebook)。



P38

智慧計算實驗期末專題報告 蘋果瑕疵辨識

第七組: 吳依靜、許晏嫻、李祐菁

目錄 CONTENT

- 🍏 研究目的
- 🍏 研究方法
- 🍏 結果與討論
- 🍏 未來展望

1 🍏

研究目的

- 幫助果農減輕負擔。
- 提高產能、降低人力成本。
- 能有效區分好蘋果和壞蘋果，提高出貨良率。

2 🍏



研究方法

一. 蒐集蘋果資料庫。

1. 從kaggle上找到蘋果相關的資料集。
2. 將資料集匯入程式碼中。

表一、蘋果資料表格

	normal	blotch	rot	scab
訓練集	67	129	241	102
測試集	46	60	72	56



圖一、蘋果資料集 (Kaggle)

3

研究方法

二. 建立蘋果圖片的訓練集和測試集。

1. 資料的編碼轉換成獨熱編碼。
2. 數據用正規化處理。

表二、蘋果獨熱編碼表格

State	Normal	Blotch	Rot	Scab
Normal	1	0	0	0
Blotch	0	1	0	0
Rot	0	0	1	0
Scab	0	0	0	1

4

研究方法

三. 建立模型。

1. 使用Tensorflow建立模型。

第一類 Normal 第二類 Blotch 第三類 Rot 第四類 Scab



5

研究方法

四. 讓數據跑模型直至準確率達90%。

1. 更正學習速率的方法，隨著迭代次數變小。
2. 利用混淆矩陣的多元分類算出準確度。

6

結果與討論

訓練集的準確度 0.961038961038961

圖二、訓練集準確度

		Training set					
Actual label	Blotch	123	2	0	4	200	
	Normal	0	67	0	0		150
	Rot	0	3	237	1		100
	Scab	4	6	1	91		50
Predicted label		Blotch	Normal	Rot	Scab	0	

圖三、訓練集混淆矩陣

測試集的準確度 0.6864406779661016

圖四、測試集準確度

		Test set					
Actual label	Blotch	42	2	0	16	60	
	Normal	10	20	4	12		40
	Rot	0	4	68	2		30
	Scab	14	6	4	32		20
Predicted label		Blotch	Normal	Rot	Scab	0	

圖五、測試集混淆矩陣

7

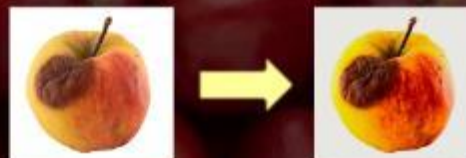
結果與討論

遇到的問題:

準確度不高。

解決方法:

增加資料集數量及提高訓練次數。



BEFORE

AFTER

對這次專題的期望:

- 希望能從這次專題複習訓練模型的方法。

8

未來展望

- 這一技術想法可延伸使用至水果加工時的篩選階段。
- 預測蘋果賞味期限，以減少浪費的發生。
- 可與未來技術結合，透過掃描蘋果外觀判別損壞情況。
- 幫視障朋友挑選蘋果。
- 與自走車結合，讓機器自動篩選存取蘋果，實現遠端購物。

9

謝謝觀賞