

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 工程學(一)科

052317

ICS 快遞箱

學校名稱：啟英學校財團法人桃園市啟英高級中等學
校

作者： 高二 陳欽翰 高二 張峻淮 高二 鄒子明	指導老師： 連素玲 賴曉貞
---	-----------------------------

關鍵詞：視覺辨識、高安全、快遞櫃

摘要

拜科技之賜，在台灣，出門已經不需要帶太多的配件，一台手機就具備多樣功能，因此我們構想，如果日後領取快遞也只需要手機認證，並且再也不會有無人收貨、無法投遞的狀況，同時，也能保證包裹的安全性，於是我們發想製作一個快遞櫃。

我們的快遞櫃系統，會建立快遞員的人臉辨識資料，只要快遞員運送貨物至快遞櫃後，系統會告知客戶，並傳送密碼解鎖快遞櫃，當客戶領取貨件後，寄貨方會收到貨件已被領取的訊息，快遞櫃將重新鎖上，進入下一個循環。

壹、研究動機

在這個科技發達的年代，購物早已不用出門，即便是昂貴的珠寶飾品或 3C 產品，都可在網路上訂購，但市面上的取貨方式大多不夠安全，也不甚便利，更何況在新冠病毒肆虐期間，我們若可以減少與快遞員的接觸，不啻是維護彼此健康、增進社會安全的良策，因此，我們構思製作一個快遞箱，在減少人與人的接觸的同時，也考量讓其更加便利及安全。



圖(一)網購人數佔比

貳、研究目的

購物採買本是人類生活中不可或缺的一環，我們調查了大眾的購物習慣後，發現越來越多人使用網路購物，但是即便網路購物如此普及，領貨步驟還是有諸多不便，例如快遞員送貨到府的時間不固定，難以預測，若家中無人可收件，很可能會打亂一天的行程，甚至衍生

貨件被退回等後續麻煩事務，另因新冠病毒疫情的影響，應盡量避免人際接觸，因此我們整理了三大挑戰，分別是安全性、便利性，及減少人際的接觸，並展開解決辦法。

一、實測問卷調查

為了彌補及改進我們的作品因此我們利用假日時間，隨機邀請路人進行使用，並且請他們填寫問卷調查，問卷內容如圖(三十二)，圖(三十三)至圖(四十)是各項問題的結果展示。

**網購小幫手，ICS快遞箱
使用回饋**

姓名：_____ 性別 男 女

年齡：_____ 職業：_____

購物習慣
實體店面
網路購物

是否使用過類似產品
是
否

智能快遞櫃是否為您帶來方便
是
否

使用上是否簡單
是
否

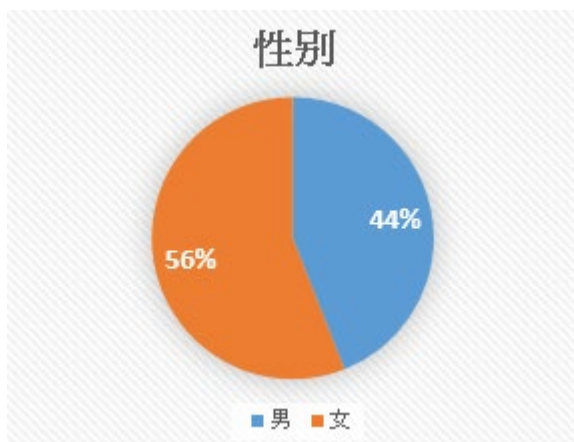
領取包裹時您注重哪方面(可複選)
安全
方便
地點
其他：_____

取貨習慣
便利超商到店
在家收快遞
快遞櫃(郵箱等)
警衛代收
其他

地點:桃園火車站前廣場
日期:109/10/20

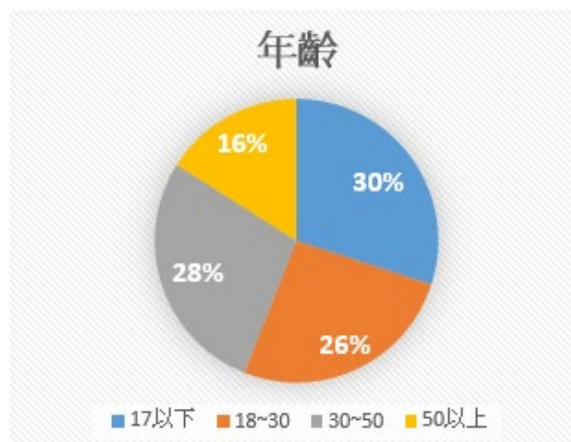
圖(二)使用回饋單

1.性別



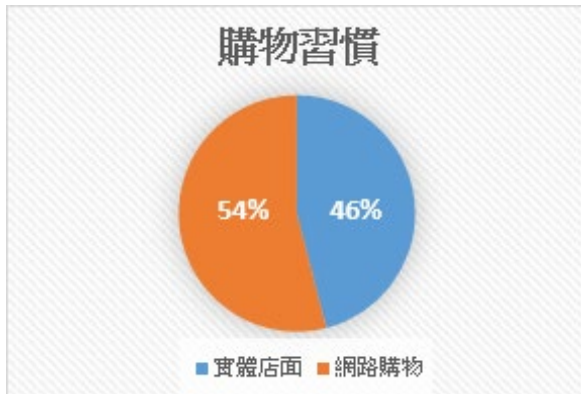
圖(三) 性別

2.年齡



圖(四) 年齡

3.購物習慣



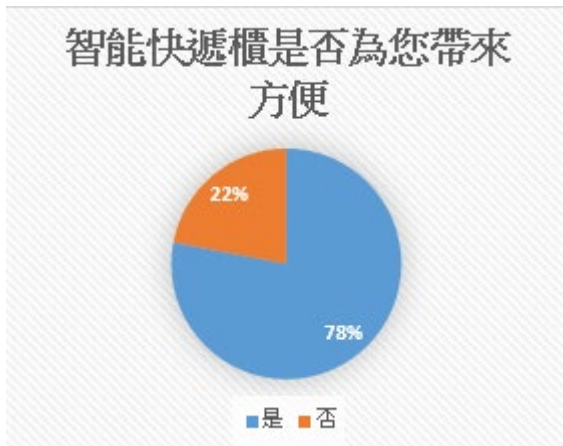
圖(五) 購物習慣

4.是否使用過類似產品



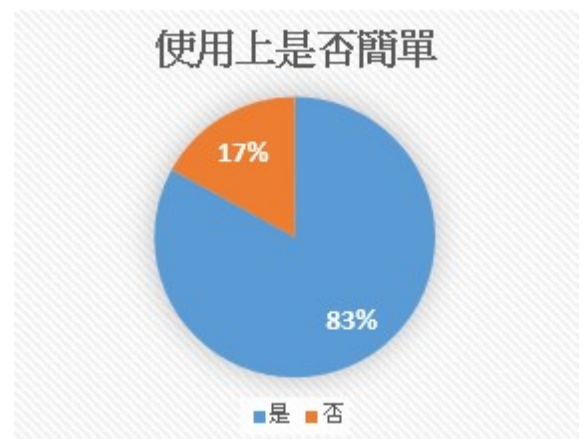
圖(六) 是否使用過類似產品

5.快遞箱是否為您帶來方便



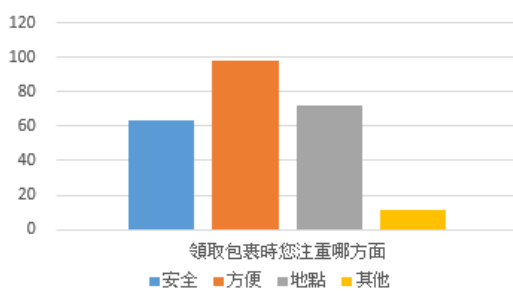
圖(七)快遞箱是否為您帶來方便

6.使用上是否簡單



圖(八)使用上是否簡單

7.領取包裹時注重哪方面



圖(九) 領取包裹時注重哪方面

8.取貨習慣



圖(十)領取包裹時注重哪方面

參、研究設備與器材

表(一)電子零件

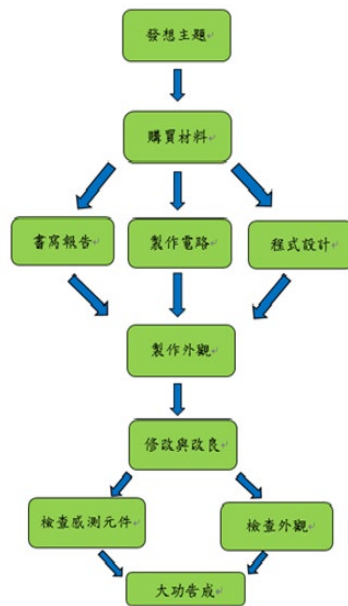
電子零件	規格	數量
Raspberry pi	Pi 4	1
電控鎖	XG07B	2
繼電器	Grove-Relay	2
Raspberry pi 攝像頭	OV5647	1

表(二)使用設備

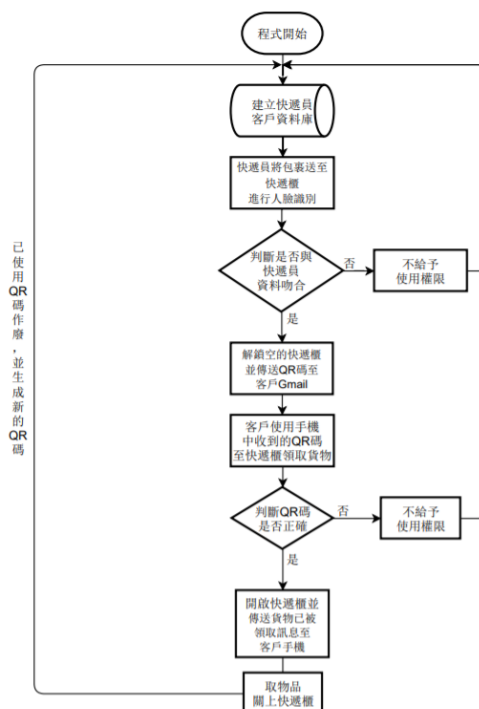
使用設備	數量
個人電腦	1
無痕雙面膠	1
電鑽	1
電工膠布	1
搓刀	1
鋸子	1
螺絲起子組	1
鐵鎚	1
落鐵	1

肆、研究方法與過程

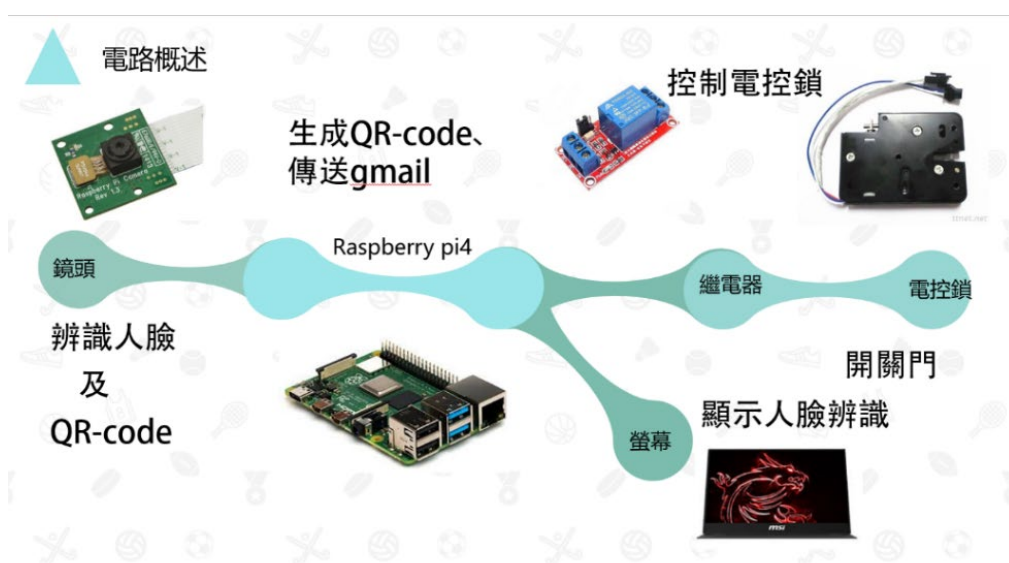
圖(四)是我們專題研究方法研究順序圖。一開始尋找志同道合的同學，確定名單，就開始了第一段的分組討論，並彙整了一些初步的研究構想請教指導老師，經過與老師的詳細討論之後，於是才將主題定案為「ICS 快遞箱」。一開始我們上網查詢了很多有關於快遞櫃的資料，發覺大多是國外的產品，而台灣僅有類似的 i 郵箱，但使用手續十分繁雜，於是我們構想做出一個簡化版的「智能快遞箱」。查詢之後由組長開始規劃分工，大概分成幾個部分，有人尋找合適材料，有人鑽研程式，有人負責外觀設計和美化，有人統整書面資料，最後整合、修改之後，完成作品和書面報告。



圖(十一)研究方法圖



圖(十二)控制流程圖



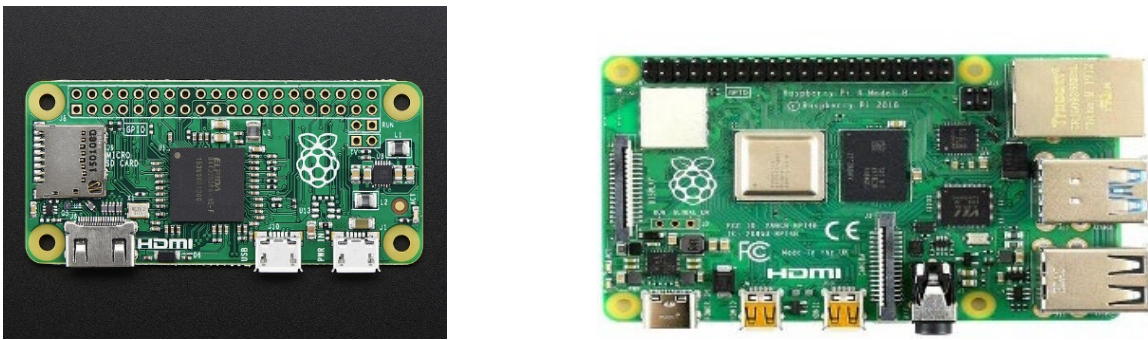
圖(十三)電路概述

表(三)專業學程

課程	參考書籍或網站	使用元件	說明
電子學實習	電子學實習	電路元件整合	電子電路的分析與合成
基本電學實習	工業電子丙級檢定	焊接、配線、測量 電壓	配線電路概念
基礎電子實習	創意科學車	繼電器	透過繼電器控制電控鎖的開關
程式設計	Raspberry Pi 最佳入門與應用 (Python)	Raspberry pi	編寫 Raspberry Pi 程式
單晶片實習	Raspberry Pi 專案實作大權	樹莓派	GPIO 控制
微電腦實習	Arduino 微電腦實習	Arduino	基礎程式架構

一、樹莓派

樹莓派 (Raspberry Pi)，是一款基於 Linux 的單板機電腦。它由英國的樹莓派基金會所開發，目的是以低價硬體及自由軟體促進學校的基本電腦科學教育。樹莓派配備一枚博通 (Broadcom) 出產的 ARM 架構 700MHz BCM2835 處理器，256MB 記憶體 (B 型已升級到 512MB 記憶體)，使用 SD 卡當作儲存媒體，且擁有一個 Ethernet、兩個 USB 介面、以及 HDMI (支援聲音輸出) 和 RCA 端子輸出支援。樹莓派只有一張信用卡大小，體積大概是一個火柴盒大小。操作系統採用開源的 Linux 系統如 Debian、ArchLinux，自帶的 Iceweasel、KOffice 等軟體，能夠滿足基本的網路瀏覽、文字處理以及電腦學習的需要。



圖(十四)樹莓派 Raspberry Pi

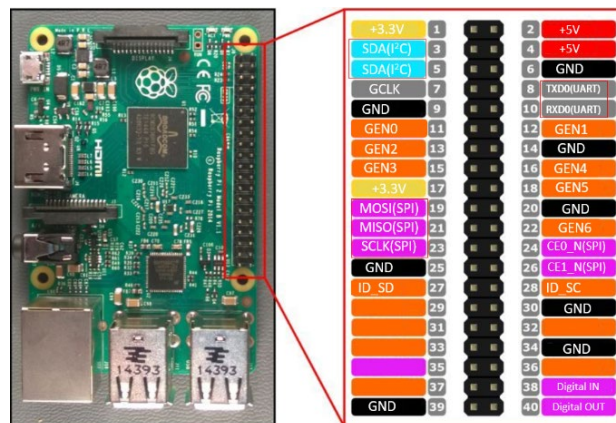
(一)GPIO 控制

GPIO (General Purpose I/O Ports) 意思為通用輸入/輸出埠，通俗地說，就是一些引腳，其接腳可以供使用者由程式控制自由使用，PIN 腳依現實考量可作為通用輸入 (GPI) 或通用輸出 (GPO) 或通用輸入與輸出 (GPIO)，如當 clk generator, chip select 等。，可以通過它們輸出高低電平或者通過它們讀入引腳的狀態-是高電平或是低電平。GPIO 是個比較重要的概念，用戶可以通過 GPIO 口和硬體進行數據交互(如 UART)，控制硬體工作(如 LED、蜂鳴器等),讀取硬體的工作狀態信號 (如中斷信號) 等。

GPIO 接腳(General Purpose Input/Output Pins)位於樹莓派的上方，兩排共 40 個接

腳用來連接胃部的電子電路或是感測器(sensor)，我們就是利用這接腳進行硬體控制，讓樹莓派控制監控外部的世界。

圖(十五)中 GPIO 接腳使用位置編號 1-40，接腳位置 6、9、14、20、25、30、34、39 是 GND 接地，位置 2、4 是 5V，位置 1、17 是 3.3V，位置 8、10 為 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)這是序列埠通訊使用接腳，位置 19、21、23 是序列埠介面 SPI(Serial Interface Bus)可以使用這些接腳進行通訊，位置 3、5 是用來連接支援 I2C(Inter-Integrated Circuit)通訊協定模組或是裝置，位置 27、28 是用來支援 HAT(Hardware Attached to Top)擴充版的 EEPROM 進行通訊。

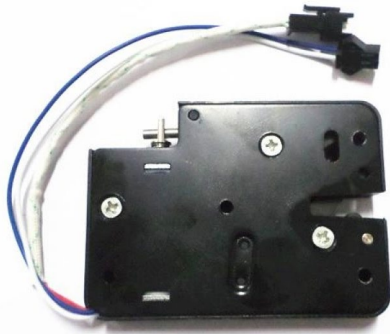


圖(十五)Raspberry pi GPIO 腳位

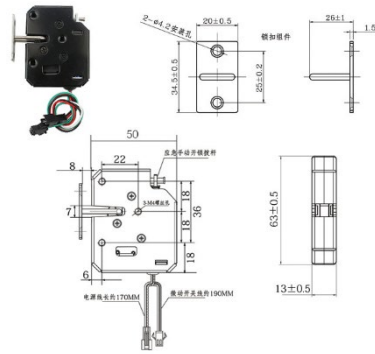
二、電控鎖

電控鎖是一個由繼電器控制的機械鎖裝置，目前已形成了多種不同結構的系列化產，包括電插鎖（陽極鎖）、陰極鎖（電鎖口）、磁力鎖、電控鎖等。電控鎖安裝大多數情況都必須選用一些輔件，用戶在選擇電控鎖時應明確描述具體的門體情況和安裝要求。電控鎖的終端其實就是一個電磁鐵，它控制一個簡單的機械裝置進行門的開關。電控鎖作為門禁系統的動作執行部件，其質量的好壞直接關係到整個系統的穩定性。是這樣的，多線的電插鎖是帶單片機控制的，電鎖的運行電流受單片機智慧型控制，鎖體不會太熱，而且具備延時控制功能和門磁檢測功能；延時控制功能可以適應地彈簧不好的門使用，

門磁監控功能可以為控制器提供門開閉狀態的實時監控功能。



圖(十六)控鎖規格



圖(十七)電控鎖

三、CCD(攝像頭)

CCD 應用於數位相機、光學掃瞄器與攝影機的感光元件。CCD 是於 1969 年由美國貝爾實驗室的威拉德·博伊爾和喬治·史密斯所發明的。它的原理是用於感光的 CCD 中，有一個光敏區域，和一個由移位暫存器製成的傳感區域。圖像通過透鏡投影在一列電容上，導致每一個電容都積累一定的電荷，而電荷的數量則正比於該處的入射光強。用於線掃瞄相機的一維電容陣列，每次可以掃瞄一單層的電容；而用於攝像機和一般相機的二維電容陣列，則可以掃瞄投射在焦平面上的圖像。一旦電容陣列曝光，一個控制迴路將會使每個電容把自己的電荷傳給相鄰的下一個電容。而陣列中最後一個電容裡的電荷，則將傳給一個電荷放大器，並被轉化為電壓信號。通過重複這個過程，控制迴路可以把整個陣列中的電荷轉化為一系列的電壓信號。在數字電路中，會將這些信號採樣、數字化，通常會儲存起來；而在模擬電路中，會將它們處理成一個連續的模擬信號。



圖(十八)CCD(攝像頭)原理構造圖

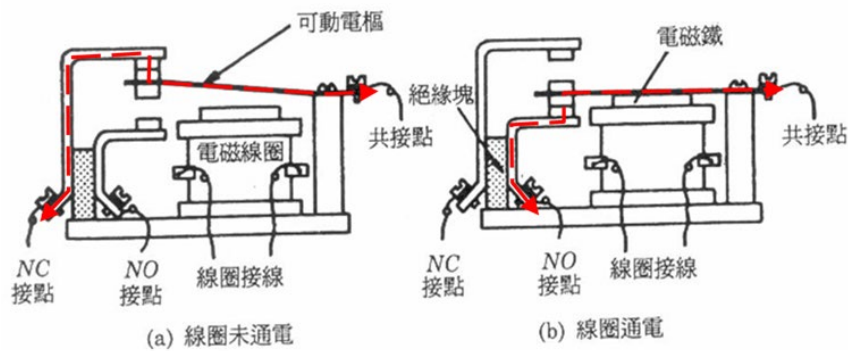
四、繼電器模組

(一) 相關知識

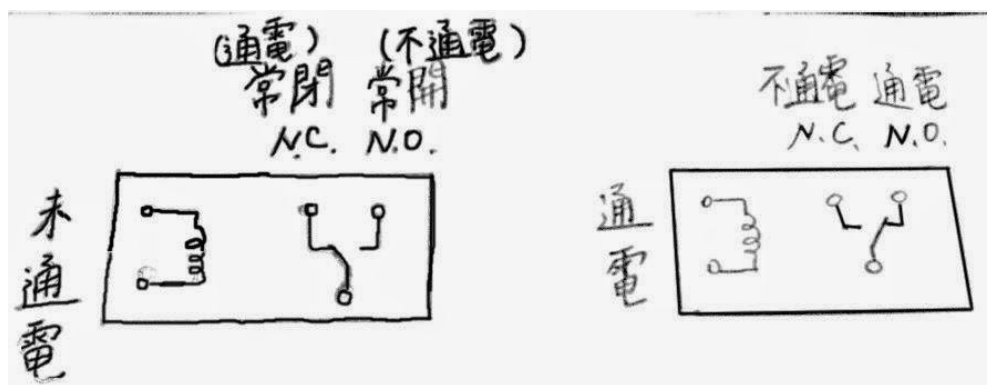
繼電器是一種電子控制的機械開關。基本上把它想像成可以用電子訊號控制的電燈開關就好，relay 的特性是可以利用小電壓控制大電壓，利用電磁鐵的磁力，吸引開關的切換。

(二) 功能介紹

紅色的線表示 relay 未通電與通電時通路，未接電時 NC 接點與共接點形成通路接電時形成電磁鐵，可動電樞被吸引，使的 NO 接點與共接點形成通路 NC 指的是 Normal Close，常關點 NO 指的是 Normal Open，常開點共接點力一邊會標示為 COM 代表 common point 電磁鐵線圈我們會標示為 Coil。



圖(十九)繼電器模組內部構造圖

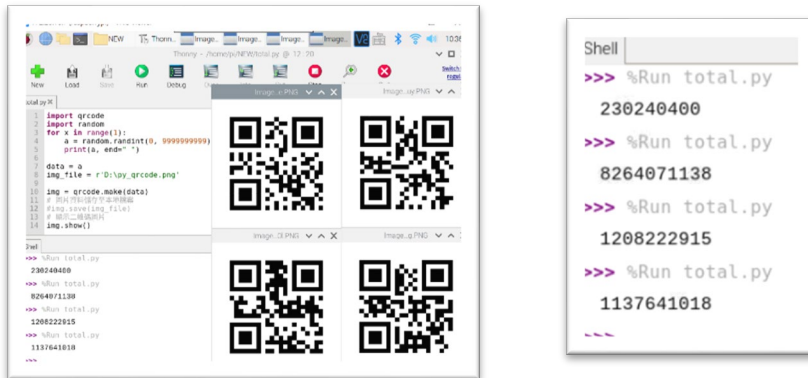


圖(二十)繼電器模組原理構造圖

五、程式撰寫過程

如圖(二十三)我們將程式撰寫的過程分為三大類分別呈現

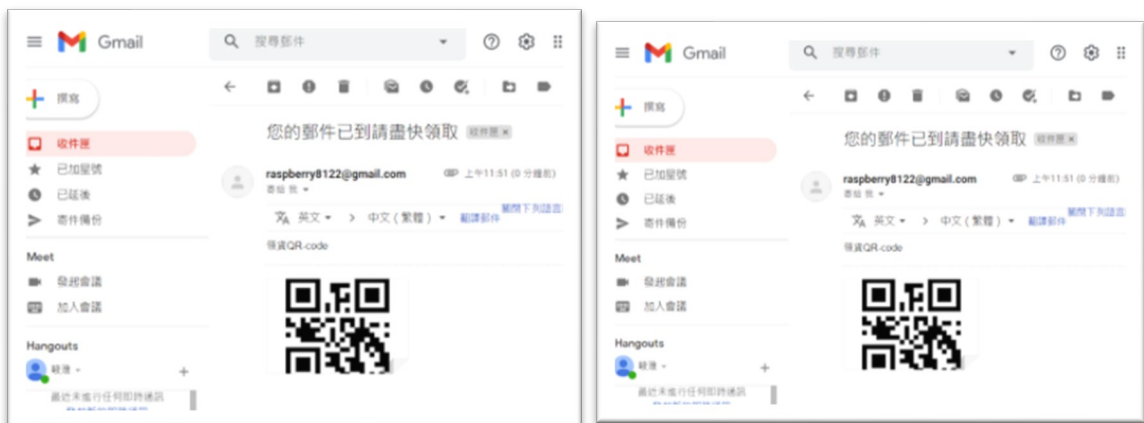
(一) 解鎖 QR-code 的生成我們作品中的解鎖 QR-code 是先從 10 位數的隨機亂碼生成開始做起，之後將隨機亂碼生產與 QR-code 生成結合，達成隨機生成 QR-code 的目的如圖(二十一)。



圖(二十一)解鎖 QR-code 的生成

(二) 傳送 Gmail 文件

再客戶訂購貨物時，會建立客戶資料庫，且當快遞員放置完貨品後系統會生成 QR-code 並至資料庫中搜尋抓取客戶 Gmail 信箱，發送解鎖用 QR-code 給客戶如圖(二十二)。



圖(二十二)系統發送 Gmail 訊息

(三) 解鎖方式

依照實際情況我們將快遞人員及客戶開啟快遞櫃的方法分別展現

1. 客戶

QR-code 至快遞櫃掃描解鎖當系統辨識成功自動解鎖領取貨物，完成後系統會傳送訊息至客戶手機告知取貨完畢。

2. 快遞員

建立快遞員資料庫，當系統比對資料庫人臉相適度超過標準值後，會自動開啟一個空的快遞櫃，傳送 QR-code 訊息給客戶



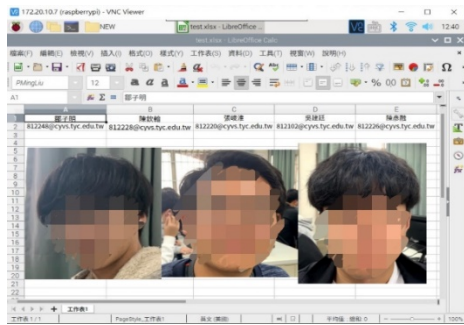
圖(二十三)程式撰寫過程

伍、研究結果

如下我們將成果總結，編排分成四個部分介紹

一、資料庫的建立

將快遞員人臉範本建立在與程式相同資料夾中，並建立 Excel 紀錄快遞人員資料，並在客戶下訂單時將客戶資料匯入此資料庫中，資料庫建立完成如圖(二十四)。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	編號	客戶	Email	商品	數量	價錢						
2	1	王伯權	81220@cysys.edu.tw	馬卡龍	5	0						
3	2	王師崑	81220@cysys.edu.tw	甜餅圈	4	0						
4	3	余振民	81220@cysys.edu.tw	咖啡	3	0						
5	4	吳俊宇	81220@cysys.edu.tw	壽司	8	0						
6	5	李俊德	81220@cysys.edu.tw	餅乾	4	0						
7	6	沈維謙	81220@cysys.edu.tw	甜餅圈	5	0						
8	7	林登群	81220@cysys.edu.tw	壽司	2	0						
9	8	林昱錡	81228@cysys.edu.tw	馬卡龍	1	0						
10	9	林麗任	81220@cysys.edu.tw	餅乾	3	0						
11	10	林百宇	81210@cysys.edu.tw	甜餅圈	5	0						
12	11	林煜澤	81211@cysys.edu.tw	咖啡	6	0						
13	12	邱宗品	81221@cysys.edu.tw	熱狗堡	9	0						
14	13	邱澤安	81221@cysys.edu.tw	馬卡龍	8	0						
15	14	金聖傑	81224@cysys.edu.tw	甜餅圈	7	0						
16	15	柯中宏	81215@cysys.edu.tw	咖啡	5	0						
17	16	邵禹騰	81216@cysys.edu.tw	壽司	3	0						
18	17	孫晉豐	81217@cysys.edu.tw	餅乾	6	0						
19	18	馬浩濤	81218@cysys.edu.tw	馬卡龍	5	0						
20	19	張子文	81219@cysys.edu.tw	咖啡	4	0						

圖(二十四)資料庫、客戶訂單資料庫

二、快遞員運送貨物

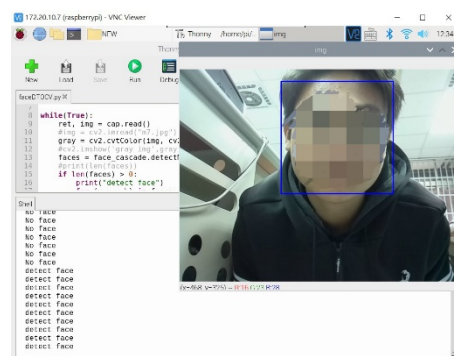
(一) 當快遞員運送貨物抵達快遞櫃時，系統會偵測是否有人臉或 QR-code，有人臉進入快遞員人臉辨識區塊，無則進入客戶 QR-code 掃描區塊，進入快遞員人臉辨識區塊，系統會自動進入資料庫比對快遞員人臉資料，辨識成功系統會自動開啟一個空的快遞櫃，供快遞員將貨物放入

功能介紹：

先識別是否有人臉，有人臉則優先辨識人臉是否與資料庫中吻合程式會顯示 detect face(人臉辨識成功率高達 95%)，圖(二十五、二十六)式將顯示 No face 並識別 QR-code 如圖(二十七、二十八)。

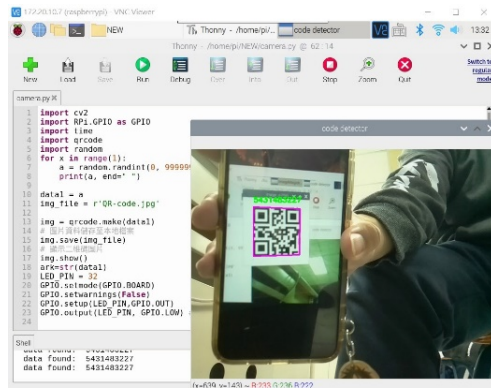
操作方式：

將臉或者 QR-code 靠近鏡頭



detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face
 detect face

圖(二十五)偵測是否有人臉或 QR-code



圖(二十六)偵測結果

No face
 No face
 No face
 No face
 No face
 No face

圖(二十七) 偵測是否有人臉或 QR-code

圖(二十八)偵測結果

(二) 系統向資料庫比對人臉相識度超過 90%，會自動開一個空的快遞櫃

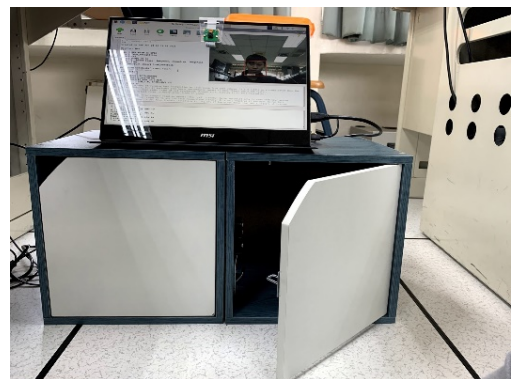
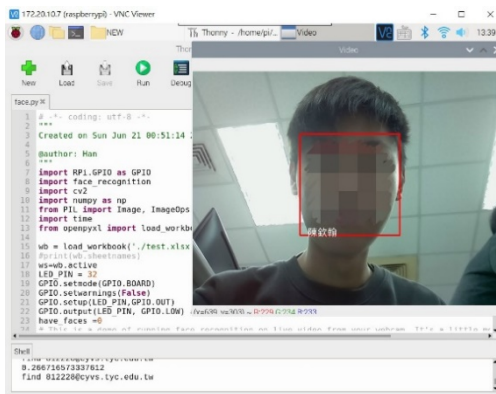
功能介紹：

送貨抵達時，系統會向資料庫比對人臉，成功時會自動開啟空的快遞櫃如

圖(二十九、三十)

操作方式：

快遞員將臉部面對鏡頭，系統會自行比對



圖(二十九)快遞員人臉辨識開啟快遞櫃

圖(三十)快遞櫃開啟

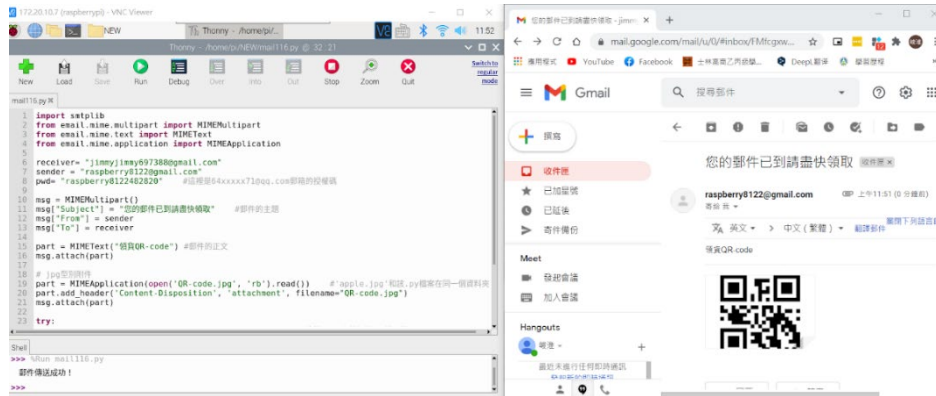
(三) 人臉辨識成功後系統自動發送 QR-code

功能介紹：

辨識快遞人員成功後將解鎖 QR-code 傳送至客戶手機(email 傳送成功率 100%)

操作方式：

人臉辨識成功後，系統將自動傳送郵件至客戶手機



圖(三十一)臉辨識成功傳送 QR-code

三、客戶領取貨物

(一) 接收系統訊息

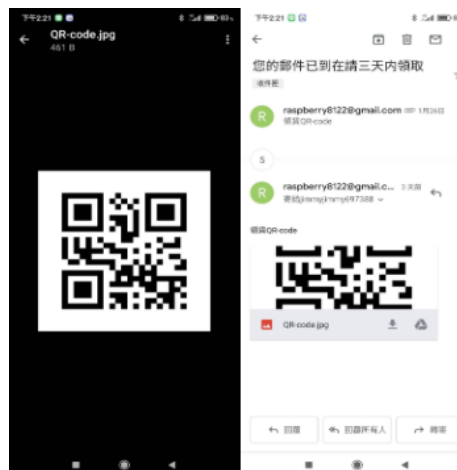
功能介紹：

當快遞員貨物運送成功後，系統會向客戶發送貨物已到達訊息及解鎖 QR-code

如圖(三十二)

操作方式：

客戶點擊 Gmail App 查看訊息及解鎖 QR-code



圖(三十二)系統傳送貨物到達訊息及解鎖 QR-code

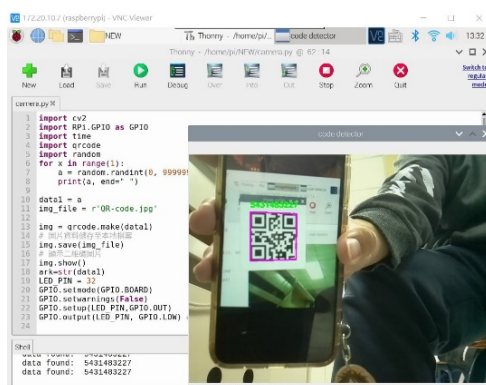
(二) 當客戶要領取貨物時，系統辨識會辨識解鎖 QR-Code，成功後開啟快遞櫃 (QR-Code 辨識率 100%)。

功能介紹：

當系統辨識解鎖 QR-Code 成功後，將快遞櫃開啟如圖(三十三、三十四)

操作方式：

客戶將解鎖 QR-Code 面相鏡頭，系統會自動識別



圖(三十三)系統識別 QR-code



圖(三十四)開啟

(三) 客戶領取貨物後會傳送貨物已被領取訊息至客戶手機(貨物已領取訊息傳送成功 100%)。

功能介紹：

為避免貨物盜領，在客戶貨物領取後系統會發送訊息提醒客戶如圖(三十五、三十六)。

操作方式：

客戶將貨物領取後，系統將會自動發送貨物已被領取訊息至客戶手機



圖(三十五)系統訊息

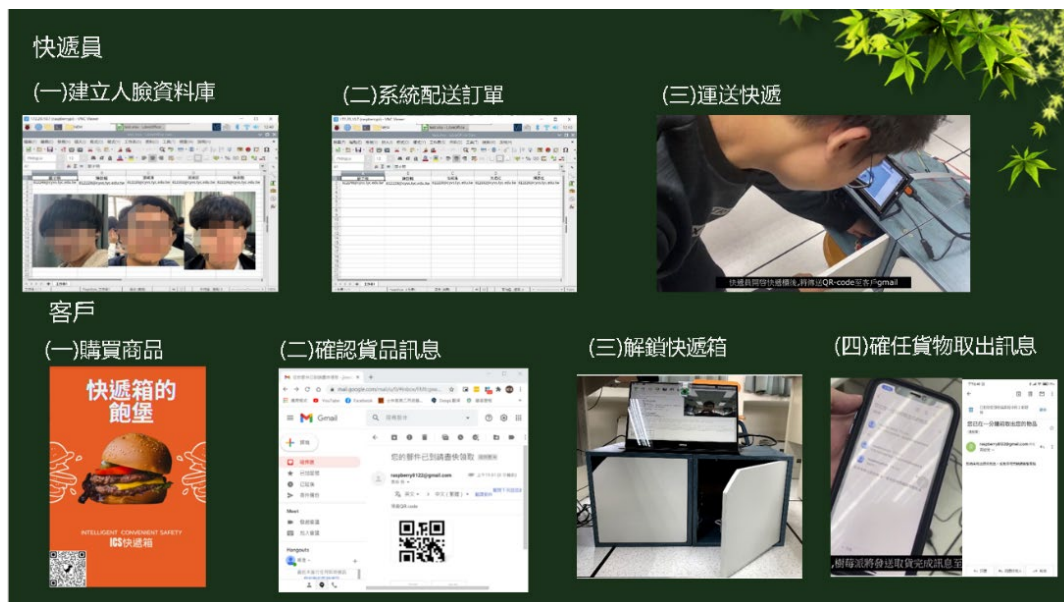


圖(三十六)貨物已被領取訊息

四、操作流程說明

圖(三十七)是操作流程說明，一開始快遞員將包裹運送至快遞櫃，以人臉辨識開鎖，開鎖後快遞櫃會寄送解鎖 QR-code 至客戶手機，客戶使用 QR-code 至快遞櫃領取包裹，包裹被領取後快遞櫃系統傳送包裹已被領取訊息至客戶手機，以使用 QR-code 作廢，並生成新的 QR-code，等待下一個快遞員送貨使用。

圖(三十八)作品說明，藉由攝像頭(13)感測是否有 QR code 或人臉，當有偵測到後，其微控制板(10)將傳送 QR code 到手機內，這時使用者可以藉由收到的 QR code 透過攝像頭(13)感測後，使微控制板(10)動作，傳訊息到繼電器(12)解鎖電磁鎖(11)，以此開啟門鎖，顯示器(14)則會顯示攝像頭(13)偵測到的影像並框出 QR code 或人臉所在範圍。



圖(三十七)操作流程

產品操作說明書
GRADUATION DEFENSE

供電連接
將插頭插於110V電源插座，即可正常供電手動操作

事前準備

步驟1 事先建立好快遞員客戶以及產品資料庫

步驟2 快遞員將貨物送至快遞箱，以人臉辨識開鎖

系統全自動
貨物送達系統自動發送解鎖QR Code與取貨通知至客戶Gmail

手動操作

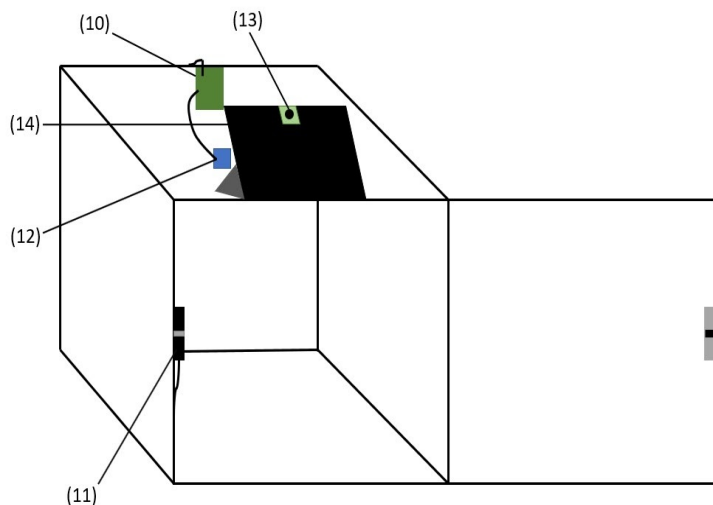
步驟3 客戶使用Gmail中解鎖QR Code至快遞箱領取貨物

系統全自動
貨物被取出系統發送Gmail與客戶確認，並將以使用過QR code銷毀

系統報錯
raspberry8122@gmail.com

客服專線
0800xxxxxx

作品介紹



圖(三十八) 作品說明圖

陸、討論

一、問題討論

(一)在合併程式時，發生衝突?

解決方法：指導老師提醒我們仔細檢查接腳是否重複，以及給予程式註解，讓我們更簡單的能編排整個程式，更易於合併程式，整合電路。

(二)櫃子材質的選用

解決方法：我們在鐵製櫃子與木製櫃子之間考量很久，最後著眼鐵櫃雖然安全性較佳，但價格高昂，於是先以木製櫃完成作品。

(三)一次性 QR-code 重新生成時，影響其他尚未使用的 QR-code

解決方法：將每個 QR-code 命名並區分開來

(四) 鏡頭掃描 QR-code 和人像會有衝突

解決方法：加入程式設定，以臉部辨識優先，若無才掃描 QR-code

(五) 編寫程式錯誤時，不知問題為何

解決方法：程式分段製作確認，再進行整合

二、新聞時事

COVID-19 疫情伴隨社交距離規範，限制消費者原有購物習慣，也挑戰零售業者與消費者產生連結的方式。零售業者無不希望掌握這股變化並調整以因應後疫情時代趨勢。疫情後「新零售」，帶來四種破壞，並相互作用產生七種廣泛且截然不同的趨勢，這些趨勢正塑造零售業的未來。

後疫情之零售：四種破壞中產生的七大趨勢改變

勤業眾信管理顧問(股)公司 / 辜卓洋協理

四種破壞

一、科技不斷進步，且進步的速度仍在加速：

線上購物、電商自推出便不斷侵蝕傳統零售市場，本次疫情更深化此趨勢。其衍生提升消費體驗之應用科技，如補足線上消費體驗不足的AR、效率化及可追蹤管理的智能物流等皆因疫情加速開發使用。

二、消費者的習慣及喜好持續改變：

消費者的消費習慣與喜好受文化、經濟、社會、產品競爭和技術進步改變，本次疫情帶來全面性的破壞，造成後疫情時代消費者習性徹底改變，例如對餐飲業著重的快速與衛生之標準，已然因疫情產生變化。

三、經濟壓力日趨沉重：

疫情期間消費者與企業一樣受到影響，其經濟實力、醫療保健成本、就業條件及總體經濟等皆產生巨大變化。

四、市場環境的變化：

市場由消費者與供應商所組成，但自身環境也是構成市場的重要因素。全球流行病的威脅、變化的貿易壁壘、貿易政策的監管等，皆為市場環境改變的重大原因。

七大趨勢

一、產品品牌商品化、自有化：

對產品製造商而言，技術進步消除進入市場之障礙，產品製造商可借助電商和社交媒體平台，直接與消費者接觸，因此市場上產品數量不斷提升。現在雜貨店其產品數量是1990年代的5倍，消費者在選擇大增的情況下，品牌忠誠度對消費者之重要性已下滑至第10名，且產品平均價格也因激烈的市場競爭而下滑。零售商從自有品牌進貨之利潤比與傳統品牌進貨高25% - 30%。

二、零售業成長主力 - 線上購物：

2019年，電子購物業營業額僅占零售業(不含汽機車)的6.5%，但其占零售業總額增長率近24%，顯示線上購物仍為零售業成長主力。截至2020年4月，電子購物業之營業額高於去年同期17.1%。

三、實體店鋪的重新定位：

過去十年，因線上消費普及，「實體店會絕跡」已為大眾對零售業發展之理解。但因應線上消費發展，線下消費並非不復存在，僅為角色的重新調整。以美國為例，過去十年內，商店數量從244000家成長至270000家，其平均面積下降4.4%。實體店鋪的新定位為建立提升消費者體驗的觸點(搭配線上即時供貨資訊與便捷的物流)。

四、零售業的新模式：

零售商除傳統收入模式外，也發展出新模式，如餐飲外送、訂閱、租賃、轉售等，適應不斷變化的消費者。據經濟部統計處調查，餐館業及飲料業提供外送或宅配服務之業者，2018至2020年提高13.7%。

五、便捷的重要性：

儘管「體驗式」零售店為未來發展方向，但並非其主導市場成長。反之，倡導便利性的零售推動市場增長。2020年第1季整體零售業營業額年減0.6%，惟便利店店逆勢成長，營業額達847億元，創歷年同季新高，年增5.0%，為少數未受疫情衝擊之零售業。

六、健康意識的抬頭：

「健康意識」一詞於過去十年日益流行，保健營養食品業2019年產值達178億元，創歷史新高，年增10.79%，連續5年正成長。

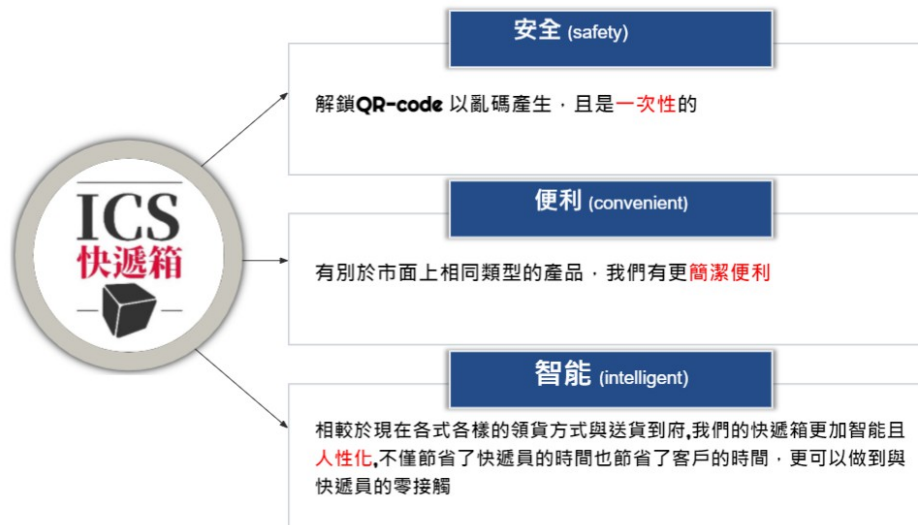
七、零售業的合併與市場的分散：

以美國為例，十大零售商暨食販吞其餘零售業後，市佔增加3.2%，而中型零售商減少了2.3%。另一方面，在越來越多品牌及選擇下，小型零售商以年成長0.25%之速度佔領市場。

以提升科技為轉型目標，但洞察消費者仍為最重要。例：消費者之經濟壓力因疫情加重，零售商意識到競爭的不僅為同類型商品之市佔率，更是消費者的花費比率，醫療保健費用的上漲對服飾零售商的威脅與品牌競爭對手是一樣大的。故與其追求科技之導入，業者應仔細瞭解市場環境改變帶來之影響，以「消費者佔有率」的概念貼近消費者需求，於線上線下找出接觸與成交的新機會點，摒除過去於同溫層找出路的「市場佔有率」概念。

圖(三十九) 時事新聞

柒、結論



圖(四十) 作品特色

一、安全(safety)

我們的快遞箱相較於現在傳統的送貨到府,使用上更加方便的同時,安全性也增加了不少,因為我們快遞箱的材質可以客制化,且我們的鎖使用的是電控鎖,需使用 QRcode 辨識才可開鎖,而我們的 QRcode 幾乎不可能被破解,因此我們的快遞箱安全性極高。

安全性		
	材質	鎖
同類產品	鋼板	電控鎖(固定)
ICS快遞箱	自訂	電控鎖(可升級)

表(四) 安全性比對圖

二、便利(convenient)

相較於市面上的智能快遞櫃，我們的快遞箱更加便利，在快遞員端我們增加了人臉辨識，這使得快遞員的送貨時間大大減少，而在客戶端我們則使用 QR-code 辨識，客戶在領取快遞時只需掃描 QR-code 即可領取包裹，大量減少不必要又繁瑣的領貨程序。



圖(四十一) 便利性比對圖

便利		
	解鎖方式	快遞箱比較
便利店	取件碼核對	耗費人力
i 郵箱	簡訊取件碼	手續繁雜
ICS快遞箱	QR-code	簡單方便

表(五) 開啟速度比對圖

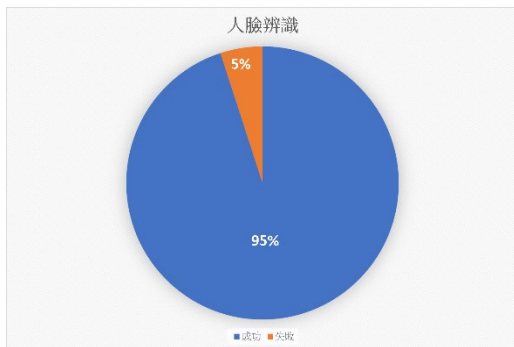
三、智能(intelligent)

相較於市面上相同產品，ICS 快遞箱會在領貨後傳送訊息至客戶手機，通知快遞已被領取。



圖(四十二)智能性比對

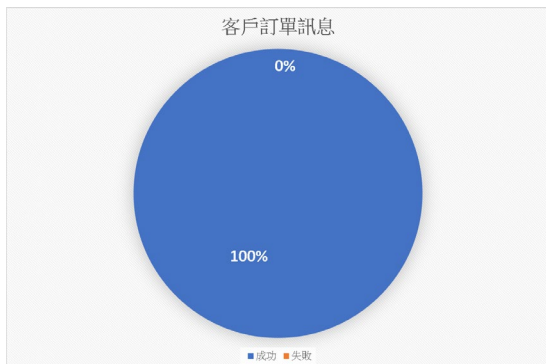
圖(四十三)至圖(四十六)是系統各項功能成功率



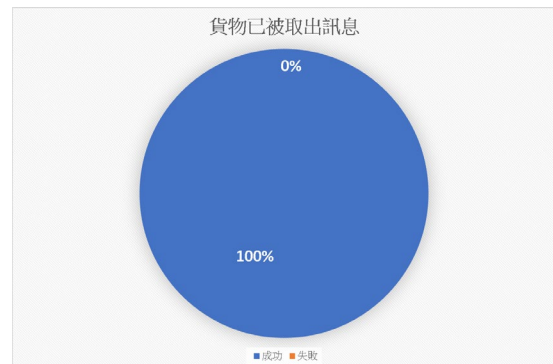
圖(四十三)人臉辨識成功率



圖(四十四)QR code 辨識成功率



圖(四十五)email 傳送成功率



圖(四十六)貨物已被領取訊息

四、ICS 快遞箱與其他快遞箱相關數據之比較

與 I 郵箱或任何同類型產品相比，我們可以與任何物流業者合作，外型及鎖都能依客戶

需求改變，一切都可客製化；且我們的送貨使用的是人臉辨識，相較於其他任何其他同類型產品都更加快速便利，送貨時間是其他同類產品的一半，而取貨時間只有其他同類產品的五分之一左右。

ICS快遞箱與其他快遞箱相關數據之比較							
	物流業者合作	送貨(寄放)	地點	領件方式	快遞箱之比較	運送方式(時間)天	接觸狀況
ICS快遞箱	任何人	人臉辨識	任何	QR-code	操作方便(省時)	平台購物-快遞箱(1-2)天	零接觸
郵箱	郵局	手機號碼	定點郵箱	簡訊取件碼	手續繁雜(適合年輕人)	郵局購物-郵箱(2-3)天	需以操作面板接觸
同類型產品	快遞業者	APP寄件碼	便利商店	取件碼核對	耗費人力(耗時)	平台購物-超商取貨(2-4)天	需人與人接觸

表(六) ICS 快遞箱與其他快遞箱相關數據之比較

製作快遞櫃的過程當中，我們不僅僅學習到了 python 的應用，更學習到合作的精神，我們的快遞櫃雖然不是一個新產品，但是我們的 QR code 亂碼辨識可以說是一大創新，更重要的是，相比目前市面上的快遞櫃，我們的快遞櫃更加便利，特別是在這個疫情氾濫的年代，我們的快遞櫃可以有效的減少人與人的接觸。

雖然在製作以及設計程式的時候我們遇到了一些困難，因為剛學習 python，不知道如何整合程式，但是經過我們不斷的努力以及查詢資料，還是成功整合了程式。在買快遞櫃時，我們考慮了很久，最後買了一個大櫃子，結果因為不合比賽的尺寸，所以我們又買了另一個符合尺寸的櫃子，而我們使用的電控鎖，是專門用在快遞櫃的鎖，不僅牢固，而且使用簡單，最後人臉辨識的部份，我們花了許多時間將其與 QR code 辨識整合在一起，雖然這過程中我們花了許多時間，但是我們學到許多平常上課學不到的東西，自己動手的感覺與聽理論的感覺不同，在動手製作快遞櫃時，因為我們用的是木製的櫃子，在裝上電控鎖後，外表會凹凸不平，人要衣裝，佛要金裝，我們的作品需要包裝，人的第一印象都來自外表，如何美化我們的作品也是我們應該學習的一大課題。

專題製作競賽對我們來說不僅是競賽，更是在考驗我們的想像力、執行能力以及團隊合作，五個人的小組如果沒有辦法好好分工合作，內部發生爭吵，是無法做好作品的，我們製作的快遞櫃是五個人分工合作的成果，自己動手的感覺與聽理論的感覺不同，我們花的時間一定不會白費的。

捌、參考資料及其他

一、參考資料

1. 電子學 I ，趙明川著，新文京開發出版股份有限公司，2014 年 12 月 14 日
2. 基本電學 I，彭信成著，知行文化事業股份有限公司，2014 年 12 月 18 日
3. 基本電學，汪深安，台科大圖書股份有限公司
4. 張顯盛(2020)。微處理機 全。新北市：台科大圖書股份有限公司
5. 呂聰賢(2009)。專題製作 書面報告呈現篇 = Report。台北市：臺科大圖書
6. 李宜達(2019)。Python 玩轉樹莓派 GPIO 控制 = Raspberry Pi's GPIO control using Python language。台北市：五南。
7. 王玉樹(2018)。Raspberry Pi 最佳入門與應用(Python)。新北市：全華。
8. 樹莓派維基百科。2021 年 2 月 1 日。
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%91%E8%8E%93%E6%B4%BE>
9. 阿簡生物筆記。2021 年 2 月 1 日。
http://a-chien.blogspot.tw/2016/07/arduino_7.html
10. 電控鎖百科知識。2021 年 2 月 1 日。
<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E9%9B%BB%E6%8E%A7%E9%8E%96>
11. Raspberry Pi 筆記。2021 年 2 月 1 日
<https://atceiling.blogspot.com/2014/01/raspberry-pigpio.html>

【評語】 052317

1. 本研究利用手機認證建立一快遞櫃系統，具快遞員人臉辨識功能，只要快遞員運送貨物至快遞櫃後，系統會告知客戶及傳送密碼解鎖快遞櫃，當客戶領取貨後，寄貨方會收到貨件已被領取的訊息。符合現今潮流，可行性佳，具實現性。
2. 快遞箱系統已存在多時，研究之創新性建議應再加強說明。若為解決現有快遞箱問題，應把現有系統和提出的方案有明確的比較機制。
3. 建議應比較本研究所採用之 QR Code 編碼與其它編碼方式之不同與優越之處。
4. 人臉資料庫的運用應審慎評估個資的問題。

作品簡報



ICS快遞箱

智能

便利

安全

intelligent

convenient

safety

目錄 CONTENT



PART 1

研究動機與目的

Research motivation and purpose



PART 2

研究過程

research process



PART 3

設備與器材

Equipment and equipment



PART 4

研究結果

Research result



PART 5

結論

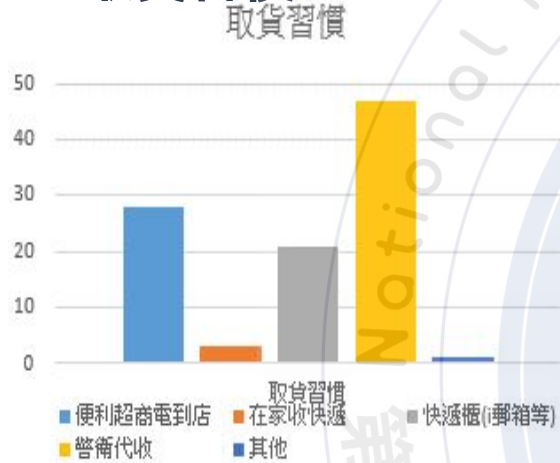
in conclusion



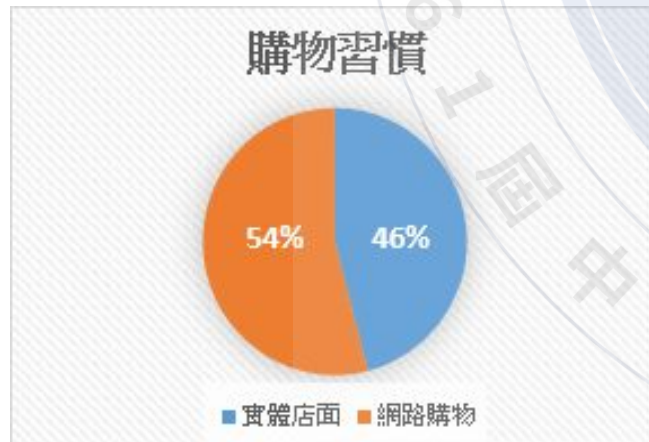
研究動機與目的

GRADUATION DEFENSE

取貨習慣



購物習慣



網購小幫手，ICS快遞箱 使用回饋

姓名：_____ 性別 男 女

年齡：_____ 職業：_____

購物習慣

- 實體店面
- 網路購物

是否使用過類似產品

- 是
- 否

智能快遞櫃是否為您帶來方便

- 是
- 否

使用上是否簡單

- 是
- 否

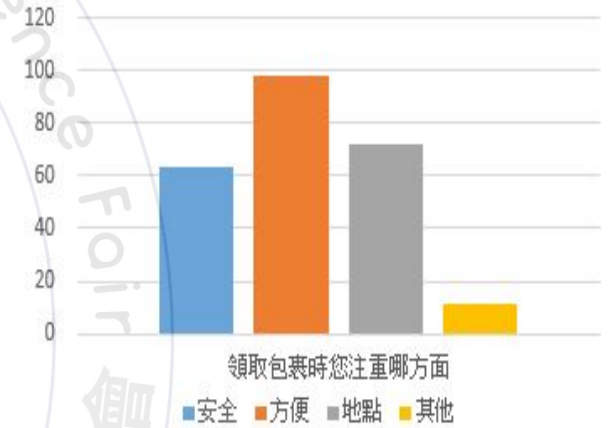
領取包裹時您注重哪方面(可複選)

- 安全
- 方便
- 地點
- 其他：_____

取貨習慣

- 便利超商店到店
- 在家收快遞
- 快遞櫃(郵箱等)
- 警衛代收
- 其他

領包裹注重方面



研究動機與目的



地點:桃園火車站前廣場
日期:109/10/20



研究過程

GRADUATION DEFENSE

1

確定名單，就開始了第一段的分組討論，並彙整了一些初步的研究構想請教指導老師

2

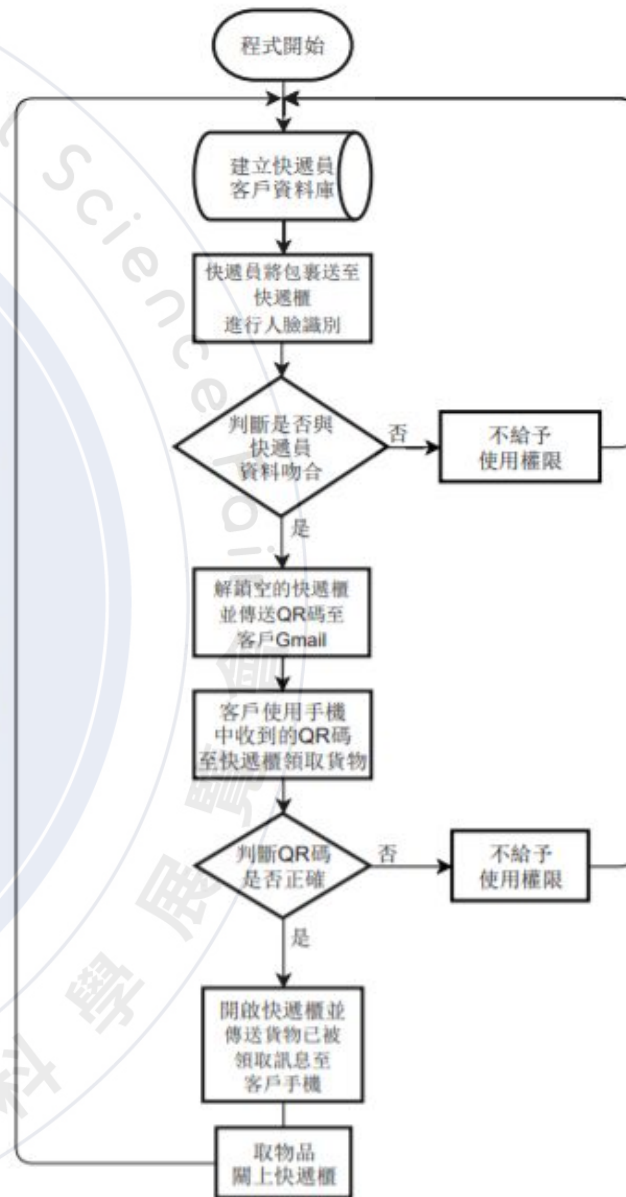
經過與老師的詳細討論之後，於是才將主題定案為「ICS快遞箱」。一開始我們上網查詢了很多有關於快遞櫃的資料

3

發現市面類似商品十分繁雜，於是我們構想做出一個簡化版的「智能快遞箱」。

4

分工，大概分成幾3個部分，有人鑽研程式，有人負責外觀設計和美化，有人統整書面資料，最後整合、修改之後，完成作品和書面報告。





設備與器材

GRADUATION DEFENSE

▲ 電路概述



鏡頭

辨識人臉
及
QR-code

生成QR-code、
傳送gmail

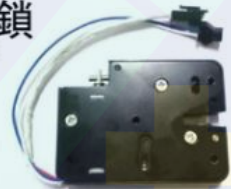
Raspberry pi4



控制電控鎖



繼電器

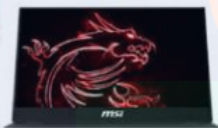


電控鎖

開關門

顯示人臉辨識

螢幕

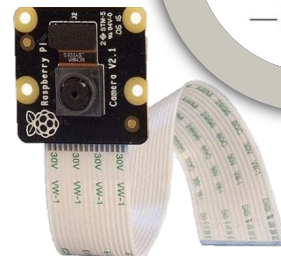


01



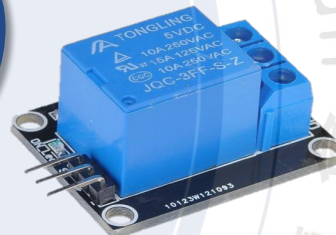
樹梅派

04



攝像頭

02



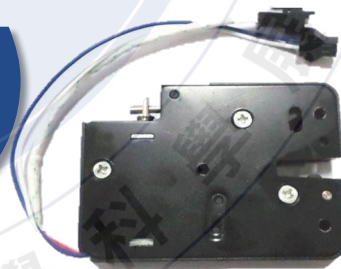
繼電器

05



螢幕

03



電控鎖

06



手機

ICS
快遞箱





研究過程

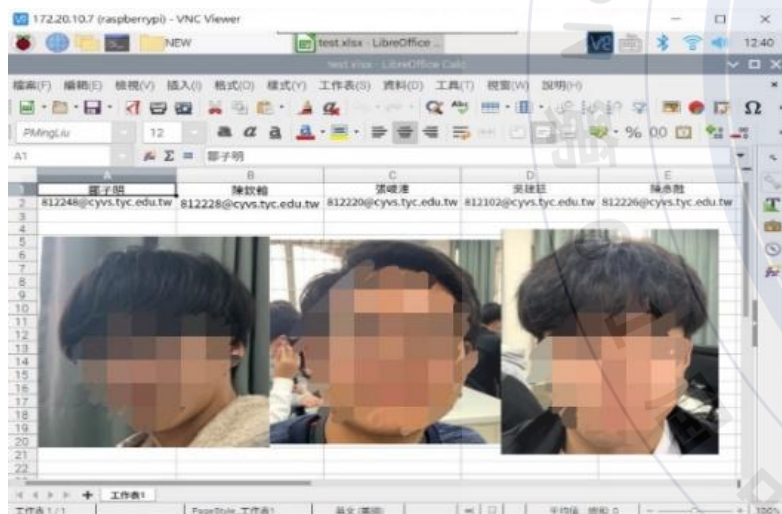
GRADUATION DEFENSE

如下我們將過程總結，編排分成六個部分介紹

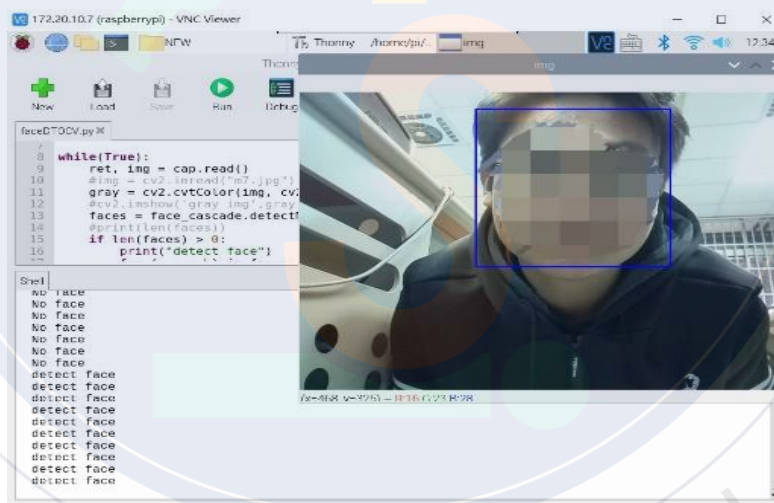
(一)資料庫的建立 將快遞員人臉範本建立在與程式相同資料夾中，並建立Excel紀錄快遞人員資料，並在客戶下訂單時將客戶資料匯入此資料庫中，資料庫建立完成如下圖

(二)快遞員運送貨物 當快遞員運送貨物抵達快遞櫃時，系統會先偵測是否有人臉，在比對資料庫內快遞員資料，並且開啓快遞箱提供快遞員放置貨物

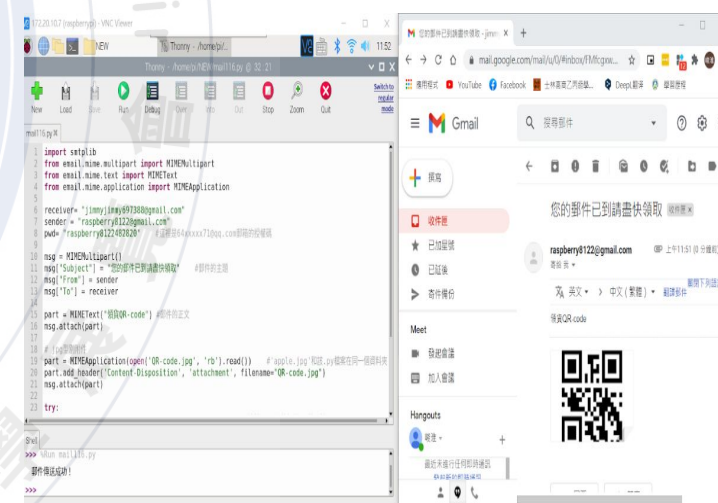
(三)人臉辨識成功後系統自動發送QR-code 辨識快遞人員成功後系統會將解鎖QR-code傳送至客戶手機如圖



快遞員人臉資料庫



快遞員解鎖快遞箱



系統發送解鎖QRcode



研究過程

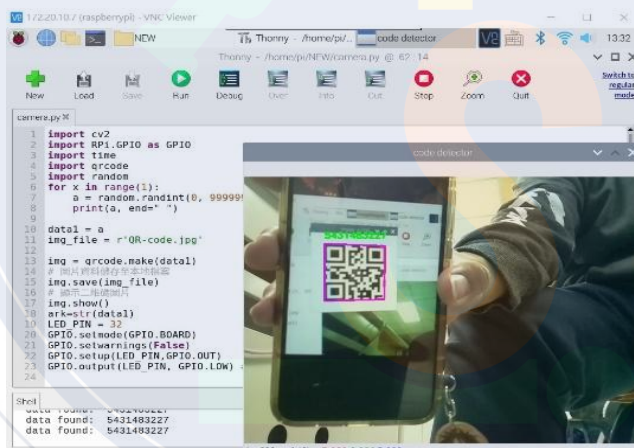
GRADUATION DEFENSE

(四)接收系統訊息：當快遞員貨物運送成功後，系統會向客戶發送貨物已到達訊息及解鎖QR-code



解鎖QRcode及貨物已到達訊息

(五)QR-code解鎖快遞箱 客戶將解鎖QR-Code面相鏡頭，系統會自動識別，當系統辨識解鎖QR-Code成功後，快遞箱將開啟，並將已使用QR-Code銷毀



系統辨識QRcode, 用後銷毀

(六)傳送領貨訊息 為避免貨物盜領，在客戶貨物領取後系統會發送訊息提醒客戶，客戶將貨物領取後，系統將會自動發送貨物已被領取訊息至客戶手機



貨物已被領取訊息



研究過程

GRADUATION DEFENSE

此外我們還做了 〈網路平台〉

為了模擬最真實的情況，我們架設了一個網路平台如右圖

網址：

<https://8122.mystrikingly.com/>



快遞箱的 飽堡

選購美味佳餚



讓你吃飽堡

NT\$80

聯繫方式

信箱地址(用於接受訂單確認信件)

電話號碼

給賣家留言(選填)

名字

姓

下一步

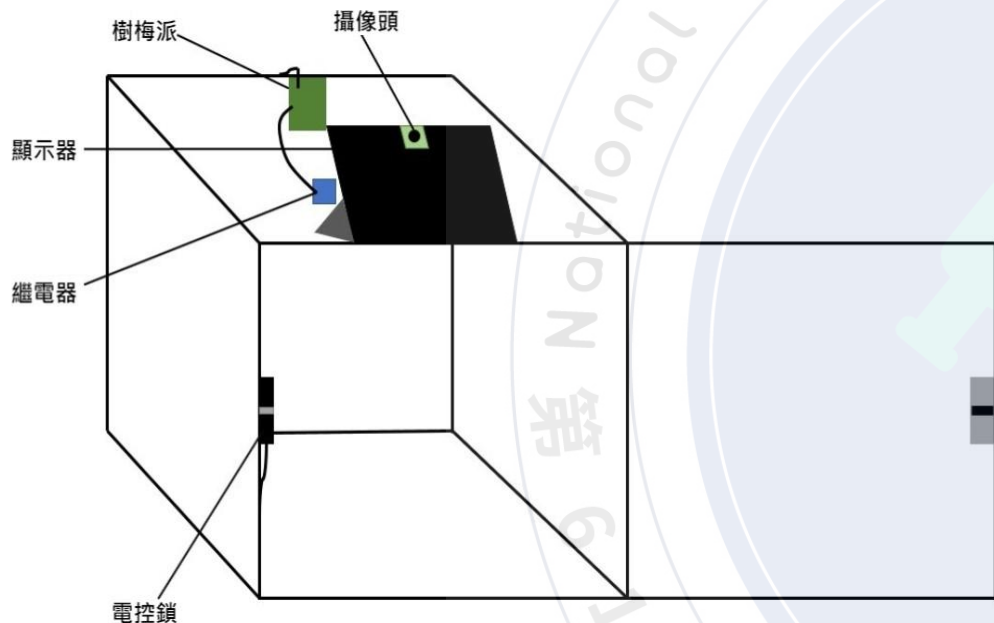
付款方式





產品操作說明書

GRADUATION DEFENSE



供電連接

將插頭插於110V電源插座，即可正常供電手動操作

快遞公司端

步驟1

事先建立好快遞員客戶以及產品資料庫

步驟2

快遞員將貨物送至快遞箱，以人臉辨識開鎖

系統全自動

貨物送達系統自動發送解鎖QR Code與取貨通知至客戶Gmail

手動操作

步驟3

客戶使用Gmail中解鎖QR Code至快遞箱領取貨物

系統全自動

貨物被取出系統發送Gmail與客戶確認，並將以使用過QR code銷毀



Q&A

raspberry8122@gmail.com

客服專線

0800-XXX-XXX

作品介紹



研究結果

GRADUATION DEFENSE

01 安全(safety)

安全性		
	材質	鎖
同類產品	鋼板	電控鎖(固定)
ICS快遞箱	自訂	電控鎖(可升級)

我們的快遞箱相較於現在傳統的送貨到府,使用上更加方便的同時,安全性也增加了不少,因為我們快遞箱的材質可以客制化,且我們的鎖使用的是電控鎖,需使用QRcode辨識才可開鎖,而我們的QRcode幾乎不可能被破解,因此我們的快遞箱安全性極高。

02 便利(convenient)

便利		
	解鎖方式	快遞箱比較
便利店	取件碼核對	耗費人力
i郵箱	簡訊取件碼	手續繁雜
ICS快遞箱	QR-code	簡單方便

相較於市面上的智能快遞櫃,我們的快遞箱更加便利,在快遞員端我們增加了人臉辨識,這使得快遞員的送貨時間大大減少,而在客戶端我們則使用QR-code辨識,客戶在領取快遞時只需掃描QR-code即可領取包裹,大量減少不必要又繁瑣的領貨程序。

03 智能(intelligent)



相較於市面上相同產品,ICS快遞箱會在領貨後傳送訊息至客戶手機,通知快遞已被領取。



研究結果

GRADUATION DEFENSE



ICS快遞箱與其他快遞箱相關數據之比較

	便利超商店到店	送貨到府	i郵箱	ICS快遞箱
物流業者合作	便超商物流	快遞業者	郵局	任何人
送貨(寄放)	手機號碼	快遞人員	APP寄件碼	人臉辨識
取貨地點	便利商店	住家	定點i郵箱	任何
領件方式	取件碼核對	快遞員簽領	簡訊取件碼	QR-code
快遞箱之比較	耗費人力(耗時)	耗費人力時間(不方便)	手續繁雜(適合年輕人)	操作方便(省時)
運送方式(時間)天	平台購物-超商取貨(2-4)天	平台購物-住家取貨(4-30)天	郵局購物-i郵箱(2-3)天	平台購物-快遞箱(1-2)天
接觸狀況	需人與人接觸	需人與人接觸	需以操作面板接觸	零接觸



結論

GRADUATION DEFENSE

- 1** 物流業者合作
我們採用**任何人**只要**取得權限**都能夠**運送貨物**，可以大大的**減少運送的手續**
- 2** 寄貨(寄放)
我們採用**人臉辨識**解鎖快遞箱，**減少了繁瑣的步驟**
- 3** 客戶領貨方式
我們使用QR-Code辨識，不僅**方便**也相當的**安全**我們的QR-Code辨識，**只接受由系統自動產生的QR-Code**
- 4** 與其他取貨方式比較
我們不僅**節省人力**更適合**任何年齡層**
- 5** 到貨時間
我們比其他運送方式**快了至少1天**
- 6** 接觸與人狀況
我們能**完全的**做到**零接觸**，與其他相似產品相比我們連操作面板都不需接觸



結論

GRADUATION DEFENSE

1

QR code 亂碼辨識的**創新**

2

與快遞員間的**零接觸**

3

增加取貨**方便性**，節省快遞員及客戶時間



安全 (safety)

解鎖QR-code 以亂碼產生，且是**一次性的**

便利 (convenient)

有別於市面上相同類型的產品，我們有更**簡潔便利**

智能 (intelligent)

相較於現在各式各樣的領貨方式與送貨到府，我們的快遞箱更加**智能且人性化**，不僅節省了快遞員的時間也節省了客戶的時間，更可以做到與快遞員的**零接觸**

製作快遞箱的過程當中，我們不僅僅學習到了python的應用，更學習到合作的精神，我們的快遞箱雖然不是一個新產品，但是我們的QR code亂碼辨識可以說是一大創新，更重要的是，相比目前市面上的快遞箱，我們的快遞箱更加便利，特別是在這個疫情氾濫的年代，我們的快遞箱可以有效的減少人與人的接觸。科展對我們來說不僅是競賽，更是在考驗我們的想像力、執行能力以及團隊合作，三個人的小組如果沒有辦法好好分工合作，內部發生爭吵，是無法做好作品的，我們製作的快遞櫃是三個人分工合作的成果，自己動手的感觉與聽理論的感觉不同，我們花的時間一定不會白費的。