

臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽

【專題組】作品說明書



群別：電機與電子群

作品名稱：智慧門鎖

內容

臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽	1
貳、研究動機	1
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明	1
肆、研究過程	2
一、製作流程	2
.....	3
三、電路圖	3
四、硬體元件說明與應用	4
五、主要軟體	7
伍、製作過程	8
一、主要流程圖	8
二、3D 列印	9
製作過程:	10
二、雷射	11
陸、製作成品	12
柒、討論	14
捌、結論	14
捌、參考資料及其他	15

【智慧門鎖】

壹、摘要

現代科技發達，手機越來越普及，而我們出門要帶的物品，不外乎是手機、錢包、鑰匙，其中鑰匙是大家最容易遺忘的，且傳統門鎖需攜帶大把鑰匙，造成攜帶上的不便，同時也有鑰匙不見的風險。為解決此問題，我們將傳統門鎖替換為手機控制門鎖，並且將鑰匙的功能嵌入至手機，結合 WIFI 來開鎖與其他功能。讓門鎖成為手機控制，不在需要為了沒帶鑰匙而煩惱。

我們所製作的智慧電子密碼鎖結合了 Arduino、WIFI、SIRI、LINE，除了透過手機開啟門鎖，還可以用於保全。

貳、研究動機

出門帶上大把鑰匙，回家又得從包包中翻找出來，在如此高科技時代，實在不應存在這樣的生活瑣碎事，不僅不方便，心情也會有所影響。

門戶安全為現今社會大眾十分關切的議題，傳統門鎖有鑰匙遺失、被複製、被撬開等風險，相較於電子密碼鎖較為危險，而電子鎖無實體鑰匙與鎖孔，只需由按鍵連結 WIFI 即可開鎖，無論方便性或安全性皆更勝一籌。

我們也考量現今手機之普及，因此將開鎖與各式功能運用在手機與 SIRI 上，開啟 SIRI 連結網路後控制，即可無線控制門鎖之各項功能。

參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

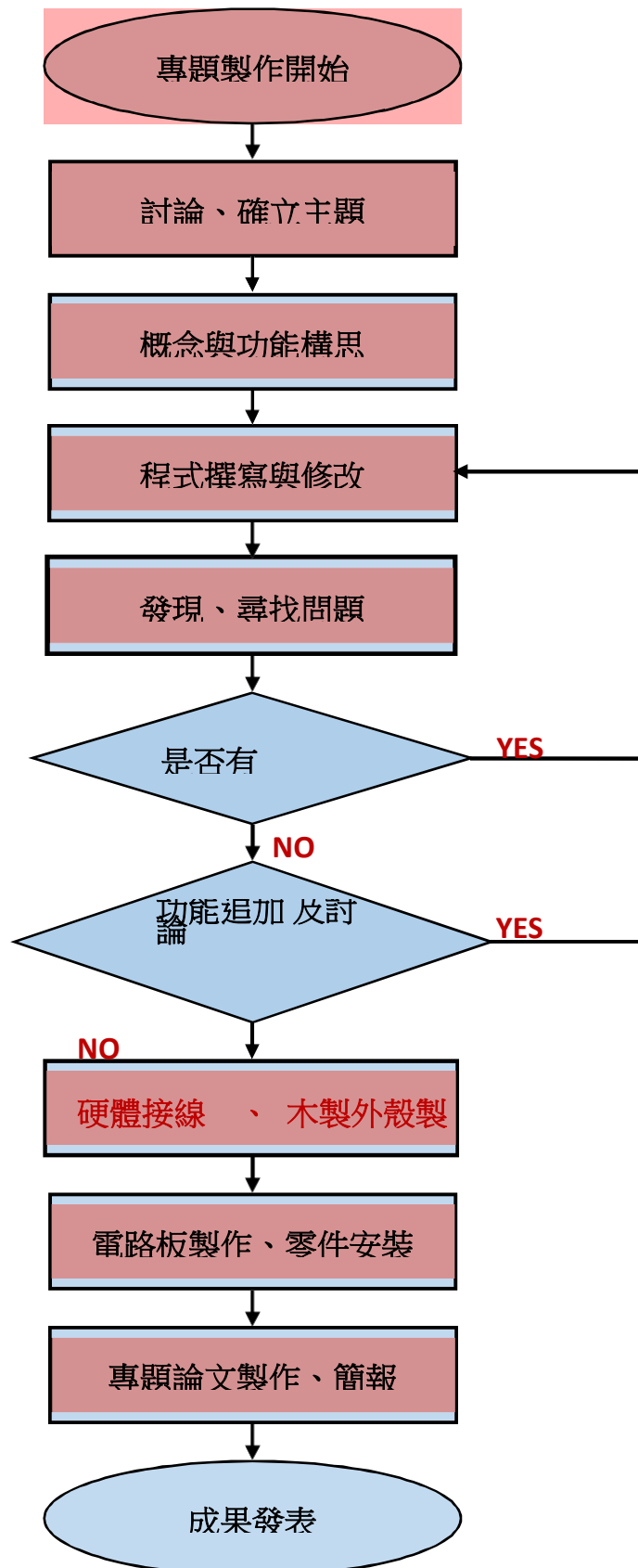
本作品係以 Arduino UNO 微處理機為本，其微控板軟硬體應用、I/O 控制之能力是建立於「單晶片實習」、「單晶片進階實習」、「嵌入式系統實習」等課程所學。

而 Arduino 程式碼大多是使用類似 C 語言所寫，因此在「C 程式設計實習」這門課須累積一定的能力，熟悉各大常用語法。

若欲更進一步將手機藍牙連線融入，「APP 程式設計實習」教會我們如何與 UNO 板連線，並設計 APP 程式方塊，來達成無線遙控實體成品，進而延伸出更多可能。

肆、研究過程

一、製作流程



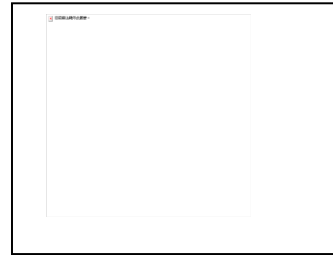
二、開發環境

(一)、Arduino



(圖 1) Logo

(二)、Rdworks



(圖 2) Logo

(三)、Inventor



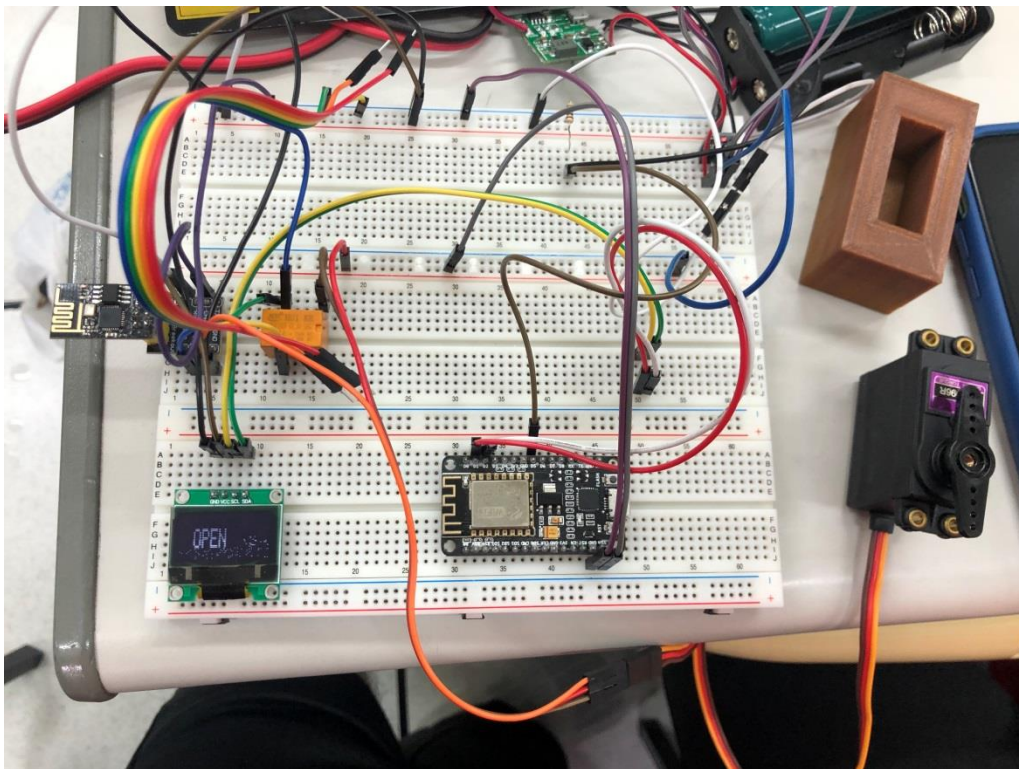
(圖 3) Logo

(四)、CURA



(圖 4) Logo

三、電路圖



(圖 5) 電路接線圖

四、硬體元件說明與應用

(一)、伺服馬達 MG996R

應用：由電源輸入,由 WIFI 控,用於門鎖的所與開。

表 1 MG996R 規格

產品尺寸	40.8*20*38mm
重量	55g
無載速度	4.8V 0.20sec/60
可控角度	4.8V 13kg-cm
空轉電流	120mA
工作電壓	4.8V-7.2V
堵轉電流	1450mA



(圖 6) MG996R

(二)、OLED 液晶螢幕

應用：當門鎖開時,OLED 將顯示 OPEN,當門鎖鎖上時,OLED 將顯示 LOCK

表 6 OLED 規格

驅動芯片	SSD1306
分辨率	128*64
視角	> 160°
工作溫度	-20°C~70°C



(圖 7) OLED 螢幕

(三)、磁簧開關

應用：利用磁簧開關的感應效果,來達到感測門鎖的開與關感測,便能做出保全系統的功能。



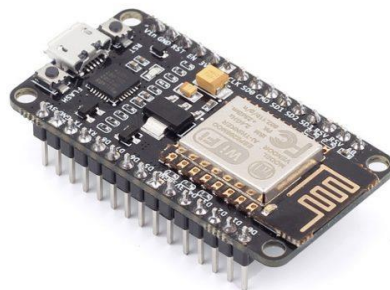
(圖 8) 磁簧開關

(四)、ARDUINO ESP8266

應用：連接 WIFI 以外的元件。

表 3 ESP8266 規格

產品尺寸	40.5x20x40.5mm
重量	57g
無載速度	0.22s/60° (4.8V) ; 0.18s/60° (6V)
可控角度	0~90°
產品扭矩	24kg/cm(4.8V) ; 26 kg/cm (6V)
工作電壓	4.8V~6V
工作模式	類比



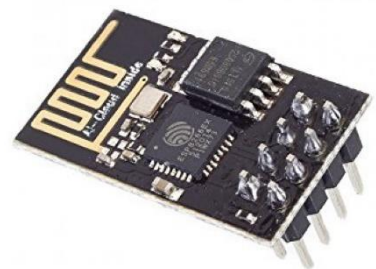
(圖 9) ESP8266

(五)、ARDUINO ESP01

應用：用於連接 WIFI 以及控制馬達

表 6 ESP01 規格

產品尺寸	28.4x14.3x11.2mm
重量	2g
運作溫度攝氏	-40-125 度
Wi-Fi 頻段	2.4 GHz
協定	802.11 b/g/n
工作電壓	4.8V~6V
工作模式	類比



(圖 10) ESP01

(六)、18650 電池

說明：常見的 18650 電池分為鋰離子電池、磷酸鐵鋰電池。鋰離子電池電壓為標稱電壓為 3.7v，充電截止電壓為 4.2v，磷酸鐵鋰電池標稱電壓為 3.2V，充電截止電壓為 3.6v，容量通常為 1200mAh-3350mAh，常見容量是 2200mAh-2600mAh。

應用：用於充放電,給予智慧門鎖電力來源

表 6 ESP01 規格

標稱電壓	3.7V
充電截止電壓	4.2V
常見容量	2200mAh-2600mAh
容量	1200mAh-3350mAh
協定	802.11 b/g/n

工作電壓 4.8V~6V

工作模式 類比

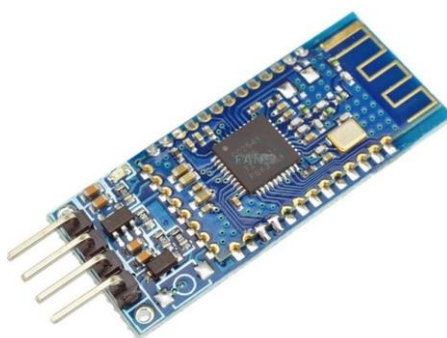


(圖 11) 18650 電池

(七)、藍牙模組

說明：藍牙模組上的 TX(輸出)對應 UNO 板的 RX(輸入)；藍牙模組上的，RX(輸入)對應 UNO 板的 TX(輸出)，即可無線達成資料的傳送。

應用：由 UNO 板傳送門鎖密碼給 App，來驗證登入；由 App 傳送各種代碼(value)對應 UNO 板各種功能的作動。



(圖 12) TRIG 藍芽模組

五、主要軟體

1、Arduino

Arduino 是一個開放源碼的開發環境，擁有許多函式庫及模組套件供開發者應用，也使軟體設計及電子裝置的應用更為便捷。撰寫的語法與 C 及 C++相似，但又更為容易理解，因此在進入門檻低使用又極為廣泛的特性下，我們選用 Arduino 作為我們程式設計的軟體。Arduino 程式以 setup()及 loop()兩個函式為主體，隨編寫者需求能夠加上副程式及使用所需之函式庫。軟體編譯成功後，再將開發板與外部電路和感測器做整合，完成實體

2、Cura

3D列印機的切片軟體，可將常見的3D模型檔案如:STL、X3D.....等，切成多層，並生成G代碼(G-code)，指導3D列印機該如何移動和出料多寡.....等資訊。

3、RD works

RD

works為用於雷射的軟體。雷射雕刻切割系統通過計算機實現對激光數控機床的有效控制,根據用戶的不同要求完成加工任務。

系統包括控制主板和控制面板，及配套的軟件。雷射會依誘發介質的不同而產生不同的波長，利用不同波長與介質的特性來運用在不同的領域上面 雷射切割則是利用機械運作的方式將雷射光速投射在物體表面來進行切割或雕刻之動作，依雷射光之功率的不同和雷射光光束密度之不同，可以產生各種不同的切割或是雕刻的效果。

4、Inventor

由Autodesk公司開發，用用於電腦輔助設計(Computer Aided Design,CAD)，用於模擬和設計實物，可匯出成STL用於我們的3D模型設計。

5、IFTTT

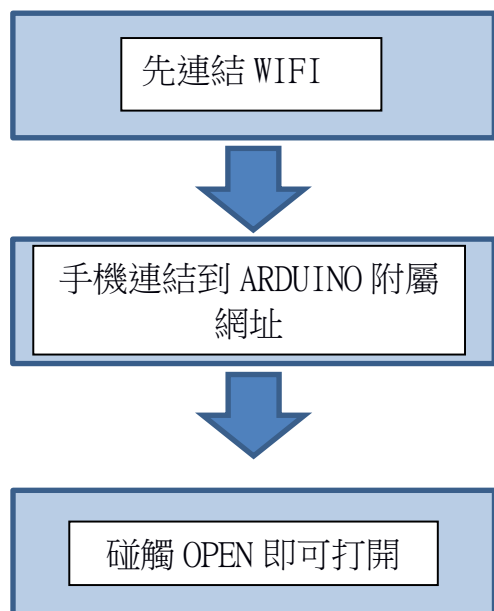
第三方網路平台，又是If this,then

that的縮寫，藉由“如果A事件發生，就執行B動作”這種簡單設定，即可將許多連網設備和軟體整合，創造屬於自己的服務，網站支援上百種APP連動。我們使用IFTTT用於門鎖開啟訊息的發送，藉此達到開門時間，知道是否有人入侵。

伍、製作過程

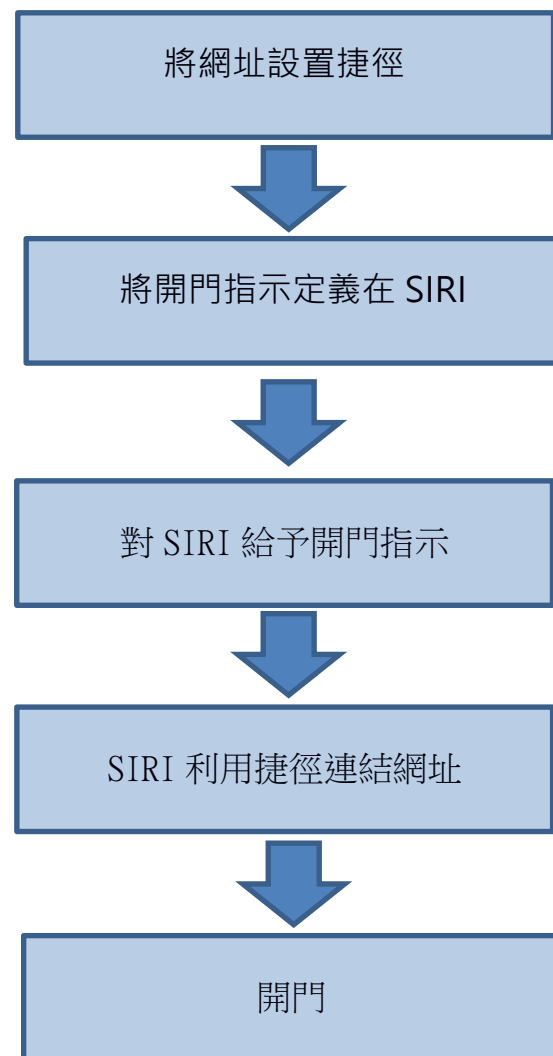
一、主要流程圖

(一)開門流程圖



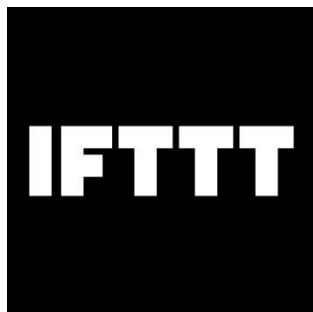
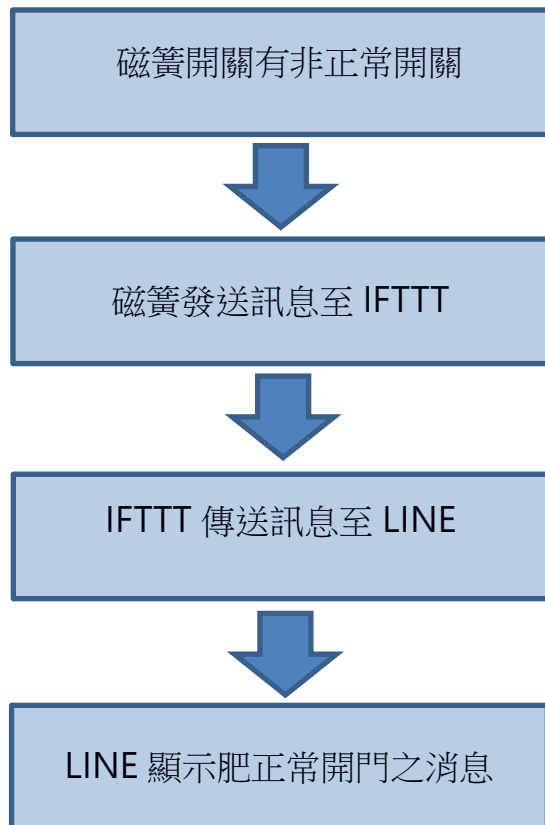
(圖 13) WIFI

(二)、SIRI 開門主要過程



(圖 14) SIRI

(三)、磁簧開關保全系統



(圖 15) IFTTT



(圖 16) LINE

二、3D 列印

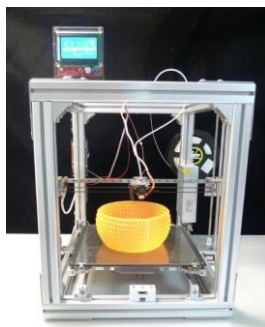
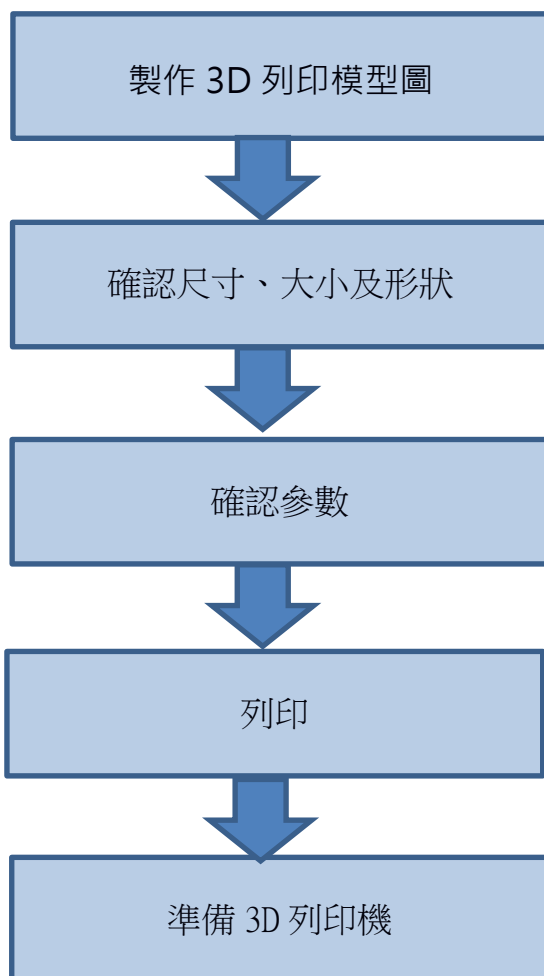
說明: 3D 列印 (英語: 3D printing), 又稱立體列印、增材製造、積層製造 (英語: Additive Manufacturing, AM), 可指任何列印三維物體的過程。

^[1]3D 列印主要是一個不斷添加的過程, 在電腦控制下層疊原材料。^[2]3D 列印的內容可以來源於三維模型或其他電子資料, 其列印出的三維物體可以擁有任何形狀和幾何特徵。3D 列印機屬於工業機器人的一種。(引用 <https://zh.wikipedia.org/wiki/3D%E6%89%93%E5%8D%B0>) 用更簡單的方式製造出物體, 並可隨心所欲製造出不同的形狀。

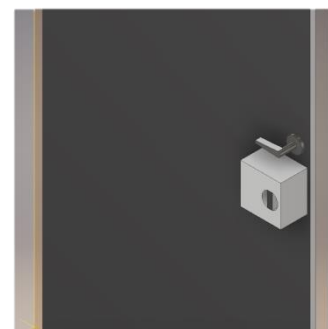
用途:為了找出更適合智慧門鎖的版型，為了找出更符合門鎖開關的套筒，讓我們在製作智慧門鎖能更方便、更合適，我們使用 INVENTOR 繪製概念圖在把資料放入 3D 列印機中，即可將物品完成。

而完成 3D 列印完成的成品將放置在門鎖與馬達 MG996R 之間，為一個門鎖套筒。

製作過程:



(圖 17) 3D 列印



(圖 18) 3D 列印設計圖



(圖 19) 3D 實際操作



(圖 20) 3D 列印成品

製作成品為智慧門鎖當中門鎖與馬達 MG996R 連結所用

二、雷射

1 用途: 雷射切割的原理是將雷射器發射出的雷射光，經過光路系統及聚焦鏡，聚焦成高功率密度的雷射束，因此連續照射的位置將會升溫並使切割物品達到熔點或沸點，同時噴射的高壓氣體將將熔化或氣化燒熔物品吹走。隨著不斷燒熔及吹氣並按圖片輪廓移動，最後讓材料完成切斷。簡單來說，雷射切割製成的商品有以下優點(引用 <https://www.yistw.com/article/laser-cutter-machine/laser-cutting-machine-3-advantages>)可以取代一般的標籤、圖案之印刷、烙印。雕刻清晰微小，輕鬆擁有獨特性高的 Logo、Slogan 或 Sign。製作過程精度高、速度快、性能穩定更方便的切出需要的形狀。

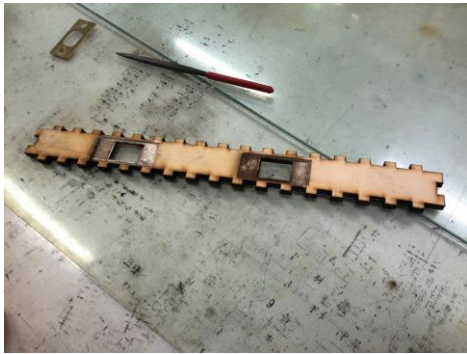
2 用途；用於門鎖外殼、門板等地方，用魚雷射的外殼以制式化的方式做出適合自會門鎖大小的外殼，是最適合用於智慧門鎖的外殼。



(圖 21) 雷射機

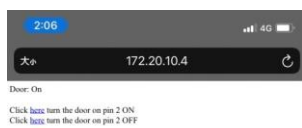


(圖 22) 雷射成品 1



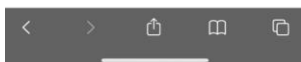
(圖 23) 雷射成品 2

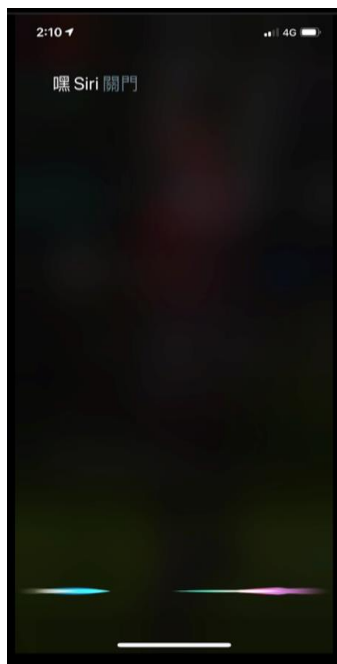
陸、製作成品



圖為控制智慧門鎖的網址介面，當輕觸圖中 ON 的 here 連結，即可將門鎖打開。而當輕觸 OFF 的 here 連結即可將門我觀上。開門即關門接在個網址中即可控制。

(圖 24) 智慧門鎖控制網址



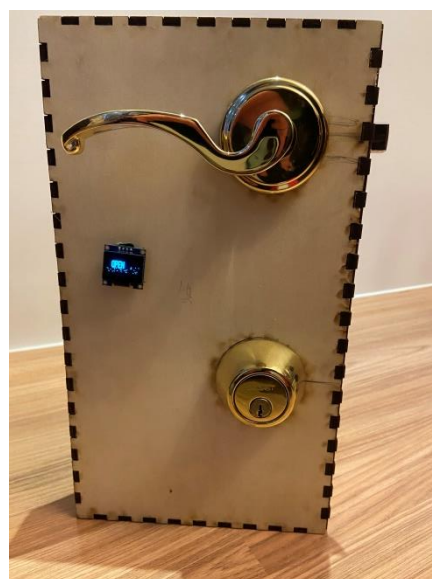


圖為 SIRI 開關門的介面，當 SIRI 接受到開關門指示後，手機畫面即會到圖 26 的網址，然後開關門連結即會將開關門動作。

(圖 25) SIRI 開門介面



(圖 26) 智慧門鎖背面



(圖 27) 智慧門鎖正面

柒、討論

- 一、Q：「此作品與一般市面上之電子鎖有何差別？」
A：「市面所見之電子鎖普遍價格高昂，且無法以手機遙控。以 Arduino 自製不僅成本低廉，又可達到相同的安全性，甚至更高的方便性、功能性！」
- 二、Q：「智慧門鎖會沒電嗎？」
A：「使用 18650 充電電池，有相當的備用電力。」
- 三、Q：「如果手機沒有 WIFI，門鎖就打不開嗎？」
A：「門鎖的網路為居家的網路，為先前設定好的，但如果居家沒有 WIFI 則智慧門鎖無法使用，而手機只要連結上任何 WIFI 即可打開智慧門鎖。」
- 四、Q：「若是沒帶手機怎麼辦？」
A：「可以用鑰匙將門鎖打開。」
- 五、Q：「斷電後，WIFI 網址會遺失嗎？」
A：「WIFI 網址與自動上鎖模式皆是儲存於 UNO 板中的 EEPROM，斷電後仍可保存。而時間是由時間模組提供，斷電後仍可以模組自身的電池持續計時。」

仩、結論

這份作品將電子密碼鎖及手機 App 結合，隨著科技發展之迅速，不僅不必煩惱實體鑰匙帶來的麻煩，還可減少金屬的消耗，達到現代強調環保的目的。

鑄新淘舊，有別於傳統門鎖，智慧型電子鎖不論在各方面，皆為我們帶來更便利進步的生活！相信在不久的將來，這將會成為趨勢，能夠被更普遍地應用。

此次專題製作對所有組員來說都是很特別的經驗，從一開始剛分組完的不知所措，到後來才慢慢完成分工，而現在已能夠展現完整的實體成品、簡報及書面報告，回頭看這幾個月而努力著實受益良多，十分值得！

我們以前兩年實習課、專業科目所學為基礎，加以延伸運用所呈現出的作品，在製作過程中不僅習得許多電子元件與電路的各種配置 Layout、Arduino 程式與 App 的設計應用、如何 Debug、偵錯、除錯的技能，更是領悟了「團結力量大」的道理。我們力求盡善盡美，不敷衍了事，用心處理每一細節，不斷改良，即使遭遇瓶頸，在努力不懈與團隊合作下終能迎刃而解，也增加了自身經驗的累積。

在高職生涯的尾聲，能整合所學，再以自己的力量創作出屬於自己的作品，看見最終成品的完成，組員們內心的成就感無不澎湃而生，不負這一段日子的努力，寫下了這難能可貴的一大里程碑！

捌、參考資料及其他

(圖 1) Logo

<http://ediciones.openexpo.es/event/open-hardware-el-exito-de-Arduino>

(圖 2) Logo

http://www.jiguangwang.com/dc_down-list.html?cid=9

(圖 3) Logo

<https://www.scribd.com/document/347034142/inventor-logo>

(圖 4) Logo

[https://en.wikipedia.org/wiki/Cura_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Cura_(software))

(圖 7) MG996R

<https://www.diyelectronics.co.za/store/servos/766-towerpro-mg996r-servo-motor.html>

(圖 8) OLED

<https://www.taiwaniot.com.tw/product/0-96%E5%90%8Boled-%E6%B6%B2%E6%99%B6%E5%B1%8F%E9%A1%AF%E7%A4%BA%E6%A8%A1%E7%B5%84-%E9%BB%83%E8%97%8D%E9%9B%99%E8%89%B2-i2c-oled%E6%A8%A1%E5%A1%8A%EF%BC%81%E5%8F%AA%E9%9C%804%E5%80%8B%E5%BC%95%E8%85%B3/>

(圖 9) ESP8266

<https://www.taiwaniot.com.tw/product/nodemcu-lua-v2-wifi-%E7%89%A9%E8%81%AF%E7%B6%B2%E9%96%8B%E7%99%BC%E6%9D%BF-%E5%9F%BA%E6%96%BC-esp8266-12e-wifi-%E9%96%8B%E7%99%BC%E6%9D%BF/>

(圖 10) ESP01

<https://www.aliexpress.com/item/32341788594.html>

(圖 11) ESP01

<https://m.momoshop.com.tw/search.momo?advFirst=N&advCp=N&curPage=1&searchType=&cateLevel=-1&ent=k&searchKeyword=18650%E9%9B%BB%E6%B1%A0&isFuzzy=0&imgSH=fourCardType>

(圖 12) TRIG 藍芽模組

<https://www.ruten.com.tw/item/show?22007281745817>

(圖 13) WIFI

<https://kknews.cc/tech/byapom.html>

(圖 14) SIRI

<https://zh.wikipedia.org/wiki/Siri>

(圖 15) IFTTT

<https://apps.apple.com/tw/app/ifttt/id660944635>

(圖 16) LINE

<https://www.microsoft.com/zh-tw/p/line/9wzdncrfj2g6?activetab=pivot:overviewtab>

(圖 17) 3D 列印機

<https://www.ruten.com.tw/item/show?21817940199494>

(圖 21) 雷切機

<https://www.aurora.com.tw/oa/product/0j235545544676980080>

Arduino 參考資料

<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>

Rdworks 參考資料

<https://web.tchcvs.tc.edu.tw/resource/openfid.php?id=8964>

IFTTT 參考資料

<https://playsmarthome.com/best-ifttt-applets-for-smart-home-users/>

INVENTOR 參考資料

<https://www.oitc.com.tw/products->

[detail/Inventor_Professional_3D%E8%A8%AD%E8%A8%88/3](https://www.oitc.com.tw/products-detail/Inventor_Professional_3D%E8%A8%AD%E8%A8%88/3)