

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 電腦與資訊學科

052502

臨時停靠莫擔憂，車載防盜之物聯

學校名稱：嘉義縣私立萬能工商職業學校

作者： 職二 梁宇源 職二 李玉英 職二 李玉映	指導老師： 蔡羽峰
---	------------------

關鍵詞：微波感測、臨停呼叫、物聯網

摘要

近來政府推動汽車舊換新補助，車商增加配備強化娛樂功能招攬消費者購買意願，使得車價值性水漲船高使得遭竊傳言不斷，市面許多補強原廠防盜產品，透過電子柵欄當車跨出設定範圍察覺異樣，但通報大都為時已晚被竊取駛離，若破窗闖入偷取車內物品，也不見得觸動警報器嚇阻。本研究解決上述缺點，利用微波感測偵測車內異狀，解決駛離才得知挽回被竊取機率，並結合物聯網概念從遠端得知車相關訊息，包括(1)臨停呼叫取代以往號碼留言方式，減少詐騙集團用於不當之處 (2)得知電瓶狀態避免電力不足無法發動引擎窘境 (3)GPS 了解車位置並具尋車功能 (4)大燈未關提醒避免耗掉電力，做為深入研究探討方向。

壹、動機

2016 年起政府推動舊換新貨物稅補助政策，各家車商無所不用其極增加配備來刺激買氣，使得銷售比往年明顯提升許多，根據汽車雜誌公佈 2017 年台灣整年掛牌數達 45 萬輛(表 1)，與前年相比增加 101.1%，創下 12 年以來歷史銷售量，加速老車汰換速度，減少烏賊車趴趴走影響空氣品質。

●2017 年台灣新車總市場掛牌數排行

名次	品牌	掛牌數	佔有率%	去年比%	上月比%
1	TOYOTA / LEXUS	14101	31.0	-9.5	-0.1
2	NISSAN / INFINITI	5816	12.8	+15.7	+63.3
3	MITSUBISHI / CMC	4707	10.4	-8.0	+37.1
4	HONDA	3437	7.6	+1.5	+3.2
5	M-BENZ	2861	6.3	+12.0	+30.1
6	FORD	2079	4.6	-3.1	-1.5
7	LUXGEN	1987	4.4	+1.5	+53.4
8	BMW	1715	3.8	-16.3	-15.1
9	MAZDA	1617	3.6	-22.2	-24.7
10	VOLKSWAGEN	1310	2.9	+31.0	+36.3
11	HYUNDAI	1014	2.2	-20.0	-2.8
12	SUBARU	703	1.5	+21.3	-13.6
Top 12		41344	91.0		
總市場		45430	100.0	-4.3	+8.5

表 1 資料來源:汽車日報 <http://www.autonet.com.tw>

配備增加之下價值性物品也增多，尤其行動通訊流行使得車上所搭載音響系統又更多元化，如具備 USB 影音播放、衛星導航、數位電視、藍芽連線撥放、通話，甚至還有 Apple CarPlay、手機投影或 AVM 環景系統，畫面也越做越大簡直像一台超級大平板，因此常新聞看到車載娛樂影音系統、安全氣囊或行車電腦，都是名列前茅最容易被偷物品。

發生汽車失竊大致上分二類型，第 1 破壞大鎖後發動引擎直接開走，第 2 敲打玻璃進入竊取高單價物品，由於原廠防盜靠震動式觸發，破窗闖入還不見得會感應得到，而且停靠較人煙稀少地方就算警報作響也毫無用武之地(圖 1~2)。



圖 1



圖 2

貳、目的

目前許多提升原廠防盜器電子產品，如 GPS 定位器具備電子圍籬功能，當車子被跨出設定位置區域就會通知車主，不過此時已晚愛車已被駛離，而且台灣製產品需每年必須繳交額外服務平台費，大陸製雖然無服務平台費問題，系統 4G 頻譜與台灣不一樣使用僅限定兩家電信業者缺乏自主彈性(圖 3)。

還有急迫又不得已情況下將車子暫停住別人家前，但又怕擋住造成出入不便，記得風行一時大家都在擋風玻璃前放置聯絡電話(圖 4)，不過現已很少人使用此方法，深怕電話號碼落入不肖人士手中，由於詐騙集團猖獗他們先將竊來車輛開往 B 處，在撥打上頭電話號碼進行勒索。



圖 3



圖 4

另外，市售有一種產品插入點菸器可得知電瓶健康與否(圖 5)，搜尋相關汽車有關技術得知，大致電壓範圍分行駛中、靜止時與危險不足三個區域(圖 6)，此產品雖然可用來察覺電瓶狀態，但僅人處車內觀察才行，無法在遠處得知較可惜之處。



圖 5

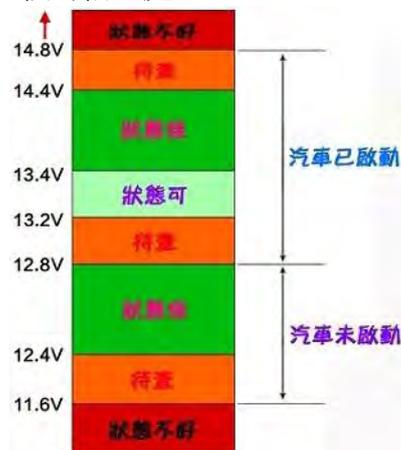


圖 6

綜觀許多市售產品缺點與功能便利性，如何利用簡單又實用電路提升原車防盜器做為研究目標，以下列出預定探討項目。

1. 如何在破窗闖入即刻通知而不是駛離才告知，增加尋回愛車機率降低被擄車風險
2. 感應呼叫車主取代電話號碼留言方式，讓車主與地主都具便利性
3. 未行駛車輛下也能持續追蹤電瓶是否健康，低電壓時立即通報
4. 大燈忘記關閉能提示發出警報
5. 遠端手機顯示車子所在地，也能指引協助車輛找尋
6. 原車警報器作響或上述需異常通報，能透過遠端手機立即得知
7. 借助雲端免費性質降低每月防護費
8. 不侷限僅使用某電信業者，並因應 2018 年底 3G 基地台關閉或面對未來 5G 系統，作品都能延續繼續使用。

參、研究設備及器材

一、所需設備

硬 體	
PIC 單晶片發展系統	保麗龍切割器
智慧型手機	三用電錶
桌上電腦	電源供應器

軟 體
Flowcode V5 程式編輯軟體
Protel 99SE 電路繪製軟體
RS-232 串口監測軟體
Pcam 雕刻機軟體

二、使用材料

名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
電阻	47	1	紅外線發射	5mm	2
電阻	150	5	紅外線接收	5mm	1
電阻	1K	1	藍芽模組	R232 傳輸	1
電阻	10K	6	微波感測模組	微波式	1
電阻	20K	5	電容式觸摸模組	電容式	1
電阻	30K	1	反射式模組	紅外線	1
電容	100uF	2	溫感紅外線模組	人體感應	1
電容	102	1	氣壓感測模組	氣壓式	1
電容	10P	2	超音波模組	超音波	1
電晶體	C1815	1	紅外線模組	39KHz	1
半可變電組	1K	1	風扣板	A4 大小	1
半可變電組	20K	1	萬用板	900 孔	2
LED	不同顏色	6	磁鐵	8mm	4

肆、研究過程及方法

架構設計分三大部份進行，分別(1)製作一塊硬體用於收集車上資訊，在將資訊傳至發射手機 (2)設計 APP 發送程式，收到藍芽數據傳送至雲端資料庫 (3) 設計 APP 接收程式，擷取雲端資料庫數據讓遠端者可獲得查閱(圖 7)。

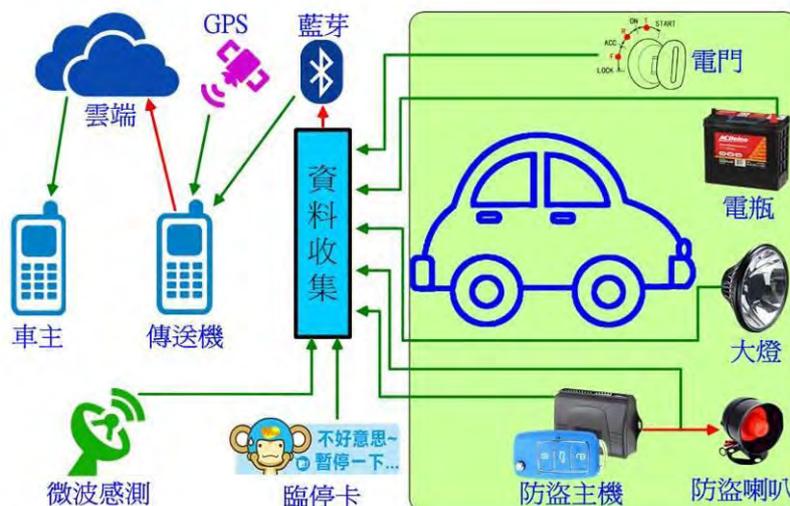


圖 7

一、製作硬體電路

(一)制定傳送資訊格式

獲得車上相關資訊，制定 9 個位元記錄個別狀況，每個皆以不同英文做為代號，若正常 N 代表異常時由左至右分別(1)警報器是否被觸發 (2)大燈狀況 (3)臨停呼叫 (4)微波感測 (5)電瓶電力不足通知 (6)四位元記錄電瓶電力數值

位元 內容	警報器	大燈	臨停呼叫	微波感測	電力不足	電瓶電力
位元數	1 位元	4 位元				
字串	N、W	N、L	N、P	N、T	N、B	XX.X

(二)資訊收集電路

PIC 單晶片做為收集車內相關資訊，它的好處 Matrix PIC Flowcode 發展系統，採視窗化流程碼撰寫程式簡單易懂，且具備軟體模擬除錯相當方便，內建元件巨集功能拉曳出即可直接套用無需編寫複雜程式。

接腳規劃警報器、大燈狀況、臨停呼叫與微波感測屬 0 與 1 信號，收集資訊相當方便，不過檢測警報器與大燈狀況信號為 12V，若送入單晶片恐將它燒毀，因此輸入前方加上分壓電路，讓電壓由 12V 降為 5V 以下。另外，必須得知原車防盜狀態與 ACC 電門位置，來取決作品防盜是否進入警戒狀態，避免將車主誤認竊車人員誤觸警報。

電瓶電壓感測部份，單晶片提供 A/D 輸入埠，我們利用該腳做為感測之用，但最高只能偵測到 5V，觀察車子發動引擎電壓會高達 14V 以上送入恐損及單晶片，因此同樣利用分壓電路將電壓降為原來 1/4，這樣設計讓輸入端最高送入 20V 而不損壞。

	原電壓	0	5	10	12	15	20
	經分壓電路	0	1.25	2.5	3	3.75	5

資料收集借由藍芽模組傳至發射主機，RS-232 介面將單晶片與藍芽模組相互連接，單晶片 RX 端連接藍芽模組 TX 端，而 TX 端連接 RX 端，藍芽另提供 ST 連線指示埠，當與手機連線時該腳=1 反之=0，因此將它連接單晶片 Rb5 來驅動 LED 供連線狀態判別之用(圖 8)。

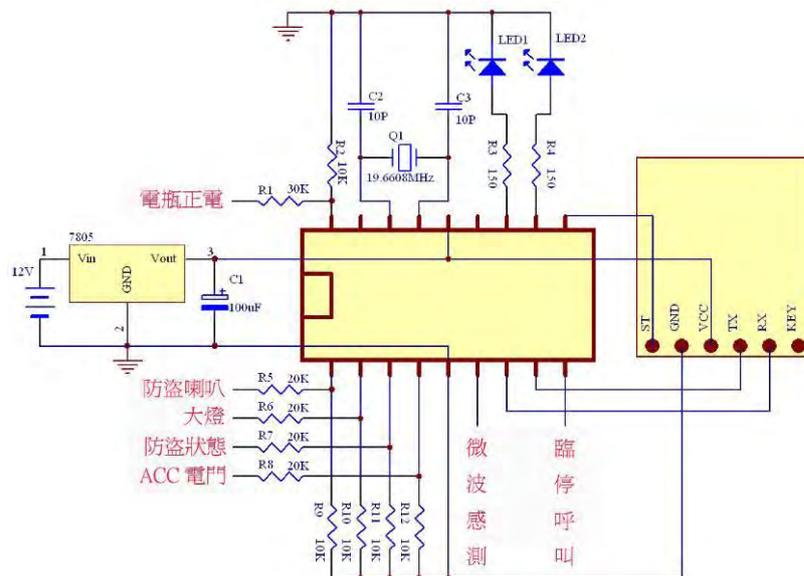
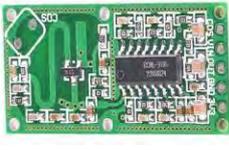


圖 8

(三)車內感測器之選擇

選擇哪種感測器適合防盜啟動期間是否被破窗闖入車內，我們拿起不同感測性質進行分析實驗，尋找最適合放置車上感測器，結果整理如下表格。

結果 類型	外觀	原理	結果
超音波		利用物體接近產生回波時間長短得知物體位置	受不同車室格局或安裝位置，待測數值不固定，難以掌握欲警數值為何
溫感式紅外線		檢測目標是否有溫度存在	汽車受陽光照射車室溫度提升，此感測器會誤判失效

反射式紅外線		透過物體接近產生紅外線折射感測物體位置	安裝有角度、死角問題，且探測距離過短
氣壓式感測器		氣壓的變化做為感測媒介	隨車內溫度變化氣壓值也會漂移，難以掌握欲警數值為何
微波式感測器		發射固定頻率，當物體接近產生頻率變化得知物體位置	1.不受溫度影響改變感測結果 2.感應極敏靈且無死角 3.體積小價格低廉

經上述實驗選擇較穩定性高與不誤判微波式感測器，此裝置也可自行經電阻值改變敏靈度距離從 1~7 公尺，當物體接近 Out 埠=1 否則=0，此腳在連接資料收集電路就能了解該條件是否成立。

(四)臨停呼叫感測電路

設計一感測器掛於前擋風玻璃，當手靠近時進行呼叫動作，購買市面相關感測模組包括電容式與反射式紅外線進行測試，發現電容式感測面靠近玻璃會導致誤判，而紅外線雖然可輕易穿透玻璃準確判斷手是否接近，但陽光下光線含紅外線成份，導致感應完全失效。

於是藉由 RS-232 連接紅外線發射二極體發送固定資訊信號，主要陽光為無固定的信號源，當紅外線接收二極體收到該固定信號才認定手靠近，反之浮動不固定信號認定無任何物體靠近(圖 9)。

形式	運用說明	外觀	感應結果
電容式感應模組			距離最高可達 1 公分，但感應面接觸木材或玻璃物體，產生電容效應模組功能即失效
反射式感應模組			一般光線下可正常運作，距離最高可達 5 公分，但使用戶外或強光下功能會失效
具發射固定信號反射式電路		自製電路	採此方式不論一般或強光下都不會發生誤觸，且手靠近也能順利將紅外線反射到接收器

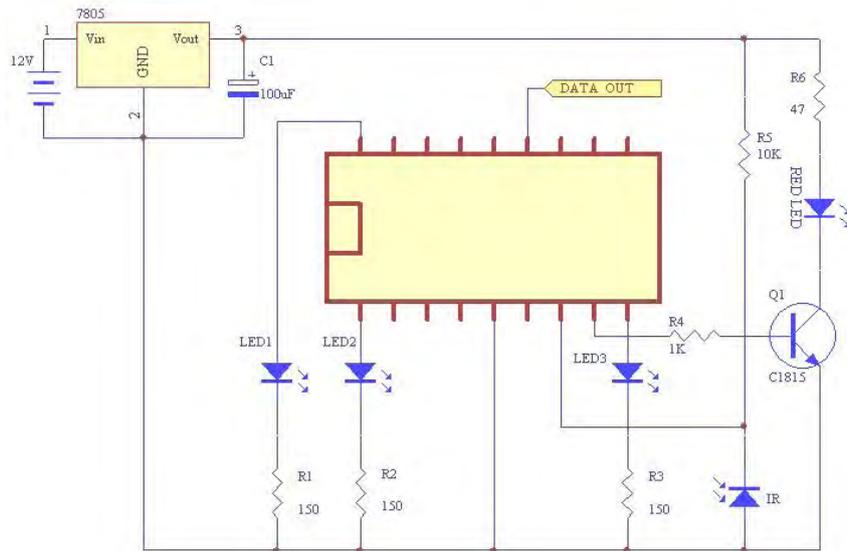


圖 9

(五)資訊收集程式

Flowcode 編寫程式元件巨集庫，拉出 6 個開關用於數位感測輸入端，A/D 元件做為電池電壓感測之用，RS-232 元件將收集資訊傳至藍芽模組，另外 LED 元件用於觀察藍芽連線與警報指示燈，完成元件佈局與接腳設定(圖 10)。

Flowcode 編寫程式具備程式巨集功能，可分類方式將程式歸類，好處撰寫或除錯都能一目瞭然。開立 3 個程式巨集分別放置感測輸入程式、電力偵測程式與資料送入藍芽程式(圖 11)。



圖 10



圖 11

1.主程式

拉出迴圈使程式不斷重複執行事件，內部在放置 3 個程式巨集，當執行後依指定跳至副程式。並在迴圈內加入延遲指令，讓每隔 1 秒鐘執行 1 次避免太快發生不穩定情形(圖 12)。

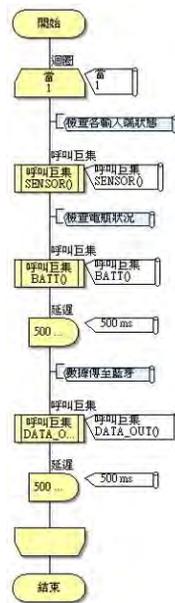


圖 12

2.感測輸入

防止誤判車主為竊賊，取出原車防盜器狀態信號與 ACC 電門作為判斷依據，當警報器狀態=1 即進入警戒，而 ACC=0 代表無行駛狀態，此時即進入警報待命狀態，因此程式最上方擺放 2 個判斷式檢查是否滿足上述條件，若 YES 作品必需進入警報待命。

信號	警報器狀態	ACC 電門位置
解除警報待命	0	0
	0	1
	1	1
進入警報待命	1	0

緊接著繼續放置 4 個判斷式，用來檢查 Ra2 警報器、Ra3 大燈、Rb3 臨停呼叫 Rb0 微波感測各接腳是否=1，若 Yes 代表該定義事件發生，對應變數代入指定文字完成記錄任務(圖 13)。

用途 狀況	警報器	大燈	臨停呼叫	微波感測	電力不足
輸入埠	Ra2	Ra3	Ra4	Rb0	An1
變數	D1	D2	D3	D4	D5
異常	W	L	P	T	B
正常	N				

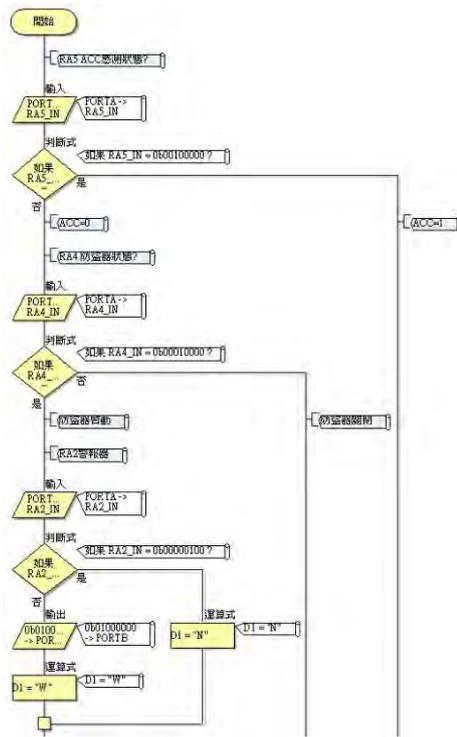


圖 13

3.電力偵測

利用元件巨集讀取 A/D 埠電壓值並儲存變數，不過該值非實際電壓值，由於當初讓輸入端在電壓 20V 以下不致燒毀單晶片，加入衰減電壓分壓電路，利用計算式指令將該值乘以 4 來還原真正電壓值，在將變數原浮點轉為字串類型方便資訊合併之用。還有設計欲顯示電壓值到小數點第 1 位，有可能之前相乘後產生多位元小數點，利用函式庫提供 Left\$指令，從數值左方開始往右取 4 個數值解決上述問題(圖 14)。

另外從網路搜尋電瓶相關資訊，未發動引擎靜止狀態下電壓 13~11.6V 均屬健康，若低於 11.5V 恐無法發動引擎，放置判斷式檢查電壓是否低於指定值，若 Yes D5 變數代入 B 文字 No 則為 N，就能依該文字得知電力是否過低(圖 15)。

```

顯示名稱:
運算式
顯示名稱:
AN1_IN = (AN1_IN * 4)
BATT_VOLTAGE = FloatToString$(AN1_IN)
BATT_VOLTAGE = Left$(BATT_VOLTAGE,4)
D6 = BATT_VOLTAGE

```

圖 14

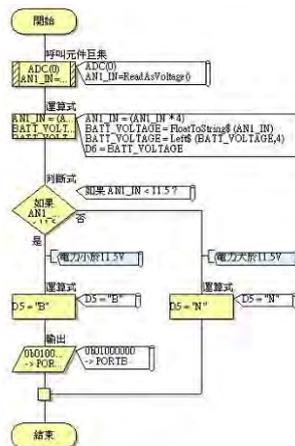


圖 15

4.資料送入藍芽

藍芽模組與手機連線時 ST 接腳會呈現高電位，又該腳連接至單晶片 Rb3，以判斷式檢查此腳是否=1，若 Yes 利用計算式將 D1~D5 變數資訊全部合併，最後 RS232 元件巨集指令把資訊借由單晶片 TX 端，送往藍芽模組傳至手機(圖 16)。

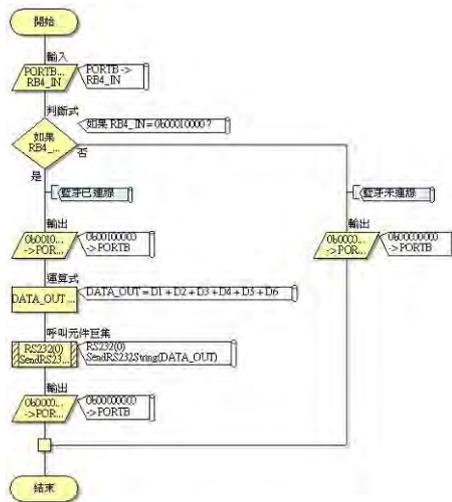


圖 16

(六)對照式紅外線

讓紅外線發送信號具固定資訊，利用 RS-232 元件巨集發送 A 字元，在放置判斷式檢查 RX 端是否收到該字元，若 Yes 代表條件成立令 Rb3=1(已感應指示燈)。另外應用時防止太敏靈誤觸發生，設立 1 個變數當持續收到 A 字元，把該變數-1 作為緩衝延遲，直到=0 才令 Ra1~Ra2 與 Rb7 皆=1，Ra1~Ra2 用來指示燈已通報車主，Rb7 則是連接到資料收集電路通知條件已成立(圖 17~18)。

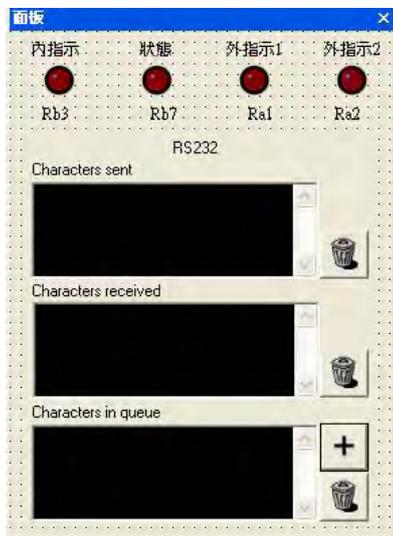


圖 17

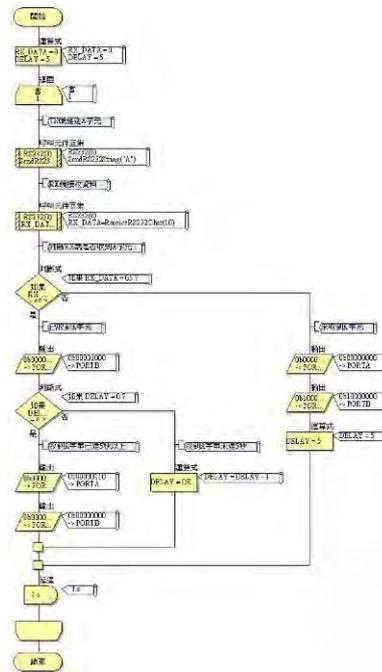


圖 18

二、發送端 APP 程式

(一)申請雲端服務

收、發端間透過遠端達到物聯網功能，以 Firebase 作為雲端網路服務，它是一個免費平台，利用 Google 帳號登入首頁並新增專案(圖 19)，在進入『規則』項目中把讀、寫權限 null 限制更改 true 開放，右方模擬工具『已驗證』開啟，上方『位置』欄位網

址與下方『UID』一串文字，即為應用時的憑證資訊(圖 20)。



圖 19



圖 20

(二)外觀編排設計

App Inventor 2 軟體作為程式編寫工具，主要原因採拼圖方塊設計簡單易懂，設計流程至「外觀編排」頁面放置所需元件，如文字、按鈕、FirebaseDB 雲端服務、位置感測器、電話撥號器.....等(圖 21)，在切換「程式設計」頁面依照需求進行程式撰寫。

版面設計最上方欄顯示接收到藍芽所傳 9 位元資訊，第 2 欄位顯示 GPS 座標、地圖更新時間與車子時速相關訊息，第 3 欄位透過 Google 地圖顯示車輛位置，第 4 欄位顯示地圖設定比例與資訊傳送雲端時間，最後欄位則可依拉桿調整地圖大小、設定音效與否及進行藍芽連線按鈕。最後將之前申請雲端憑證資訊，個別複製填入 FirebaseDB 元件屬性『憑證』與『URL 網址』欄位裡，就能順利使用雲端網路服務(圖 22)。



圖 21



圖 22

(三)藍芽連線

利用清單選擇器設計 1 個按鈕供藍芽連線用，當按下會列出手機曾經已配對完成清單供選擇，所選項目若可連線則完成藍芽連線，並啟動接收計時器以每隔 1 秒鐘接收資料收集電路所傳訊息(圖 23)。

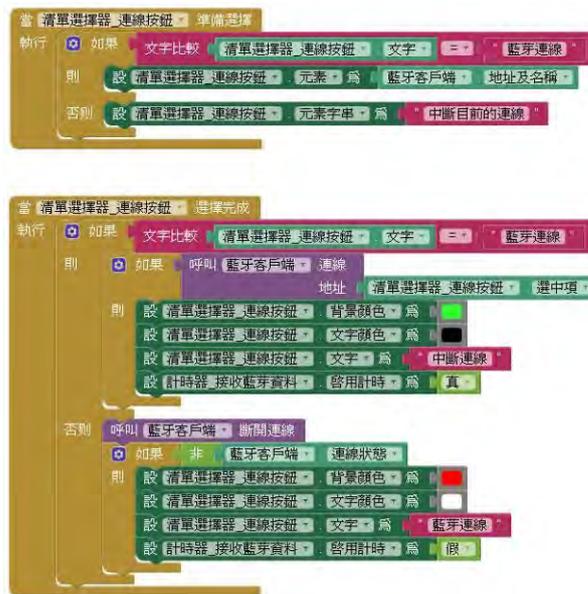


圖 23

(四)比對訊息

每隔 1 秒鐘即執行接收藍芽所傳來 9 位元資訊，並顯示在最上方供查閱動作狀態，緊接著設定發出警報時欲撥打號碼，在利用『如果』指令檢查訊息中是否收到其中一個警報字元，若 Yes 即刻撥打指定電話號碼進行呼叫。



圖 24

(五)更新雲端時間

讓收與發端能了解資訊傳送是否正常，另一計時器以每隔 5 秒將手機內日期時間資訊傳送雲端，將來遠端者就能利用此資訊了解接收狀況。並利用『標籤文字』指令把它秀到手機上，發送端也能清楚得知傳送時間(圖 25)。



圖 25

(六)經緯度、速度資訊傳送雲端

除了更新日期傳送雲端，另外車子所處經緯度與速度資訊也需傳送，不過該資訊僅位置被改變才上傳，不採用計時器固定時間方式考量降低網路傳輸量，將來可用較低網

路上網費率達到車輛保護(圖 26)。



圖 26

(七)顯示車輛位置

Google 地圖提供座標值轉換圖檔服務，藉由網址後方輸入座標、圖示規格、樣式等參數，就能回饋一張圖供秀出位置所在地，相關指令如下表格。

http://maps.googleapis.com/maps/api/staticmap?center=cht=lc	服務網址
0,0	經緯度
&zoom=15	地圖顯示比例 (範圍從 0~20)
&markers=color:red label:C &chxt=x,y	顯示座標點
0,0	欲顯示座標點位置、顏色
&maptype=terrain	地圖樣式
&sensor=false&size=320x320	地圖解析度

當副程式被呼叫執行 WebViewer 開啟網址指令，在利用『合併文字』指令依上表命令，把欲顯示地圖資訊依序填入合併最後代入 URL 網址，Google 地圖就能即時回饋地圖檔案秀到畫面上。另外，可任意制定比例運用滑桿元件，讓使用者任意修改地圖顯示大小，由於回饋『位置』值非整數 Google 地圖服務網站不被接受，於是採『進位後取整數』指令，讓數字永遠整數型態避免顯示錯誤發生(圖 27)。

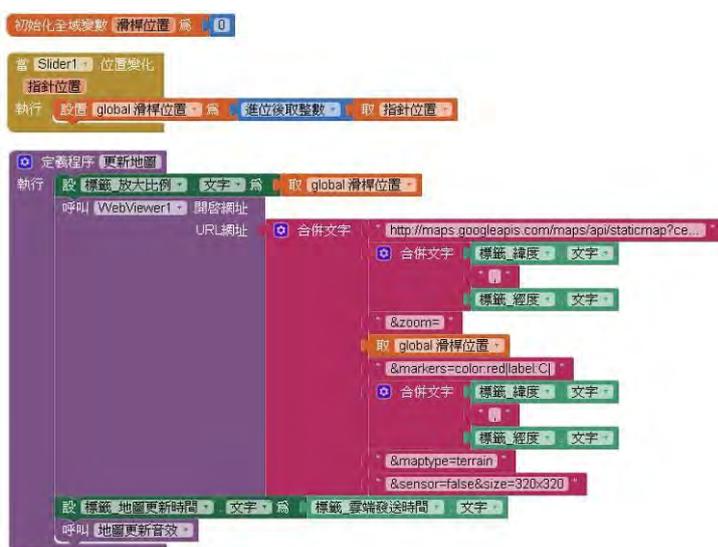


圖 27

(八)地圖更新音效

此功能當地圖更新時播放一段音效，讓實驗中藉由聲音了解運作情形，不過實際防盜運用盡可能靜音防止宵小察覺。利用『複選方塊』指令可任意切換音效 ON 或 OFF，當被『選中』且地圖被更新就會被執行音效播放，否則跳過此動作靜音(圖 28)。



圖 28

三、遠端接收 APP 程式

(一)外觀編排設計

接收端版面配置、功能與發送端大致相同，唯增加 Google Map 當離開車輛後，卻不知停靠位置在哪裡，可藉由手機內建 Map 地圖功能指引下找到(圖 29)。



圖 29

(二)讀取雲端資料

以 5 個『FirebaseDB 取得數值』指令分別讀取存於雲端資料，在呼叫 ShowMap 地圖顯示副程式來更新地圖，並讀取手機系統日期時間值代入同步日期時間標籤內，得以更新同步時間資訊。當順利讀取到雲端資料，依序將資訊分別顯示到指定到標籤中，遠端觀測者就能了解車子位置所在地(圖 30)。



圖 30

(三)資訊顯示與警報狀態

另外從雲端獲得 9 位元資訊，因內含包括警報與電壓值，利用『文字提取長度』指令將電壓值提取出顯示標籤上，在以『如果』指令檢查該訊息中是否包含 W、L、P、T、B 其中一個警報字元，若 Yes 則呼叫對話框顯示警告訊息，並更改上方圖示將黑白圖案更改彩色圖案，提高警示辨識效果(圖 31)。



圖 31

(四)顯示地圖與啟動 Google MAP 功能

此顯示地圖程式與發送端 APP 撰寫相同，另增加設計具尋車功能，該功能利用『Activity 啟動器指令』來呼叫手機內建 Map 地圖程式(圖 32)，在將現有經緯度座標代入，就能顯示出發點與目的間訊息透過它來尋車，程式最外圍以『複選方塊』元件設計該功能是否欲開啟之選擇(圖 33)。



圖 32

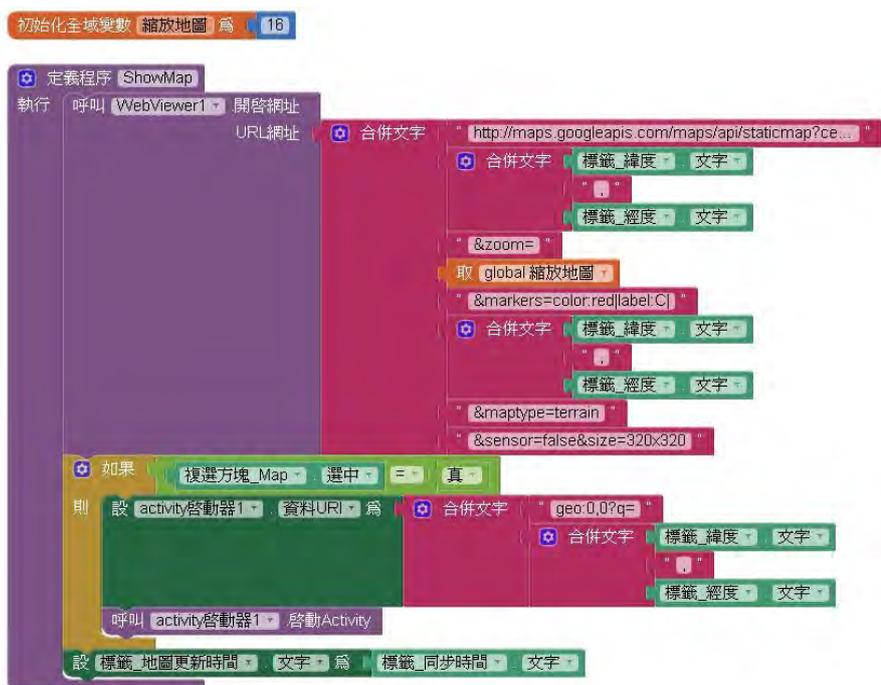


圖 33

四、臨停卡外觀設計

讓臨停電路能掛載車前擋風玻璃且美觀性，到書局購買風扣板利用保利龍切割器，依循繪製造型進行材切，四周外圍各挖洞安裝吸盤，在將電腦製作出圖形列印紙上並以剪刀剪出形狀，最後黏貼風扣板完成臨停卡外觀設計。

另外，臨停電路供電與輸出信號必須連至資料收集電路，考量實際應用隨需要掛製前檔玻璃或收納至手套箱內，能輕易拆卸此兩者間的連接線，於是將臨停電路連接線利用單心線做成勾型端子，電路兩旁埋入二塊強力磁鐵，在利用另一塊萬用板裁切橫條狀做為接續板用途，並在同樣位置埋入磁鐵與勾型端子，緊接著把連接線改連至此接續板上。

欲使用臨停呼叫時先將它吸附玻璃上，在把接續板靠近臨停電路，由於兩邊各有磁鐵，就能利用磁力吸引將勾型端子相互連接。相反的，不使用欲拆卸先用手扳開接續板，再取下臨停卡就能很輕鬆收納，解決插拔連接線的不便。





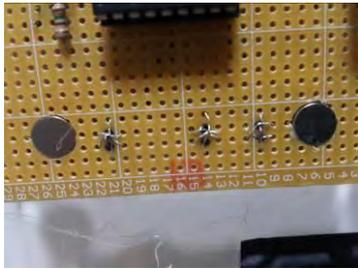
4.裁切後形狀



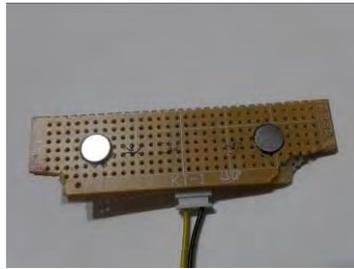
5.貼上紙板增添美觀



6.四邊安裝吸盤



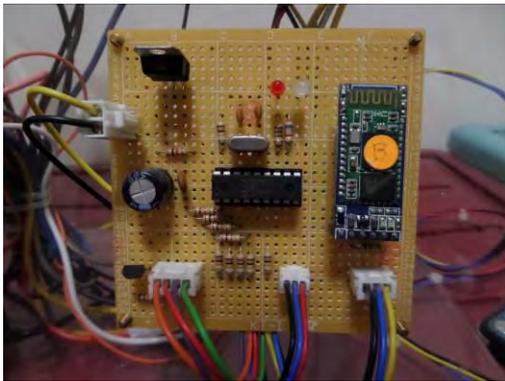
7.設計勾型端子與埋入磁鐵



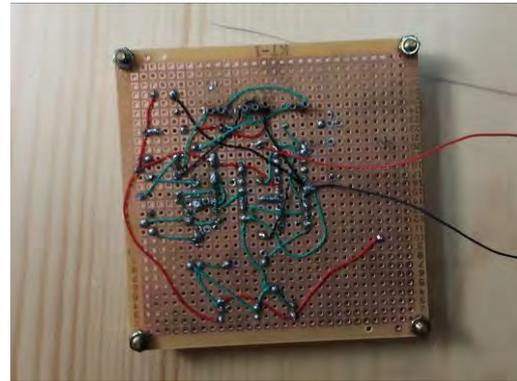
8.製作接續板



9.測試吸附玻璃情形



完工的資料收集電路



臨停呼叫電路配線情形

伍、研究結果、討論&解決方法

一、資料收集傳遞結果

依序將警報器與車燈輸入端個別送入 5V 電壓，觀察遠端是否會收到警告訊息(圖 34~35)，人感應部份將手或身體在微波感測器前晃動是否也有同樣結果，電量顯示部份以電源供應器替代電瓶灌入單晶片 An1 埠，遠端電壓值準確性與是否隨電壓改變，經測試上述所有功能皆能如預期動作。



圖 34



圖 35

二、上下車時是否誤報

設計時採集車防盜器狀態信號與 ACC 電門作為防盜待命為依據，利用遙控器解除原車所配置防盜器(圖 36)，開啟車門(圖 37)進入車內觀察遠端 APP 端，是否傳來警告訊息與撥打電話通知，經測試結果不會發出警報。



圖 36



圖 37

三、顯示車子所在地與時速

發送端手機將收集到 GPS 經緯度、車速數據傳到雲端，在利用 Google 地圖提供座標值轉換圖檔服務顯示地圖，這部份剛好與家人至彰化出遊時順便測試，觀察顯示地圖與車速是否會隨著改變、準確度如何，經測試都能精準呈現出來(圖 38~39)。



圖 38

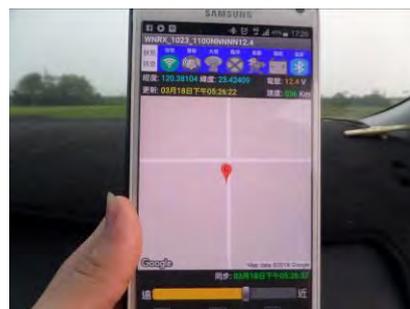


圖 39

四、臨停呼叫感測

手接近紅外線收發處可輕易感應得到人體，遠端也能幾秒鐘內接獲通報呼叫，於是將電路移至車前擋風玻璃進行實測發現感應失效，經反覆在不同玻璃所得結論，發現隔熱紙會阻擋紅外線使得功能失效，試著降低紅外線限流電阻也無解(圖 40)。

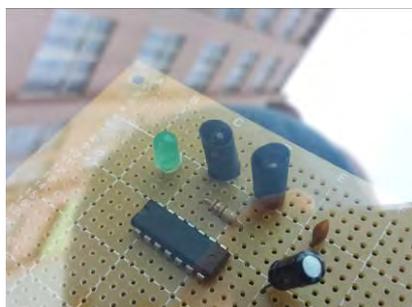


圖 40

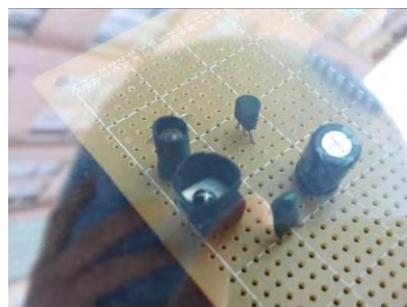


圖 41

解決方法:

上網查閱有關紅外線技術，談到一般都在發射信號混合 39KHz 載波信號，而接收端採用紅外線模組，二者運用就能提高發射距離(圖 41)。於是以 2 個 NAND、電容與電阻組成多諧震盪器，在利用 1 個 NAND 把信號與震盪頻率混合在一起，接收端則更改為紅外線模組(圖 40)。

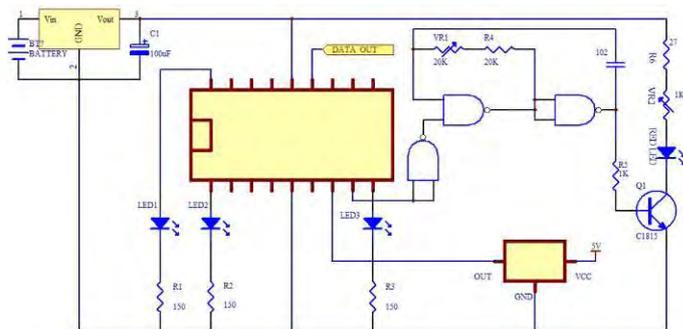


圖 42

改良後的電路放置車前擋風玻璃進行重複測試，果然紅外線已輕易穿越隔熱紙，而且感應距離還能達 8 公分反倒擔心太靈敏誤觸，將限流電阻調大讓它控制 2 公分左右，也能減少電力的消耗。

五、啟動 Google MAP 功能尋車

發送端固定放著不動在到另一處，到達後先確認遠端手機 GPS 功能是否已開啟，在按下接收端 APP 裡 Map 複選方塊，此時 Google MAP 隨之被啟動，畫面可清楚顯示發送端與遠端間所在地，而且會標示兩者間的距離及預訂到達時間，還有手機內建陀螺儀也能清楚知道尋車方位(圖 43~44)，經實驗此功能相當實用。



圖 43



圖 44

六、篩選最佳電信資費

車子為戶外移動物體安裝上頭做為防護作品，不可能一直仰賴家用 Wifi，必須具 4G 或 3G 網路才能一直正常運作，故發送端手機至 PLAY 商店下載『目前數據流量』軟體，監測每天網路傳送量有多少，做為將來選擇網路資費參考之用。

經一個禮拜所測得每天約在 30~40M 左右，若換算整月份必須要 1.2G 傳輸量才能滿足，這時對照現有電信業者資費，最經濟方案為每月 88 元可使用 1G 網路傳輸量，若這樣搭配會超出網路量增加額外費用(圖 45)。



圖 45



圖 46

解決方法：

傳送雲端每筆總字元共 45 字，若降低字元量許多功能將失效且必定程式大修改，因此將每 5 秒傳送雲端更改為 10 秒降低每月總傳輸量，經測得已從原先 1.1G 下降至 4~5 百多 M(圖 46)，就能以最經濟費率來做為車用防護。

天數 傳送速率	1	2	3	4	5	6	7	每月傳輸量
5 秒	30M	36M	41M	35M	43M	32M	38M	1.1G
10 秒	16M	14M	17M	12M	15M	18M	13M	441M

陸、結論

一、延長救車黃金時間

當車輛破窗或門闖入就能立即通報，增取車子尚未竊走前通知來爭取尋回機率，降低駛離後困難度，畢竟不管任何電子或傳統式防盜系統，沒有一項東西是萬能不被破解，僅能拖延戰術挽救車子。

二、臨停卡應用

透過紅外線固定資訊發送方式，辨認收到為發射端所傳來，避免陽光或路燈光線中含紅外線成份，造成此功能誤觸而胡亂警告。程式中加延後通報機制，讓手掌必須放置 5 秒以上才通報，除了防止手心不小心滑過或者停靠處正好落葉掉下，過於靈敏發出警告尷尬的問題。

三、車輛定位與尋車

透過 GPS 方定位功能，安心得知車子位置所在地，而且以支援台灣頻譜舊手機，自由選擇較有利電信業者做為租用網路服務。結合 Google Map 尋車應用方面，適合出遊卻忘記車輛停靠何處，此時遠端手機就能開啟指引方向，輕鬆尋車而不壞了旅遊興致。

四、作品生命延續

發送端現以淘汰僅支援 3G 手機，除舊機延續新價值也兼具環保用意，畢竟 3C 淘汰速度之快資訊垃圾也越多，也為地球環保盡一份心力。倘若未來 4G 或即將 3G 關台不在支援，只要換掉發送端的手機對應未來電信規格，就能無須修改任何硬體電路延續作品生命繼續使用。

柒、參考文獻

- 2017 汽車銷售統計。 <https://www.carstuff.com.tw/car-news/item/24594-2017-16.html>
- 國產車失竊十大品牌。 <https://m.ctee.com.tw/focus/bccu/168349>
- 防盜大學問。 <http://tw.iscarmg.com/index.php/love-life/love-car/36793-2015-09-11-08-33-12-ss-00>
- 簡易紅外器遙控製作。 <http://gc.digitw.com/Circuit/EASY-IR-CTRL.pdf>
- Matrix Flowcode 官網網站。 <http://www.matrixmultimedia.com>
- 黃建庭 編著 (2015)。App Inventor 2 專題製作 (7-2~ 8-35 頁)。松崗圖書
- 曾靖越 編著 (2014)。App Inventor 2 動手做 (6-1~ 9-24 頁)。全華圖書
- WebViewer 元件結合 GoogleMap。 http://www.appinventor.tw/webviewer_googlemap
- MIT App Inventor 使用 FirebaseDB 的用法。 <https://www.youtube.com/watch?v=OrMfuQtUI8>
- Firebase 即時資料庫示範教學。 <https://www.youtube.com/watch?v=1s2kUYixGwA>

【評語】 052502

概述：此作品透過開發一個簡易電路板及撰寫 APP 來解決以下幾個問題

- 一、防盜系統協助，並即時通知車主
- 二、臨停呼叫，以防止手機號碼外流
- 三、GPS 車輛定位以防止停車後忘記位置
- 四、車輛電瓶狀態偵測

優點：

1. 在車窗被打破或是鎖被打開後即時通知車主，可以讓車主能即時反應。
2. 自行設計電路與市面上的產品進行比較，有不錯的功能表現。
3. 程式設計細節描述相當詳盡。
4. 想解決的問題為現實上常遇到的狀況，若能有效解決可對使用者有所幫助。

可改進之處：

1. GPS 容易受到建築物及地形遮蔽，可能在部分區域無法有效使用(例如：室內停車場)，除此之外，GPS 也存在 10m 左右

作品海報

的水平誤差，即使看似有效的定位也存在誤差影響。建議思考在無法使用 GPS 這情況下的其它解決方案。

2. 在臨停通知的部分，對於非使用者的地主來說，是否能有效知道如何通知車主或是是否能知道已經聯絡上車主？建議加強這方面的介面設計和功能。

摘要

近來政府推動汽車舊換新補助，車商增加配備強化娛樂功能招攬消費者購買意願，使得車價值性水漲船高使得遭竊傳言不斷，市面許多補強原廠防盜產品，透過電子柵欄當車跨出設定範圍察覺異樣，但通報大都為時已晚被竊取駛離，若破窗闖入偷取車內物品，也不見得觸動警報器嚇阻。本研究解決上述缺點，利用微波感測偵測車內異狀，解決駛離才得知挽回被竊取機率，並結合物聯網概念從遠端得知車相關訊息，包括(1)臨停呼叫取代以往號碼留言方式，減少詐騙集團用於不當之處 (2)得知電瓶狀態避免電力不足無法發動引擎窘境 (3)GPS 了解車位置並具尋車功能 (4)大燈未關提醒避免耗掉電力，做為深入研究探討方向。

壹、動機

2016 年起政府推動舊換新貨物稅補助政策，各家車商無所不用其極增加配備來刺激買氣，使得銷售比往年明顯提升許多，根據汽車雜誌公佈 2017 年台灣整年掛牌數達 45 萬輛，與前年相比增加 101.1%，創下 12 年以來歷史銷售量，加速老車汰換速度，減少烏賊車趴趴走影響空氣品質。

●2017 年台灣新車總市場掛牌數排行

名次	品牌	掛牌數	佔有率%	去年比%	上月比%
1	TOYOTA / LEXUS	14101	31.0	-9.5	-0.1
2	NISSAN / INFINITI	5816	12.8	+15.7	+63.3
3	MITSUBISHI / CMC	4707	10.4	-8.0	+37.1
4	HONDA	3437	7.6	+1.5	+3.2
5	M-BENZ	2861	6.3	+12.0	+30.1
6	FORD	2079	4.6	-3.1	-1.5
7	LUXGEN	1987	4.4	+1.5	+53.4
8	BMW	1715	3.8	-16.3	-15.1
9	MAZDA	1617	3.6	-22.2	-24.7
10	VOLKSWAGEN	1310	2.9	+31.0	+36.3
11	HYUNDAI	1014	2.2	-20.0	-2.8
12	SUBARU	703	1.5	+21.3	-13.6
Top 12		41344	91.0		
總市場		45430	100.0	-4.3	+8.5

資料來源:汽車日報 <http://www.autonet.com.tw>

配備增加之下價值性物品也增多，尤其行動通訊流行使得車上所搭載音響系統又更多元化，如具備 USB 影音播放、衛星導航、數位電視、藍芽連線撥放、通話，甚至還有 Apple CarPlay、手機投影或 AVM 環景系統，畫面也越做越大簡直像一台超級大平板，因此常新聞看到車載娛樂影音系統、安全氣囊或行車電腦，都是名列前茅最容易被偷物品。

發生汽車失竊大致上分二類型，第 1 破壞大鎖後發動引擎直接開走，第 2 敲打破璃進入竊取高單價物品，由於原廠防盜靠震動式觸發，破窗闖入還不見得會感應得到，而且停靠較人煙稀少地方就算警報作響也毫無用武之地。



貳、目的

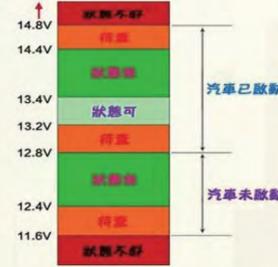
目前許多提升原廠防盜器電子產品，如 GPS 定位器具備電子圍籬功能，當車子被跨出設定位置區域就會通知車主，不過此時已晚愛車已被駛離，而且台灣製產品需每年必須繳交額外服務平台費，大陸製雖然無服務平台費問題，系統 4G 頻譜與台灣不一樣使用僅限兩家電信業者缺乏自主彈性。

還有急迫又不得已情況下將車子暫停住別人家前，但又怕擋住造成出入不便，記得風行一時大家都在擋風玻璃前放置聯絡電話，不過現已很少人使用此方法，深怕電話號碼落入不肖人士手中，由於詐騙集團猖獗他們先將竊來車輛開往 B 處，在撥打上頭電話號碼進行勒索。

防盜 定位 跟蹤



另外，市售有一種產品插入點菸器可得知電瓶健康與否，搜尋相關汽車有關技術得知，大致電壓範圍分行駛中、靜止時與危險不足三個區域，此產品雖然可用來察覺電瓶狀態，但僅人處車內觀察才行，無法在遠處得知較可惜之處。



綜觀許多市售產品缺點與功能便利性，如何利用簡單又實用電路提升原車防盜器做為研究目標，以下列出預定探討項目。

1. 如何在破窗闖入即刻通知而不是駛離才告知，增加尋回愛車機率降低被擄車風險
2. 感應呼叫車主取代電話號碼留言方式，讓車主與地主都具便利性
3. 未行駛車輛下也能持續追蹤電瓶是否健康，低電壓時立即通報
4. 大燈忘記關閉能提示發出警報
5. 遠端手機顯示車子所在地，也能指引協助車輛找尋
6. 原車警報器作響或上述異常通報，能透過遠端手機立即得知
7. 借助雲端免費性質降低每月防護費
8. 不侷限僅使用某電信業者，並因應 2018 年底 3G 基地台關閉或面對未來 5G 系統，作品都能延續繼續使用。

參、研究設備及器材

一、所需設備

硬 體	
PIC 單晶片發展系統	保麗龍切割器
智慧型手機	三用電錶
桌上電腦	電源供應器

軟 體	
Flowcode V5 程式編輯軟體	
Protel 99SE 電路繪製軟體	
RS-232 串口監測軟體	
Pcam 雕刻機軟體	

二、使用材料

名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
電阻	47	1	紅外線發射	5mm	2
電阻	150	5	紅外線接收	5mm	1
電阻	1K	1	藍芽模組	R232 傳輸	1
電阻	10K	6	微波感測模組	微波式	1
電阻	20K	5	電容式觸摸模組	電容式	1
電阻	30K	1	反射式模組	紅外線	1
電容	100uF	2	溫感紅外線模組	人體感應	1
電容	102	1	氣壓感測模組	氣壓式	1
電容	10P	2	超音波模組	超音波	1
電晶體	C1815	1	紅外線模組	39KHz	1
半可變電阻	1K	1	風扣板	A4 大小	1
半可變電阻	20K	1	萬用板	900 孔	2
LED	不同顏色	6	磁鐵	8mm	4

肆、研究過程及方法

架構設計分三大部份進行，分別(1)製作一塊硬體用於收集車上資訊，在將資訊傳至發射手機 (2)設計 APP 發送程式，收到藍芽數據傳送至雲端資料庫 (3) 設計 APP 接收程式，擷取雲端資料庫數據讓遠端者可獲得查閱。

一、製作硬體電路

(一)制定傳送資訊格式

獲得車上相關資訊，制定 9 個位元記錄個別狀況，每個皆以不同英文做為代號，若正常 N 代表異常時由左至右分別(1)警報器是否被觸發 (2)大燈狀況 (3)臨停呼叫 (4)微波感測 (5)電瓶電力不足通知 (6)四位元記錄電瓶電力數值

位元內容	警報器	大燈	臨停呼叫	微波感測	電力不足	電瓶電力
位元數	1 位元	4 位元				
字串	N、W	N、L	N、P	N、T	N、B	XXX

(二)資訊收集電路

PIC 單晶片做為收集車內相關資訊，它的好處 Matrix PIC Flowcode 發展系統，採視窗化流程碼撰寫程式簡單易懂，且具備軟體模擬除錯相當方便，內建元件巨集功能拉曳出即可直接套用無需編寫複雜程式。

接腳規畫警報器、大燈狀況、臨停呼叫與微波感測屬 0 與 1 信號，收集資訊相當方便，不過檢測警報器與大燈狀況信號為 12V，若送入單晶片恐將它燒毀，因此輸入前方加上分壓電路，讓電壓由 12V 降為 5V 以下。另外，必須得知原車防盜狀態與 ACC 電門位置，來取決作品防盜是否進入警戒狀態，避免將車主誤認竊車人員誤觸警報。

電瓶電壓感測部份，單晶片提供 A/D 輸入埠，我們利用該腳做為感測之用，但最高只能偵測到 5V，觀察車子發動引擎電壓會高達 14V 以上送入恐損及單晶片，因此同樣利用分壓電路將電壓降為原來 1/4，這樣設計讓輸入端最高送入 20V 而不損壞。

電壓	0	5	10	12	15	20
原電壓	0	5	10	12	15	20
經分壓電路	0	1.25	2.5	3	3.75	5

資料收集藉由藍芽模組傳至發射主機，RS-232 介面將單晶片與藍芽模組相互連接，單晶片 RX 端連接藍芽模組 TX 端，而 TX 端連接 RX 端，藍芽另提供 ST 連線指示埠，當與手機連線時該腳=1 反之=0，因此將它連接單晶片 Rb5 來驅動 LED 供連線狀態判別之用。

(三)車內感測器之選擇

選擇哪種感測器適合防盜啟動期間是否被破窗闖入車內，我們拿起不同感測性質進行分析實驗，尋找最適合放置車上感測器，結果整理如下表格。

結果	外觀	原理	結果
類型			
超音波		利用物體接近產生回波時間長短得知物體位置	受不同車室格局或安裝位置，待測數值不固定，難以掌握欲警數值為何
溫感式紅外線		檢測目標是否有溫度存在	汽車受陽光照射車室溫度提升，此感測器會誤判失效

反射式紅外線		透過物體接近產生紅外線折射感測物體位置	安裝有角度、死角問題，且探測距離過短
氣壓式感測器		氣壓的變化做為感測媒介	隨車內溫度變化氣壓值也會漂移，難以掌握欲警數值為何
微波式感測器		發射固定頻率，當物體接近產生頻率變化得知物體位置	1. 不受溫度影響改變感測結果 2. 感應極敏且無死角 3. 體積小價格低廉

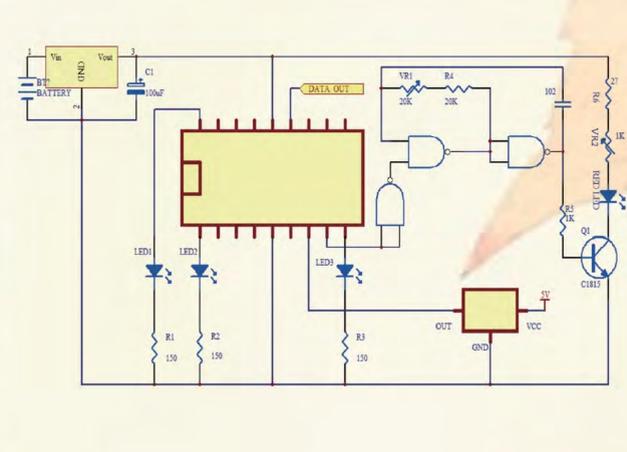
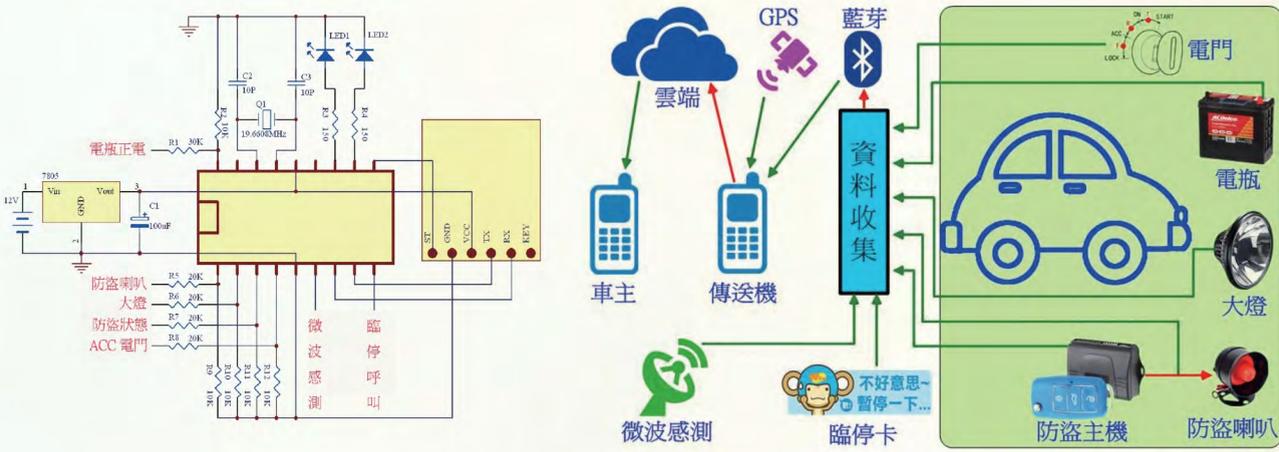
經上述實驗選擇較穩定性高與不誤判微波式感測器，此裝置也可自行經電阻值改變靈敏度距離從 1~7 公尺，當物體接近 Out 埠=1 否則=0，此腳在連接資料收集電路就能了解該條件是否成立。

(四)臨停呼叫感測電路

設計一感測器掛於前擋風玻璃，當手靠近時進行呼叫動作，購買市面相關感測模組包括電容式與反射式紅外線進行測試，發現電容式感測面靠近玻璃會導致誤判，而紅外線雖然可輕易穿透玻璃準確判斷手是否接近，但陽光下光線含紅外線成份，導致感應完全失效。

於是藉由 RS-232 連接紅外線發射二極體發送固定資訊信號，主要陽光為無固定的信號源，當紅外線接收二極體收到該固定信號才認定手靠近，反之浮動不固定信號認定無任何物體靠近。

形式	運用說明	外觀	感應結果
電容式感應模組			距離最高可達 1 公分，但感應面接觸木材或玻璃物體，產生電容效應模組功能即失效
反射式感應模組			一般光線下可正常運作，距離最高可達 5 公分，但使用戶外或強光下功能會失效
具發射固定信號反射式電路		自製電路	採此方式不論一般或強光下都不會發生誤觸，且手靠近也能順利將紅外線反射到接收器



(五) 資訊收集程式

Flowcode 編寫程式元件巨集庫，拉出 6 個開關於數位感測輸入端，A/D 元件做為電瓶電壓感測之用，RS-232 元件將收集資訊傳至藍芽模組，另外 LED 元件用於觀察藍芽連線與警報指示燈，完成元件佈局與接腳設定。

Flowcode 編寫程式具備程式巨集功能，可分類方式將程式歸類，好處撰寫或除錯都能一目了然。開立 3 個程式巨集分別放置感測輸入程式、電力偵測程式與資料送入藍芽程式。



圖 10

1. 主程式

拉出迴圈使程式不斷重複執行事件，內部在放置 3 個程式巨集，當執行後依指定跳至副程式。並在迴圈內加入延遲指令，讓每隔 1 秒鐘執行 1 次避免太快發生不穩定情形。



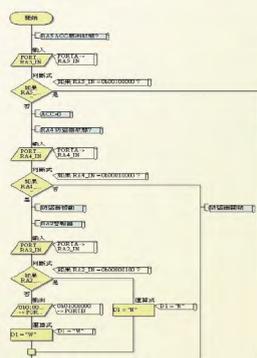
2. 感測輸入

防止誤判車主為竊賊，取出原車防盜器狀態信號與 ACC 電門作為判斷依據，當警報器狀態=1 即進入警戒，而 ACC=0 代表無行駛狀態，此時即進入警報待命狀態，因此程式最上方擺放 2 個判斷式檢查是否滿足上述條件，若 YES 作品必需進入警報待命。

信號	警報器狀態	ACC 電門位置
解除警報待命	0	0
	0	1
進入警報待命	1	1
	1	0

緊接著繼續放置 4 個判斷式，用來檢查 Ra2 警報器、Ra3 大燈、Rb3 臨停呼叫 Rb0 微波感測各接腳是否=1，若 Yes 代表該定義事件發生，對應變數代入指定文字完成記錄任務。

用途	警報器	大燈	臨停呼叫	微波感測	電力不足
輸入埠	Ra2	Ra3	Ra4	Rb0	An1
變數	D1	D2	D3	D4	D5
異常	W	L	P	T	B
正常			N		



3. 電力偵測

利用元件巨集讀取 A/D 埠電壓值並儲存變數，不過該值非實際電壓值，由於當初讓輸入端在電壓 20V 以下不致燒毀單晶片，加入衰減電壓分壓電路，利用計算式指令將該值乘以 4 來還原真正電壓值，在將變數原浮點數轉為字串類型方便資訊合併之用。還有設計欲顯示電壓值到小數點第 1 位，有可能之前相乘後產生多位元小數點，利用函式庫提供 Left\$ 指令，從數值左方開始往右取 4 個數值解決上述問題。

另外從網路搜尋電瓶相關資訊，未發動引擎停止狀態下電壓 13~11.6V 均屬健康，若低於 11.5V 恐無法發動引擎，放置判斷式檢查電壓是否低於指定值，若 Yes D5 變數代入 B 文字 No 則為 N，就能依該文字得知電力是否過低。



```

顯示名稱:
AN1_IN = (AN1_IN * 4)
BATT_VOLTAGE = FloatToString$(AN1_IN)
BATT_VOLTAGE = Left$(BATT_VOLTAGE,4)
D5 = BATT_VOLTAGE

```

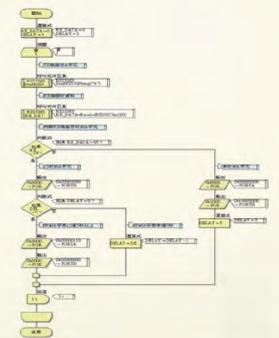
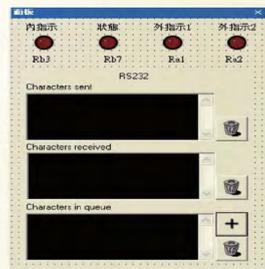
4. 資料送入藍芽

藍芽模組與手機連線時 ST 接腳會呈現高電位，又該腳連接至單晶片 Rb3，以判斷式檢查此腳是否=1，若 Yes 利用計算式將 D1~D5 變數資訊全部合併，最後 RS232 元件巨集指令把資訊借由單晶片 TX 端，送往藍芽模組傳至手機。



(六) 對照式紅外線

讓紅外線發送信號具固定資訊，利用 RS-232 元件巨集發送 A 字元，在放置判斷式檢查 RX 端是否收到該字元，若 Yes 代表條件成立令 Rb3=1(已感應指示燈)。另外應用時防止太敏感誤觸發生，設立 1 個變數當持續收到 A 字元，把該變數-1 作為緩衝延遲，直到=0 才令 Ra1~Ra2 與 Rb7 皆=1，Ra1~Ra2 用來指示燈已通報車主，Rb7 則是連接到資料收集電路通知條件已成立。



二、發送端 APP 程式

(一) 申請雲端服務

收、發端間透過遠端達到物聯網功能，以 Firebase 作為雲端網路服務，它是一個免費平台，利用 Google 帳號登入首頁並新增專案，在進入『規則』項目中把讀、寫權限 null 限制更改 true 開啟，右方模擬工具『已驗證』開啟，上方『位置』欄位網址與下方『UID』一串文字，即為應用時的憑證資訊。



(二) 外觀編排設計

App Inventor 2 軟體作為程式編寫工具，主要原因採拼圖方塊設計簡單易懂，設計流程至『外觀編排』頁面放置所需元件，如文字、按鈕、FirebaseDB 雲端服務、位置感測器、電話撥號器.....等，在切換『程式設計』頁面依照需求進行程式撰寫。

版面設計最上方欄顯示接收到藍芽所傳 9 位元資訊，第 2 欄位顯示 GPS 座標、地圖更新時間與車子時速相關訊息，第 3 欄位透過 Google 地圖顯示車輛位置，第 4 欄位顯示地圖設定比例與資訊傳送雲端時間，最後欄位則可依拉桿調整地圖大小、設定音效與否及進行藍芽連線按鈕。最後將之前申請雲端憑證資訊，個別複製填入 FirebaseDB 元件屬性『憑證』與『URL 網址』欄位裡，就能順利使用雲端網路服務。



元件屬性
FirebaseDB_1 經緯度
Firebase 憑證
93623615-f9e5-4b6f-bf6e
Firebase URL 網址
https://[project-id].firebase

(三) 比對訊息

每隔 1 秒鐘即執行接收藍芽所傳來 9 位元資訊，並顯示在最上方供查看動作狀態，緊接著設定發出警報時欲撥打號碼，在利用『如果』指令檢查訊息中是否收到其中一個警報字元，若 Yes 即刻撥打指定電話號碼進行呼叫。



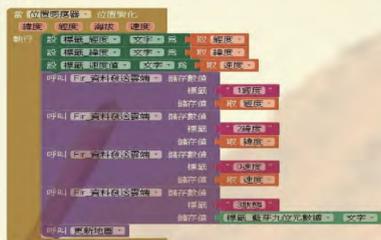
(四) 更新雲端時間

讓收與發端能了解資訊傳送是否正常，另一計時器以每隔 5 秒將手機內日期時間資訊傳送雲端，將來遠端者就能利用此資訊了解接收狀況。並利用『標籤文字』指令把它秀到手機上，發送端也能清楚得知傳送時間。



(五) 經緯度、速度資訊傳送雲端

除了更新日期傳送雲端，另外車子所處經緯度與速度資訊也需傳送，不過該資訊僅位置被改變才上傳，不採用計時器固定時間方式考量降低網路傳輸量，將來可用較低網路上網費率達到車輛保護。



(六) 顯示車輛位置

Google 地圖提供座標值轉換圖檔服務，藉由網址後方輸入座標、圖示規格、樣式等參數，就能回饋一張圖供秀出位置所在地，相關指令如下表格。

http://maps.googleapis.com/maps/api/staticmap?center=ch=lc	服務網址
0,0	經緯度
&zoom=15	地圖顯示比例 (範圍從 0~20)
&markers=color:red label:C chx=x,y	顯示座標點
0,0	欲顯示座標點位置、顏色
&maptype=terrain	地圖樣式
&sensor=false&size=320x320	地圖解析度

當副程式被呼叫執行 WebViewer 開啟網址指令，在利用『合併文字』指令依上表命令，把欲顯示地圖資訊依序填入合併最後代入 URL 網址，Google 地圖就能即時回饋地圖檔案秀到畫面上。另外，可任意制定比例運用滑桿元件，讓使用者任意修改地圖顯示大小，由於回饋『位置』值非整數 Google 地圖服務網站不被接受，於是採『進位後取整數』指令，讓數字永遠整數型態避免顯示錯誤發生。



三、遠端接收 APP 程式

(一)外觀編排設計

接收端版面配置、功能與發送端大致相同，唯增加 Google Map 當離開車輛後，卻不知停靠位置在哪裡，可藉由手機內建 Map 地圖功能指引下找到。



(二)讀取雲端資料

以 5 個『FirebaseDB 取得數值』指令分別讀取存於雲端資料，在呼叫 ShowMap 地圖顯示副程式來更新地圖，並讀取手機系統日期時間值代入同步日期時間標籤內，得以更新同步時間資訊。當順利讀取到雲端資料，依序將資訊分別顯示到指定到標籤中，遠端觀測者就能了解車子位置所在地。



(三)資訊顯示與警報狀態

另外從雲端獲得 9 位元資訊，因內含包括警報與電壓值，利用『文字提取長度』指令將電壓值提取出顯示標籤上，在以『如果』指令檢查該訊息中是否包含 W、L、P、T、B 其中一個警報字元，若 Yes 則呼叫對話框顯示警告訊息，並更改上方圖示將黑白圖案更改彩色圖案，提高警示辨識效果。



(四)顯示地圖與啟動 Google MAP 功能

此顯示地圖程式與發送端 APP 撰寫相同，另增加設計具尋車功能，該功能利用『Activity 啟動器指令』來呼叫手機內建 Map 地圖程式，在將現有經緯度座標代入，就能顯示出發點與目的間訊息透過它來尋車，程式最外圍以『複選方塊』元件設計該功能是否欲開啟之選擇。



四、臨停卡外觀設計

讓臨停電路能掛載車前擋風玻璃且美觀性，到書局購買風扣板利用保利龍切割器，依循繪製造型進行材切，四周外圍各挖洞安裝吸盤，在將電腦製作出圖形列印紙上並以剪刀剪出形狀，最後黏貼風扣板完成臨停卡外觀設計。

另外，臨停電路供電與輸出信號必須連至資料收集電路，考量實際應用隨需要掛製前擋玻璃或收納至手套箱內，能輕易拆卸此兩者間的連接線，於是將臨停電路連接線利用單心線做成勾型端子，電路兩旁埋入二塊強力磁鐵，在利用另一塊萬用板裁切橫條狀做為接續板用途，並在同樣位置埋入磁鐵與勾型端子，緊接著把連接線改連至此接續板上。

欲使用臨停呼叫時先將它吸附玻璃上，在把接續板靠近臨停電路，由於兩邊各有磁鐵，就能利用磁力吸引將勾型端子相互連接。相反的，不使用欲拆卸先用手扳開接續板，再取下臨停卡就能很輕鬆收納，解決插拔連接線的不便。



伍、研究結果、討論&解決方法

一、資料收集傳遞結果

依序將警報器與車燈輸入端個別送入 5V 電壓，觀察遠端是否會收到警告訊息，人感應部份將手或身體在微波感應器前晃動是否也有同樣結果，電量顯示部份以電源供應器替代電瓶灌入單晶片 An1 埠，遠端電壓值準確性與是否隨電壓改變，經測試上述所有功能皆能如預期動作。

二、上下車時是否誤報

設計時採集車防盜器狀態信號與 ACC 電門作為防盜待命為依據，利用遙控器解除原車所配置防盜器，開啟車門進入車內觀察遠端 APP 端，是否傳來警告訊息與撥打電話通知，經測試結果不會發出警報。

三、顯示車子所在地與時速

發送端手機將收集到 GPS 經緯度、車速數據傳到雲端，在利用 Google 地圖提供座標值轉換圖檔服務顯示地圖，這部份剛好與家人至彰化出遊時順便測試，觀察顯示地圖與車速是否會隨著改變、準確度如何，經測試都能精準呈現出來。

四、臨停呼叫感測

手接近紅外線收發處可輕易感應得到人體，遠端也能幾秒鐘內接獲通報呼叫，於是將電路移至車前擋風玻璃進行實測發現感應失效，經反覆在不同玻璃所得到結論，發現隔熱紙會阻擋紅外線使得功能失效，試著降低紅外線限流電阻也無解。

解決方法:

上網查閱有關紅外線技術，談到一般都在發射信號混合 39KHz 載波信號，而接收端採用紅外線模組，二者運用就能提高發射距離。於是以 2 個 NAND、電容與電阻組成多諧震盪器，在利用 1 個 NAND 把信號與震盪頻率混合在一起，接收端則更改為紅外線模組。

改良後的電路放置車前擋風玻璃進行重複測試，果然紅外線已輕易穿越隔熱紙，而且感應距離還能達 8 公分反到擔心太靈敏誤觸，將限流電阻調大讓它控制 2 公分左右，也能減少電力的消耗。

五、啟動 Google MAP 功能尋車

發送端固定放著不動在到另一處，到達後先確認遠端手機 GPS 功能是否已開啟，在按下接收端 APP 裡 Map 複選方塊，此時 Google MAP 隨之被啟動，畫面可清楚顯示發送端與遠端間所在地，而且會標示兩者間的距離及預計到達時間，還有手機內建陀螺儀也能清楚知道尋車方位，經實驗此功能相當實用。

六、篩選最佳電信資費

車子為戶外移動物體安裝上頭做為防護作品，不可能一直仰賴家用 Wifi，必須具 4G 或 3G 網路才能一直正常運作，故發送端手機至 PLAY 商店下載『目前數據流量』軟體，監測每天網路傳送量有多少，做為將來選擇網路資費參考之用。

經一個禮拜所測得每天約在 30-40M 左右，若換算整月份必須要 1.2G 傳輸量才能滿足，這時對照現有電信業者資費，最經濟方案為每月 88 元可使用 1G 網路傳輸量，若這樣搭配會超出網路量增加額外費用。

解決方法：

傳送雲端每筆總字元共 45 字，若降低字元量許多功能將失效且必定程式大修改，因此將每 5 秒傳送雲端更改為 10 秒降低每月總傳輸量，經測得已從原先 1.1G 下降至 4-5 百多 M，就能以最經濟費率來做為車用防護。

天數	1	2	3	4	5	6	7	每月傳輸量
傳送速率								
5 秒	30M	36M	41M	35M	43M	32M	38M	1.1G
10 秒	16M	14M	17M	12M	15M	18M	13M	441M

陸、結論

一、延長救車黃金時間

當車輛破窗或門闖入就能立即通報，增取車子尚未竊走前通知來爭取尋回機率，降低駛離後困難度，畢竟不管任何電子或傳統式防盜系統，沒有一項東西是萬能不被破解，僅能拖延戰術挽救車子。

二、臨停卡應用

透過紅外線固定資訊發送方式，辨認收到為發射端所傳來，避免陽光或路燈光線中含紅外線成份，造成此功能誤觸而胡亂警告。程式中加延後通報機制，讓手掌必須放置 5 秒以上才通報，除了防止手心不小心滑過或者停靠處正好落葉掉下，過於靈敏發出警告尷尬的問題。

三、車輛定位與尋車

透過 GPS 方定位功能，安心得知車子位置所在地，而且以支援台灣頻譜舊手機，自由選擇較有利電信業者做為租用網路服務。結合 Google Map 尋車應用方面，適合出遊卻忘記車輛停靠何處，此時遠端手機就能開啟指引方向，輕鬆尋車而不壞了旅遊興致。

四、作品生命延續

發送端現以淘汰僅支援 3G 手機，除舊機延續新價值也兼具環保用意，畢竟 3C 淘汰速度之快資訊垃圾也越多，也為地球環保盡一份心力。倘若未來 4G 或即將 3G 關台不在支援，只要換掉發送端的手機對應未來電信規格，就能無須修改任何硬體電路延續作品生命繼續使用。

柒、參考文獻

2017 汽車銷售統計。https://www.carstuff.com.tw/car-news/item/24594-2017-16.html
 國產車失竊十大品牌。https://m.ctee.com.tw/focus/bccu/168349
 防盜大學問。http://tw.iscarmg.com/index.php/love-life/love-car/36793-2015-09-11-08-33-12-ss-00
 簡易紅外器遙控製作。http://ge.digitw.com/Circuit/EASY-IR-CTRL.pdf
 Matrix Flowcode 官網網站。http://www.matrixmultimedia.com
 黃建庭 編著 (2015)。App Inventor 2 專題製作 (7-2~ 8-35 頁)。松崗圖書
 曾靖越 編著 (2014)。App Inventor 2 動手做 (6-1~ 9-24 頁)。全華圖書
 WebViewer 元件結合 GoogleMap。http://www.appinventor.tw/webviewer_googlemap
 MIT App Inventor 使用 FirebaseDB 的用法。https://www.youtube.com/watch?v=OrMIuQtU18
 Firebase 即時資料庫示範教學。https://www.youtube.com/watch?v=1s2kUYixGwA