

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：「酒」是要對決

關鍵詞：機車酒駕、酒精檢測、安全帽

目錄

| | | |
|---|------------------------|----|
| 壹 | 摘要 | 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..... | 2 |
| | 一、 藍牙連接..... | 2 |
| | 二、 軟體程式撰寫..... | 2 |
| | 三、 電路圖繪製..... | 2 |
| 肆 | 研究方法 | 3 |
| | 一、 研究流程..... | 3 |
| | (一)、 研究步驟..... | 3 |
| | 二、 使用材料及工具..... | 5 |
| | (一)、 結構材料..... | 5 |
| | (二)、 零件介紹..... | 5 |
| | (三)、 軟體介紹..... | 7 |
| 伍 | 研究結果..... | 9 |
| | 一、 硬體結構..... | 9 |
| | (一)、 安全帽..... | 9 |
| | (二)、 模擬機車鎖頭之壓克力盒..... | 9 |
| | 二、 成果展示..... | 10 |
| 陸 | 討論 | 10 |
| | 一、 選用 ARDUINO 板..... | 10 |
| | 二、 藍牙模組連接問題..... | 10 |
| 柒 | 結論 | 11 |
| 捌 | 參考資料及其他..... | 11 |
| | 一、 書籍資料..... | 11 |
| | 二、 網路資料..... | 11 |

表目錄

| | | |
|-----|----------------------|---|
| 表 1 | 研究時間分配 | 3 |
| 表 2 | ARDUINO UNO 規格 | 5 |
| 表 3 | MQ-3 規格 | 6 |
| 表 4 | SRD-05 規格 | 6 |
| 表 5 | FSR402 規格 | 6 |
| 表 6 | HC-05 規格 | 7 |
| 表 7 | 無源蜂鳴器 | 7 |
| 表 8 | 9V 電池 | 7 |

圖目錄

| | |
|-------------------------|----|
| 圖 1 近年交通事故統計..... | 1 |
| 圖 2 機車酒駕車禍示意圖..... | 1 |
| 圖 3 藍牙連接..... | 2 |
| 圖 4 程式內容..... | 2 |
| 圖 5 專題電路圖..... | 2 |
| 圖 6 研究步驟..... | 3 |
| 圖 7 機車流程啟動圖..... | 4 |
| 圖 8 安全帽本體..... | 5 |
| 圖 9 壓克力盒本體..... | 5 |
| 圖 10 ARDUINO UNO..... | 5 |
| 圖 11 MQ-3..... | 6 |
| 圖 12 SRD-05..... | 6 |
| 圖 13 FSR402..... | 6 |
| 圖 14 HC-05..... | 7 |
| 圖 15 無源蜂鳴器..... | 7 |
| 圖 16 9V 電池..... | 7 |
| 圖 17 ARDUINO IDE..... | 8 |
| 圖 18 FRITZING..... | 8 |
| 圖 19 3D STUDIO MAX..... | 8 |
| 圖 20 安全帽內部構造..... | 9 |
| 圖 21 模擬機車鎖頭之壓克力盒..... | 9 |
| 圖 22 安全帽成品..... | 10 |
| 圖 23 鎖頭端成品..... | 10 |

【「酒」是要對決】

壹 摘要

本專題為解決全球交通事故中機車酒駕所造成的危害，致力於創造更安全、更智慧的交通環境，以保護駕駛者和行人的生命安全。我們設計了一種創新的安全帽，只要安全帽內部頂端的壓力感測器偵測到有人戴上安全帽，酒精感測器會開始偵測酒精數值。不僅如此，還融入警報系統，當酒精檢測超過安全標準時，將發出警告信號，並將機車鎖頭斷電，確保騎士保持未酒駕狀態駕駛，保障騎士以及用路人安全。

貳 研究動機

臺灣酒駕案件逐年增加，導致因酒駕而死傷人數也遽增(圖 1)，我們了解到它是一個全球性的社會問題，嚴重威脅著人們的生命(圖 2)。這激發了我們製作出一種能夠防止酒駕的安全帽，希望透過設計一個防酒駕安全帽來防止悲劇發生，於是製作出了這款防酒駕安全帽。

交通事故統計與前年同期比較

| 項目 | 2021年 1-10月 | 2020年 1-10月 | 比較 |
|-----------|----------------|----------------|--------|
| 事故總件數 | 288040 | 293582 | -1.9% |
| 死亡人數 | 2440 | 2452 | -0.5% |
| 酒駕造成死亡 | 261 | 239 | +9.2% |
| 自小客車事故死亡 | 149 | 132 | +12.9% |
| 機車自撞死亡 | 442 | 424 | +4.2% |
| 高齡機車自撞死亡 | 129 | 101 | +27.7% |
| 電動自行車事故死亡 | 51 | 42 | +21.4% |

資料來源 / 交通部 製表 / ETtoday新聞雲

圖 1 近年交通事故統計

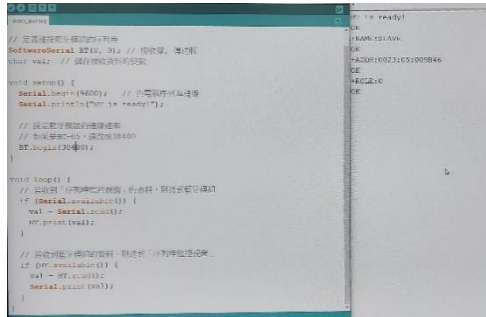


圖 2 機車酒駕車禍示意圖

參 主題與課程之相關性或教學單元之說明

一、藍牙連接

我們利用高三專題課中，學習到使用藍牙的連線傳輸資料，另外也上網學習了藍牙的 AT 模式，以設定兩個藍牙模組的主從關係，使我們能讓安全帽與鎖頭連接，並達成無線控制的目標(圖 3)。



```
void setup() {
  // 設定藍牙模組的通訊埠
  Serial.begin(9600); // 設定藍牙通訊埠
  pinMode(LED, OUTPUT); // 設定 LED 輸出埠
}

void loop() {
  // 接收藍牙模組傳來的資料
  if (Serial.available()) {
    char val = Serial.read();
    // 接收到的資料
    // 接收到的資料
    // 接收到的資料
  }
}
```

圖 3 藍牙連接

二、軟體程式撰寫

我們利用高三專題課學到的一點 Arduino 課程，以及從書上和網路上自學的一些知識來開發控制程式，並使用 Uno 板來進行整合控制(圖 4)。



```
#include <Digital.h> // 數位輸出
#include <Analog.h> // 類比輸出
#define LED1 13 // LED 輸出埠
#define LED2 12 // LED 輸出埠
#define SENS1 A0 // 類比感測器
#define SENS2 A1 // 類比感測器

void setup() {
  pinMode(LED1, OUTPUT);
  pinMode(LED2, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); // 設定藍牙通訊埠
}

void loop() {
  // 接收藍牙模組傳來的資料
  if (Serial.available()) {
    char val = Serial.read();
    // 接收到的資料
    // 接收到的資料
  }
}
```

圖 4 程式內容

三、電路圖繪製

我們利用高三的專題課中，有學到繪製電路圖的製作。我們使用 Fritzing 為此次專題硬體繪製程式，將我們這次專題的電路有系統化的整理顯現，使複雜的線路，變得簡單明瞭(圖 5)。

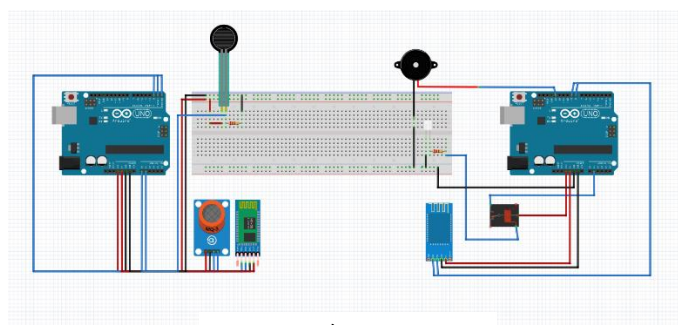


圖 5 專題電路圖

肆 研究方法

一、研究流程

(一)、研究步驟

七月初決定專題題目後，便著手開始蒐集資料、討論安全帽的功能與大致結構，同時展開元件及材料採購。構想決定後，分工合作進行機構、程式及簡報的製作，時間分配如(表 1)，研究步驟如(圖 6)。

表 1 研究時間分配

| | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|----|
| 1. 資料蒐集 | ■ | ■ | | | | | |
| 2. 元件採購 | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 3. 程式撰寫 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 4. 通訊連接 | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 5. 成品整合 | | | | | ■ | ■ | ■ |
| 6. 成品測試 | | | | | | ■ | ■ |

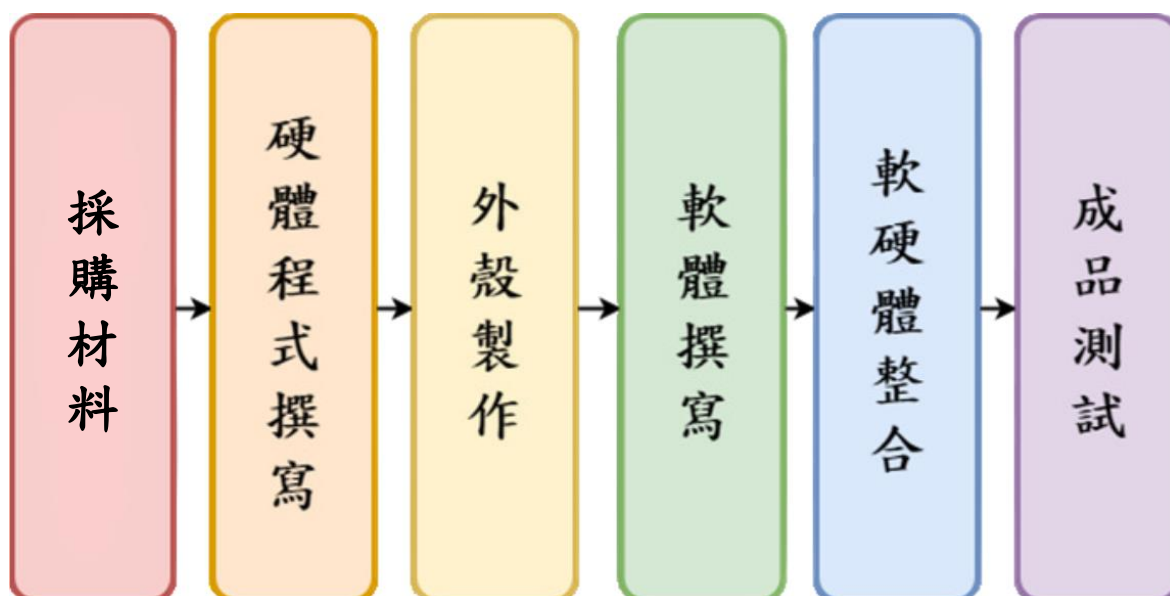


圖 6 研究步驟

機車啟動流程(圖 7)

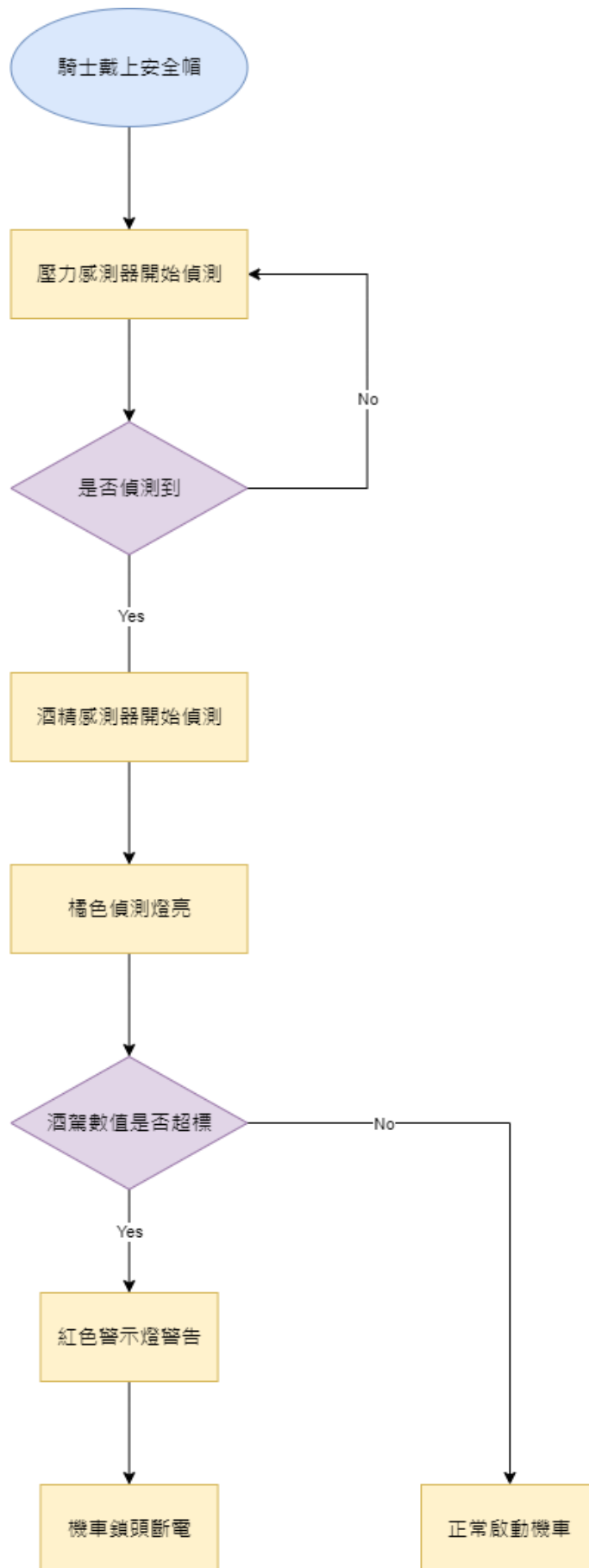


圖 7 機車流程啟動圖

二、使用材料及工具

(一)、結構材料

1. 安全帽(圖 8)



圖 8 安全帽本體

2. 壓克力盒(圖 9)

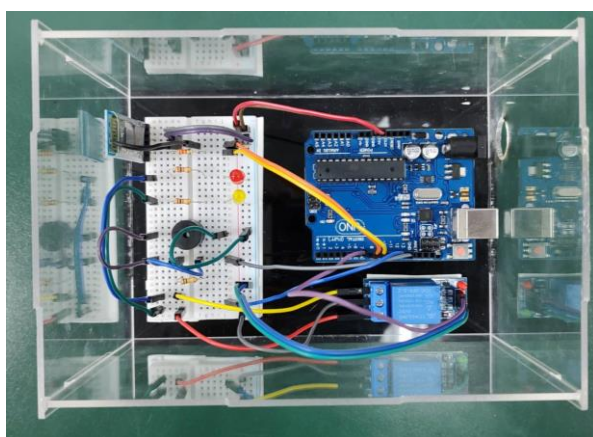


圖 9 壓克力盒本體

(二)、零件介紹

1. Arduino Uno

Arduino Uno 是一種基於單晶片的開發平台，它使用了 ATmega328P 微控制器，可以用程式驅動各種電子元件，例如：LED、蜂鳴器、馬達、溫溼度感測器等。Arduino Uno 開發板還具有低成本、高可用性和易於學習的特點，是學習電子工程和物聯網應用的理想選擇(表 2、圖 10)。

表 2 Arduino Uno 規格

| | |
|-----------|----------------|
| 產品尺寸 | 68.6 x 53.4 mm |
| 主控芯片 | ATmega328P MCU |
| 工作電壓 | DC 5 V、3.3V |
| 外接電源輸入 | DC6V~12 V |
| 數位 I/O 接腳 | 14 |
| 類比輸入接腳 | 6 |



圖 10 Arduino Uno

2. MQ-3 酒精感測器

MQ-3 是雙路信號輸出，對乙醇蒸汽具有很高的靈敏度和良好的選擇性，且具有長期的使用壽命和可靠的穩定性應用，常用於機動車駕駛人員及其他嚴禁酒後作業人員的現場檢測，也用於其他場所乙醇蒸汽的檢測（表 3、圖 11）。

表 3 MQ-3 規格

| | |
|------|------------|
| 產品尺寸 | 32X22X27mm |
| 工作電壓 | DC 5 V |
| 額定電流 | 150mA |



圖 11 MQ-3

3. SRD-05 繼電器模組

SRD-05 繼電器有 5 針腳，可自動調整、保護和轉換電路。廣泛應用於遙控器、通訊、自動控制系統、電子設備等，它可以控制小型馬達、白熾燈、指示燈、低功耗電源供應器、智慧型儀器和各種電磁閥等，也可以用作高功率電磁接觸器的推動器（表 4、圖 12）。

表 4 SRD-05 規格

| | |
|------|--------------------|
| 產品尺寸 | 19.2 X 15.5X15.5mm |
| 工作電壓 | DC 5 V |
| 額定電流 | 10A |



圖 12 SRD-05

4. FSR402 壓力感測器

FSR402 是將施加在 FSR 傳感器薄膜區域的壓力轉換成電阻值的變化，從而獲得壓力信息，壓力越大，電阻越低（表 5、圖 13）。

表 5 FSR402 規格

| | |
|------|---------------|
| 產品尺寸 | 67 x 22 x 7mm |
| 工作電壓 | DC 3.3V ~ 5 V |
| 額定電流 | 0~5 KG |



圖 13 FSR402

5. HC-05 藍牙模組

HC-05 是一個 Arduino 常用模組，它可以添加雙向（全雙工）藍牙無線功能，也可以使用這個模組在兩個微控制器之間進行通信，或任何具有藍牙功能的設備進行通信，比如手機或筆記本電腦（表 6、圖 14）。

表 6 HC-05 規格

| | |
|------|--------------------|
| 產品尺寸 | 27 x 13x 2mm |
| 工作電壓 | 3.6V ~6V. |
| 工作電流 | 配對中:30~40mA 通訊:8mA |
| 工作溫度 | -25 °C~75°C |
| 發射功率 | 3dBm |



圖 14 HC-05

6. 無源蜂鳴器

無源蜂鳴器內部不帶震盪源，必須用 200HZ~5KHZ 的方波震盪訊號去驅動它，聲音頻率可控，可以做出音階的效果。廣泛應用於電子產品，做產生聲音用(表 7、圖 15)。

表 7 無源蜂鳴器

| | |
|------|----------------|
| 產品尺寸 | 15.3x19x11.4mm |
| 工作電壓 | DC1.5V~15V |
| 工作頻率 | 200HZ~5KHZ |



圖 15 無源蜂鳴器

7. 9V 電池

透過這 9V 電池來提供電源，安全帽側與壓克力板側各接一個來維持穩定電力，輕巧方便替換(表 8、圖 16)。

表 8 9V 電池

| | |
|------|----------------------|
| 產品尺寸 | 48.5 x 26.5 x 17.5mm |
| 工作電壓 | DC9V |



圖 16 9V 電池

(三)、軟體介紹

1、Arduino IDE

Arduino IDE 是一個開放原始碼的硬體程式語言編寫軟體(圖 17)，它兼具類似 java、C 等後端伺服器語言的開發環境，且擁有許多已模組化的套件與函式庫，提供初學者使用。由於它在控制單晶片的方便性，可以輕鬆連結硬體套件及通訊系統，所以我們選擇 Arduino IDE 作為硬體程式編寫的軟體。



圖 17 Arduino IDE

2、 Fritzing

Fritzing 是一款用於設計 PCB 印刷電路板的軟體(圖 18)，簡單好用的操作介面，以及資源豐富的元件庫，讓即使是沒有電機背景的使用者，也可以輕鬆繪製出理想中的電路圖，且如果是預設零件庫中不包含的元件，在網路上也可以找到許許多多的零件圖，用以匯入資料庫。



圖 18 Fritzing

3、 3D Studio Max

3D Studio Max 是 Autodesk 傳媒娛樂部開發全功能三維計算機圖形軟體(圖 19)，擁有人性化的界面設計，入門簡單快捷，使用功能強大的建模工具，打造栩栩如生的背景環境與景觀，建立細緻的設計與道具。



圖 19 3D Studio Max

伍 研究結果

一、硬體結構

(一)、安全帽

我們安全帽內部裝設了酒精感測器、壓力感測器、Uno 板等元件(圖 20)，當壓力感測器偵測到騎士戴上安全帽時，酒精感測器才會啟動偵測酒精數值，並讓藍牙傳送訊號給機車鎖頭，以此判斷是否斷電。



圖 20 安全帽內部構造

(二)、模擬機車鎖頭之壓克力盒

當鎖頭端(圖 21)接收到安全帽傳來的訊號後判斷，如果超過規定數值就會使機車斷電不能啟動，並有警示燈和蜂鳴器警告用路人及其他駕駛，反之則正常行駛。

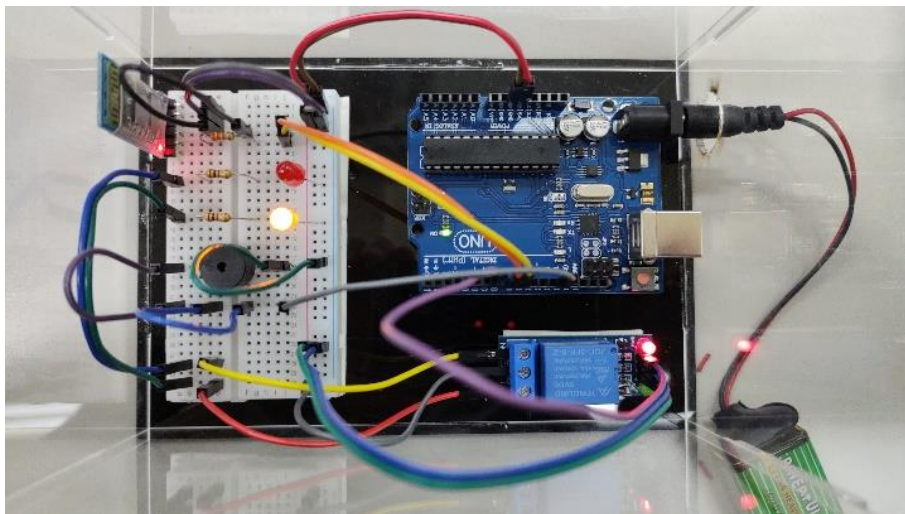


圖 21 模擬機車鎖頭之壓克力盒

二、 成果展示

安全帽成品(圖 22)



圖 22 安全帽成品

鎖頭端成品(圖 23)

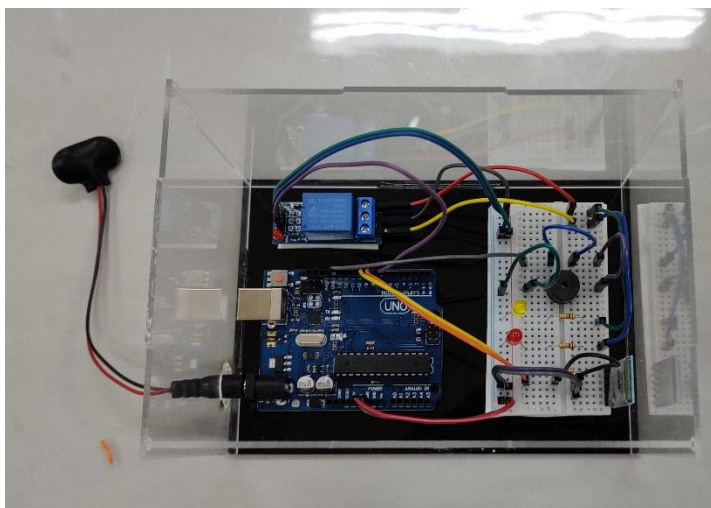


圖 23 鎖頭端成品

陸 討論

一、 選用 Arduino 板

一開始製作時，試了很多塊板子，從 mini 板、nano 板、Mega 2560 一直到最後的 uno 板才確定，發現 mini 板、nano 板接腳太少而不能用，而 Mega 2560 與藍牙模組不相容，直到試到兩塊 uno 板才成功連接，因此最後選用 uno 板作為此專題的控制中樞。

二、 藍牙模組連接問題

一開始自學藍牙時，除了透過之前上課所學知識，其餘大部分都上網自學，但測試遇到了許多問題，常常實際測試功能與網路不符，最終透過不斷測試，發現經由兩塊 HC-05 連接最穩定、最適合我們的專題使用。

柒 結論

此專題的研發目的是讓臺灣甚至到全世界不再受酒駕問題所困擾，杜絕任何酒駕機會。實現戴上安全帽後，直接測酒精濃度是否超標，也透過蜂鳴器與警示燈的運用提醒用路者，保障馬路上的安全，清楚的了解到自身附近安危。

《「酒」是要對決》防酒駕安全帽，在經歷我們的不斷修改與調整之後，最終以這樣的形式展示出來，然而目前需要改善的問題大致有兩點。首先是藍芽連接時間，會讓騎士沒辦法一戴上去就啟動，需要等藍牙連接完成後才能進行感測；再來是電池耐久，因為空間問題，沒辦法放太大的電池供電，所以電量稍嫌不足，目前解決方法是用可通充電鋰電池代替，解決電池不夠問題。除了改善缺點之外，也可以增加一些新功能，例如 GPS 定位系統、連結手機程式、傳送訊息給緊急連絡人等實用功能，讓這安全帽擁有更全面性的功能。

總結來說，在經過半年的努力，我們從原本甚麼都不知道，到最後做出一個完整的成品，除了學到了很多專業知識也學到如何分工作好一個完整的專題，希望在未來可以做出更能幫助社會有效防治酒駕的產品。

捌 參考資料及其他

一、書籍資料

- 趙英傑(2015)。超圖解 Arduino 互動設計入門第二版。旗標出版社。
- 張義和、張凱杰(2020)。單晶片微處理機實習。漢源科技股份有限公司。

二、網路資料

- HC-05 與 HC-06 藍牙模組補充說。取自：
<https://swf.com.tw/?p=693>
- HC05/HC06 藍芽模組 AT 模式。取自：
<https://hackmd.io/@1KJngEhaRtGo-19TQontkpA/rkFGp9aTu>
- 【Arduino】108 種感測器模組系列實驗（資料+代碼+圖形+模擬）。取自：
<https://www.cnblogs.com/eagler8/p/11607201.html>
- 交通事故統計比較。取自：
<https://www.ettoday.net/news/20220103/2160158.htm>
- 酒駕示意圖。取自：
<https://www.ettoday.net/news/20190202/1372135.htm>
- Uno 板圖示。取自：
<https://azurefilm.com/sl/izdelek/arduino-uno-r3/>
- MQ-3 圖示。取自：
<https://magic-doufu.github.io/Industry-4.0-Web/sensors/Arduino/MQ3.html>
- SRD-05 圖示。取自：
<https://www.ebay.com/itm/125287672712>
- FSR402 圖示。取自：
<https://www.jmaker.com.tw/products/keyes-%E9%9B%BB%E9%98%BB%E5%BC%8F%E8%96%84%E8%86%9C%E5%A3>

[%93%E5%8A%9B%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8%E6%A8%A1%E7%B5%84-0g-5kg-%E6%AF%94fsr402%E9%82%84%E6%96%B9%E4%BE%BF](https://www.taiwaniot.com.tw/product/hc-05-%E4%B8%B2%E5%8F%A3%E8%97%8D%E7%89%99%E6%A8%A1%E5%A1%8A-%E5%B8%B6%E5%BA%95%E6%9D%BF-%E4%B8%BB%E6%A9%9F%E5%BE%9E%E6%A9%9F%E5%8F%AF%E8%A8%AD%E5%AE%9A-%E9%99%84-arduino-%E7%AF%84%E4%BE%8B/)

- HC-05 圖示。取自：

<https://www.taiwaniot.com.tw/product/hc-05->

[%E4%B8%B2%E5%8F%A3%E8%97%8D%E7%89%99%E6%A8%A1%E5%A1%8A-%E5%B8%B6%E5%BA%95%E6%9D%BF-](https://www.taiwaniot.com.tw/product/hc-05-%E4%B8%B2%E5%8F%A3%E8%97%8D%E7%89%99%E6%A8%A1%E5%A1%8A-%E5%B8%B6%E5%BA%95%E6%9D%BF-)

[%E4%B8%BB%E6%A9%9F%E5%BE%9E%E6%A9%9F%E5%8F%AF%E8%A8%AD%E5%AE%9A-%E9%99%84-arduino-%E7%AF%84%E4%BE%8B/](https://www.taiwaniot.com.tw/product/hc-05-%E4%B8%B2%E5%8F%A3%E8%97%8D%E7%89%99%E6%A8%A1%E5%A1%8A-%E5%B8%B6%E5%BA%95%E6%9D%BF-%E4%B8%BB%E6%A9%9F%E5%BE%9E%E6%A9%9F%E5%8F%AF%E8%A8%AD%E5%AE%9A-%E9%99%84-arduino-%E7%AF%84%E4%BE%8B/)

- 無源蜂鳴器圖示。取自：

https://www.buyic.com.tw/product_info.php?products_id=1196

- 9V 電池圖示。取自：

<https://www.pcone.com.tw/product/info/180926163390>

- Arduino IDE 圖示。取自：

<https://www.pngwing.com/en/free-png-dlzhv>

- Fritzing 圖示。取自：

<https://automatismosmundo.com/en/fritzing-all-you-need-to-know/>

- 3D Studio Max 圖示。取自：

<https://www.quickly.com.tw/autodesk/3dsmax.php>