

臺北市立大安高級工業職業學校專題實作及創意競賽
「專題組」作品說明書



群別：電機與電子群

作品名稱：翹首引領

關鍵詞：測速照相機提醒、多功能安全帽、訊息通知

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、硬體設計及裝配	2
二、電路裝配	3
三、軟體設計	3
肆、研究方法	4
一、研究時程	4
二、硬體架構	5
三、軟體撰寫	6
伍、研究結果	8
一、硬體結構	8
二、成果展示	11
陸、討論	14
一、螢幕及支架設計問題	14
二、增加導航功能	14
三、電池安全性	14
柒、結論	14
捌、參考資料	15
玖、附錄	
一、作品分工表.....	15
二、競賽日誌.....	15

圖目錄

圖 1 收納盒	2
圖 2 鐵片鎖在安全帽上	2
圖 3 將收納盒和安全帽固定	2
圖 4 電路板設計	3
圖 5 Arduino	3
圖 6 App Inventor	4
圖 7 Arduino Due	5
圖 8 電池	5
圖 9 TF-Luna LiDAR	5
圖 10 ATGM336H	6
圖 11 語音模組	6
圖 12 ST7789	6
圖 13 HC-06藍芽模組	7
圖 14 APP INVENTOR程式	8
圖 15 APP INVENTOR程式	8
圖 16 充電部分與開關	9
圖 17 收納盒	9
圖 18 光雷達模組	10
圖 19 走線	10
圖 20 語音模組	10
圖 21 螢幕支架	11
圖 22 螢幕畫面	11
圖 23 訊息提醒	11
圖 24 點選選擇	12
圖 25 選擇藍芽	12
圖 26 勾選接收訊息	12
圖 27 按下開始	12
圖 28 允許APP存取通知	12
圖 29 關閉APP	12
圖 30 收到訊息	13
圖 31 訊息通知	13
圖 32 他人來電	13
圖 33 來電通知	13

【翹首引領】

1、摘要

本專題設計一款多功能安全帽，可做到訊息通知、時速表、測速照相機提醒、後車追撞即顯示時間。透過自行開發之APP來和手機做藍芽通訊，讓駕駛人在騎車時收到手機的訊息。除此之外，成品搭載GPS功能可計算出瞬時速率，以及警告駕駛人所在位置是否有測速照相機，還能抓取現在的時間。最後，我們的產品使用光雷達模組，來計算與後車的距離。

2、研究動機

身在台灣，很常可以看到機車從身邊呼嘯而過，機車文化在台灣人心中根深蒂固，但部分騎士的魯莽駕駛導致全國車禍率高不下，嚴重更造成家毀人亡的慘劇。其中一大部分原因為，駕駛人未注意車前狀況，根據統計機車駕駛恍神、緊張、心不在焉分心駕駛佔全國車禍原因第二名，多人習慣在騎車時看手機訊息通知或時間，倒致忽略了車前狀況。

另一個導致駕駛人不專注車前狀況的原因，是全國各地的測速照相機及過低的時速，讓駕駛人須在騎車時不段低頭查看儀錶板，深怕因超速而收到罰鍰，使得測速照相機本末倒置變成製造車禍的工具。

綜觀以上幾點，我們決定設計一款多功能安全帽結合各種功能，解決駕駛人不注意車前狀況的問題，讓我們的交通環境越來越好。

3、主題與課程之相關性或教學單元之說明

1、硬體設計及裝配

(一)、收納盒設計

我們在製圖科的創客課程學習了如何使用Inventor來3D繪圖，於是我們使用它設計了一個盒子(如圖1)於裝設我們的硬體如Arduino板，並

將其固定在安全帽上

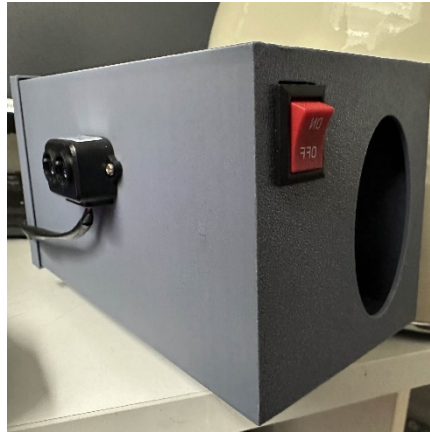


圖1 收納盒

(二)、收納盒固定

在高一考工業配線時，曾經學到如何鑽孔攻牙，我們將學到的技巧用在固定我們的收納盒，首先我們將兩根鐵片鎖在安全帽上(如圖2)，並把收納盒鑽孔，最後和鐵片鎖住(如圖3)，完成我們收納盒



圖2 鐵片鎖在安全帽上



圖3將收納盒和安全帽固定

2、 電路裝配

我們在高一的基本電學實習學過如何焊接元件及電路板走線，我們將學習到的技巧運用在我們成品的電路設計中(如圖4)，完成我們的電路板設計

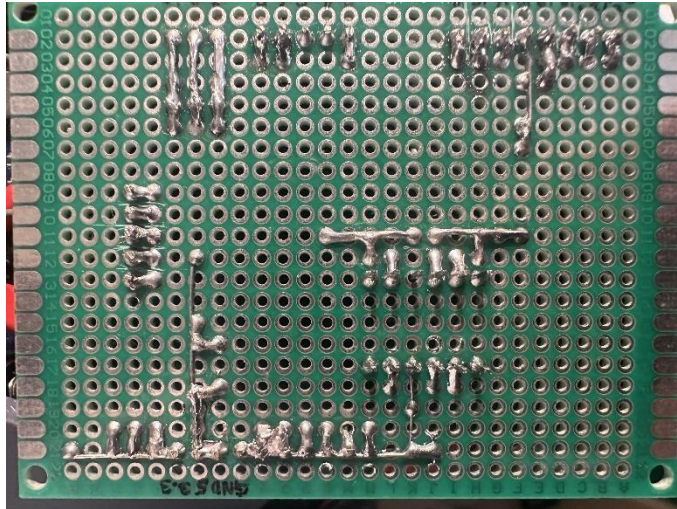


圖4電路板設計

3、軟體設計

(一)、Arduino

在「翹首引領」的製作過程中，我們使用在智慧居家監控實習課程中學習到的Arduino（如圖5）做為我們核心晶片Arduino Due驅動程式，使其可以和各硬體設備發送及接收訊息，並和手機做藍芽溝通。



圖5 Arduino

(二)、APP Inventor

「翹首引領」的APP，我們是使用高三學到的應用程式製作軟體：APP Inventor（如圖6），來做為我們APP的開發環境，使手機可以實現和我們的Arduino板做藍芽溝通。



圖6 App Inventor

4、研究方法

1、 研究時程

「翹首引領」自七月下旬確定專題目標後，便開始了緊湊且有條不紊的製作過程。以下是研究時程：

(1)、七月下旬至九月初：

設計出了基本的3D模型，並購買了全罩式安全帽，並迎來了第一次上台報告。

(2)、九月初至十一月中：

開始採買硬體，並在軟體開發上遇到了許多問題，我們花了近一個月在解決軟體問題，並在十一月初順利解決問題，繼續我們軟體的編寫，後來我們使用記憶卡模組卻發現其電流過大無法使用，以及我們的紅外線模組因協議不同無法使用，於是我們決定放棄記憶卡模組並將紅外線模組換成可使用Arduino的光達模組

(3)、十一月中至十二月中旬：

我們在麵包板上測試硬體設備，並且將測速照相機的位置資訊手動標記在地圖上，並將其灌入程式中。

(4)、十二月中旬至發表：

在軟體完成及測試無誤後，我們將硬體全部裝配好並裝在安全帽上，中間我們遇到了使用膠帶會不牢固的問題，於是最後我們決定使用螺絲固定，正式完成了「翹首引領」

2、 硬體架構

(1)、Arduino Due

Arduino Due(如圖7)是一款功能強大的開發板，採用了 Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 微控制器，是 Arduino 家族中首款使用ARM架構的產品。它的性能表現出色，在我們的產品中，Arduino DUE扮演著關鍵的中樞角色。主要的功能包含：負責接收和處理來自手機的

資訊，並且處理GPS、藍芽等模組的訊號，並且控制螢幕的顯示及語音模組輸出訊號。

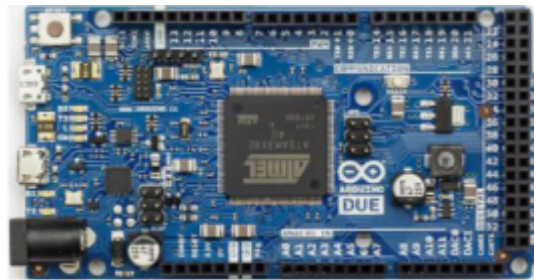


圖7 Arduino Due

(2)、電池

在我們的智慧安全帽中，電池(如圖8)發揮著至關重要的作用。電池(如圖8)提供我們硬體所需的電力，是系統順利運作的基礎，確保所有組件都能在最佳狀態下工作。



圖8 電池

(3)、TF-Luna LiDAR

光達模組(如圖9)用於算出和後車的距離。它能夠精確的量出和後車的距離並將參數傳給ARDUINO，並將數據顯示在螢幕上，實現提醒後車將撞上的功能。



圖9 TTF-Luna LiDAR

(四)、ATGM336H(GPS模組)

ATGM336H(如圖10)，為我們的GPS模組，用做接收現在的位置及時間，以算出瞬時速率，並和Arduino中的測速照相機位置資訊做對比找出附近是否有測速照相機，並顯示在螢幕上。



圖10 ATGM336H

(五)、語音模組

語音模組(如圖11)作為我們的輸出裝置，用作追撞或訊息等提醒，當有訊息時會喊出「有一則通知」而有來電時則會喊出「有人來電」。



圖11 語音模組

(六)、ST7789螢幕

ST7789螢幕(如圖12)為另一個輸出裝置，並且是我們用來傳達信號給騎士的重要工具，螢幕上包含了時間、時速表、測速照相提醒、後車追裝提醒及訊息通知，是至關重要的配件。



圖12 ST7789

(七)、藍芽模組

為了實現和手機溝通，我們必須使用藍芽模組(如圖13)，來和手機作通訊功能，把手機的資料經過我們開發的APP，傳送給ARDUINO開發板。



圖13 HC-06藍芽模組

3、軟體撰寫

(1)、ST7789螢幕

Adafruit_ST7789 是 Adafruit 開發的一個 Arduino 函式庫，用於與使用 ST7789 驅動 IC 的彩色 TFT 顯示模組進行通訊和顯示控制。該函式庫基於 SPI (Serial Peripheral Interface) 通訊協議，能夠控制 ST7789 的顯示功能，例如畫圖形、顯示文字、調整顯示區域等。我們使用此函式庫精準地控制螢幕的顯示。

莓派啟動時自動啟動並全螢幕顯示

(二)、APP INVENTOR

App的訊息接收部分使用了Itoo的擴充，讓我們的App能夠背景運作，並且在接收到資訊時回傳給Arduino開發板處理並顯示在螢幕上(如圖14 15)

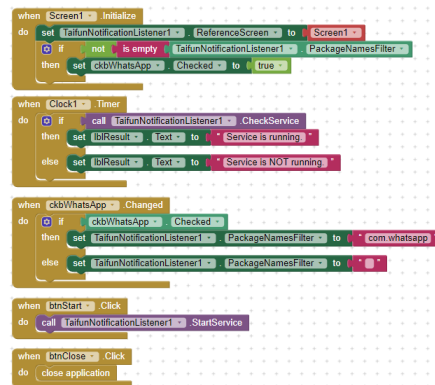


圖14 APP INVENTOR程式

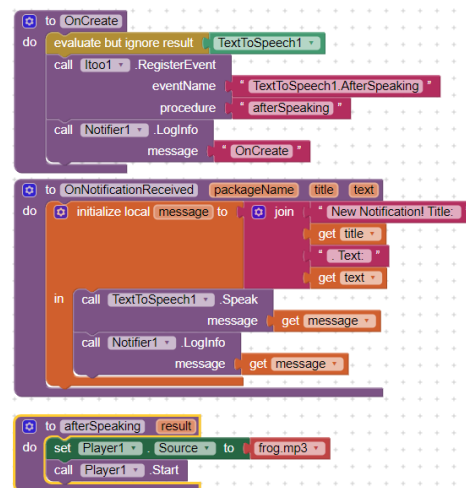


圖15 APP INVENTOR程式

5、研究結果

1、硬體結構

(一)、收納盒

我們將Arduino開發板等零件及電池放置於收納盒中，並在收納盒左側挖孔用來放置開關，並挖了一個大洞用於充電使用(如圖16)，最後由右側拉線至安全帽前方的螢幕及安全帽內部的語音模組。

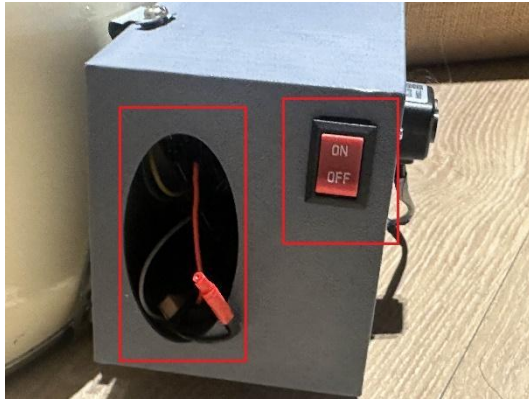


圖16 充電部分與開關

(二)、收納盒固定

「翹首引領」專題使用全罩式安全帽作為本體，並且將收納開發板的盒子固定在安全帽後方(如圖17)，最後把用在後車檢測的光雷達模組鎖在收納盒上(如圖18)



圖17 收納盒



圖18 光雷達模組

(三)、走線

經過設計，線路經由收納盒右側出來並由安全帽右側進入安全帽內部（如圖19），再經過安全帽內部直至安全帽外側和螢幕相接，而語音模組則是放在安全帽內側（如圖20）



圖19 走線



圖20 語音模組

(四)、螢幕與固定架

我們使用壓克力原料作為固定架，將螢幕黏在上方，並把固定架卡在安全帽內部（如圖21），使螢幕位置大約在騎士下巴的位置



圖21 螢幕支架

2、 成果展示

(1)、螢幕畫面

如圖22所示，我們的螢幕左上及右上方分別有著今天的日期、時間，供駕駛人在騎車時查看而不需看手機或手錶。再來螢幕上方會顯示瞬時速率，讓駕駛人可以用不用低頭查看時速表。接著螢幕中間區域會顯示測速照相機警告，並且告訴駕駛人測速照相機的速限值是多少以及下方的後車追撞提醒。最後如圖23所示，我們的螢幕可以顯示訊息通知。



圖22 螢幕畫面



圖23 訊息提醒

(2)、操作畫面

1、 APP





2、 來電or訊息





圖31 訊息通知

圖 30 收到訊息

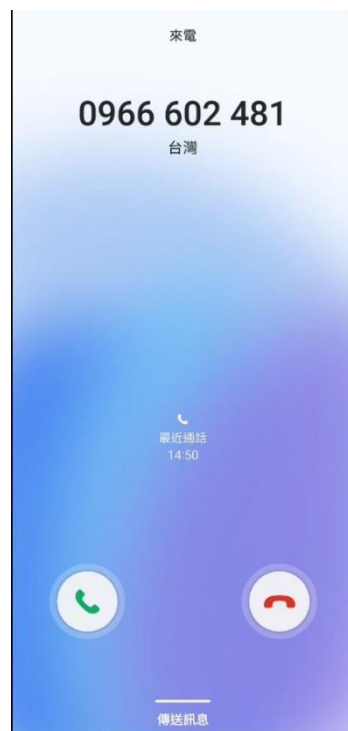


圖33 來電通知

圖32 他人來電

6、討論

1、 螢幕及支架設計問題

我們的螢幕是不透明的，我們希望可以使用透明螢幕或是全息投影，來進一步減少螢幕遮擋到的視線，接著是支架的問題，我們的支架設計在安全帽下方，在出車禍時可能有安全疑慮，我們希望能設計新的支架位置來增加安全性

2、 增加導航功能

許多人在騎車時會使用GOOGLE MAP來導航至目的地，我們未來想增加能在螢幕上顯示方位的導航功能，讓騎士不需要一直使用手機查看方位或路況。

3、 電池安全性問題

我們的產品使用的是鋰電池作為供電來源，鋰電池在重摔時有燃燒的風險，我們希望能增加防爆性，並且換安全性更高的電池，來進一步增加電池安全性

7、結論

經過幾個月的努力，我們完成了「翹首引領」，不僅是將我們學到的技能學以致用，加深我們所學的電機相關知識與技巧，更是團隊合作和學習成長的見證。在專題製作過程中，我們遇到了許多問題與挑戰，我們每位組員攜手一起討論、研究解決方案，並互相支持，共同克服了許多難題，雖然中間遇到多次紛爭，但最後我們還是努力完成了「翹首引領」，這使我們得到了成就感，更重要的是我們從錯誤中學習了許多經驗，對於我們而言是非常寶貴的，

8、參考資料

1. Arduino. <https://zh.m.wikipedia.org/wiki/Arduino>
2. App Inventor.
<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/MIT%E5%BA%94%E7%94%A8%E5%BC%80%E5%8F%91%E8%80%85>
3. Autodesk Inventor.
https://zh.m.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Inventor
4. 110年1-10月道路交通事故統計分析
<https://168.motc.gov.tw/theme/news/post/2112281846987>

9、附錄

(一)、作品分工表

參賽學生	工作任務
A	3D建模、報告、硬體組裝
B	報告、PPT製作、程式撰寫
C	APP製作、海報製作
D	程式撰寫主要、硬體組裝

(二)、競賽日誌

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
112	9	1	資料蒐集	地點：線上 器材：手機 時數：3小時	同學A：資料查詢 同學B：資料查詢 同學C：資料查詢 同學D：資料查詢
112	8	15	討論主題	地點：線上 器材：手機、筆電、紙 時數：3小時	同學A：討論主題 同學B：討論主題 同學C：討論主題 同學D：討論主題
112	10	10	程式	地點：線上 器材：手機、筆電、紙 時數：3小時	同學A：功能討論 同學B：功能討論 同學C：結構討論 同學D：結構討論
112	10	25	材料購買	地點：台北市光華商場 時數：3小時	同學A：材料購買 同學B：材料購買
112	11	2	程式及硬體設計	地點：電機科辦 器材：手機、紙 時數：1小時	同學C：功能討論 同學D：功能討論
112	11	6	程式及硬體設計	地點：科辦 器材：手機、紙 時數：1小時	同學A：結構設計 同學B：程式撰寫 同學C：程式撰寫 同學D：程式撰寫
112	12	15	硬體	地點：實習工廠 器材：手機、筆電、電鑽 時間：3小時	同學A：簡報製作 同學B：鑽孔 同學C：程式撰寫 同學D：程式撰寫