

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High
School

專題製作報告



機車防撞警示裝置

指導老師： 林重仁 老師

科別班級： 汽車科 三年 1 班

座 號： 7、9、17、18

姓 名： 黃鎰瑜、陳國財、周冠達、鄭政杰

中 華 民 國 109 年 09

機車防警示裝置

摘 要

目前台灣機車數量越來越多，有關於機車發生車禍事件也是日新月異，但在生活中因沒注意到而不小心追撞到前方車禍造成二次事故而受傷的案例，卻還是常常從生活中聽聞，目前的汽車發生車禍時可以將放在車上的警示三角板放置在馬路上，但機車卻沒有位置可以放置警示三角板，所以機車在發生車禍時的安全方面還是存在著危險。

我們利用 Arduino 和電子感測元件，來製作一個能夠預防二次事故的裝置，能將機車在發生車禍時，使車子形成一個大型障礙物，使後方來車可以明顯看到車禍狀況，由 G 力感知器感應機車車禍狀況，再傳送訊號給 Arduino，經由繼電器使 LED 燈和蜂鳴器做動，在由繼電器將機車馬達斷電來假設將機車斷電，如此一來便能避免因沒注意到而發生機車交通二次事故的事件所帶來的傷害，也可以防止機車在出車禍時觸發跳火導致汽油點燃造成更嚴重的傷害。

目錄

摘要	i
目錄	ii
表目錄	iii
圖目錄	iv
壹、製作動機.....	1
貳、製作目的.....	2
參、文獻探討.....	2
一、3D 列印.....	2
二、行動電源.....	3
三、GY-61 ADXL335	4
四、微動開關.....	5
六、Arduino 單晶片介紹	6
七、蜂鳴器.....	7
八、LED 燈條.....	7
肆、製作方法.....	8
一、製作架構.....	8
二、製作材料.....	9
三、製作過程.....	9
伍、製作成果.....	11
一、成果示意圖.....	11
二、系統電路圖.....	12
三、成果說明.....	13
四、系統程式碼.....	14
五、成果討論.....	19
陸、結論.....	19
柒、參考文獻.....	20

表目錄

表 1-1	1
表 4-1	9

圖目錄

圖 3-1	3D 列印機	3
圖 3-2	行動電源	4
圖 3-3	GY-61 ADXL335	5
圖 3-4	微動開關	5
圖 3-5	Arduino	6
圖 3-6	Active Buzzer 有源蜂鳴器	7
圖 3-7	LED 燈條	8
圖 4-1	製作架構	8
圖 4-2	駐車架繪製圖	9
圖 4-3	駐車架列印圖	9
圖 4-4	線路配置	10
圖 4-5	元件配置	10
圖 4-6	線路整合	10
圖 4-7	Arduino 控制總成安裝	10
圖 4-8	G 力感知器安裝	10
圖 4-9	微動開關焊接	10
圖 4-10	微動開關安裝	10
圖 4-11	LED 燈條線路	11
圖 4-12	蜂鳴器線路	11
圖 4-13	LED 燈條安裝	11
圖 4-14	蜂鳴器安裝	11
圖 4-15	裝置完成品 1	11
圖 4-16	裝置完成品 2	11
圖 5-1	成果示意圖	12
圖 5-2	系統電路圖	13
圖 5-3	機車傾倒	13
圖 5-4	觸壓微動開關	13
圖 5-5	機車撞擊倒地	14
圖 5-6	觸發 G 力感知器	14
圖 5-7	LED 燈條做動	14
圖 5-8	蜂鳴器作動	14

機車防撞警示裝置

壹、製作動機

在臺灣許多的馬路彎很多路又窄，相對於駕駛汽車，機車很自然地就成為了臺灣人代步的第一首選，根據交通部 109 年統計，在台灣機車數量竟高達 22,312,836 輛，且每百人的機車數量高達 94.7 輛(如表 1-1)所示，而伴隨著這些便利所出現的，就是各種大大小小的事故意外，較為嚴重者，有超速或酒駕所造成的嚴重車禍，或是因為疲勞駕駛所引起的連環追撞，而較為輕微者，則有因為一時的疏忽或是沒有注意到所帶來的傷害，例如前方發生車禍後方來車沒有注意到，導致其他後方來車造成二次事故受傷等。

看到有些人遇到機車等交通事故時，會因為沒有注意到前方機車車禍或是在夜晚時燈光不夠明顯，導致後方來車沒有發現前方有交通事故而造成追撞，而本專題在遇到機車事故時則將機車斷電，使車子無法發動，目的是為了不讓機車在高溫時啟動點火誤將汽油點燃使車禍變得更加的嚴重，而我們專題還使用了 LED 燈條和蜂鳴器來警示後方來車，這樣可以防止機車二次事故的發生也可以達到警示後方來車的效果。

表 1-1：機車數量統計表

年度	機車數量	每百人機車輛數
105 年	21,510,650	91.4
106 年	21,704,365	92.1
107 年	21,871,240	92.7
108 年	22,111,807	93.7
109 年	22,312,836	94.7

資料來源：交通部統計查詢網。2020 年 11 月 20 日，

取自 <https://goo.gl/PYhXxC>

貳、製作目的

- (一)能了解 Arduino 的應用以及如何改寫程式在此專題。
- (二)認識 G 力感知器及霍爾感知器的偵測與作用原理。
- (三)了解機車電路與各重點元件的配置以及應用方式。
- (四)學習使用 Fusuon 360 3 D 電腦繪圖及 3 D 列印的原理。
- (六)利用本次製作專題的機會將自己的技能與知識運用到專題上，學習到了自己不曾接觸過的事物。

參、文獻探討

看到有些人遇到機車等交通事故時，因為沒注意或是不夠明顯導致後方來車沒發現前方有交通事故追撞，而本專題在遇到機車事故時則將機車斷電，使車子無法發動，並使用 LED 燈條和蜂鳴器來警示後方來車，這樣可以防止機車二次事故的發生也可以達到警示的效果。

所以我們想要利用在學校中所學習到的知識，結合在市面上所販售的電子元件來偵測機車發生車禍的情形，使用 Arduino 單晶片來當作運算、控制核心來使機車的 LED 燈條和蜂鳴器做動，這樣就能使後方來車可以明顯地看到和聽到前方有事故發生，防止後方來車追擊到的情況再次發生，下列是我們製作此專題時所使用的技術與課程知識及使用材料之相關說明。

一、3D 列印

以往在製作機構時，經常會因某些金屬材料不易加工的關係，導致在製作的時候需要耗費許多時間才能完成一個成品，而且也會因加工時些許的誤差或是後續討論的原因，使成品需要一再的重新製作或修改，而這個過程是非常耗費時間和材料的，所以我們運用在專題課程中所學習到 3D 電腦繪圖及 3D 列印技術，先用 3D 繪圖將我們的想法繪製出來，並在電腦上進行修改及討論，這樣不僅可以節省時間的消耗，也可以減少材料上不必要的浪費，確定機構設計沒有問題後，先由 3 D 列印機將其印出一部份的零件，並用以模擬實裝後的情況，若實裝時確定沒有問題，再用較堅固的材料將成品製作出來。

3D 列印通常是採用數位技術材料印表機來實作(如圖 3-1)所示。這種印表機的產量以及銷量在二十一世紀以來就已經得到了極大的增長，其價格也正逐年下降。該技術在珠寶、鞋類、工業設計、建築、工程和施工 (AEC)、汽車、航空太空、牙科、醫療產業、教育、地理訊息系統、土木工程、槍枝以及其他領域都有所應用。

過往我們在列印報告時，會先在文書編輯軟體或是相片編輯軟體內將內容填好，3D 列印也是如此，先在電腦中繪製完畢想要列印的 3D 物體，再送入切層軟體中輸出 G-code，此 G-code 即可控制 3D 印表機印出所繪製的物體。

為了讓機車模型可以平穩地放置在我們的木板上，也為了方便呈現我們的專題成品，我們利用 Fusion 360 進行機車模型駐車架的設計。

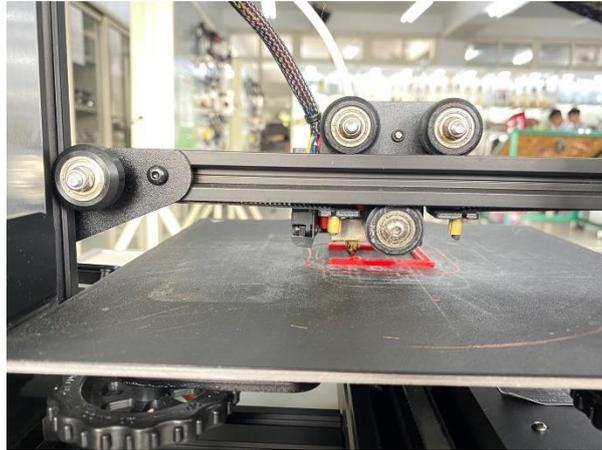


圖 3-1：3D 列印機
(資料來源：研究者自行拍攝)

二、行動電源

行動電源（英語：Power bank，Mobile power pack）是一種可隨身攜帶、自身能儲備電能、主要為手持式行動裝置等消費電子產品（例如無線電話、筆記型電腦）充電的可攜式充電器(如圖3-2)所示，特別應用在沒有外部電源供應的場合。其主要組成部份包括：用作電能儲存的電池、穩定輸出電壓的電路（直流-直流轉換器）及充電器電路用作為內建電池充電，有極少數行動電源沒有充電電路，但現已近乎絕跡。

行動電源的出現源於智慧型手機的出現，功能較其之前的同類產品強大得多，使用者頻密使用令耗電量急增，特別是iPhone首創配上不可由使用者更換的內建電池設計，電池耗盡時不可即時更換另一充滿的電池，電池耗盡後要繼續使用隨身攜帶著的iPhone，使用行動電源是至今唯一的方法。及後也常用作為其他手持式行動裝置在沒有外部電源供應的場合充電，但由於其輸出介面為通用性極高的USB介面，使其也被應用作為其他以USB介面作電源輸入端的裝置或裝置供電，例如USB LED燈、USB電風扇等。

本專題利用行動電源來當電源供應器，輸出5v的電源給Arduino使系統做動呈現。



圖 3-2：行動電源

資料來源：2020 年 11 月 15 日，取自
<https://buy.mi.com/tw/item/3195200005>

三、GY-61 ADXL335 三軸加速規 重力加速度計

GY-61 ADXL335 是美國 ADI 推出的高精度類比三軸加速度感測器，它可以使用於測量傾斜檢測應用中的靜態重力加速度，以及運動、沖擊或振動導致的動態加速度等。小尺寸、薄型、低功耗、完整的三軸加速度計，提供經過信號調理的電壓輸出，能以最小 $\pm 3\text{ g}$ 的滿量程範圍測量加速度。它可以測量傾斜檢測應用中的靜態重力加速度，以及運動、衝擊或振動導致的動態加速度。

使用 CX、CY 和 CZ 引腳上的電容 XOUT、YOUT 和 ZOUT 選擇該加速度計的頻寬。可以根據應用選擇合適的頻寬，X 軸和 Y 軸的頻寬範圍為 0.5 Hz 至 1600 Hz，Z 軸的頻寬範圍為 0.5 Hz 至 550 Hz。ADXL335 提供小尺寸、薄型、16 引腳、4 mm × 4 mm × 1.45 mm 塑膠引腳架構晶片級封裝 (LFCSP_LQ)。(圖十四所示)。本專題利用 G 力感知器來偵測機車發生意外撞擊力道為多少，在使用 Arduino 輸入指令在多少撞擊力道以上，即可達成二個主要條件中最後一個條件。

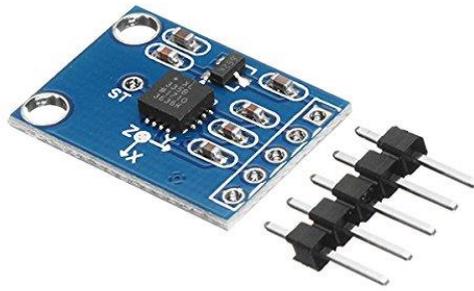


圖3-3: GY-61 ADXL335 三軸加速規 重力加速度計

資料來源：2020年 11月 15 日，取自

<https://www.taiwansensor.com.tw/wp-content/uploads/2018/03/SNM-002178.jpg>

四、微動開關

微動開關是具有微小接點間隔和快動機構(如圖 3-4)所示，用規定的行程和規定的力進行開關動作的接點機構，用外殼覆蓋，其外部有驅動杆的一種開關。外機械力通過傳動元件（按銷、按鈕、槓桿、滾輪等）將力作用於動作簧片上，當動作簧片位移到臨界點時產生瞬時動作，使動作簧片末端的動觸點與定觸點快速接通或斷開。當傳動元件上的作用力移去後，動作簧片產生反向動作力，當傳動元件反向行程達到簧片的動作臨界點後，瞬時完成反向動作。微動開關的觸點間距小、動作行程短、按動力小、通斷迅速。其動觸點的動作速度與傳動元件動作速度無關。



圖 3-4：微動開關

資料來源：2020年 11月 15 日，取自

<https://www.ruten.com.tw/item/show?21829374838702>

五、Arduino 單晶片介紹

Arduino 以發源地伊夫雷亞鎮的歷史人物 Arduin 命名，「Arduino」是個義大利男子名，意思是「強而有力的朋友」，藉此強調 Arduino 並非封閉孤立的計畫，而是會納入其他各種現有的開放原始碼專案，工具，程式庫，形成互助合作的社群，避免因從頭打造基本元件所引發的缺點，加快開發時程。

那麼，Arduino 到底是什麼呢？若我們瀏覽 Arduino 的官方網站，便會看到網頁上大刺刺地寫著：Arduino 是一套開放原始碼電子原型開發平台，以趁手好用極具彈性的硬體與軟體為基礎，若以較為淺顯易懂的白話文來解釋，Arduino 是個電子開發平台，包含了硬體與軟體，硬體部分以一塊微控制器開發板為中心，連接各種電子元件，感測器，馬達，等等，製作你想要的作品，而軟體部分包含容易上手的程式語言以及較高階更方便運用的基本核心函式庫，讓我們能輕鬆撰寫程式碼，操控整套系統(如圖 3-7)所示。

而且 Arduino 是個開放源碼計畫，也就是說，Arduino 的硬體電路設計圖都公諸於世，歐體開發環境的原始碼檔案也皆為開放共享，任何人都可以多考電路圖，打造屬於自己的 Arduino，根據需求著手修改，也可以取得軟體部分的原始碼，加以研究，除錯，加入黑要的功能。不需要付權利金，不會被私有專屬的專利技術與工具綁住手腳，若碰到任不如你意的地方，都可以捲起袖子自行調整，也因此圍繞著 Arduino 形成了一個非常龐大，相當活躍的社群，許多高手熱心人士貢獻心力，讓 Arduino 擁有的資源越來越豐富，包括各種功能的電子電路與程式碼範例，程式庫，書籍，分享文章等等包羅萬象。若我們採用 Arduino 作為開發平台，便不會是孤島一座，而是可享受非常豐沛的學習=料與文件，網路上也有討論區與論壇，可以發問也可以分享您的創作，不像某些私有一閉的平台，出問題時沒地方可詢問，有錯誤時也沒人可以討論。



圖 3-5：Arduino

資料來源：2017 年 11 月 15 日，取自

<https://goo.gl/5PhT5w>

六、Active Buzzer 有源蜂鳴器

有源蜂鳴器和無源蜂鳴器的區別方法最簡單的就是有源蜂鳴器內部有震盪電路，而無源蜂鳴器內部沒有。有源蜂鳴器的工作信號是直流電，通常標示為 VDC、VDD 等，而無源蜂鳴器的工作信號類似於交流電，電磁式無源蜂鳴器的工作信號是單向方波 V_{O-p} ，而壓電式無源蜂鳴器的工作信號是雙向方波 V_{p-p} (如圖 3-8)所示。

有源蜂鳴器內部有一簡單的振盪電路，能將恆定的直流電轉化成有一定頻率的脈衝信號，從而實現磁場交變，帶動振動膜片振動發聲。但是某些有源蜂鳴器在特定的交流信號下也可以工作，只是對交流信號的電壓和頻率要求很高，此種工作方式一般不採用。

而無源蜂鳴器內部沒有驅動電路，有些公司和工廠也稱為訊響器，國標中稱為聲響器。無源蜂鳴器的工作信號方波。如果直接通直流電信號無源蜂鳴器是沒有聲音的，因為磁路恆定，振動膜片一直處在吸附狀態，不能振動發音。



圖 3-6：Active Buzzer 有源蜂鳴器

資料來源：2020 年 11 月 19 日，取自

<https://www.hkstem.club/product/ky-012-activebuzzer/>

七、LED 燈條

發光二極體(LED, Light Emitting Diode)是一種固態的半導體元件，其具有電極端子，利用分離電子電洞互相結合，藉電流將量能以光之形式釋出而發光(電能直接轉換為光源)，屬冷光發光。至於發光的顏色，則是以不同的化學原料以不同的比例混合，以發出不同波長的可見光與不可見光等(如圖 3-9)所示。



圖 3-7：LED 燈條

資料來源：2020 年 11 月 15 日，取自
<https://www.ruten.com.tw/item/show?21804627237552>

肆、製作方法

一、製作架構

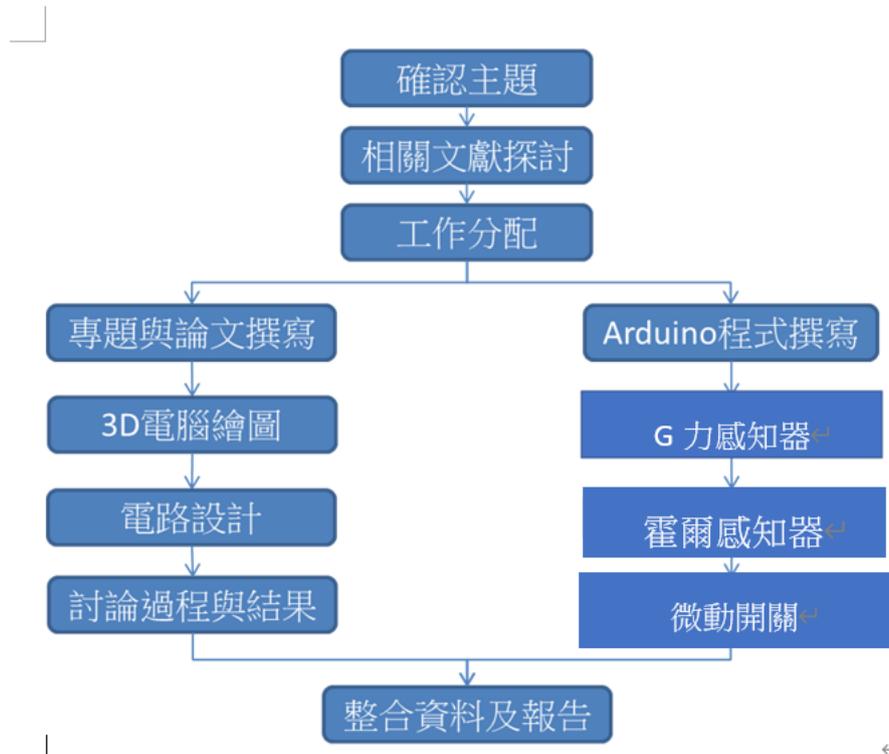


圖 4-1：製作架構
(資料來源：研究者繪製)

二、製作材料

表 4-1:設備及器材

名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
機車模型	模型	1 台	三用電表	通用型	1 台
G 力感測器	GY-61 ADXL335	1 個	電腦	Windows10	2 台
Arduino	UNO	1 片	尖嘴鉗	通用型	1 支
蜂鳴器	Active Buzzer	2 個	斜口鉗	通用型	1 支
微動開關	通用型	1 個	錫槍	40W	1 支
杜邦線	通用型	50 條	吸錫器	通用型	1 支
3D 列印	CR-10	1 台	焊錫	通用型	3 條
行動電源	5V	1 個	麵包板	通用型	1 個
LED 燈條	5V	一條	砂紙	通用型	3 張
木板	木頭	一片	繼電器	5v	2 顆

(資料來源：研究者繪製)

三、製作過程

本系統在作品呈現上需考量物件參展擺設空間以及各部分功用的呈現，因此製作成果展示板來模擬實際機車機車防撞警示裝置相關動作，製作過程分述如下：

(一)3D 電腦繪圖:機車模型固定車架設計

為了讓機車模型可以平穩地放置在我們的木板上，也為了方便呈現我們的專題成品，我們利用 Fusion 360 進行機車模型駐車架的設計。

1.駐車架繪製圖

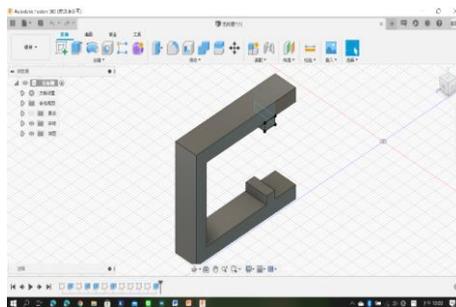


圖 4-2：駐車架繪製圖

2.駐車架列印圖

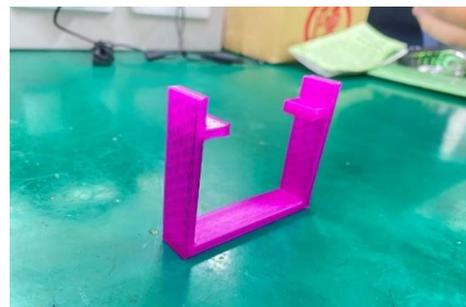


圖 4-3：駐車架列印圖

(二) Arduino 控制總成：包含 Arduino 單晶片、各元件。

1.線路配置

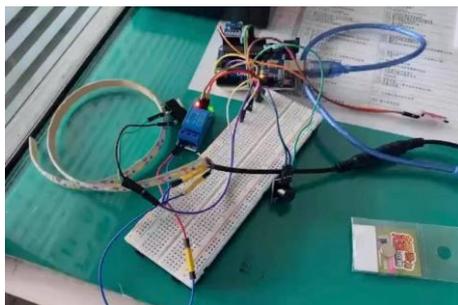


圖 4-4：線路配置

2.元件配置

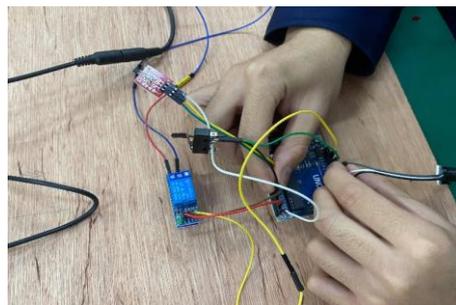


圖 4-5：元件配置

3.線路整合

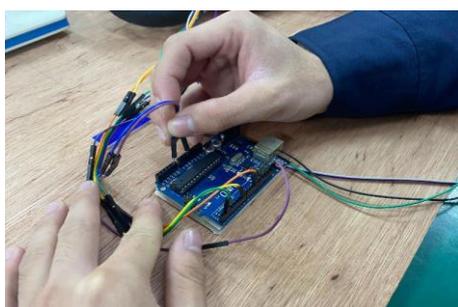


圖 4-6：線路整合

4. Arduino 控制總成安裝

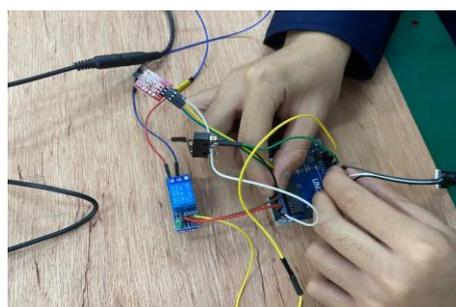


圖 4-7：Arduino 控制總成安裝

(三)系統感知器總成：包含 G 力感知器及微動開關。

1.G 力感知器安裝



圖 4-8：G 力感知器安裝

2. 微動開關焊接



圖 4-9：微動開關焊接

3.微動開關安裝



圖 4-10：微動開關安裝

(四)LED 燈條和蜂鳴器：在三個條件達成後，系統是會立即斷電的，為了讓後方來車可以清楚的知道車禍發生，所以才裝設了 LED 燈條和蜂鳴器。

1. LED 燈條線路

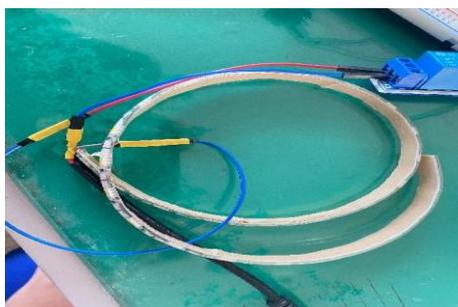


圖 4-11：LED 燈條線路

2. 蜂鳴器線路

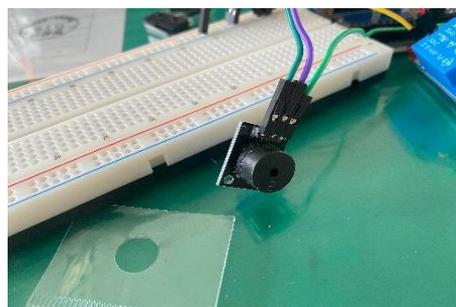


圖 4-12：蜂鳴器線路

1. LED 燈條安裝



圖 4-13：LED 燈條安裝

2. 蜂鳴器安裝



圖 4-14：蜂鳴器安裝

(五)機車裝置完成品

1. 裝置完成品 1

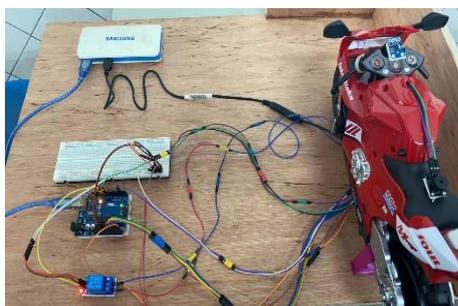


圖 4-15：裝置完成品 1

2. 裝置完成品 2

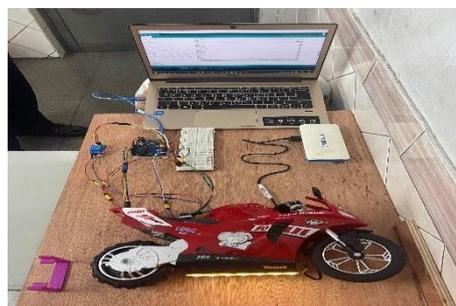


圖 4-16：裝置完成品 2

伍、製作成果

一、成果示意圖

(如圖 5-1)為此專題的作動示意圖，要車子斷電以及蜂鳴器和 LED 燈條做動必須滿足二個條件，第一，位於機車中央的 G 力感知器必須感測到撞擊力道，第二，裝置於機車左側的微動開關，偵測機車是否發生倒車，避免機車因輕微撞擊而斷電，造成系統產生錯誤的判斷，以上三個條件成立的話，Arduino

即輸出訊號給蜂鳴器和 LED 燈條，讓 LED 條發光蜂鳴器發出聲音，當機車扶正時，藉由 G 力感知器判斷機車為停止狀態時，機車將恢復原狀。

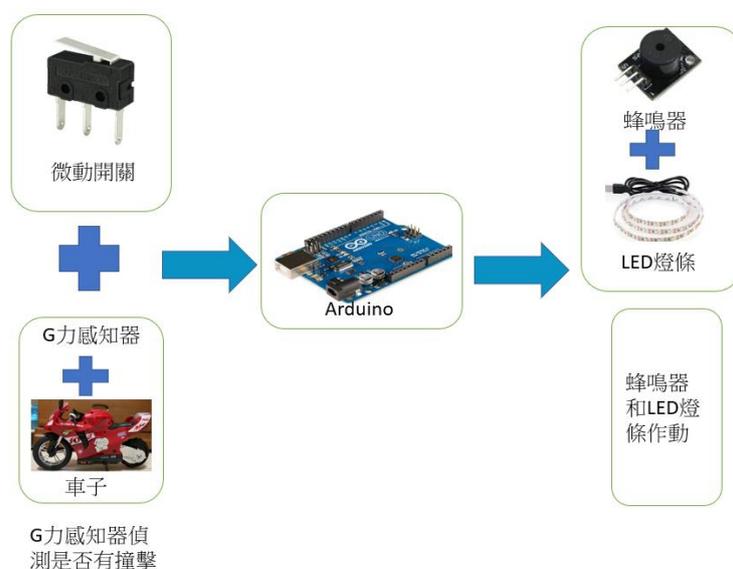


圖 5-1：成果示意圖
(資料來源：研究者繪製)

二、系統電路圖

我們的系統是能預防機車在出車禍時發生二次事故的裝置，它利用 G 力感知器和微動開關偵測，在使 LED 燈條和蜂鳴器做動，下列為我們的系統電路圖：

由行動電源送電給，Arduino 在給其他偵測元件訊號，微動開關放置於機車的兩側但因方便性我們只做左側部分，而微動開關為本專題做動的條件之一，正常行駛情況下微動開關不會有訊號，因為我們將微動開關放置於機車模型的左側外部，只有機車在倒車時微動開關才會觸發，而我們二個條件最後一個是 G 力感知器，我們 G 力感知器放置於機車模型正中央來感知撞擊訊號，在正常情況下 G 力並不會作動，我們利用機車模型撞擊的那個瞬間取撞擊訊號給 Arduino 來達成本專題最後一個條件，當二個條件達成時則將二個訊號傳送給 Arduino 在利用繼電器使 LED 燈條發光作動，在使蜂鳴器作動，此為本專題線路圖的解說。

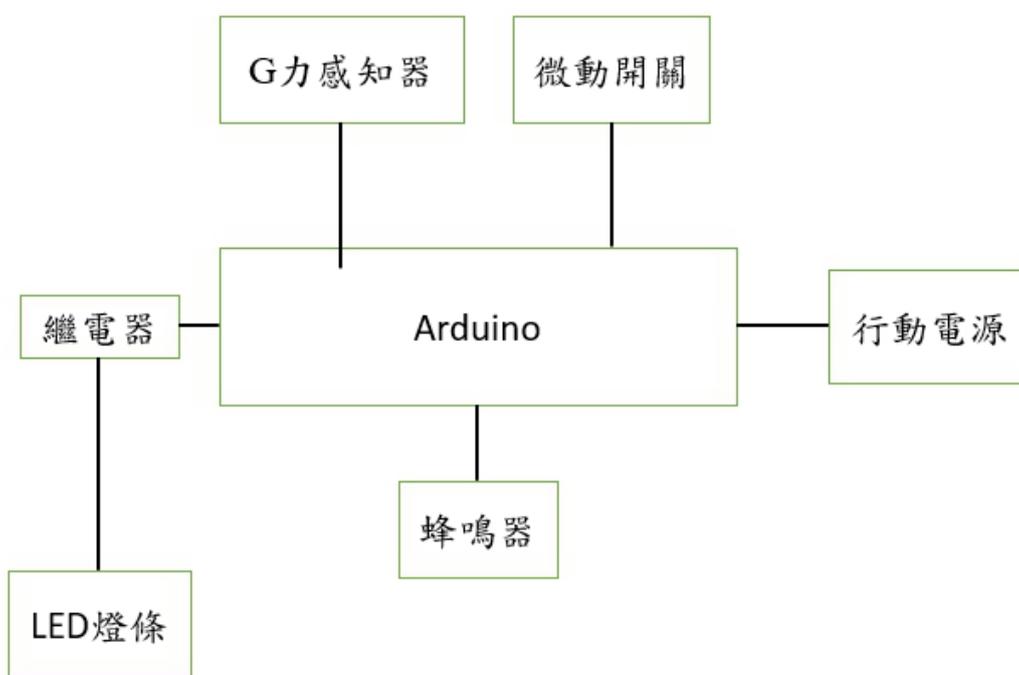


圖 5-2：系統電路圖
(資料來源：研究者繪製)

三、成果說明

本專題製作是用 Arduino 單晶片當運算、控制核心，利用電子元件偵測機車車禍撞擊的情形、裝置於機車中央的 G 力訊號，與微動開關，並透過程式編寫來控制繼電器使 LED 燈條和蜂鳴器做動。

(一)觸發微動開關的條件。

1.機車倒車後觸壓到機車旁的微動開關達成條件一。(如圖 5-3、圖 5-4)

1.機車傾倒



圖 5-3 機車傾倒

2.觸壓微動開關

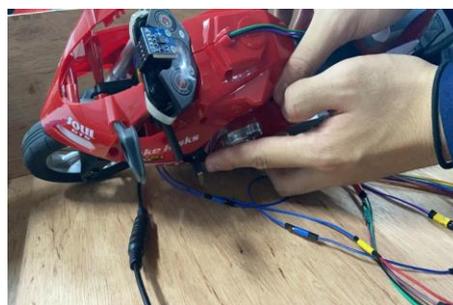


圖 5-4 觸壓微動開關

(二) 觸發 G 力感知器的條件：

1.G 力感知器偵測機車事故瞬間的撞擊力道達成條件三。(如圖 5-5、圖 5-6)

(1)機車撞擊倒地



圖 5-5 機車撞擊倒地

(2)觸發 G 力感知器



圖 5-6 觸發 G 力感知器

(三) 條件達成觸發系統：

1.當二個條件達成時，使 LED 燈條和蜂鳴器做動。(如圖 5-7、圖 5-8)

(1)LED 燈條做動



圖 5-7 LED 燈條做動

(2)蜂鳴器作動

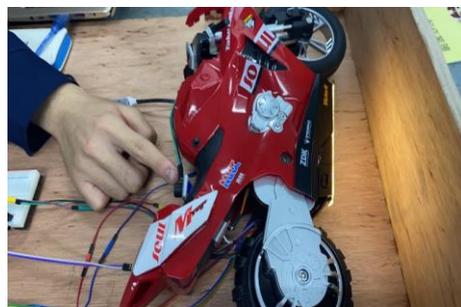


圖 5-8 蜂鳴器作動

四、系統程式碼

```
//#include <LiquidCrystal.h>
//LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
int Xread;
int Xrest;
int Yread;
int Yrest;
int Zread;
int Zrest;
double Gx;
double Gy;
double Gz;
```

```

int xpin = A1;
int ypin = A2;
int zpin = A3;
int t1;
int sw_value=0,sw=1;
int G_value=0, STOP=0;
int Button_RESET=1,count=0;
////////////////////////////////主程式////////////////////////////////
void setup()
{
pinMode(A0, OUTPUT);
pinMode(A4, OUTPUT);
digitalWrite(14, HIGH);
digitalWrite(18, LOW);
Serial.begin(9600);
//lcd.begin(16, 2);
digitalWrite(13,HIGH);
delay(1000);
Xrest=analogRead(xpin);
Serial.print(Xrest);
Yrest=analogRead(ypin);
Serial.print(Yrest);
Zrest=analogRead(zpin);
Serial.print(Zrest);
digitalWrite(13,LOW);
pinMode(12, OUTPUT);
pinMode(11, OUTPUT);
pinMode(3, INPUT_PULLUP);
digitalWrite(3,1);
pinMode(4, INPUT_PULLUP);
digitalWrite(4,1);
}
////////////////////////////////
void loop()
{
Button_RESET = digitalRead(4);

```

```

sw = digitalRead(3);
////////////////////////////////////
Serial.print("Time ");
t1=millis();
Serial.println(t1*0.001);

Xread = analogRead(xpin)-Xrest;
Yread=analogRead(ypin)-Yrest;
Zread=analogRead(zpin)-Zrest;

Gx=Xread/67.584;
Gy=Yread/67.584;
Gz=Zread/67.584;

if(G_value==1){Serial.println("G_value=1");}
if(sw_value==1){Serial.println("sw_value=1");}
//Serial.print("Acceleration Y :");
//Serial.print(Gy);
Serial.print("Acceleration Z :");
Serial.println(Gz);
//Serial.print("\n");
////////////////////////////////////
if(count<=50000 && STOP==0)
{
////////////////////////////////////
if(sw==0)
{
    sw_value=1;
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
if(Gz>=1 || Gz<=-1)
{
    G_value=1;
}
////////////////////////////////////

////////////////////////////////////

```

```

    delay(100);
count=count+1;
}
if(count>50)
{
    G_value=0;
    sw_value = 0;
    count=0;
}
////////////////////////////////////
// if(sensor_Value==1){Serial.println("sensor_Value:1");}
////////////////////////////////////
if(Button_RESET==0)
{
    G_value=0;
    sw_value = 0;
    count=0;
    STOP=0;
}

////////////////////////////////////
if( sw_value == 1 && G_value==1 )
{
    STOP=1;
    Serial.println("啟動警報");
//Serial.print("\n");
    digitalWrite(12, LOW);    //繼電器開
    for(int i=200;i<=800;i++) //用循環的方式將頻率從 200HZ 增加到 800HZ
    { tone(11,i); //在四號埠輸出頻率
      delay(1); //該頻率維持 5 毫秒
    } delay(10); //最高頻率下維持 4 秒鐘
    for(int i=800;i>=200;i--)
    {
        tone(11,i); delay(5); }
    }
else
{
digitalWrite(12, HIGH);    //繼電器關

```

```
delay(10);
noTone(11);
}
////////////////////////////////////

/*
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("gx:");
lcd.print(Gx);
lcd.setCursor(8, 0);
lcd.print("gy:");
lcd.print(Gy);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("gz:");
lcd.print(Gz);
delay(1000);
lcd.clear();
*/
delay(500);
} //loop
```

五、成果討論

本專題是讓駕駛者在路上發生意外時，不讓後方來車追撞所製作的，我們的專題是要有二個條件達成才可做動，而二個條件分為是G力感知器、微動開關，G力感知器是要偵測到撞擊力道才可達成條件，而微動開關則是機車在撞擊後倒車觸壓到微動開關即可達成條件，以上二點條件達成時，我們的Arduino會將指令傳送給繼電器駛LED燈條和蜂鳴器做動，再利用一顆繼電器將我們的車輪馬達斷電，目的是為了不讓機車在發生事故時引擎還在高溫的時後啟動跳火，導致點燃汽油造成更嚴重的傷害，而在加上也可以使後方來車可以在視覺以及聽覺上發現前方車禍發生

陸、結論

- (一) 讓駕駛能更安心地騎上路，不用擔心車禍後又因為車子點火導致更加的危險。
- (二) 希望能藉由此專題來預防二次事故的案件發生。
- (三) 我們希望藉著此專題減少路上追撞的機會以及保護駕駛者的安全。
- (四) 能讓我們從製作專題中學習到各種專業知識以及專業技能。
- (五) 藉由此專題我們學習到了 Arduino 程式的撰寫以及 Arduino 的配線規則。

柒、參考文獻

- (1)楊明豐(2015)。Arduino 最佳路門與應用-打造互動設計輕鬆學。台北市:碁峰資訊股份有限公司。
- (2)楊仁元、張顯盛、林家德(2014)。專題製作理論與呈現技巧(Office 2010 版)增訂版(第三版)。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- (3)菊地正典、影山隆雄(2008)。圖解電子裝置。世茂出版社。
- (4)陳以撒(2006)。機電整合(修訂四版)。高雄市:全華圖書股份有限公司。
- (5)盧明智(2008)。感測器應用與線路分析(第三版)。高雄市:全華圖書股份有限公司。
- (6)范盛祺、楊國榮、吳信杰(2014)。電子概論與實習。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- (7)陳泳杉(2016)。Arduino 整合感測器實現物體偵測之應用。資訊管理學系。碩士論文。
- (8)李平雄、黃郁婷、王文德(2016)。機件原理。台北市:華興文化事業有限公司。