

嘉義市第三十八屆中小學科學展覽會

作品說明書



科別：生活與應用科學科(一)

組別：國小組

作品名稱：安全有一帽~智慧自行車安全帽
之探討

關鍵詞：安全帽、警示燈、Arduino

編號：

摘要：

騎自行車是很流行的健身方式，也是不少通勤族每天的代步工具，更是學生們上下學不可或缺的交通工具。但是，層出不窮的自行車交通意外事故讓人對自行車這種肉包鐵的交通工具又愛又怕。所以決定利用這次的科展的題目探討改善自行車的安全問題。於是我們上網查詢自行車交通意外的輛有可能發生危險的地方，例如：1.騎車未戴安全帽、2.被後方車輛追撞、3.在夜間或光線昏暗、4.在轉彎行駛時有視線上的死角。

在所有的交通工具中自行車是一個皮包鐵的機械結構，只要受到輕微的「追撞」都會造成嚴重的安全問題。發生的原因多半是未能及時反應後方有來車，或是後方急駛而來的車輛未能立即反應避開所造成。本研究應用Arduino控制晶片結合相關模組和物聯網，來研究設計自行車安全帽警示輔助裝置。期望設計出一新型的做出來的安全帽警示輔助裝置裝置可以來輔助自行車駕駛人在有危險情況發生時，能即時提醒駕駛者及後方來車，並採取適當的應變措施，一方面告知自行車駕駛人後方來車的接近，另一方面對進入危險距離的來車也發出警示，在天色昏暗時可自動開啟尾燈，煞車時可開啟煞車燈，當左、右轉時自動顯示左、右轉燈號，以預防突然遭到後方來車的「追撞」，達到降低事故的發生，增加行車安全的目的。

壹、研究動機：

近年來，騎自行車是很流行的健身方式，也是不少通勤族每天的代步工具，更是學生們上下學不可或缺的交通工具。但是，層出不窮的自行車交通意外事故讓人對自行車這種肉包鐵的交通工具又愛又怕。所以決定利用這次的科展的題目探討改善自行車的安全問題。於是我們上網查詢自行車交通意外的輛有可能發生危險的地方，例如：1.騎車未戴安全帽 2.被後方車輛追撞 3.在夜間或光線昏暗 4.在行駛時的視線死角，後照鏡也無法提供完善的視角。

為了解決這些問題，我想到可以在安全帽上加裝安全警示輔助裝置，一方面符應政府提倡騎自行車配戴安全帽的呼籲，另一方面可以提醒其他駕駛人注意到自行車騎士。剛好我們學校的科學營隊課程有教創客自造方面的介紹，吸引了我們想要對這方面進一步學習的興趣，我們希望可以應用 Arduino 控制晶片結合相關模組和物聯網，來研究設計自行車安全帽警示輔助裝置。期望本研究能設計出一新型的做出來的安全帽警示輔助裝置裝置可以來輔助自行車駕駛人在有危險情況發生時，能即時提醒駕駛者及後方來車，並採取適當的應變措施，保障行車的安全。

貳、研究目的：

本研究具體目的如下所示：

一、探討行車前安全資訊模組之設計與製作

- (一) 帽扣鬆脫警示功能模組
- (二) 空氣品質預報提示功能模組

二、探討行車間轉彎煞停警示功能模組之設計與製作

- (一) 行車轉彎方向指示燈及警示聲模組
- (二) 煞車自動式尾燈及警示聲模組

三、探討行車間防追撞安全輔助功能模組之設計與製作

- (一) 後方來車指示燈及警示聲模組
- (二) 夜間自動開啟式尾燈模組

四、探討行車意外求救警示功能模組之設計與製作

- (一) 摔車意外自動傳訊求救模組
- (二) 防歹求救自動傳訊求救模組

參、研究設備及器材

- | | | |
|------------------|-------------|-------------|
| 1. ArduinoWeMos板 | 2. LCD | 3. 傾斜開關 |
| 4. 麵包板 | 5. 杜邦接頭 | 6. 霍爾磁力感測模組 |
| 7. 光敏電阻 | 8. 蜂鳴器 | 9. 超音波感測模組 |
| 10. 按鍵開關模組 | 11. adsl345 | 12. 紅外線遙控器 |

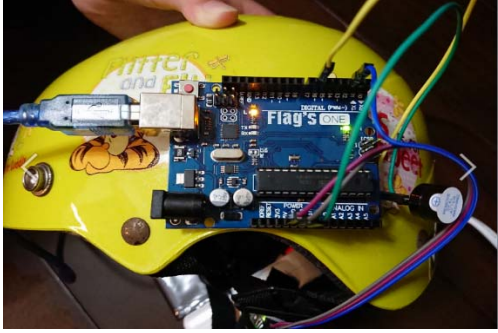
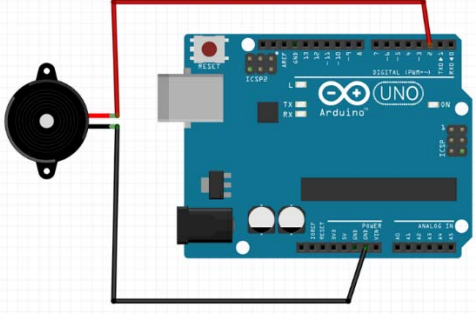
肆、研究過程與方法：

主題一、探討行車前安全資訊模組之設計與製作

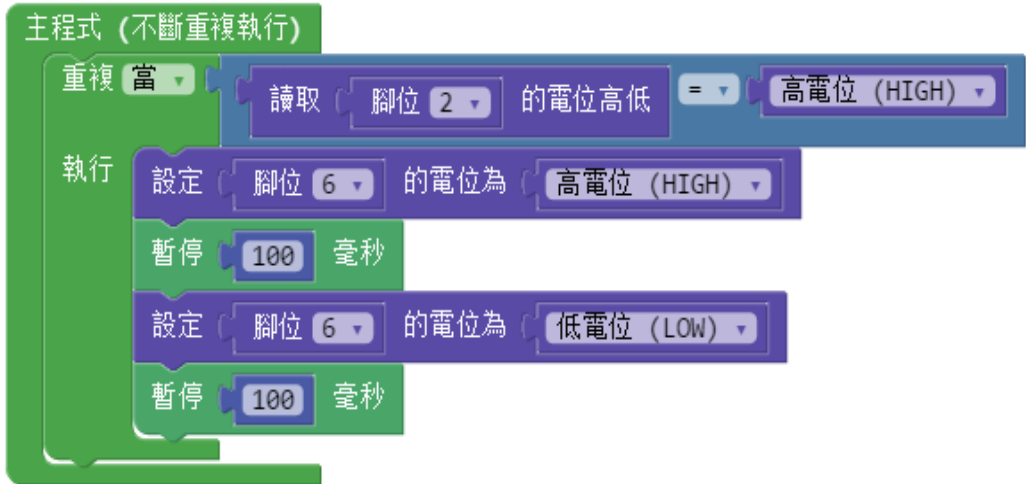
一、帽扣鬆脫警示功能模組

【實驗步驟】



- 1.準備 Arduino UNO 板、霍爾磁力感測模組、杜邦線、蜂鳴器、磁鐵。
- 2.依據實驗電路圖（一），將相關組件接上麵包板後，連接到 Arduino UNO 板。
- 3.運用 Flag's Blook 積木程式軟體，設計完成磁力感測程式。
- 4.安裝「帽扣鬆脫警示功能模組」於安全帽上，實際穿戴測試，並記錄結果。

	
<p>第一代裝置(帽扣鬆脫警示裝置)</p>	<p>實驗電路圖(一)</p>

積木程式組合編寫

 <p>主程式 (不斷重複執行)</p> <p>重複 當 腳位 2 的電位高低 = 高電位 (HIGH)</p> <p>執行 設定 腳位 6 的電位為 高電位 (HIGH)</p> <p>暫停 100 毫秒</p> <p>設定 腳位 6 的電位為 低電位 (LOW)</p> <p>暫停 100 毫秒</p>
--

【實驗結果】

<p>實驗情形</p>	 <p>實驗者未扣帽扣前</p>	 <p>實驗者扣上帽扣後</p>	 <p>以一般磁鐵為感應磁鐵</p>	 <p>以強力磁鐵為感應磁鐵</p>
<p>功能測試</p>	<p>發出警示聲</p>	<p>警示聲停止</p>	<p>扣上帽扣後，警示聲無法停止</p>	<p>警示聲停止</p>

【討論】

- 1.由於霍爾磁力感測模組是透過磁力感測的特性來判定是否發出警報聲，一開始我們利用一般磁鐵作為實驗材料，但當實際將模組安裝在安全帽上後，我們發現帽扣上的磁鐵要靠帽帶上的感測模組很近，警報聲才會停止，帽扣也很不好扣上。經過討論並測試不同磁鐵後，我們發現強力磁鐵可以解決這個難題。
- 2.由實驗結果顯示，本安裝帽扣鬆脫警示功能模組可以正常偵測實驗者有沒有扣上安全帽帽扣，並能透過發出警示聲來提醒駕駛人應扣好安全帽。

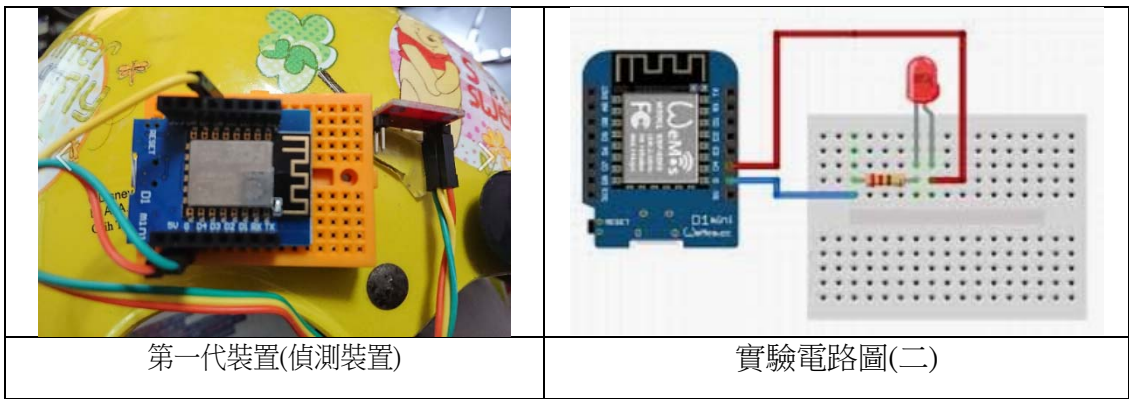
二、空氣品質預報提示功能模組

台灣空氣污染情形嚴重，自行車騎士長期暴露在戶外，騎車的時候需專心騎車也不適合分心查看手機，因此，如果能知道即時的空氣品質訊息，對騎士的健康維護應該有很大的幫助，因此，我們想 Arduino 的網路功能透過使用政府提供的開放資料，定時取得目前空污指數，如果空污嚴重的時候，本實驗的空品提示模組就會亮起空污警報燈，來即時提醒騎士做好安全防護措施。

【實驗步驟】

- 1.準備 Arduino D1 mini 板、RGB 三色 LED 燈、杜邦線。
- 2.依據實驗電路圖（二），將三色 LED 燈電源線接上麵包板後，再將控制模組資料傳輸的兩條線連接到 Arduino 板腳位上。
- 3.到行政院環境保護署資料開放平台查詢，增加過濾條件來選擇靠近自己的空氣品質監測站(以嘉義測站為例)。
- 4.取得 JSON 格式資料後，我們透過 JSON 網站進一步找到空氣品質 AQI 節點。使用取得受權碼。
- 5.運用積木程式，透過使用積木組合的方式，設計空氣品質資訊預報提示程式。
- 6.測試三色 LED 燈顯示內容是否正確。

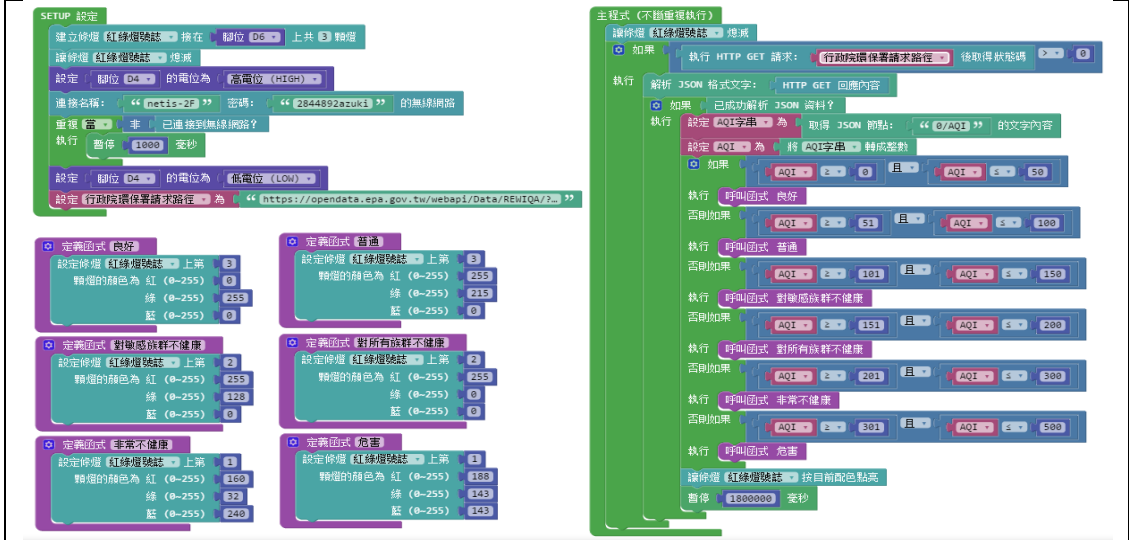
		
到氣象局註冊會員	取得受權碼	選擇資料項目代碼
		
使用取得受權碼	找到空氣品質 AQI 節點	Arduino 板腳位
		
警示用 LED 燈	進行積本程式設計	測試顯示內容



第一代裝置(偵測裝置)

實驗電路圖(二)

積木程式組合編寫



【實驗結果】

地點	北香湖公園入口	嘉義公園入口	中正公園入口	文化公園入口
空氣品質				
環保署網站即時空氣品質指標	29	27	28	32
空品模組顯示燈號	綠燈	紅燈	黃燈	紅燈
是否正確	是	是	是	是

【討論】

- 1.由實驗結果得知，本空氣品質預報提示功能模組即時顯示的燈號與環保署網站的資訊一致，因此，本模組的確能提供騎士知道即時的空氣品質訊息。
- 2.由於本模組需要開啟無線網路功能，因此，騎士在騎車前須要把手機無線基地台熱點功能。經過我們以中華電信門號進行實地測試，取得訊號狀況均良好，甚至在中正公園地下停車場一樣可以正確顯示空氣品質燈號。
- 3.其實政府機關現在有許多網站都有提供資料開放平台的資訊服務，未來本模組也可增加例如降雨機率、停車位資訊....等。

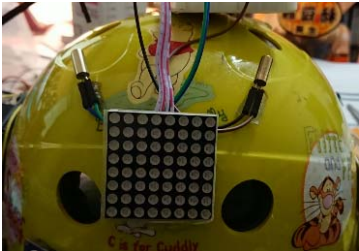
主題二、探討行車間轉彎煞停警示功能模組之設計與製作

一、行車轉彎方向指示燈及警示聲模組

根據警政署交通事故原因顯示，未注意前方狀況是機車交通意外的主要原因第一名，而目前的汽車和機車都設有方向燈，可以提醒後方駕駛人注意到前方汽機車的行進情形，因此，我們想如果自行車也有行車轉彎方向指示燈來輔助，對騎士的行車安全維護應該有很大的幫助。

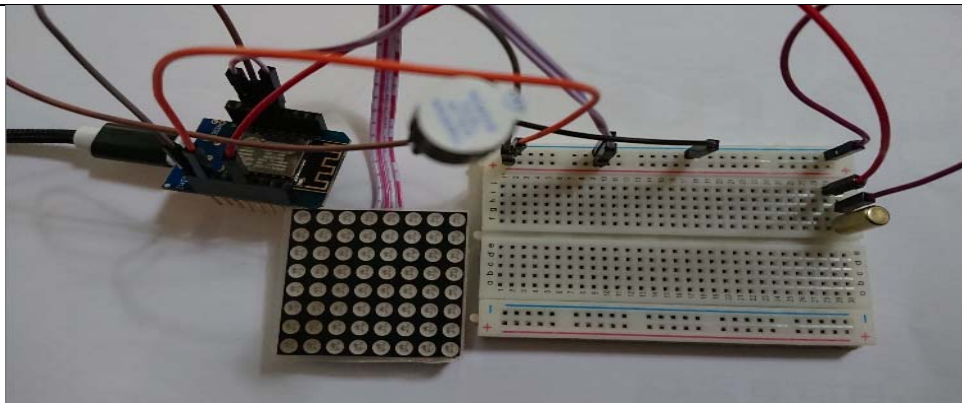
【實驗步驟】

- 1.準備 Arduino D1 mini 板、蜂鳴器、傾斜開關、8*8 雙色矩陣 LED、杜邦線。
- 2.依據實驗電路圖（三），將雙色矩陣 LED 電源線接上麵包板後，再將控制模組資料傳輸的兩條線連接到 Arduino 板腳位上，接著把蜂鳴器、傾斜開關依序接上 Arduino 板。
- 3.運用積木程式，透過使用積木組合的方式，設計行車轉彎方向指示燈及警示聲程式。
- 4.測試雙色矩陣 LED 顯示內容是否正確。

		
<p>1.將顯示模組正負極電源線連接到麵包版的正負極</p>	<p>2. 透過使用積木組合的方式程式設計</p>	<p>3.將方向燈設計為向左、向右的箭頭符號，簡單清楚</p>
		
<p>4.調整傾斜開關角度，測試觸發的情形</p>	<p>5. 傾斜角度過低時，容易因為騎士的頭部晃動，或路面凹凸跳動而發生誤發</p>	<p>6.加上閃爍動畫功能，讓警示效果更明顯</p>
		
<p>7.加上蜂鳴器響聲，加強後方車輛警示效果，也讓騎士知道方向燈已啟動。</p>	<p>8. 本模組主要是提醒後方駕駛人注意，所以將雙色矩陣LED裝在安全帽後方</p>	<p>9.實際配合騎士頭部動作，調整傾開關角度，讓方向燈號能夠正常啟動。</p>



第二代裝置(偵測+顯示裝置)



實驗電路圖(三)

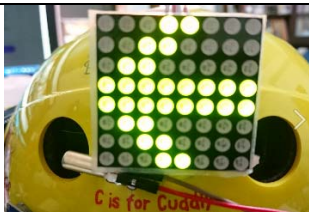
積木程式組合編寫

```

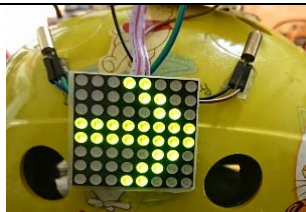
主程式 (不斷重複執行)
├─ 如果 腳位 D1 的電位高低 == 高電位 (HIGH)
│   └─ 執行 暫停 3000 毫秒
│       └─ 如果 腳位 D1 的電位高低 == 高電位 (HIGH)
│           └─ 執行 呼叫函式 開啟右轉燈
│               └─ 否則如果 腳位 D1 的電位高低 == 低電位 (LOW)
│                   └─ 執行 呼叫函式 停止左右轉燈
│                       └─ 如果 腳位 D2 的電位高低 == 高電位 (HIGH)
│                           └─ 執行 暫停 3000 毫秒
│                               └─ 如果 腳位 D2 的電位高低 == 高電位 (HIGH)
│                                   └─ 執行 呼叫函式 開啟左轉燈
│                                       └─ 否則如果 腳位 D2 的電位高低 == 低電位 (LOW)
│                                           └─ 執行 呼叫函式 停止左右轉燈
└─ 否則如果 腳位 D1 的電位高低 == 低電位 (LOW)
    └─ 執行 呼叫函式 停止左右轉燈

SETUP 設定
├─ 啟用 D1 號腳位的上拉電阻
├─ 啟用 D2 號腳位的上拉電阻
├─ 使用 DATA 腳位 D7, CLK 腳位 D5, 建立名稱為 雙色 8x8 矩陣
├─ 清除雙色 8x8 矩陣 雙色顯示器
├─ 定義函式 開啟右轉燈 重複 5 次 執行 使用 1 ...
├─ 定義函式 開啟左轉燈 重複 5 次 執行 使用 1 ...
├─ 定義陣列 雙右燈, 型別 整數 (int) ( 0b00011000, 0b00001100, 0b00000110, 0b11111111, 0b11...)
├─ 定義陣列 雙左燈, 型別 整數 (int) ( 0b00011000, 0b00110000, 0b01100000, 0b11111111, 0b11...)
    
```

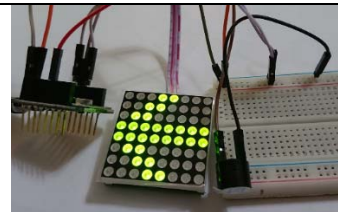
【實驗結果】



左轉方向燈號可正常啟動



右轉方向燈號可正常啟動



燈號閃爍與警示聲可同步啟動

轉彎方向指示燈及警示聲模組實際路測誤觸發生情形

	15 度	30 度	45 度	60 度	75 度	90 度
優點	轉頭動作 很容易	轉頭動作 容易	轉頭幅度大 但可接受	轉頭幅度大 不會不舒服	誤觸情形 很少	沒有出現 誤觸情形
缺點	騎士頭部晃 動或路面顛 簸都會誤發	騎士頭部晃動 不能太大否則 容易誤發	騎士轉頭講 話或看旁邊 來車時易誤發	仍有誤觸情 形	轉頭幅度大 不舒服	轉頭幅度大 很不舒服
誤觸發生 次數	13 次	10	7	3	1 次	0 次

【討論】

- 1.我們利用傾斜開關做為本模組的觸發模組，搭配雙色矩陣 LED 來製作行車轉彎方向指示模組，經過我們反覆測試，發現將傾斜開關以 60 度角固定在安全帽上，配合騎士頭部偏左或偏右，可正確啟動雙色矩陣 LED 顯示向左符號或向右符號。
- 2.為了解決模組的誤發情形，我們和老師討論後，試著用「時間延遲」積木來測試，結果發現以「時間延遲」2 秒的的程式設計，可以有效解決以本模組誤發情形。
- 3.在實際路騎測試裡，我們發現白天陽光強時或是車子眾多視線容易被其他騎士遮蔽時，後方騎士不一定會立即看見安全帽上的方向燈，為了解決這個問題，我們決定 1 改變方向標誌為跑馬燈式動態出現，閃爍式燈光可更加吸引人的眼光，2.增加警示音，讓方向燈啟動時，同步觸發蜂鳴器發出警示聲音。
- 4.由實驗結果顯示，本行車轉彎方向指示燈及警示聲模組設置於安全帽上，這樣的高度剛好和後面的騎士或駕駛人的視線高度相近，要比裝設在自行車座椅後方，來得更容易吸引後方騎士的注意。

二、同步式煞車尾燈及警示聲模組探討

由於市售的自行車雖然有後反光片，但是煞車時並沒有類似機車和汽車煞車時，車子的尾部煞車燈會同步亮起，以不致於沒有辦法適時提醒後面的駕駛人，前方車輛煞車中，要保持距離以策安全，因此，我們想解決這個問題，於是我們著手進行「同步式煞車尾燈及警示聲模組」的功能設計。

【實驗步驟】

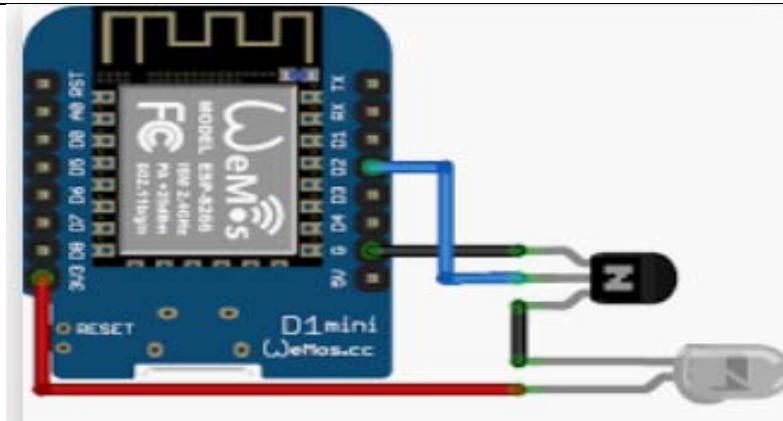
- 1.準備 D1 mini 板、蜂鳴器、紅外線接收模組、LED、杜邦線、紅外線遙控器。
- 2.依據實驗電路圖(四)，將紅外線接收模組、蜂鳴器、LED 陸續接上麵包板後，連接到 D1 mini 板。
- 3.運用 Flag's Blook 積木程式軟體，先設計可查看紅外線遙控器指令的積木程式。
- 4.打開序列埠監看視窗查看遙控器各位按鍵的紅外線指令，並記錄下來，以便後續使用。

- 5.將紅外線發射模組腳位接至開發板上，進行紅外線指令發射情形。
- 6.運用積木程式，透過使用積木組合的方式，設計煞車尾燈及警示聲模組程式。
- 4.測試按下紅外線遙控器按鈕時是否能同步啟動煞車尾燈。

		
1.連接紅外線接收模組至開發板上	2.運用家裡常見的紅外線遙控	3.進行查看指令的程式設計
		
4.打開序列埠監看視窗查看指令	5.有時雜訊會造成指令亂碼情形	6.按鈕按下時間過久也易錯誤
		
7.利用蜂鳴器測試接收指令情形	8.加裝環狀燈條，作為煞車燈	9.測試煞車警示燈運作是否正常



第四代裝置(紅外線偵測+閃燈裝置)



實驗電路圖 (四)

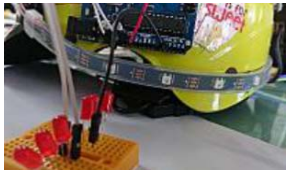


積木程式組合編寫



【實驗結果】

1. 警示器設計說明：

考量到夜間的光線昏暗，煞車燈應該讓後方駕駛人清楚看得見，原本我們是以 led 燈作為本實驗的煞車燈，但是發現 LED 燈有顏色固定、體積較大、不易固定等問題，不夠明顯，在跟老師討論後，我們決定改用燈環來試試，結果發現燈環的警示效果比 LED 排燈或大大 LED 燈要來得清楚許多，因此本實驗便採用燈環作為煞車警示燈。

	小LED排燈	大LED燈	燈環
			
優點	1. 價格比較便宜 2. 積木程式設計比較簡易	1. 價格相對便宜 2. 亮度高，引人注意 3. 積木程式設計比較簡易	1. 遠處看清楚 2. 體積小且扁平 3. 易固定於安全帽上
缺點	1. 須另外接麵包板 2. 完成後體積較佔空間 3. 不易固定於安全帽上	1. 完成後體積較佔空間 2. 不易固定於安全帽上 3.	1. 積木程式設計比較複雜 2. 價格比較貴

2. 因為由夜間實際測試，我們測試不同 led 燈顏色的明顯效果，發現雖然 led 燈可經由三原色搭配發出不同顏色光，但夜間效果仍以紅、綠、藍三原色比較好，因此，經過測試，我們採用跟一般車輛煞車一樣的紅色來作為本實驗煞車燈顏色。

3. 經過我們的測試，當我們按下紅外線按鈕時，安全帽上的煞車燈隨即亮起，蜂鳴器也能發出警示聲。

【討論】

1. 模擬結果討論：

在實驗的過程中，我們模擬汽機車踩下剎車器時煞車燈隨即亮起，我們發現當本煞車警示燈模組亮起紅燈時，後方觀察者的確能清楚看見，達到警示效果，但如果不是第一時間就看到紅燈亮起的人，並無法判別那恆亮的警示燈，還是突然亮起的剎車燈，為了解決這個問題，在觀察路上機車剎車燈情形後，我們發現讓煞車燈間歇性閃爍持續 3 秒，可達到持續警示的效果。

2. 由於本煞車警示燈模組是透過搖控器按下按鈕來觸發，為了方便騎士操作，因此按鈕選定，建議應選擇靠近姆指處的按鍵。

3. 本模組的警示閃燈和蜂鳴器響聲的間歇頻率應一致，經觀察路上較汽車與實際測試，我們發現閃燈與響聲的間歇時間建議設定為 300 毫秒至 500 毫秒的警示效果比較好。



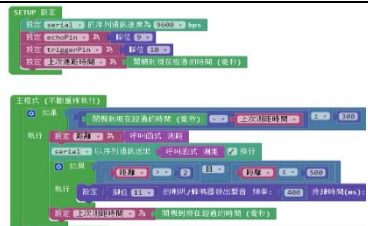



主題三、探討行車間防追撞安全輔助功能模組之設計與製

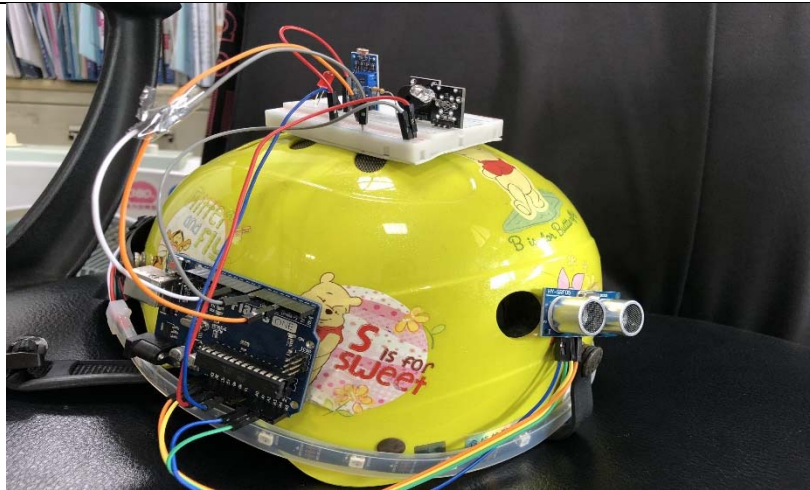
一、後方來車指示燈及警示聲模組

在新聞中，還有日常生活中，有很多有關行車盲點問題而發生嚴重的事故，為了減少因為盲點而發生嚴重的事故，所以利用超音波和 Arduino 讓 LED 亮起，如果沒有後方車 LED 不會亮，有車來超音波感測然後黏在安全帽在前面紅色的燈條就會亮，然而提醒駕駛者後方有車，做這個系統是希望可以有效減少因為安全帽盲點而造成嚴重意外事故。

【實驗步驟】

1. 準備 Arduino UNO 板、蜂鳴器、超音波感測模組、LED、杜邦線。
2. 依據實驗電路圖(五)，將超音波感測模組、蜂鳴器、LED 陸續接上麵包板後，連接到 UNO 板。
3. 運用 Flag's Blook 積木程式軟體，先設計可查看超音波感測指令的積木程式。
4. 打開序列埠監看視窗查看超音波感測模組，可測得感應距離並記錄下來。
5. 運用積木程式，透過使用積木組合的方式，設計後方來車燈警示聲模組程式。
6. 測試後面有車子太靠近時是否能同步啟動警示燈與警示聲音。

		
1. 連接超音波感測模組至開發板上	2. 連結蜂鳴器與LED燈	3. 進行查看指令的程式設計
		
4. 打開序列埠監看視窗測距情形	5. 調整感測模組角度及固定情形	6. 按鈕按下時間過久也易錯誤



第五代裝置(超音波偵測+蜂鳴器裝置)



實驗電路圖 (五)

積木程式組合編寫

```

SETUP 設定
  設定 serial 的序列通訊速度為 9600 bps
  設定 echoPin 為 腳位 9
  設定 triggerPin 為 腳位 10
  設定 開機到現在經過的時間 (毫秒) 為 開機到現在經過的時間 (毫秒)

主程式 (不斷重複執行)
  如果 開機到現在經過的時間 (毫秒) >= 開機到現在經過的時間 (毫秒) + 300
  執行
    設定 變數 為 呼叫函式 測距
    serial 以序列通訊送出 呼叫函式 測距 換行
    如果 變數 > 2
    執行
      設定 腳位 11 的喇叭/蜂鳴器發出聲音 頻率: 400 持續時間(ms): 0
      設定 開機到現在經過的時間 (毫秒) 為 開機到現在經過的時間 (毫秒)
    暫停 1000 毫秒

定義函式 測距
  設定 triggerPin 的電位為 高電位 (HIGH)
  暫停 10 微秒
  設定 triggerPin 的電位為 低電位 (LOW)
  設定 開機到現在經過的時間 (毫秒) 為 測量 echoPin 為 高電位 (HIGH) 的時間 (最多等待: 10000 微秒)
  如果 開機到現在經過的時間 (毫秒) = 0
  執行
    設定 echoPin 的電位為 低電位 (LOW)
  回傳 開機到現在經過的時間 (毫秒) + 58.2 將值轉為型別 浮點數 (float)
  
```

【實驗結果】

1.偵測器設計說明：

考量到後方來車的高度均不會太高，因此本實驗將超音波感測器固定於安全帽下半部。

2.本實驗原本採用的是 SR04 超音波感測器，但是經過實際測試後發現能準確測得物體接近的距離約只有 100 公分，後來我們改用 SR05 超音波感測器能感應的距離提升到 200 公分以上，敏感度較高。所以我們後來的實驗便都以 SR05 超音波感測器為實驗模組。

3.本研究之超音波測距實驗，以 45cm x 45cm 木板做為被測物體，量測範圍從 50 公分至 300 公分，每間隔 10 公分量測並記錄其精準性。結果顯示本研究所設計之超音波測距系統在 2 公尺範圍內誤差率皆低於 5%。

【討論】

1.模擬結果討論：

在實驗的過程中，本實驗模組在距離 2 公尺內的物體偵測都能正確的偵測，並當物體太過接近少於 1 公尺時發出警示燈及聲音。

2.由超音波感測器的選用對於裝置測量的穩定性、精準度有很大的關聯。

3.根據文獻探討得知時速40公里行進中的機車，反應緩衝所需距離約為二公尺，而市區慢車道路的行車速限也是40公里，因此，本模組具實際應用於馬路上的實用性。

二、夜間自動開啟式夜燈模組

新聞裡，常常會看到某人在晚上因為忘了開汽車或機車的大燈，而造成了交通意外事故的發生。在這汽機車越來越普及的現代，人們最需要的就是注重自己以及他人的安全，如果能讓後方的汽機車的駕駛員在夜晚時，能清楚的看見前方的自行車騎士，就更能減少此種意外的發生。而我們想到的解決方法，就是利用光敏電阻搭配 LED 燈，來產生能在夜晚時，能利用光敏電阻晚上能感應到暗，而使夜燈自動發亮。

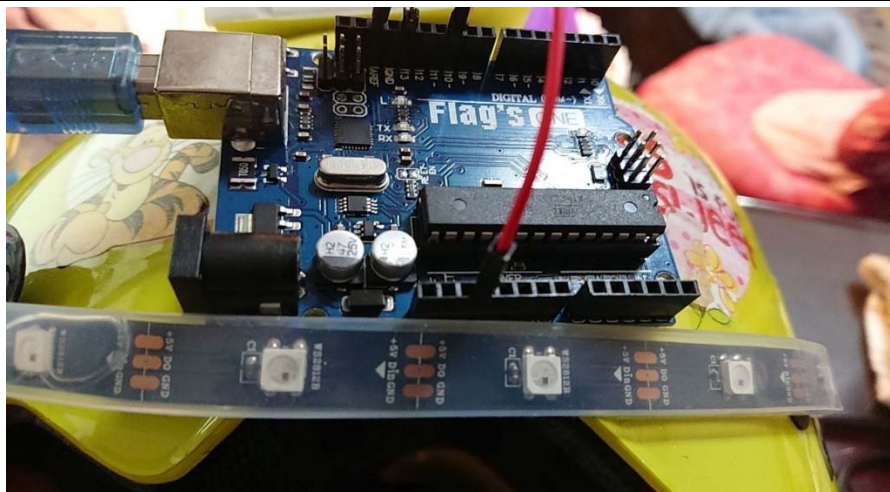
【實驗步驟】

1.準備 Arduino UNO 板、麵包板、LED、光敏電阻、電阻、杜邦線。

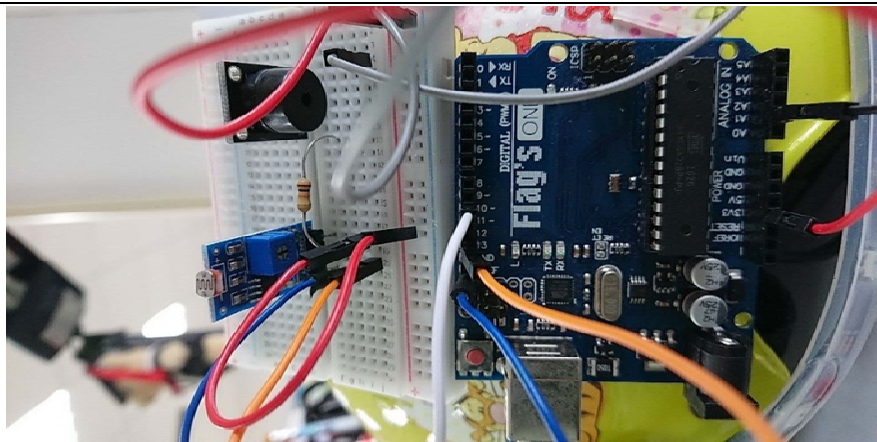
2.依據實驗電路圖（六），將 LED 燈條、電阻、繼電器陸續接上麵包板後，連接到 Arduino UNO 板。

3.運用 Flag's Blook 積木程式軟體，透過圖像式的積木設計視窗，使用積木組合的方式來設計夜間自動開啟式夜燈程式。

4.進行實驗，觀察當光線變暗時，安全帽上的 LED 燈條是否正確自動啟動，當光線充足時，LED 燈條是否正確自動是否自動關閉，並記錄下來。



第六代裝置(偵測+自動夜間警示燈裝置)



實驗電路圖(六)

積木程式組合編寫



【實驗結果】

1.光敏電阻最低亮度啟動值設計說明：

由於光敏電阻的偵測數值界於 0-1023 之間，因此需要根據光線狀況來設定 LED 燈的啟動值，而每一個光敏電阻的偵測值在相同光照情形下，也略會有些不一樣，經由測試，本實驗夜間自動開啟式夜燈模組的啟動值設定為 250ADC。

2.電阻安裝位置設計說明：

雖然光敏電阻有時延特性，當光敏電阻受到脈衝光照時，光電流要經過一段時間才能達到穩態值，光照突然消失時，光電流也不立刻為零。但是在市區內廣告招牌、路燈較多，且汽機車大燈光線亮度均很高，為避免這些臨時性的光源讓本模組警示夜燈時亮時暗，本實驗將光敏電阻安裝位置設於側面，避免大燈強光照射下而關閉 LED 燈。

【討論】

1.模擬結果討論：

在實驗的過程中，我們於黃昏時候至市區內及郊區進行實地測試，光敏電阻的確能夠隨著光線變暗，而自動開啟。

2.由於每個人對於光線暗的感覺不太一樣，因此，在設定自動啟動 LED 燈電源的啟動機制的時候，需要可以藉由調整積木程式中設定最低亮度啟動值，來根據自行車騎士的實際需要調整。

3.藉採用 LED 燈，使得光照距離加長、燭光度增加，能使駕駛人更能提早注意到前方有無來車或障礙，減低發生意外的風險。

4.整套系統因著光敏電阻的作用，使得晚上時，燈泡能自動發亮，省去了駕駛人需要主動打開大燈的動作，就不會發生駕駛人因疏忽而忘了開大燈還行駛在黑暗的道路上，導致為害自己也危害別人，導致為害自己。

主題四、探討行車意外求救警示功能模組之設計與製作

一、摔車意外自動傳訊求救模組

現在的人們越來越多機會在夜間騎車，有時是健身休閒的的夜騎，有的是補習下課的回家，但是新聞裡，時而會看到一些交通意外遭撞的人，因為受傷無法自行報警求救，甚至是鄉下小路無人發現，而造成無法及時救回遺憾。因此，為提高自行車騎士在發生意外時的呼救安全性，本實驗透過加速度模組結合 LINE 軟體，設計一個能在行車意外時自動發出警示音並送出求救訊息的警示功能模組。




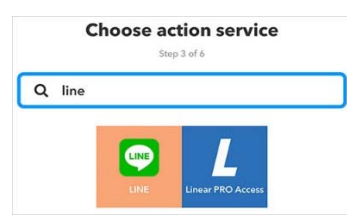
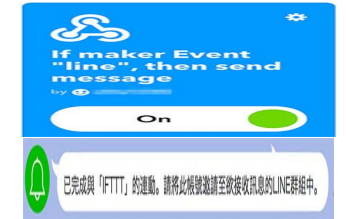
【實驗步驟】

1.準備 Arduino D1 mini 板、adxl 加速度感測模組、蜂鳴器、杜邦線。

2.依據實驗電路圖（七），將加速度感測模組、蜂鳴器，陸續接上 Arduino 板。

3.運用 Flag's Blook 積木程式軟體，透過圖像式的積木設計視窗，使用積木組合的方式來設計意外摔車跌倒自動傳訊求救模組程式。

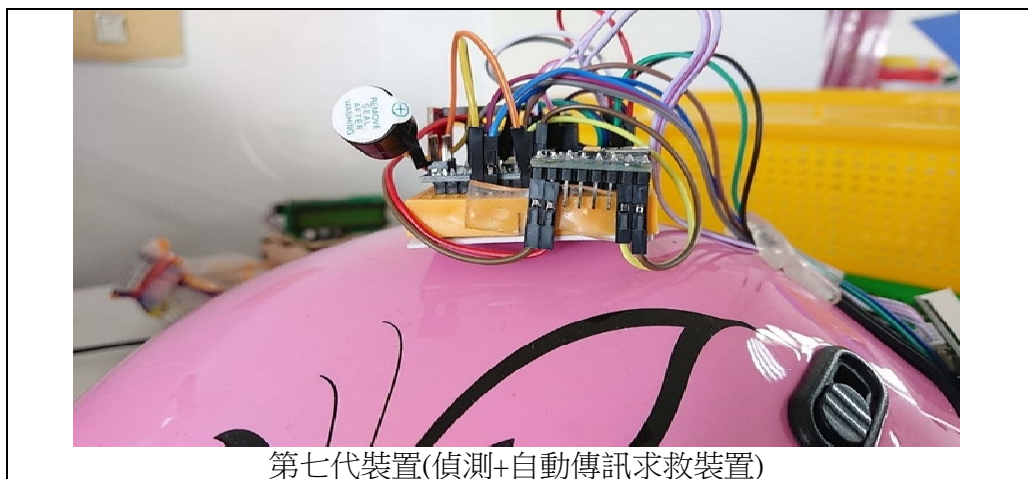
4.申請使用 IFTTT 服務，讓 IFTTT 與 line 帳號進行同步連動，以利後續讓訊息順利發送通知給騎士緊急聯絡人。

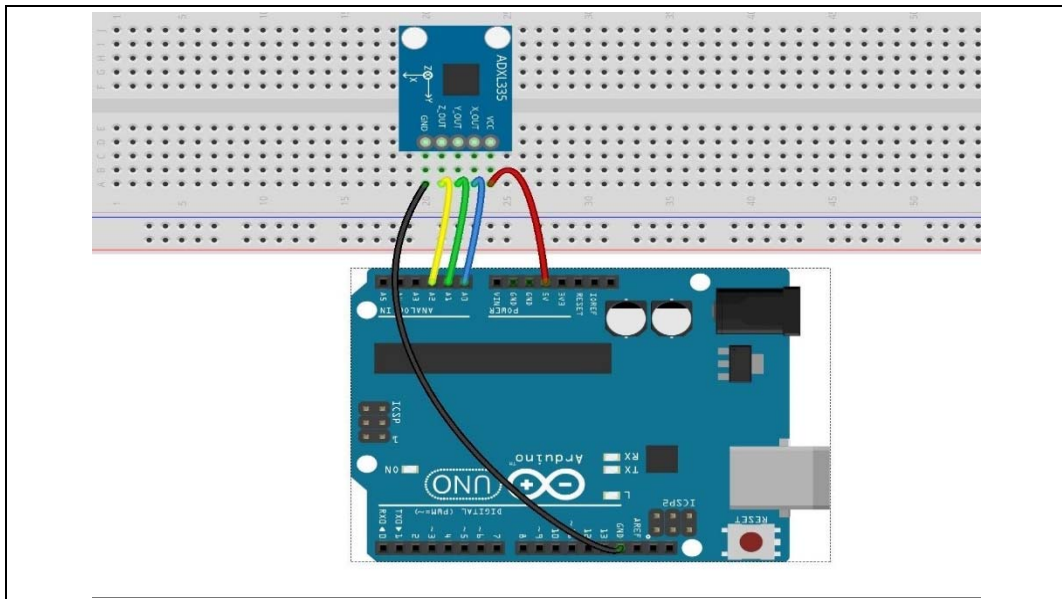
		
1. 添加 webhooks 服務	2. 登入自己的 LINE 帳號	3. 登入後點選「同意並連動」
		
4. 建立一個新的 Applet	5. 添加 webhooks 服務	6. 輸入求救事件名稱
		
7. 搜尋 line, 並加為需要的服務	8. 輸入要發送 Line 求救訊息	9. Line Notify 傳送連動成功訊息

5. 進行實驗，觀察當騎士跌倒時 adxl 加速度感測器的感測值為何。

		
於軟墊上摔車跌倒實地測試	觀看感測器回傳的數值	進行積木程式設定修正

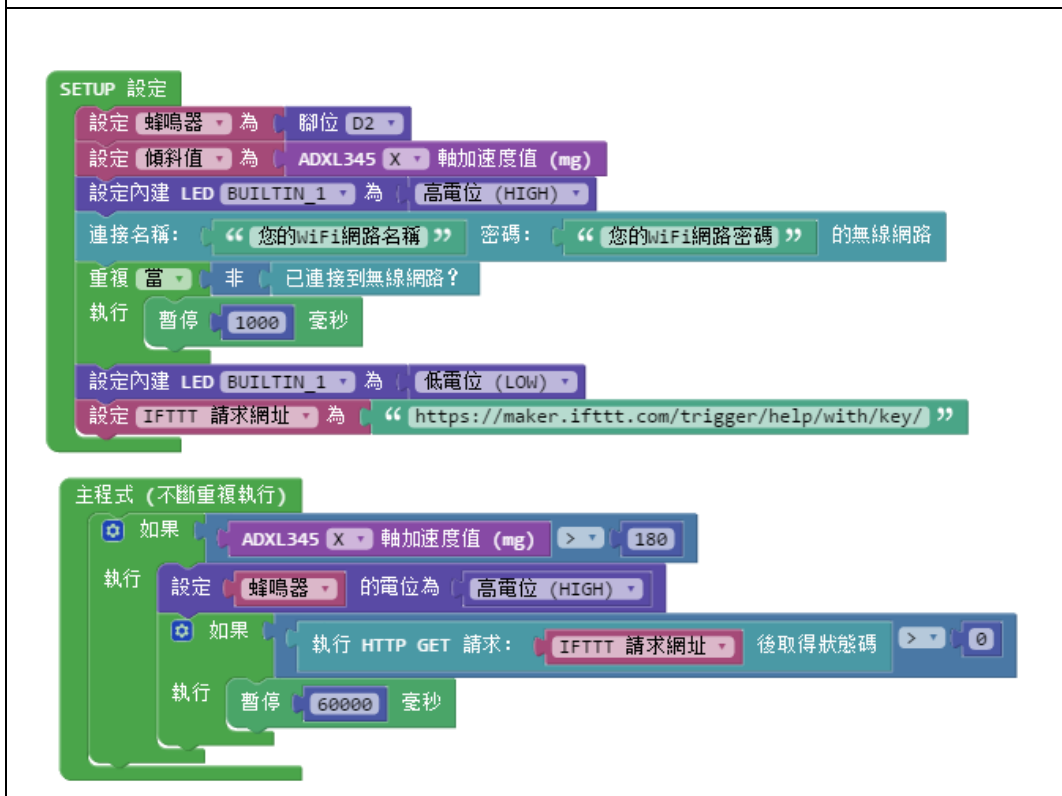
6. 進行實驗，安全帽上的蜂鳴器是否正確自動啟動，騎士緊急聯絡人是否收到 line 訊息。





實驗電路圖(七)

積木程式組合編寫



【實驗結果】

1.加速度偵測異常值設定設計說明：

本實驗模組利用加速度感測器採集設在騎士安全帽上的 xyz 軸的原始信號。測試時水平放置時，讀到垂直方向的值應該是 128，水平方向的值應該是 0，不過經過實際測試，我們發現騎士在戴安全帽時，並沒有辦法像桌上一樣平，所以會有正負 20-30 的誤差值。經由測試，本實驗傳訊求救模組偵測異常的啟動值設定為-230。

2.網路通訊設計說明：

由於本模組需要有網路才能即時傳送求救訊息給親友，因此，自行車騎士在行車前，要先確認將手機上的無線基地台熱點分享功能開啟。經實地測試，不論騎士將手機放在口袋、書包、或是置物箱中，本實驗模組均能正常成功發送求救訊息。

【討論】

1.模擬結果討論：

在實驗的過程中，一開始我們對於如何判讀加速度感測器的數劇，進行知道騎士發生跌倒意外，文獻中大多是以公式來計算後進行判讀，可是這已經超過小學生我們的能力了，實在很苦惱，就在快放棄這個模組設計時，偶然在一篇文獻中指出，不管跌倒者的跌倒速度快慢或跌倒的角度為何，X 軸或 Y 軸的傾斜角度一旦超過靜止時 180 度時即是代表已經發生跌倒，因此本模組即是以 X 軸或 Y 軸的傾斜角度作為觸發求救的啟動值，後來經實地測試，本模組均能正確發送求救訊息。

2.由於 LINE 已經深入我們的生活，成為每個人手機上不可或缺的通訊軟體，LINE 除了用來和親友聊天以外，透過本模組將感測器的資訊與 LINE 即時通知結合，讓行車安全更加提高。

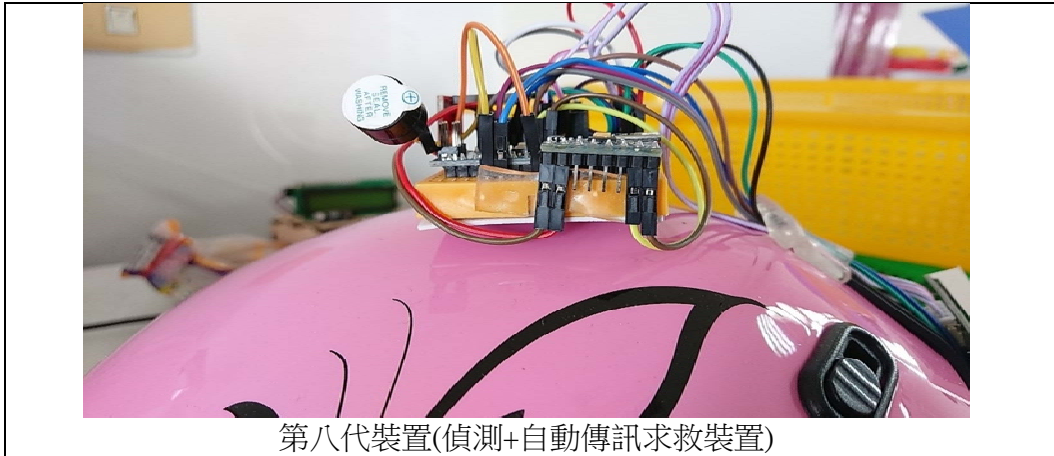
二、防歹求救自動傳訊求救模組

每當子女騎車出門上街去，現在的父母總是不放心，怕子女在外遇到不懷好心的人士，尤其晚上或是人煙較少的地方，如果遇到危險事情形，怕求救無門，因此，本實驗延續上一個實驗是，為提高自行車騎士在發生歹徒威脅的緊急事件時的呼救安全性，本實驗透過按鍵開關結合 LINE 軟體，設計一個能在遇到緊急威脅又無法大報呼救時的送出求救訊息的警示功能模組。

【實驗步驟】

- 1.準備 Arduino D1 mini 板、按鍵開關模組、杜邦線。
- 2.依據實驗電路圖（八），將按鍵開關模組接上 Arduino 板。
- 3.運用 Flag's Blook 積木程式軟體，透過圖像式的積木設計視窗，使用積木組合的方式來設計意外摔車跌倒自動傳訊求救模組程式。
- 4.申請使用 IFTTT 服務，讓 IFTTT 與 line 帳號進行同步連動，以利後續讓訊息順利發送通知給騎士緊急聯絡人。

		
1.登入 LINE 取得存取權杖	2. 進入 IFTTT 完成自動功能	3.按下求救鈕後收到求救訊息。



第八代裝置(偵測+自動傳訊求救裝置)

【實驗結果】

本實驗模組為上一實驗之延伸功能，目的在於讓出門在外的學生多一層安全防護機制，因此原本在我們的設計中有警示音的設計，但後來經過我們討論，為避免讓心懷不軌不注意下即可及早發出求救訊息，爭取多一點外界前往救援時間，因此，後來本實驗模組沒有納入警示音的設計。

2.網路通訊設計說明：

由於本模組需要有網路才能即時傳送求救訊息給親友，確認將手機上的無線基地台熱點分享功能開啟。經實地測試，不論騎士將手機放在口袋、書包、或是置物箱中，本實驗模組均能正常成功發送求救訊息。

【討論】

- 1.模擬結果討論：經實地測試，本模組均能正確發送求救訊息。
- 2.由於本模組是配合手機上網功能來運行，故本實驗為減小模組體積，並不再直接設計 GPS 模組來傳送騎士的位置，而是結合手機的定位功能來讓親友得知騎士位置訊息。

伍、實驗結論：

- 1.由於霍爾磁力感測模組是透過磁力感測的特性來判定是否發出警報聲，由實驗結果顯示，本安裝帽扣鬆脫警示功能模組可以正常偵測實驗者有沒有扣上安全帽帽扣，並能透過發出警示聲來提醒駕駛人應扣好安全帽。
- 2.本空氣品質預報提示功能模組即時顯示的燈號與環保署網站的資訊一致，因此，本模組的確能提供騎士知道即時的空氣品質訊息。
- 3.利用傾斜開關做為本模組的觸發模組，搭配雙色矩陣 LED 來製作行車轉彎方向指示模組，經過測試發現將傾斜開關以 60 度角固定在安全帽上，配合騎士頭部偏左或偏右，可正確啟動雙色矩陣 LED 顯示向左符號或向右符號。
- 4.由實驗結果顯示，本行車轉彎方向指示燈及警示聲模組設置於安全帽上，這樣的高度剛好和後面的騎士或駕駛人的視線高度相近，要比裝設在自行車座椅後方，來得更容易吸引後方騎士的注意。

- 5 本研究之超音波測距實驗，以 45cm x 45cm 木板做為被測物體，結果顯示本研究所設計之超音波測距系統在 2 公尺範圍內誤差率皆低於 5%。在距離 2 公尺內的物體偵測都能正確的偵測，並當物體太過接近少於 1 公尺時發出警示燈及聲音。
- 6.本實驗夜間自動開啟式夜燈模組的啟動值設定為 250ADC，能利用光敏電阻晚上能感應到暗，而使夜燈自動發亮。
- 7.本實驗模組利用加速度感測器採集設在騎士安全帽上的 xyz 軸的原始信號。測試時水平放置時，讀到垂直方向的值應該是 128，水平方向的值應該是 0，不過經過實際測試，我們發現騎士在戴安全帽時，並沒有辦法像桌上一樣平，所以會有正負 20-30 的誤差值。經由測試，本實驗傳訊求救模組偵測異常的啟動值設定為-230。
- 8.本實驗摔車意外自動傳訊求救模組及防歹求救自動傳訊求救模組經實地測試，本模組均能正確發送求救訊息。

陸、參考資料

- 1.林謝興。感應器應用電路的設計製作。台北市：文笙書局。1991。
- 2.黃宏彥、余文俊、楊國輝。感測器原理與應用電路實習。台北市：高立圖書。1998。
- 3.警政署全球資訊網 <http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/mp>
4. Arduino #1 - Arduino 到底是什麼？
<https://www.youtube.com/watch?v=B4T8hzO0IYc>
5. Arduino 基礎教學
elesson.tc.edu.tw/md221/pluginfile.php/4151/mod_resource/content/.../arduino.pdf