

附件二：「2017 年花蓮縣夢想起飛-第 4 屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	智能紅綠燈		隊伍編號	(此編號由主辦單位填寫)
學籍分組	☐ 國小組 ☒ 國中組			
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 ☐ 災害應變 ☐ 農糧技術 ☐ 運動育樂 ☐ 綠能科技 ☒ 安全健康 ☐ 社會照顧			
作品規格	寬： 100 cm	高： 100 cm	深： 100 cm	重量： 3 kg
作品規格長、寬、高上限為 1 公尺，重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之				
摘 要 說 明				
作品名稱：智能紅綠燈 作品內容： 為了解決台九線的道路問題，所以我們前往台九線上有類似情況的道路實地探勘，並記錄道路相關問題，討論如何解決問題。經由我們的討論，我們決定使用智高積木以及 mblock 程式來模擬相關道路問題，找出解決方案。 我們參考網路上紅綠燈時間換算，並實地到台九線紀錄紅綠燈秒數，再使用 mblock 程式製作智慧型紅綠燈，並參考我們在實地探勘時的圖片，再使用小畫家設計道路平面圖，最後再利用智高積木、珍珠板及 mblock 模組模擬智慧型紅綠燈運轉，如下圖所示。				
				

安全健康：

台灣有著許許多多的鄉間小路，與主要道路緊密連結。但這些小路的車流量十分的少，不過紅綠燈依舊會運作，明明就沒有車，為什麼還要等紅燈變綠燈？甚至有些沒有耐性或是趕時間的人，就會因為一時的不耐煩而闖紅燈，這種行為非常容易造成車禍，會對交通的安全影響甚鉅，並且造成家庭的破碎。

加上汽車在等紅綠燈怠速的時候，也有耗油的損失，經過我們的資料蒐集，怠速 30 分鐘，就會消耗 1 公升的汽油，碳排放無故增加，讓環境更燥熱。而怠速時所因汽油燃燒不完全，所產生的一氧化碳，也會影響駕駛的行車專注力與健康，容易發生車禍的憾事。

因此，我們的智能紅綠燈就是為了解決上述的問題所設計的。可提供國內外研究交通安全的專業人士參考。

動機目的：

台灣的道路系統有著數不清的缺點，而在我們好山好水的花蓮裡，有著許許多多的鄉間小路，它們大部分都連接到台九線主要的幹道，且路口都設有紅綠燈，但是這些小路的車流量十分的少，路口常常沒車，不過紅綠燈依舊會運作，這大大的增加我們通勤的時間，更會讓用路人覺得十分的煩悶，明明就沒有車，為什麼還要等紅燈變綠燈？甚至有些沒有耐性或是趕時間的人，他們會因為一時的不耐煩而闖紅燈，這種行為非常容易造成車禍，會對交通的安全影響甚鉅，並且造成家庭的破碎。以上提到的種種問題，令我們開始思考如何能避免紅綠燈不必要的作動，以便減少事故的發生。



台九線上紅燈，但支線無車的情況時常發生。

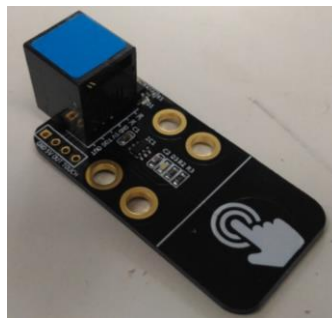
作品效用：

經由製作智慧型紅綠燈的過程，我們發現或許可以使用超音波感測器來觀測是否有車輛經過，若有車輛經過就變換燈號，若是無法偵測到行人，那該怎麼辦？因此，我們還使用了觸摸感應器，當超音波感測器無法偵測到行人時，行人便可以按下觸摸感應器，使紅綠燈順利的變換燈號，讓行人方便過馬路。我們還發現智慧型紅綠燈能夠調整紅燈停留秒數，還可以使路口交通更順暢，甚至還可以減少車禍發生率以及經濟損失。

我們也估算了僅僅台九線每年因無車紅燈所浪費的經濟效益與成本約 46603200 元，合計 4 千 6 百多萬元，這真是我們意想不到的損失啊。台九線每天車輛怠速所造成的汽油消耗經過我們的估算約有 1920 公升。一年約有 700800 公升，合計約 70 萬公升。



超音波感測器偵測來車

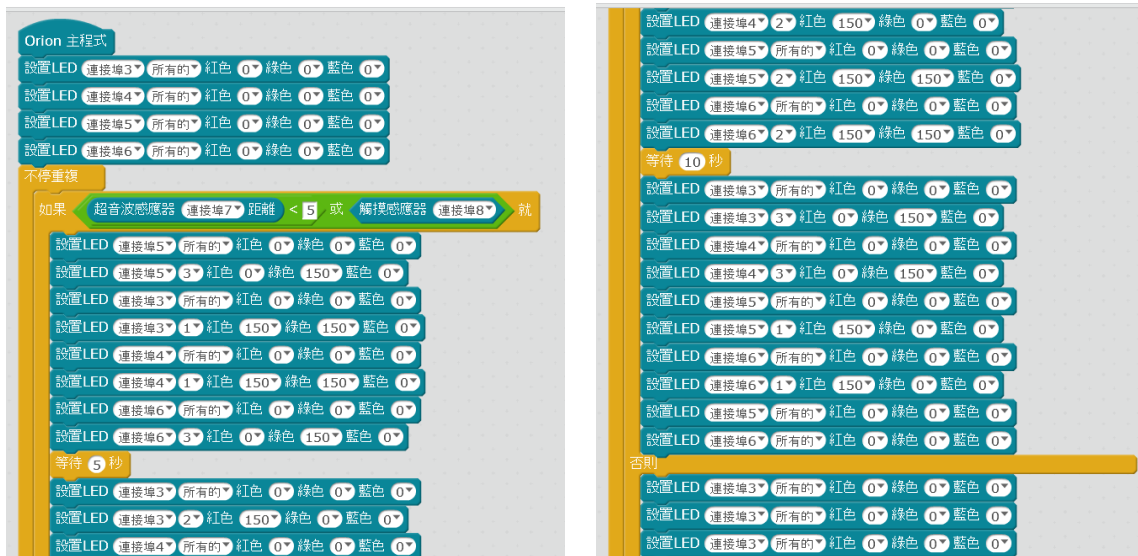


觸摸感測器提供手動操作

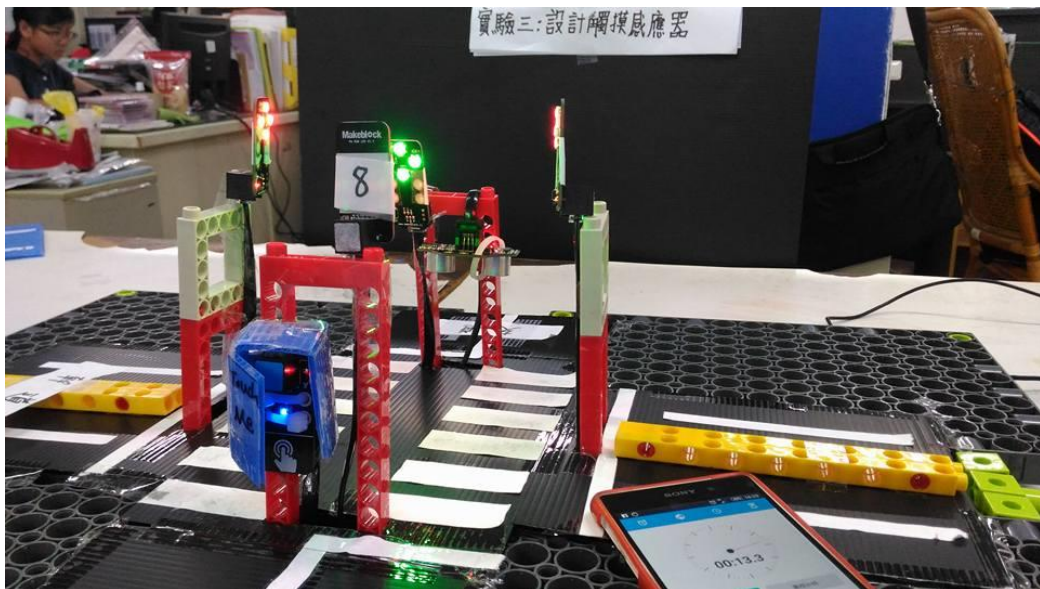
操作方式：

經由我們再三討論，我們想出的解決方案是在支道上設置超音波感測器，利用超音波感測器來偵測是否有車經過，有的話亮紅燈，如果都沒車的話，那麼就恆亮綠燈，一路暢通，只要這麼做，就能有效改善用路的效率，也兼顧了用路人的安全。要是有人經過，我們還加上觸碰感應器的程式應用，當超音波偵測不到行人時，便可以按下觸摸感應器，以防支道的紅綠燈一直亮紅燈，而幹道卻持續地亮綠燈，導致行人無法過馬路。我們打算先在電腦上編寫超音波感測和紅綠燈以及觸摸感應器的程式，具體實現這個研究。

不過由於這件事對我們有點遙不可及，所以我們只好利用智高積木以及珍珠板來製作模型，模擬智慧型紅綠燈的運作，而在製作的過程雖然有許多的困難，不過相信我們都能夠一一的克服！程式的撰寫與模型如下圖所示：



智能紅綠燈 Mblock 的程式設計



我們的智能紅綠燈有自動偵測與手動操作兩種

傑出特性：

我們發現台九線有許多駕駛由於按捺不住橫向道路的無車紅燈而闖紅燈，而造成意外。因此我們想改善類似的問題，所以我們去台九線實地探勘，並尋找擁有類似問題的道路，拍攝下來，找出問題的解決方案。

台九線主要幹道上的紅綠燈每 2 分鐘切換一次，支線的紅綠燈大約每 30 秒切換一次，我們可以推算出一個小時的雙方線道的燈號約切換 24 次。也就是說在台九線的车辆每個小時約有 12 分鐘在空等沒有來車的紅燈。

依據我們的觀察，在非尖峰的時期，每個紅燈最少會有 10 部車以上在等沒車的紅燈。整個台九線約有 20 個這樣的紅綠燈，如果換算成台九線車流一天所浪費的時間，總計為 24 小時*12 分鐘*10 部車*20 紅綠燈=57600 分鐘，等於 960 小時，若以最低時薪 133 元計算，每天車輛浪費台九線的成本約 $133*960=127680$ 元，一年下來所浪費的經濟效益與成本約 $127680*365=46603200$ 元，合計 4 千 6 百多萬元。

加上汽車在等紅綠燈怠速的時候，也有耗油的損失，經過我們的資料蒐集，怠速 30 分鐘，就會消耗 1 公升的汽油，碳排放無故增加，讓環境更燥熱。因此，由上述的計算，一天台九線所浪費的時間是 960 小時，經過我們的估算約有 1920 公升。一年約有 700800 公升，合計約 70 萬公升。汽油以每公升 24 元計算，約損失了 1680 萬元。

如以 1 公升汽油產生的碳排放是 2.2 公斤，台九線汽車因無車紅燈怠速一年所排放的二氧化碳約有 1540 噸。

這真是個可怕的數字，這還只是在非尖峰時段的僅僅一條台九線的經濟效益統計，如果加上全台灣各線公路在連續假期的車流統計，相信台灣每年因為無車紅綠燈所造成的經濟損失，一定是個天文數字。

創意特質：

經由我們的實驗結果發現，超音波感應距離的靈敏值約可精確到 2 公分，因此我們便將超音波感應距離設置為 2 公分，而且如果在依我們的比例 1：36 來換算，超音波感應距離在馬路上約為 72 公分，這樣的距離可以感應得到幼兒園的小朋友身高距離，使他們安全過馬路；所以希望未來智慧型紅綠燈能夠應用在生活當中，既能自動調整紅綠燈停留秒數，又能使台九線路口交通更加的順暢，也可以減少車禍的發生率。