

智慧路口號誌系統

廖韋翔、劉金霖

NUTN-CSIE-PRJ-110-012

摘要

目前使用的紅綠燈，等待紅燈的秒數須以人工設定，無法隨時依車流量機動調整，常造成路口阻塞。駕駛人若耐心不夠，闖紅燈、搶黃燈，甚至造成交通事故。因此，我們以改善交通的順暢為出發點，將傳統的紅綠燈系統加以改良，以車流量作為基準而改變紅燈等待的秒數，藉以讓車輛通行順暢而不阻塞，改善等待太久或者秒數太短行走到一半就變換成紅燈的情形發生。智慧型紅綠燈設計理念為可自行偵測當時路口車流量多寡，藉由車輛的通行數量變化，自動調整紅燈停留秒數，除了能節省人力資源，使路口交通更順暢，也可避免車禍的發生。

動機

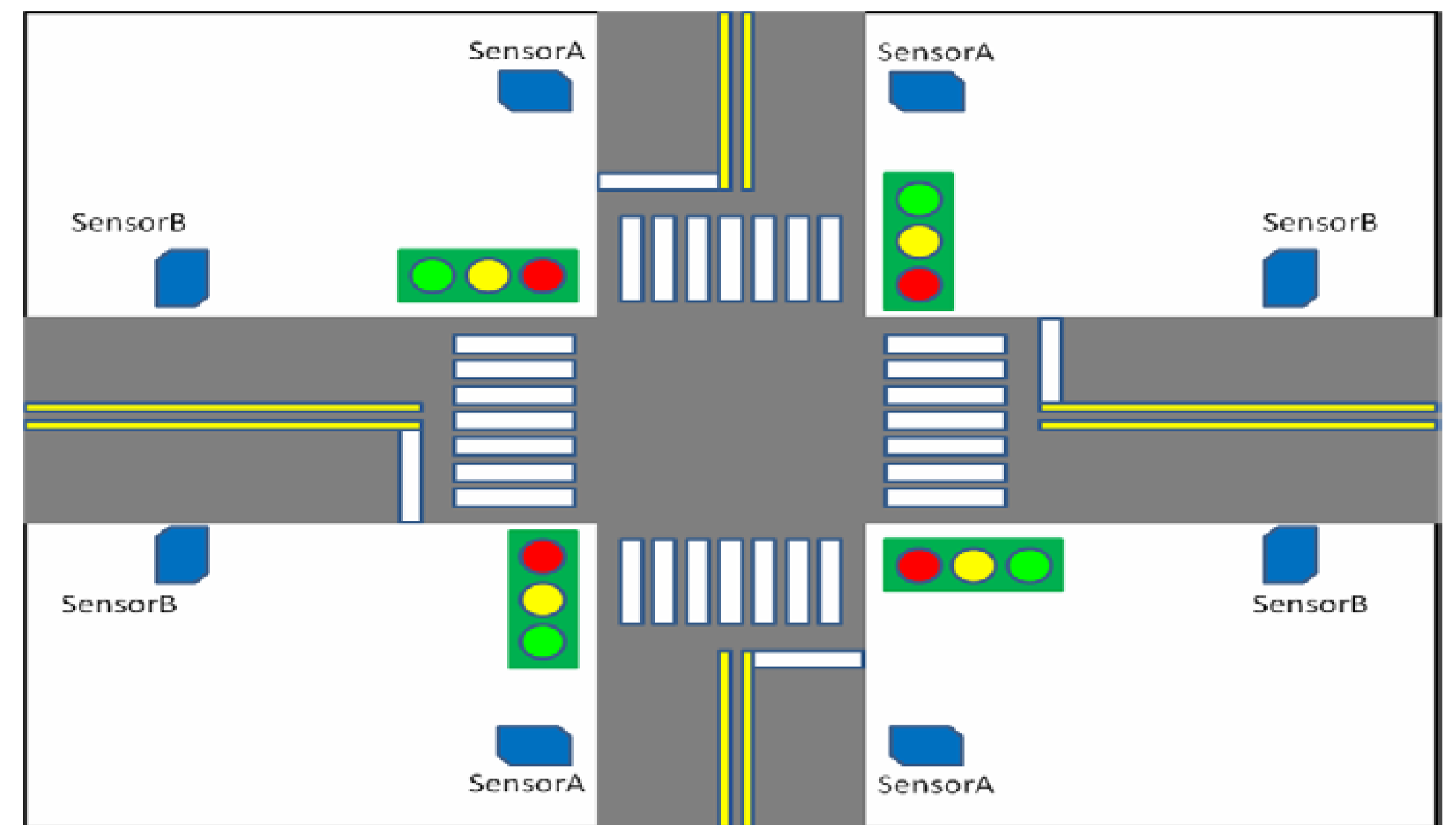
網路上有很多民眾常常抱怨說紅燈等太久，希望政府能想個方案解決。也常常在路上看到想要闖紅燈的危險駕駛。等候太久又沒來車，使得駕駛興起闖紅燈的念頭，造成了無法挽回的意外，這是很危險的舉動。為了改善這個問題，於是我們便著手研究並請教老師，上網查了許多的資料，最後決定以車流量的多寡來控制紅綠燈的秒數，車流量多的話通行秒數就比較久，反之則減少。其目的是要除了積極的使路口的交通更形順暢，消極的也可以打消駕駛人闖紅燈的念頭，讓車禍發生的機率減少，也讓趕時間的人不會因為沒來車而浪費時間。

研究方法

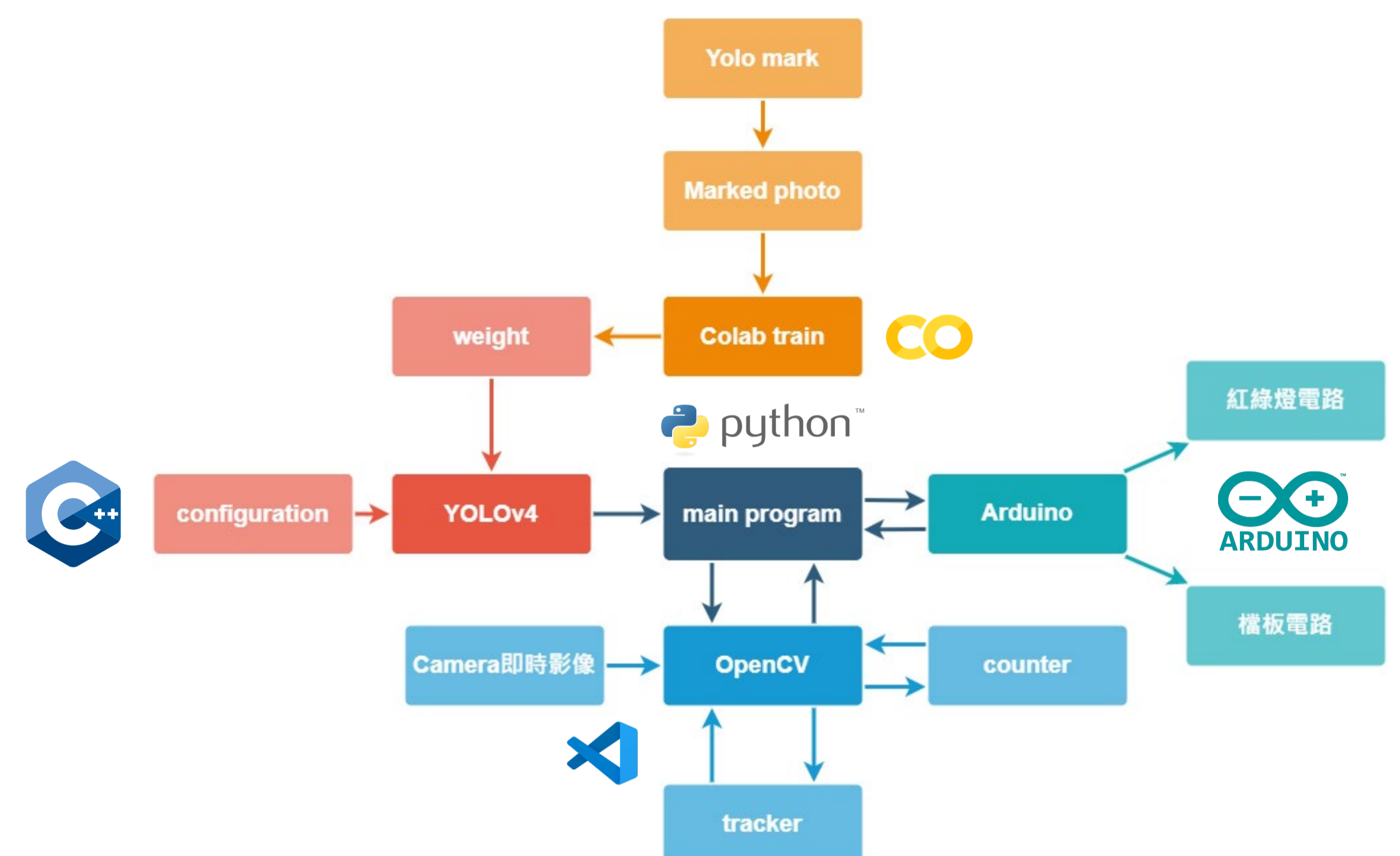
首先我們先做一組簡易的人機道路模擬，利用這組模組我們可以模擬出我們想要的動作並加以改善。

接著以YOLOv4作為開發車輛辨識之基底，YOLO是由Joseph Redmon開發的物件偵測模型，其偵測模型它將整個圖像放在一個實例中，並預測這些框的邊界框坐標和及所屬類別機率。我們也使用巧拼與後紙板為道路基底並利用Arduino控制紅綠燈訊號與擋板控制車輛走停，且根據架設的攝影機判斷車流量來對紅綠燈進行秒數控制。由Arduino IDE模擬十字路口運作，再借由COLAB訓練好的YOLO模型辨識車流量，最後再套用至根據流量決定紅綠燈秒數的演算法中。

最後將程式輸入到人機介面以便先做程式的測試。利用人機介面，將人機介面與PLC可程式控制器做結合，所以我們可以輕易的在人機介面先看到做出實體前的實際動作。圖一是系統模擬圖，圖二是系統架構圖。



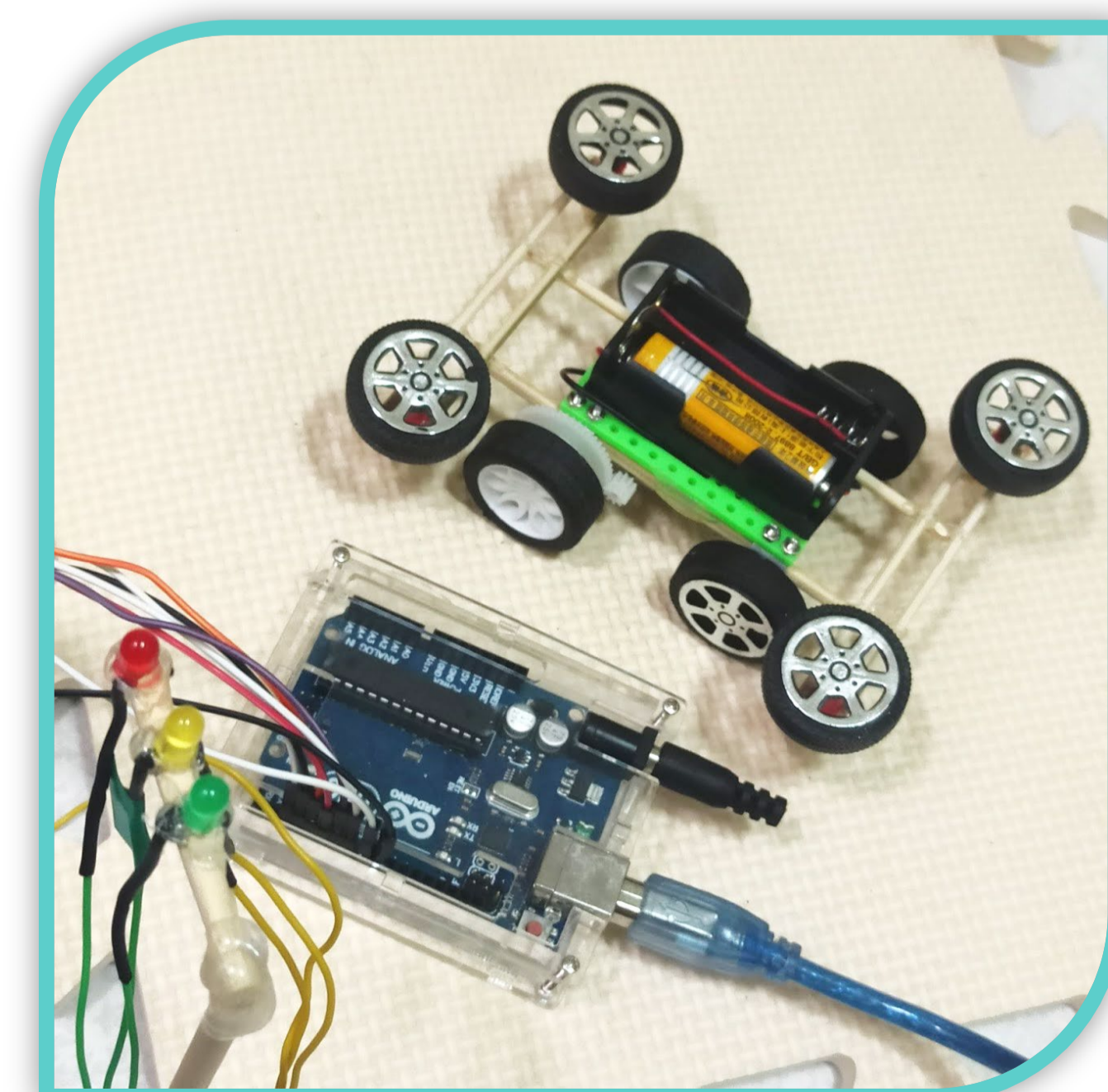
圖一 系統模擬圖



圖二 系統架構圖

結果

我們已利用YOLOv4搭配Arduino程式實作完成本辨識平台，如圖三所示。



圖三 系統實作

未來工作

目前的路口為標準三色燈路口，未來可以加入左右轉燈號讓模型能更貼近現實。另外，自走車部分已開發出APP控制型，因重量問題無法展示，未來可以朝減輕車體或增強馬達方面研究。