

靜宜大學資訊工程學系畢業專題計畫書

專題名稱：智慧紅綠燈

指導教師：林浩仁

專題學生：

資工四 A 呂紹瑜 410653914

jason314054@gmail.com

資工四 A 陳彥瑜 410603707

s1060370@pu.edu.tw

資工四 B 郭威廷 410603799

IVAN139149@gmail.com

繳交日期：2020/10/14

目錄

一、 摘要

1. 動機
2. 概述
3. 目標
4. 整體架構圖
5. 整體流程圖

二、 進行方法及步驟

1. 進行方法

2. 步驟

3. 問題 / 解決方法

三、設備需求

1. 硬體

2. 軟體

四、經費預算需求表

五、工作分配

一、摘要

1. 動機：

在車流量少的時候紅燈的秒數為九十秒，在車流量大的時候紅燈的秒數依舊是九十秒。在這九十秒鐘裡，可能馬路上就你一台車在等紅燈，這時就想闖紅燈。智慧紅綠燈通過影像辨識調節不同時段紅燈、綠燈的停留時間，可以有效地提高城市中心區域車輛的通行率、減少交通信號燈的空放

時間，以此來達到提高道路承載力、保障行人安全、迅速的通過交叉路口的目的。

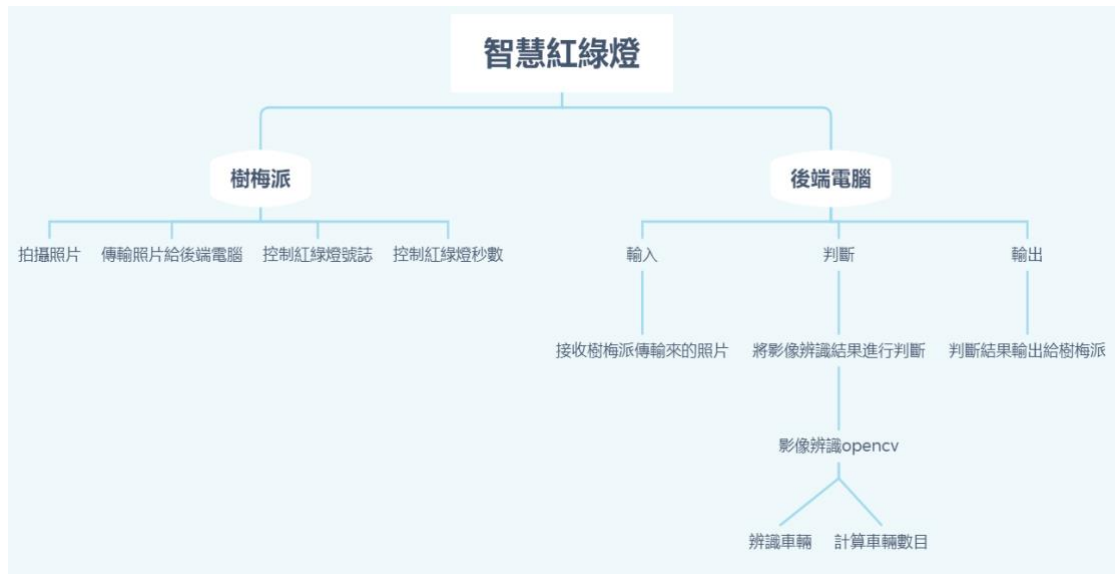
2. 概述：

專題智慧紅綠燈是使用 opencv 影像辨識為基準，去辨識車輛（物件）的數量。並且在路口處架設樹梅派搭載樹莓派作業系統，建立遠端連線到主機電腦作辨識。在每 5 秒鐘裡，至少拍攝一張照片並傳到後端電腦作影像辨識，並從剛拍攝的圖片中分析出車輛（物件），並計算出車輛的數量，再以車輛數量為基準，使用樹梅派去增加 / 減少綠燈的秒數，做出最適合的調整，讓交通更加順暢。

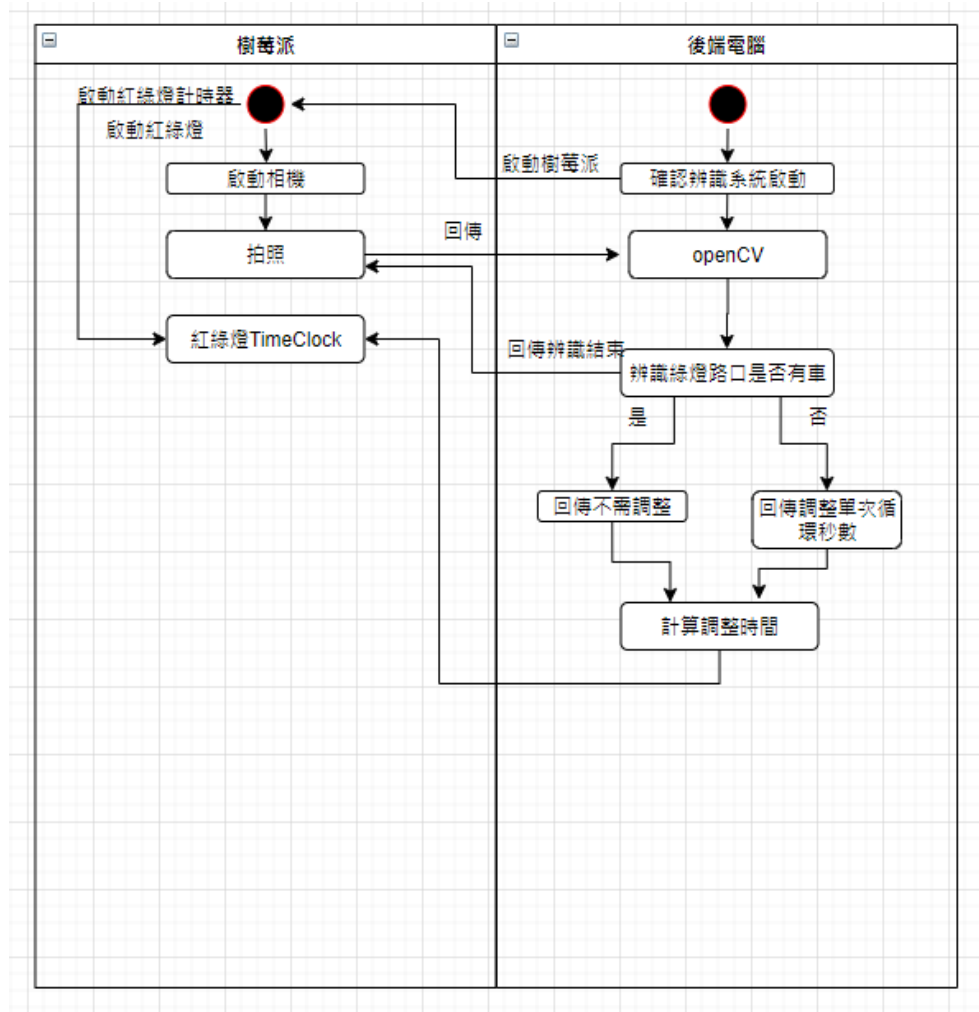
3. 目標：

此專題的目標，是以影像辨識的方式，去分辨道路上車輛的多寡，以車輛的數量，來調整每一次紅 / 綠燈的秒數。以車輛數量為基準，用樹梅派去增加 / 減少綠燈的秒數，讓道路的使用值使用到最大極限，避免掉不必要的時間浪費。

4. 整體架構圖：



5. 整體流程圖：

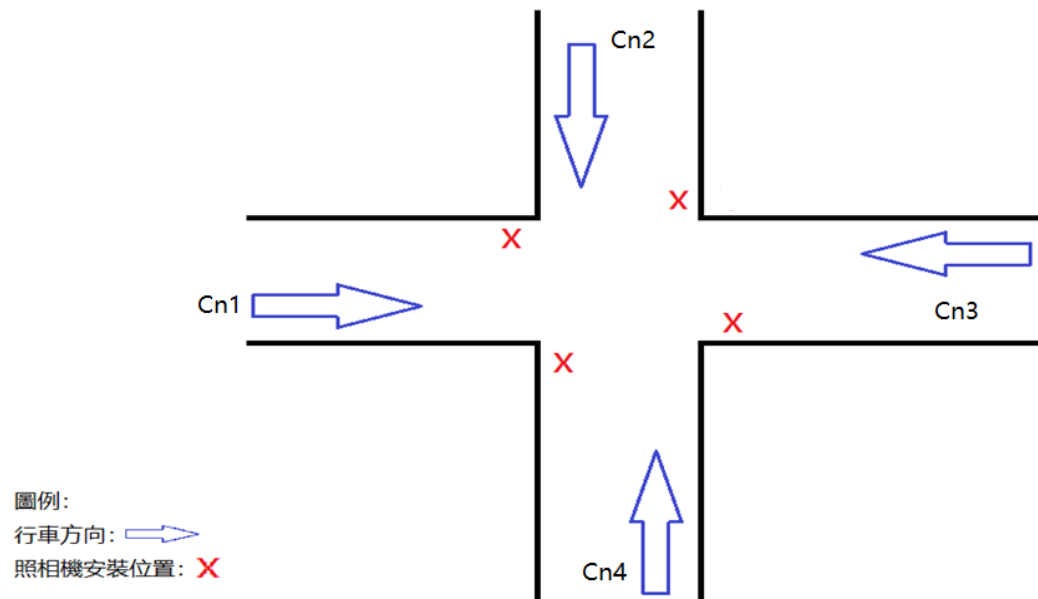


二、 進行方法及步驟

1. 進行方法：

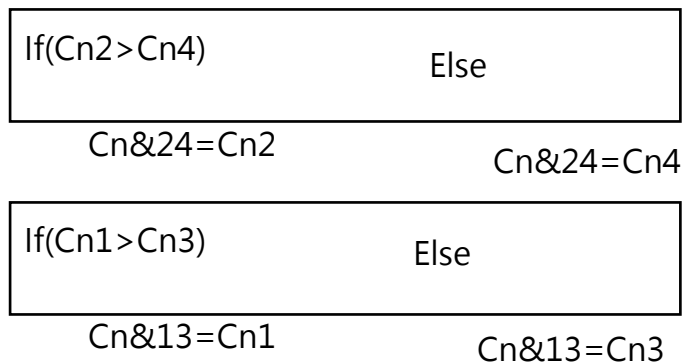
初始設定：綠燈為 50 秒、紅燈為 50 秒

流程：拍攝 → 辨識 → 回傳

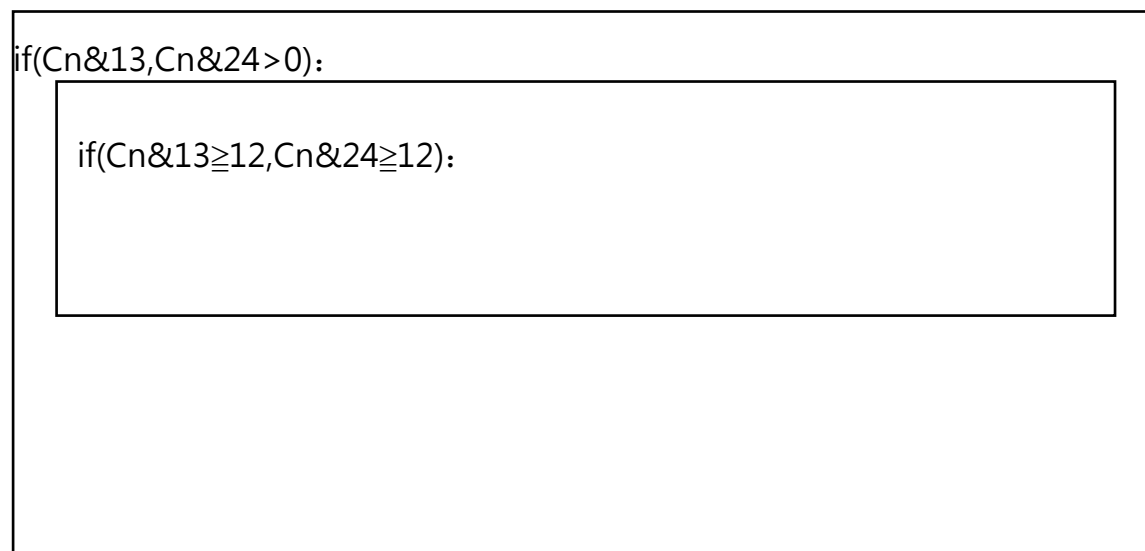


設：綠燈倒數時間為 t_{24} 、 t_{31} ($30 \leq t_{24}$ 、 $t_{31} \leq 90$), 四向車流量為 $Cn1$ 、 $Cn2$ 、 $Cn3$ 、 $Cn4$ 且都不大於 12 (12 為變量), 平行車道 Cn_{24} 、 Cn_{13} (所有變量皆大於 0)

平行車道間車流比較:



時間調整算法:



t&24=t&24+10

if(Cn&13<3,Cn&24<3):

t&13=t&13+10

t&24=t&24-10

t&13=t&13-10

if(Cn&13<12,Cn&24≥12):

if(Cn&13≥

t&24=t&24+10

12,Cn&24<12):

~~t&13=t&13-10~~

if(Cn&13 < Cn&24 < 12):

if(Cn&24 < Cn&13 <

t&24=t&24+5

12):

t&13=t&13-5

t&24=t&24-5

t&13=t&13+5

else if(Cn&13=Cn&24=0):

t&24=50

t&13=50

安裝樹梅派&linux

安裝樹莓派

格式化 sd 卡

使用 SD Card Formatter 進行格式化

<https://www.raspberrypi.org/downloads/>

Raspberry PiImager(windows)

安裝 Raspberry Pi 相機模組

自啟指令碼檔案：

```
sudo nano camera.sh
```

然後輸入：

```
#!/bin/sh
```

```
raspistill -t 30000 -tl 2000-o image%04d.png
```

-o (預設拍照時間 5s) -tl 拍照間隔-t 拍照總長 (ms)

最高權限

```
Chmod 777 camera.sh
```

自動啟動

```
sudo nano /etc/rc.local
```

然後在 exit 0 前面新增如下程式碼：

```
su pi -c "exec /home/pi/testboot.sh"
```

安裝 ssh 、 pscp

Pscp 傳輸：

pscp [選項] [用戶名@]主機：原始檔案 目的檔案

pscp [選項] 原始檔案 [原始檔案.....] [用戶名@]主機

保存 bat 檔用 C code/:system(“絕對路徑”) 讀取&傳輸

安裝 opencv

1.OPENCV 安裝 (版本 3.4.6)

2.更變筆電環境變數及 Visual Studio 屬性設定

2.1 設定環境變數

- A. 電腦 → 內容 → 進階系統設定 → 環境變數
- B. 複製 OpenCV 裡 bin 資料夾的路徑，貼在系統環境變數的 PATH 裡
- C. 重開機

2.2 設定 Visual Studio

- A. 開啟 Visual Studio 並新增專案
- B. 屬性 → VC++目錄 → include 目錄，加入 OpenCV 的路徑
- C. VC++目錄 → 程式庫目錄，加入 library
- D. 屬性 → 連接器 → 輸入，新增其他需要的 library

訓練 opencv 模組流程

1.尋找正/負樣本&整理

- 1.1 收集大量包含車輛之照片用作正樣本，並固定其尺寸
- 1.2 收集大量之不含車輛之照片用作負樣本，尺寸不須固定

2.標記 URL

在 negatives 資料夾內放入所有的正負樣本，並將所有需要之檔案放入 opencv 的 data 資料夾內使用 cmd 進入 negatives 資料夾，再用

dir /b > 存放檔案名稱，positives 資料夾也是照著這步驟做。先打開 positives.txt，把檔案內最後一行 positives.txt 砍掉。接著選取檔案資料型態(如.bmp or .jpg ...)按下 ctrl+f 在檔案尾端新增檔案型態 1 0 0 w h (ex: .bmp 1 0 0 200 250，幾個目標，rectX, rectY, rectW, rectH)，接著 negatives.txt 只要將檔案尾端的 negatives.txt 砍掉就好。

positives.txt：

negatives.txt：

3.建立正樣本 VEC 檔

```
opencv_createsamples -vec volvo.vec -info volvo/volvo.txt -num  
191 -w 200 -h 250  
  
-vec 建立 vec 檔  
  
-info pos.txt 位置  
  
-num 照片數量  
  
-w 照片寬  
  
-h 照片高
```

4.建立 XML 檔

```
C:\opencv\build\x64\vc15\bin\opencv_traincascade.exe -data  
C:\working\cascade_cat_face\cascade_training -vec samples.vec -  
bg negatives.info -numPos 1700 -numNeg 7000 -numStages 8 -
```

minHitRate 0.995 -maxFalseAlarmRate 0.3 -w 54 -h 45

OPENCV 辨識程式碼

1. 載入訓練好的分類器模組 `string Cascade_mode = "cascade.xml";`
2. 讀取圖片至 opencv 程式碼中 `char fileName[] = "D:\\test.jpg";`
3. 確認圖片載入成功 `image= imread("walk.jpg");`
4. 將圖片轉成灰階 `cvtColor(car, car_gray, COLOR_BGR2GRAY);`
5. 灰階圖做直條式的平等化 `equalizeHist(car_gray, car_gray);`
6. 偵測圖片中車子 `car_cascade.detectMultiScale(car_gray, cars,1.1, 2, 0`
`| CASCADE_SCALE_IMAGE, Size(30, 30));`
7. 用框框出圖片中車子 `Point center(cars[i].x + cars[i].width / 2,`
`cars[i].y + cars[i].height / 2);`
8. 在視窗中顯示結果 `imshow(window_name, car);`

3. 問題 / 解決方法：

問題	解決方法
Opencv 辨識率低	重新建立一個模組改善
樹梅派不能離線鏈接傳輸	無發至實驗室外架設
樹莓派傳輸照片回本機問題	Ssh

三、設備需求

1. 硬體

樹梅派	樹莓派 4b+ 8g
樹梅派相機	Cs1 界面 500 萬像素
後端用電腦	

2. 軟體

Win10 作業系統	搭載在後端電腦上作為作業系統
Unix 樹莓派系統	搭載在樹梅派上作為作業系統
Opencv 影像辨識	搭載在後端電腦上作辨識

四、 經費預算需求表

項 目 名 稱	說明	單 位	數 量	單 價	小 計	備 註
樹梅派 4b+ 8g	控制紅綠燈秒數	台	1	2800	2800	自費購買
樹梅派相機	照相取得樣本	台	1	210	210	自費購買
個人電腦	訓練模組，提供影 像辨識	部	1	26000	26000	由系上實驗室提供

雜支費	影印、紙張費	批	1	30	30	自行購買
樹莓派散熱器	散熱	台	1	445	445	自費購買
32g 威剛 sd 卡	樹莓派 sd 卡	張	1	195	195	自費購買

五、 工作分配

組長

資工四 A 呂紹瑜

1. 組員工作分配
2. 計劃書 WORD 檔撰寫
3. Opencv ppt 整理
4. 進度表製作
5. 研究 opencv 影像辨識
6. opencv 下載/設定作業環境
7. opencv 建立正樣本 vec 檔
8. opencv 建立 xml 檔
9. opencv 測試辨識準確度
10. 使用 c 讓 opencv 自動辨識

組員

資工四 A 陳彥瑜

- 1.了解樹梅派腳位的應用
- 2.樹梅派 LED 開關

3.樹梅派 LED 控制

6. LCD 顯示器增加/減少秒數

4.找樹梅派相關資料

7. LCD 顯示器秒數倒數測試

5.樹梅派 LED 配合 LCD 顯示

8. PPT 校準

資工四 B 郭威廷

1.樹莓派設定與安裝

5.推導調整時間

2.樹梅派 PPT 整理

6.計劃書 WORD 檔撰寫

3.相機安裝及定時攝

7.路口實體設備的安裝及介紹

4.連接樹莓派與後端電腦