

大安高工電子科 高效能廣告系統 專題製作報告書

指導老師：

張顯盛 老師

組長：

電子三甲 陳致杰

組員：

電子三甲 謝承遠

電子三甲 游孟儒

電子三甲 鞠志勇

摘要

每當我們走在街上可以看到各種不同的廣告布條貼在交通工具、佈告欄、電線桿上，但經常貼沒多久就破舊不堪，再加上選舉將近，於是我們想到將電子的廣告看板裝設在公車、計程車等交通工具上，行經不同的選區，播放不同候選人的資訊，或是播放附近商圈店家的廣告，相較於傳統廣告，移動式的電子廣告看板能夠設定不同的地點播放不同的內容，可省去更換廣告的成本、人力，且不易弄髒或破損，增加廣告播放的效率以及方便性。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
第一章 緒論.....	5
1-1 背景及目的.....	5
第二章 理論探討.....	5
2-1 Raspberry-Pi 介紹.....	5
2-2 Raspberry-Pi 硬體介紹.....	5
2-3 DHT11 數字溫濕度傳感器.....	6
2-4 BU-353 GPS 衛星接收器.....	6
2-5 GPS 原理.....	7
2-6 Python 介紹.....	8
第三章 專題準備.....	8
3-1 系統方塊.....	8
3-2 甘特圖.....	9
3-3 流程圖.....	10
3-4 軟體設計.....	11
第四章 專題成果.....	16
4-1 成果.....	16
4-2 問題與解決.....	18
第五章 結論與建議.....	18
5-1 結論.....	18
5-2 建議.....	18
參考文獻.....	20
附錄.....	21
附錄一 設備及材料清單.....	21
附錄二 成員簡歷.....	23

表目錄

表 1 介面	13
表 2 溫溼度感測器數值判斷	14
表 3 GPS 影片導播	16
表 4 材料清單	21
表 5 設備清單	22
表 6 成員簡歷-陳致杰	23
表 7 成員簡歷-謝承遠	24
表 8 成員簡歷-游孟儒	25
表 9 成員簡歷-鞠志勇	26

圖目錄

圖 1 RASBERRY-PI.....	6
圖 2 DHT11 數字溫溼度傳感器	6
圖 3 BU-353 GPS 衛星接收器.....	7
圖 4 衛星軌道圖	7
圖 5 三邊測量	8
圖 6 THE PYTHON LOGO	8
圖 7 系統架構圖	9
圖 8 專題甘特圖	10
圖 9 專題流程圖	11
圖 10 廣告機正面圖	17
圖 11 廣告機背面圖	17
圖 12 實測照片(信義區).....	17
圖 13 實測照片(松山區).....	17
圖 14 廣告機俯視圖	17
圖 15 廣告機開機圖	17
圖 16 實測照片(中正區).....	17
圖 17 實測照片(大安區).....	17

第一章 緒論

1-1 背景及目的

每當我們走在街上可以看到各種不同的廣告布條貼在交通工具、佈告欄、電線桿上，但經常貼沒多久就破舊不堪，再加上選舉將近，於是我們想到將電子的廣告看板裝設在公車、計程車等交通工具上，行經不同的選區，播放不同候選人的資訊，或是播放附近商圈店家的廣告，相較於傳統廣告，移動式的電子廣告看板能夠設定不同的地點播放不同的內容，可省去更換廣告的成本、人力，且不易弄髒或破損，增加廣告播放的效率以及方便性。

透過樹莓派結合 GPS 做出一個智慧廣告看板，裝設在交通工具上，利用 GPS 辨識當前所在的地點，播放有關該地區的景點、商家廣告等各種地理資訊。

第二章 理論探討

2-1 Raspberry-Pi 介紹

樹莓派 (Raspberry Pi) 是個只有一張卡片大小的單晶片電腦，採用開源的 Linux 系統，只要連接鍵盤、滑鼠，就是一台個人電腦，可在上面進行網頁瀏覽、文字編輯、電腦學習，以及播放高畫質影音等操作，也配有 I/O 接腳，可進行周邊感測器的控制及讀取。

2-2 Raspberry-Pi 硬體介紹

Raspberry Pi 3 使用 64 位元的 ARM Cortex-A53 處理器，1GB 的 RAM，配有 4 組 USB 2.0、HDMI、3.5mm 音訊端子、MicroSD 卡插槽、10/100 乙太網路、Wi-Fi 無線網路、藍牙 4.1，以及可連接攝像頭的 15-pin MIPI 端子 (CSI-2)，並提供 40 個 GPIO 的引腳可供使用。



圖 1 Raspberry-Pi

2-3 DHT11 數字溫濕度傳感器

DHT11 數字溫濕度傳感器是一款含有已校正數字信號輸出的溫濕度複合感測器。採用專用的數位模組採集技術和溫濕度感測技術，使系統集成極高的可靠性和卓越的長期穩定性。

極小的體積、極低的功耗，信號傳輸距離可達 20 米以上，使其成為各類應用甚至最為苛刻的應用場合的最佳選擇。

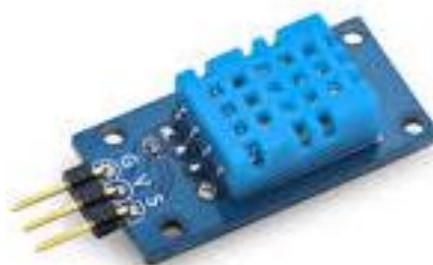


圖 2 DHT11 數字溫溼度傳感器

2-4 BU-353 GPS 衛星接收器

BU-353 具特殊輕巧造型及 100%防水設計，適合各種戶外活動用，防滑底部可運用在各種車輛、船隻及航空器，使用 SiRF Star IV 晶片組加上內建的主動型陶瓷天線讓定位更為精準，具有 1.5 公尺的 cable 線，可使其在做線路設計安裝連接至其他裝置時更方便。



圖 3 BU-353 GPS 衛星接收器

2-5 GPS 原理

全球衛星定位系統（Global Positioning System）簡稱 GPS，是由 GPS 接收機、地面監控站以及圍繞著地球轉的人造衛星所組成，地球上空有 24 顆人造衛星平均在六個軌道上繞行，在地球上透過 GPS 設備以光速和人造衛星進行訊息的傳遞，利用信號傳遞的延遲時間，計算出兩者的距離，GPS 設備一旦計算出與至少三顆人造衛星之間的距離，即可透過三邊測量的方式，找出自己的位置，最後加入第四顆人造衛星，用來修正誤差，提高定位的精確性。



圖 4 衛星軌道圖

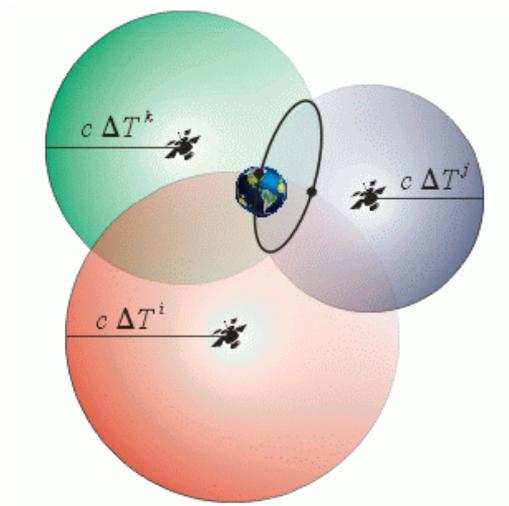


圖 5 三邊測量

2-6 Python 介紹

Python 是一種高階程式語言，使用簡潔的語法，並強調程式碼的可讀性，Python 是樹莓派的官方案式語言，且富含許多函式庫，程式撰寫較其他程式語言方便和容易。



圖 6 The Python Logo

第三章 專題準備

3-1 系統方塊

當 GPS 接收到所在區域的經緯度資料，判斷是否有正確收到經緯度的資料，如果沒有則繼續搜尋，收到資料則利用 python 的 geocoder 函式庫，將經緯度轉換成詳細的地址和所在的行政區，再利用 If 條件式判斷目前位於哪一個行政區，來達到不同區域播放不同的影片的功能，當影片播完時則重新搜尋目前的位置，周而復始的不斷執行。

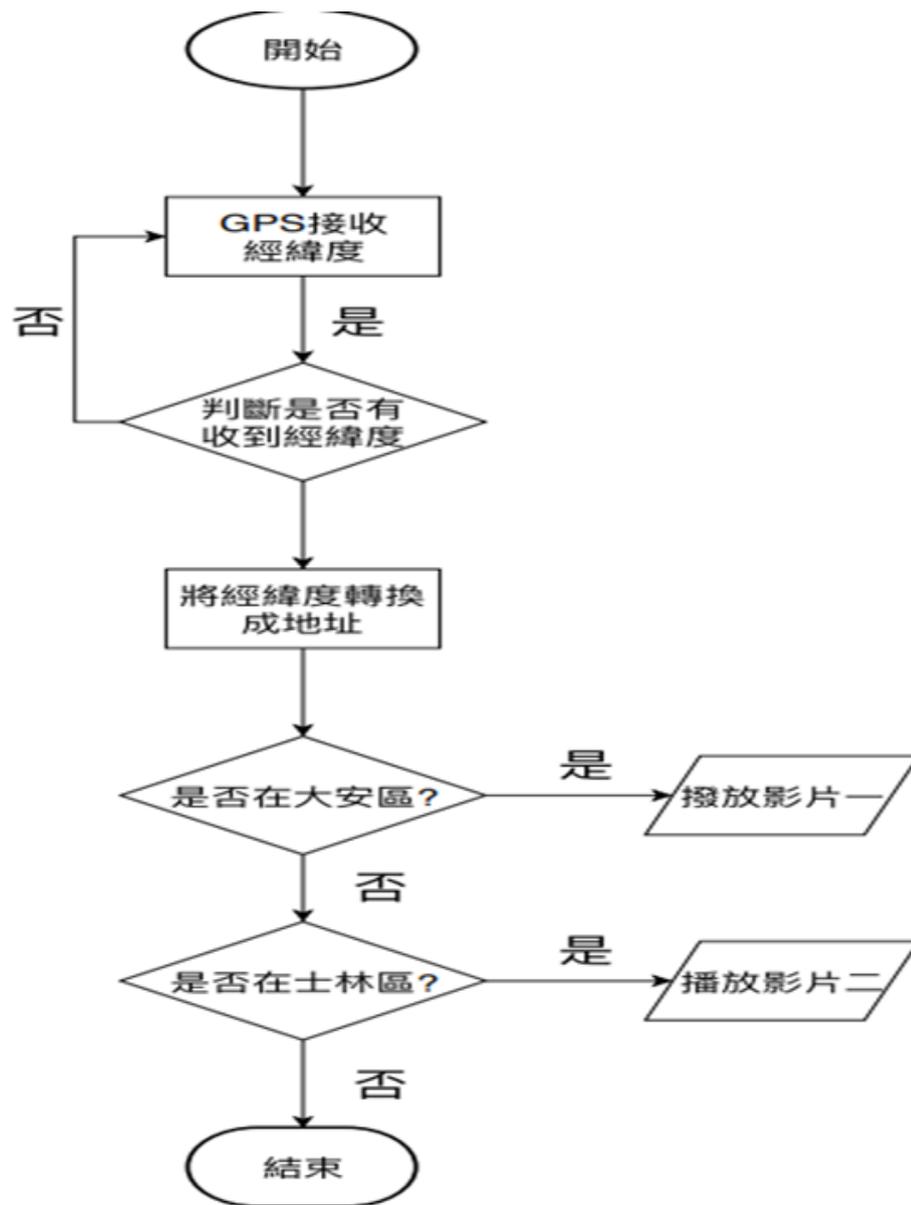


圖 7 系統架構圖

3-2 甘特圖

本專題在分工的部分，不採用平均分配，而是依照組員能力多寡，分配其能力所允許的工作。「負責成員」的欄位中，皆是以姓氏作為標記。

工作項目	週次 (日期)																		負責成員
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
製作計劃書	●	●	●																全體成員
資料蒐集		●	●																全體成員
專題準備		●	●	●															全體成員
軟、硬設計			●	●	●														陳
感測器資料取得				●	●	●													謝
安裝模組、經緯度轉換				●	●	●	●												謝
影像設定、電路測試					●	●	●	●	●	●									陳
資料整合					●	●	●	●	●	●									橘
測試										●	●	●	●	●	●	●			游
軟、硬體整合測試											●	●	●	●	●	●			橘
作品完成																●			游
撰寫報告																	●		全體成員
口頭報告																		●	全體成員
預定進度	5	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	85	90	95	100	累積 百分比%

圖 8 專題甘特圖

3-3 流程圖

本專題步驟會預先蒐集可能會用到的資料，再去做其他的設計。而設計又可以分為「硬體」部分的電路規劃，以及「軟體」部分的程式規劃與測試。

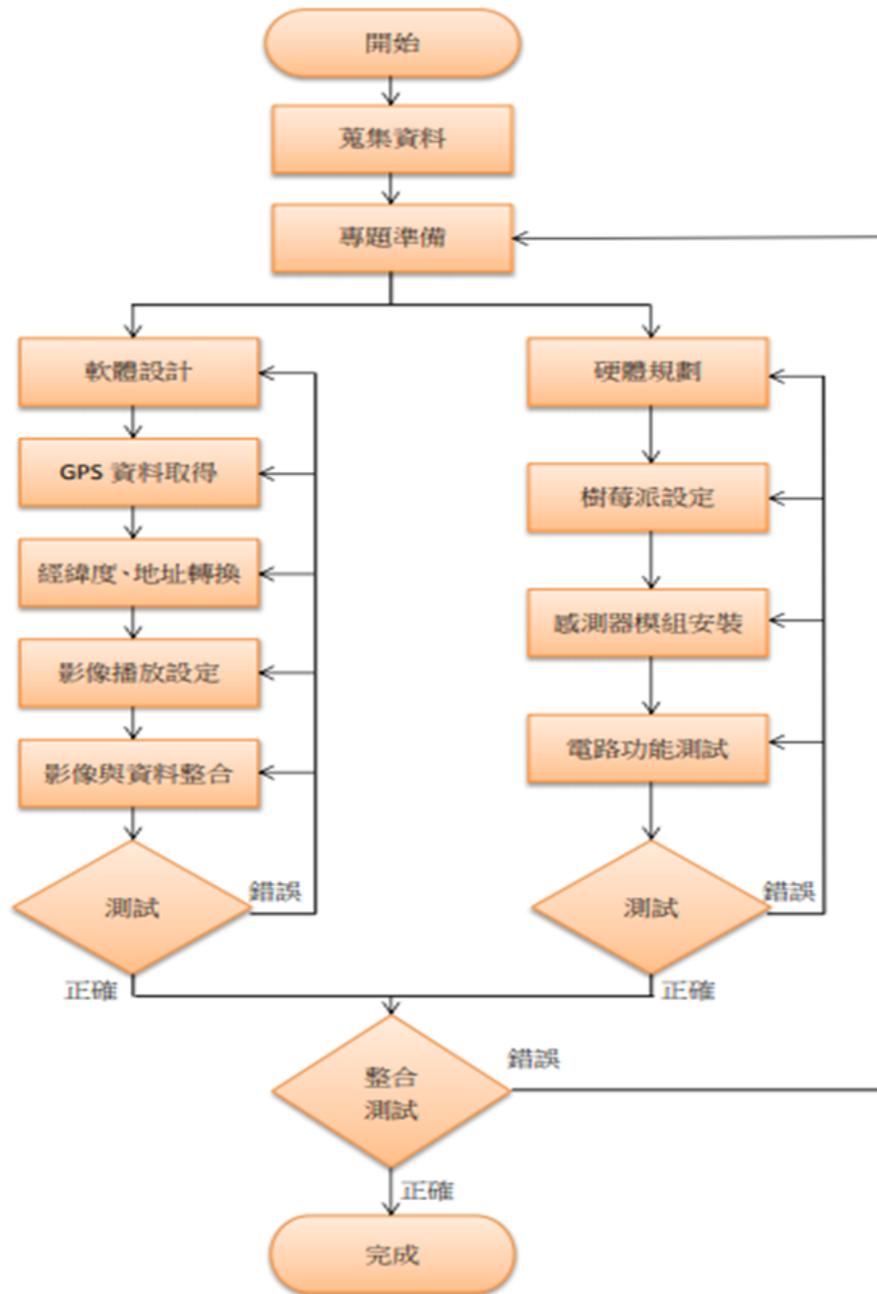


圖 9 專題流程圖

3-4 軟體設計

程式撰寫的部分，是使用 PYTHON 進行編輯的，因為 PYTHON 本身的模組具備函數庫，使得編輯上更為方便。主要可以分為「介面」、「溫溼度感測器數值判斷」以及「GPS 影片導播」三大部分，首先會經由各個感測器讀取數據後，再經由 geocoder 函式庫轉換成實際位置，再藉此呈現溫溼度的素質及影片的播放。

3-4-1 介面

就以溫溼度感測器作為舉例，先是函式庫引入，並設定其腳位，以及相關功能的設定後，adlab4、adlab5、adlab6 顯示 gps 模組讀取到的數值。在天氣區塊建立溫度、濕度、%、°C 這四個標籤為標題顯示，velab3、velab4 分別顯示溫溼度感測器讀取到的數值。

<pre>weframe = LabelFrame(com,text="天氣") weframe.place(x=5,y=10,width=150,height=260) adframe = LabelFrame(com,text="地址") adframe.place(x=5,y=280,width=150,height=120)</pre>	}	廣告機介面設置
<pre>adlab1 = Label(adframe,text="經度:",font=(30)) adlab1.place(x=5,y=20) adlab2 = Label(adframe,text="緯度:",font=(30)) adlab2.place(x=5,y=40) adlab3 = Label(adframe,text="區域:",font=(30)) adlab3.place(x=5,y=60) adlab4 = Label(adframe,textvariable=vlat,font=(30)) adlab4.place(x=45,y=20) adlab5 = Label(adframe,textvariable=vlon,font=(30)) adlab5.place(x=45,y=40) adlab6 = Label(adframe,textvariable=vad,font=(30)) adlab6.place(x=45,y=60)</pre>		
<pre>welab1 = Label(weframe,text="溫度:",font=(30)) welab1.place(x=10,y=180) welab2 = Label(weframe,text="濕度:",font=(30)) welab2.place(x=10,y=200) welab3 = Label(weframe,textvariable=vtp,font=(30)) welab3.place(x=55,y=180) welab4 = Label(weframe,textvariable=vhd,font=(30))</pre>	}	標題顯示

<pre>welab4.place(x=55,y=200) welab5 = Label(weframe,text="°C",font=(30)) welab5.place(x=95,y=180) welab6 = Label(weframe,text="%",font=(30)) welab6.place(x=100,y=200)</pre>	 <p>標題顯示</p>
---	---

表 1 介面

3-4-2 溫濕度感測器數值判斷

將 DHT11 中收到的數值進而設定天氣狀況並呈現與當時天氣相符的圖片。

<pre> sun = PhotoImage(file="/home/pi/Desktop/GUI/GUIPic/sun.png") slab = Label(weframe,image=sun) suncloud = PhotoImage(file="/home/pi/Desktop/GUI/suncloud.png") sclab = Label(weframe,image=suncloud) cloud = PhotoImage(file="/home/pi/Desktop/GUI/GUIPic/cloud.png") clab = Label(weframe,image=cloud) raincloud = PhotoImage(file="/home/pi/Desktop/GUI/raincloud.png") rclab = Label(weframe,image=raincloud) rain = PhotoImage(file="/home/pi/Desktop/GUI/GUIPic/rain.png") rlab = Label(weframe,image=rain) def dhtpicture(): if (temperature >= 26 and humidity < 90): slab.place(x=13,y=15) elif (temperature >= 26 and humidity >= 90): sclab.place(x=13,y=15) elif(temperature < 20 and humidity > 91): rlab.place(x=13,y=15) elif (temperature < 26 and humidity > 91): rclab.place(x=11,y=15) else: clab.place(x=12,y=15) </pre>	<p>設定晴、晴到多雲、多雲、陰天、陣雨、大雨五個天氣圖用以顯示。</p> <p>當溫度高於 26 濕度低於 90 顯示天氣晴的圖片</p> <p>當溫度高於 26 濕度高於 90 顯示晴到多雲的圖片</p> <p>當溫度低於 20 濕度高於 91 顯示大雨的圖片</p> <p>當溫度低於 26 濕度高於 91 顯示陣雨的圖片</p> <p>顯示多雲的圖片</p>
--	---

表 2 溫溼度感測器數值判斷

3-4-3 GPS 影片導播

如果 gps 收到新資料的話把收到的經度和緯度分別存到 a 和 b 變數，判斷收到的值是否為浮點數以判斷是否為正確的值，將經度和緯度轉換成所在的行政區，執行副程式 gpsvideo() 根據不同的區域播放該地區影片。

```
def gpsvideo():
    if g.city == '大安區':
        vad.set("大安區")
        os.system("mplayer
/home/pi/Desktop/daan.mov")
    elif g.city == '中正區':
        vad.set("中正區")
        os.system("mplayer
/home/pi/Desktop/chungcheng.mov")
    elif g.city == '松山區':
        vad.set("松山區")
        os.system("mplayer
/home/pi/Desktop/songshan.mov")
    elif g.city == '信義區':
        vad.set("信義區")
        os.system("mplayer
/home/pi/Desktop/xinyi.mov")
    else:
        vad.set("n/a")

while True:
    for new_data in gps_socket:
        if new_data:
            data_stream.unpack(new_data)
            a=data_stream.TPV['lat']
            b=data_stream.TPV['lon']

            if isinstance(a,float):
                g = geocoder.arcgis([a,b],
                method='reverse')
                gpsvideo()
```

設定大安區、中正區、松山區、信義區四個區域根據不同地區播放不同影片。

如果 gps 收到新資料的話把收到的經度和緯度分別存到 a 和 b 變數

判斷收到的值是否為浮點數以判斷是否為正確的值

將經度和緯度轉換成所在的行政區

執行副程式 gpsvideo() 根據不同

<pre> humidity, temperature = Adafruit_DHT.read_retry(11,17) vhd.set(humidity) vtp.set(temperature) vlat.set(a) vlon.set(b) dhtpicture() com.update() com.mainloop() </pre>	的區域播放該地區影片
---	------------

表 3 GPS 影片導播

第四章 專題成果

4-1 成果

下列 6 張為我們的實際成品圖，由於出外測試需要螢幕來顯示數值，但平常在使用的電腦螢幕太大且笨重，並且沒有合適的電源來供應，所以我們就跟資訊科借了一台剛好專門為樹莓派設計的螢幕，攜帶方便且用行動電源就可供電。



圖 10 廣告機正面圖



圖 14 廣告機俯視圖



圖 11 廣告機背面圖



圖 15 廣告機開機圖

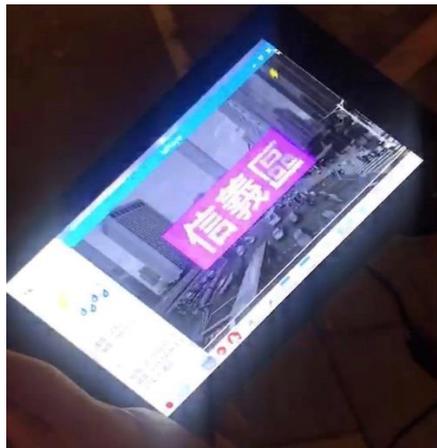


圖 12 實測照片(信義區)



圖 16 實測照片(中正區)

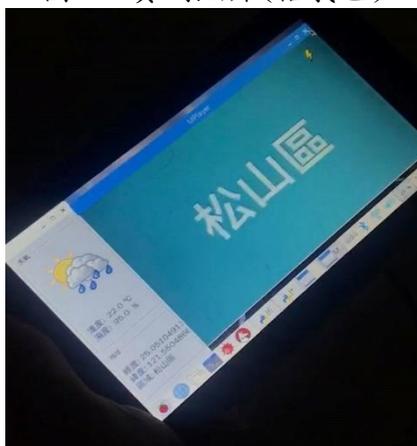


圖 13 實測照片(松山區)

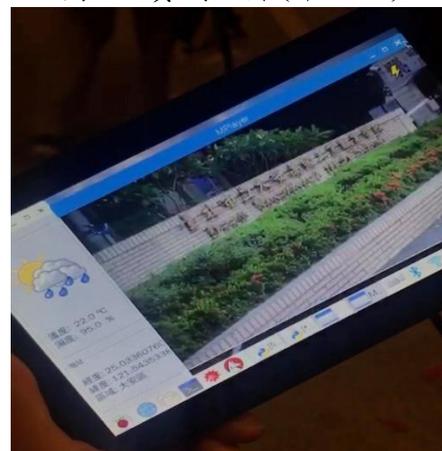


圖 17 實測照片(大安區)

4-2 問題與解決

一、區域位置判斷：

目前我們能夠偵測所在不同的行政區控制播放不同的影片，但因為 geocoder 函式庫只會將經緯度轉換成行政區，或是一整串詳細的地址，如果要將分類的區域範圍縮得更小，例如不同的路、街、巷、里，則還沒有辦法達到，這也是我們正在克服的問題。

二、GUI 圖形使用者介面：

圖形使用者介面程式的撰寫，我們引用的是 tkinter 這個函示庫，但這個函示庫的問題就是無法嵌入影片，只能嵌入圖片，因此我們只將天氣的資訊、以及位置的資訊套用在 GUI 上，影片的部分我們就讓他單獨播放。

第五章 結論與建議

5-1 結論

這是我們第一次接觸到樹莓派，所有東西都等於重新開始，從一開始設定樹莓派的作業系統，再來學習怎麼將 GPS 及溫濕度感測之類的模組安裝在樹莓派上，接著安裝感測器會用到的 python 函式庫，以及用 python 撰寫程式，一步一步慢慢地解決問題，達到想要的結果，在這個過程中也很謝謝老師耐心地幫我們解決程式及硬體上的問題，以及給予我們專題上的建議。這次的專題利用樹莓派結合 GPS 製作高效能廣告機，裝設在會移動的載具上，當 GPS 接收到所在區域的經緯度資料，利用 python 的 geocoder 函式庫，將經緯度轉換成詳細的地址和所在的行政區，再利用行政區的不同判斷播放不同的影片，並且使用 python 的 tkinter 函式庫製作 GUI 圖形使用者介面，將感測器收到的數值以較人性化的方式呈現出來。

5-2 建議

目前我們能夠偵測所在不同的行政區控制播放不同的影片，但因為 geocoder 函式庫只會將經緯度轉換成行政區，或是一整串詳細的地址，如果要將分類的區域範圍縮得更小，例如不同的路、街、巷、里，則還沒有辦法達到，如果能克服這個問題的話會更好。

圖形使用者介面程式的撰寫，我們引用的是 tkinter 函示庫，但這個函示庫的問題就是無法嵌入影片，只能嵌入圖片，使得專題最後呈現的畫面不是那麼完美，如果要實現影片播放，並且完美的呈現，就必須使用其他函示庫來製作 GUI。

在專題製作過程中我們的GPS模組在室內或者是騎樓做測試，常常發生訊號不夠，以至於無法定位的情況發生，如果可以改善的話，專題的呈現會更完美。

目前廣告機已經有判斷所在區域及目前位置的天氣狀況還有播放廣告的功能，未來可以加入即時新聞訊息、公告或是當前的路況等功能，使其能更廣泛的運用在生活中。

參考文獻

- 一、朱鐵斌 (2018)。Raspberry Pi 專案實作大全。臺北市：基峰資訊股份有限公司
- 二、陳會安 (2017)。Raspberry Pi 樹莓派：從不懂，到玩上手！。臺北市：基峰資訊股份有限公司
- 三、怎么样用 Python 实现地理编码 (2016)。2018 年 11 月 9 日，取自 <https://www.jianshu.com/p/59a7431a552d>
- 四、Actual Image of Trianguler Technology (2012)。2018 年 11 月 9 日，取自 <https://gpstrianguler.blogspot.com/2012/08/blog-post.html>
- 五、Globalsat 環天 BU-353S4(USB 介面/第四代晶片)GPS 衛星接收器。2018 年 11 月 9 日，取自 <https://www.taiwaniot.com.tw/product/globalsat-bu-353s4-gps/>
- 六、The Python Logo。2018 年 11 月 9 日，取自 <https://www.python.org/community/logos/>
- 七、GPS 全球定位系統。2018 年 11 月 9 日，取自 <https://reurl.cc/qg0mg>

附錄

附錄一 設備及材料清單

材料清單

設備、軟體名稱	應用說明
樹莓派 Raspberry Pi 3	微處理機。
BU-353S4	GPS 衛星接收器。
HDMI 線	輸出影像。
DHT11	偵測室內外溫濕度。
16GB SD 記憶卡	儲存樹莓派作業系統。
Micro USB 電源線	供應樹莓派電源。

表 4 材料清單

設備清單

類別	設備、軟體名稱	應用說明
硬體	桌上型電腦	1. 撰寫程式語言 2. 製作企劃書 3. 製作簡報 4. 查詢相關知識
硬體	智慧型手機	1. 紀錄專題製作的過程 2. 查詢相關知識
軟體	PYTHON	1. 撰寫程式碼
軟體	Google 雲端硬碟	1. 儲存檔案
硬體	螢幕	1. 顯示影像
硬體	鍵盤	1. 控制樹莓派
硬體	滑鼠	1. 控制樹莓派

表 5 設備清單

附錄二 成員簡歷

姓名	陳致杰	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本電學與實習 2. 電子學與實習 3. 數位邏輯與實習 4. 微處理機與實習 5. 電子電路與實習 6. CPLD邏輯實習 7. Visual Basic程式設計實習 8. Altium Designer電路圖與印刷電路板設計 			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進度報告 2. 期末報告 3. 資料彙整 4. 廣告機圖形介面製作。 			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工業電子丙級技術士合格 2. 擔任106學年度吉他社擔任總務 3. 擔任106學年度學藝幹事 4. 擔任106學年度衛生幹事 5. 擔任106年度工廠器材幹事 6. 擔任107學年度工廠安全幹事 			

表 6 成員簡歷-陳致杰

姓名	謝承遠	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本電學與實習 2. 電子學與實習 3. 數位邏輯與實習 4. 微處理機與實習 5. 電子電路與實習 6. CPLD邏輯實習 7. Visual Basic程式設計實習 8. Altium Designer電路圖與印刷電路板設計 			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進度報告 2. 期末報告 3. 專題書面報告 4. 樹莓派初始架構設定 5. 專題程式撰寫 6. 專題外出實測 7. 專題硬體的準備及組裝 8. 專題網上的資料上傳及內容的撰寫 			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工業電子丙級技術士合格 2. 擔任 107 學年度外掃股長 3. 擔任 106 學年度輔導股長 4. 擔任 106 學年度吉他社器材 			

表 7 成員簡歷-謝承遠

姓名	游孟儒	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本電學與實習 2. 電子學與實習 3. 數位邏輯與實習 4. 微處理機與實習 5. 電子電路與實習 6. CPLD邏輯實習 7. Visual Basic程式設計實習 8. Altium Designer電路圖與印刷電路板設計 			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進度報告 2. 期末報告 3. 專題書面報告 4. 專題外出實測 5. 專題成果影片製作 			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工業電子丙級技術士合格 2. 擔任 105 學年度體育幹事 3. 擔任 106 學年度風紀幹事 4. 擔任 106 學年度吉他社公關 5. 擔任 105 學年度內掃幹事 			

表 8 成員簡歷-游孟儒

姓名	鞠志勇	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本電學與實習 2. 電子學與實習 3. 數位邏輯與實習 4. 微處理機與實習 5. 電子電路與實習 6. CPLD邏輯實習 7. Visual Basic程式設計實習 8. Altium Designer電路圖與印刷電路板設計 			
參與專題工作項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進度報告 2. 期末報告 3. 期末報告簡報製作 			
經歷簡介	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工業電子丙級技術士合格 2. 擔任 105 學年度班長 3. 擔任 106 學年度班級聯合自治會活動長 			

表 9 成員簡歷-鞠志勇

