

## 物聯網專題改良：球場使用情形監控

- 概要：

- 目的：依循原專題主題，做功能的擴展和細分，報告中將不贅述原專題中實現的功能，相關內容可參看原專題的報告與程式碼
- [原專題連結](#)

- 實作內容：

- 原專題中已經實現的功能
  1. 即時球場使用情形的查詢
  2. 球場歷史佔用紀錄的查詢
- 擴展部分
  1. 使用兩台raspberry pi，完成互動
    - 使用兩套主機完成球場監控系統，一套為球場監控，另一套為本地查詢
    - 球場監控系統：包括場地是否使用的判定（LDR）、溫濕度感應、冷氣遙控（IR LED）、人數監控（PIR）
    - 本地查詢系統：包括顯示器（LCD）互動介面，可按需求抓取球場端post到MCS雲端的資料
  2. 球場溫度調控功能
    - 我校規定，28°C以上才能開冷氣（羽球場），但要開的時候必須通知管理員，再請管理員幫忙控制，毫無疑問，這相當缺乏效率，有硬性標準的監控完全可以做到自動化
    - 先使用溫濕度感測器監控溫度，判斷是否高於28度，若高於則用紅外線發射器開啟冷氣，反之低於25度則關閉
  3. 球場人數統計功能
    - 使用紅外線感測器感測人的移動，並判斷是否有人進入 / 離開球館，藉此統計球館內人數

- 系統流程圖：

- 總覽圖：包含raspberry pi的分工及MCS的互動

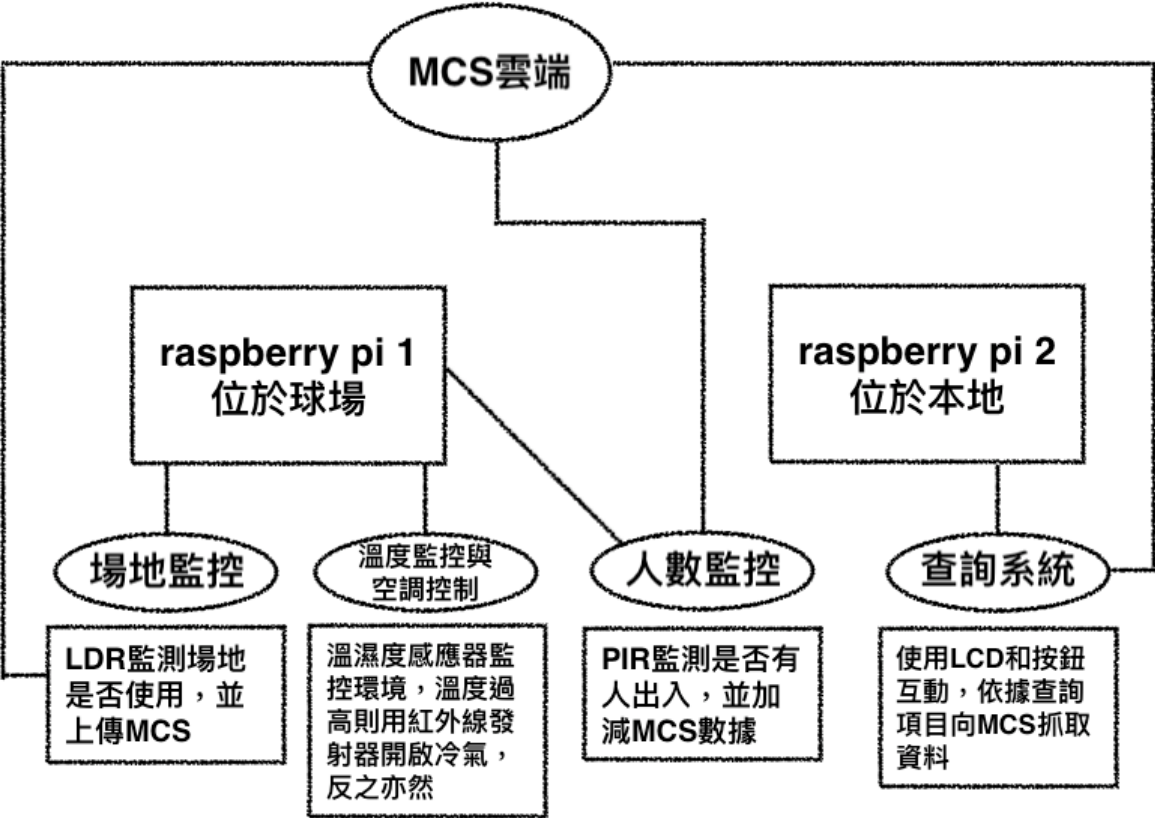


圖1. 總覽圖

◦ 溫度調控流程圖：raspberry pi 1（球場）

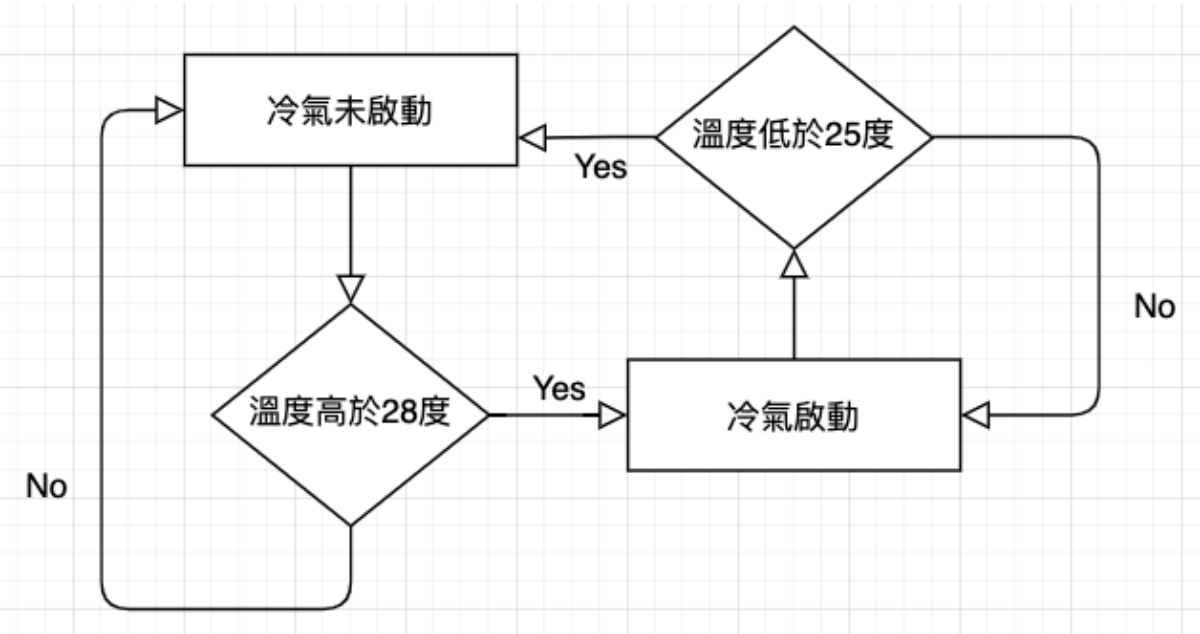


圖2. 溫度調控

◦ 球場人數統計流程圖：raspberry pi 1（球場）

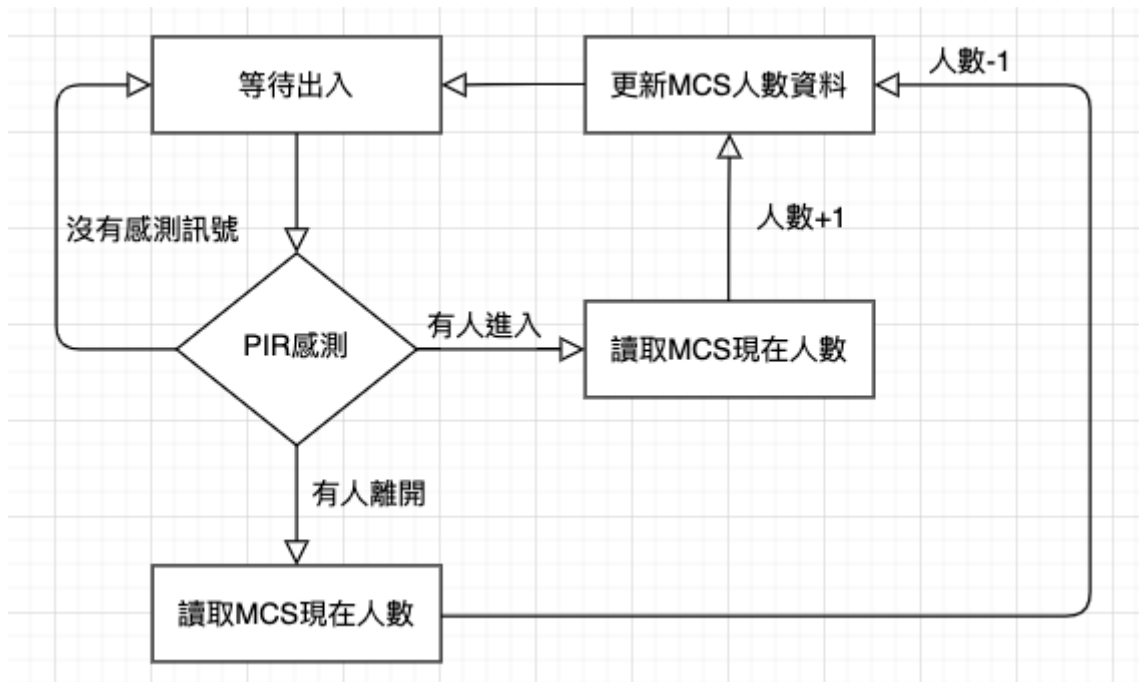


圖3. 人數統計

- 使用電子元件：

- Sensor:

1. LDR \* 4: 光敏電阻，應光亮程度改變阻值，越亮阻值越低
2. 按壓式按鈕 \* 2: 具狀態之按鈕，第一次按為0，第二次按為1，以此類推
3. PIR \* 1: 紅外線傳感器，可感應物體移動
4. temp/humidity sensor \* 1: 感應溫度

- Actuator

1. LCD1602 \* 1: 顯示器，透過I2C驅動，最多可顯示2行，一行16個字
2. IR LED \* 1: 紅外線發射器
3. LED \* 1: 一般的可見光發射器

- 程式碼解析：

- 在程式碼中有詳細的註解，可參看，這裡僅就重點或部分特殊的手法進行說明，另外，Code檔案夾中僅附上此次有改變或新增的程式碼
- LCDOutput.py
  - 功能：有兩個按鈕跟LCD輸出，程式可查詢現在狀況、歷史狀況及球場內人數，查詢歷史狀況後需用按鈕輸入日期與時間，從MCS下載資訊並顯示後可回到初始狀態接受下一次查詢
  - `class FSM()`: LCD互動介面由於不知道何時會給入下一個輸入（可能下一秒，也可能十分鐘後），因此用類似FSM（有限狀態機）的方式實作，紀錄當前的state，並接受不同的輸入決定轉移（如but輸入）
  - `getToMCS()`: 從雲端下載資料，因為增加查詢歷史紀錄功能，因此增加`history`參數，利用http的現成語法查詢，若要直接查詢現在的資料，則`history`傳入空字串
  - `printOnLCD()`: 控制LCD的輸出
  - `showDate()`: 輸入日期時，即時顯示顯在的值，並用箭頭指出現在修改的值
  - `addDate()`: 每次按下btn[0]，箭頭指向的值會加一，但觸碰邊界時會回到下界（不會出現13月之類的輸入）

- `showTime()`和`addTime()`: 與`date`類似，不做贅述
- `isButPressed()`: 判斷按鈕是否被按過，由於買入的按鈕有狀態（0 or 1），因此不能直接讀入input的01值決定是否按下按鈕，而是要看是否與上一次的按鈕輸入值不同決定是否按下
- `showNumOfPeople()`：調用`getToMCS()`查詢狀態並用`printOnLCD()`印出，需注意得到人數位數未必相同，需調整印出的空格數
- `showRecord()`: 調用`getToMCS()`查詢狀態並用`printOnLCD()`印出
- `transportTime()`: 由於查詢歷史紀錄時，http用的`end`參數的值為UTC格式的秒數，因此設計一函數轉換時間
- `acControl.py`
  - `Adafruit_DHT.read_retry(DHT_SENSOR, DHT_PIN)`: 讀取溫濕度感應器input針腳資料
  - `os.system('irsend SEND_ONCE AC KEY_POWER')`: 透過os調用linux指令，`SEND_ONCE`表示發送一次訊號，該訊號為AC庫中的`KEY_POWER`訊號
- `lircd.conf`
  - 儲存IR LED輸出訊號的格式
- `addPeople.py`
  - `printPost()`: 印出上傳的狀態、內容及最後更新時間
  - `getNumberOfPeople()`: 從MCS上get人數資料
  - `postNumberOfPeople()`: 當感應到有人進入時，調用`getNumberOfPeople()`得到當前人數，並將其加1，重新上傳
- `minusPeople.py`
  - 邏輯與 `addPeople.py` 相同，不做贅述
- 困境：
  - 原本是想要透過IRM（紅外線接受器）錄製冷氣遙控器訊號，再在`irsend`指令中調用該訊號控制冷氣開關，但礙於技術問題（似乎是硬體不支援）沒有達成，最後只能上網查找冷氣控制訊號，用以控制IR LED
  - raspberry pi網路一直無法連線，後來使用`rfkill unblock`才成功連上校網，另外校網不能連通常常不是因為沒有打開權限，而是因為校網需要登入
  - 我們使用的PIR目前太過敏感，因此我們每次感測需要有數秒的等待時間，不然一個人會被計算多次
- 展望：
  - 現在查詢只能透過本地端的raspberry查詢，希望可以直接透過Line Robot之類的程式查詢，真正實現人人可即時得知球場狀態的初衷
- Demo 影片連結
  - [球場使用狀態與LCD查詢](#)
  - [PIR移動感測與人數監控](#)
  - [溫度感測與AC遙控](#)