

嵌入式系統實驗 期末專題報告

Auto Watering

B06901074 李崇嘉 B06901070 賴永玄 B06901072 黃奕呈

一、動機

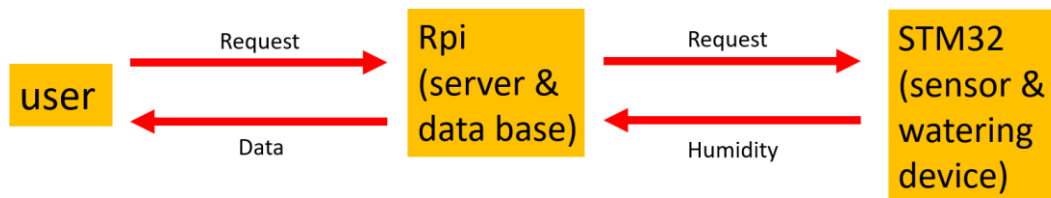
很多人家裡都會放盆栽，但要是長期忘記澆水，植物很可能就會枯死。因此我們想要設計一個裝置，幫使用者偵測並記錄盆栽的溼度情況，並可以依照使用者的需求與不同盆栽的情況調整澆水量及偵測濕度的頻率。

二、器材

土壤濕度檢測計、電磁閥、STM32、Rpi、麵包版、NMOS 等电路元件、木材

三、作法

I. 資料傳遞架構



i. STM32

STM32 的部分我們用 HW7 作為基礎下去修改，執行的功能也相對單純。STM32 會接收 Rpi 傳來的指令，並執行相對應的動作：回傳土壤濕度讀數、打開電磁閥。土壤濕度讀數我們採用 0~800 的範圍，數字越大則土壤濕度越低。

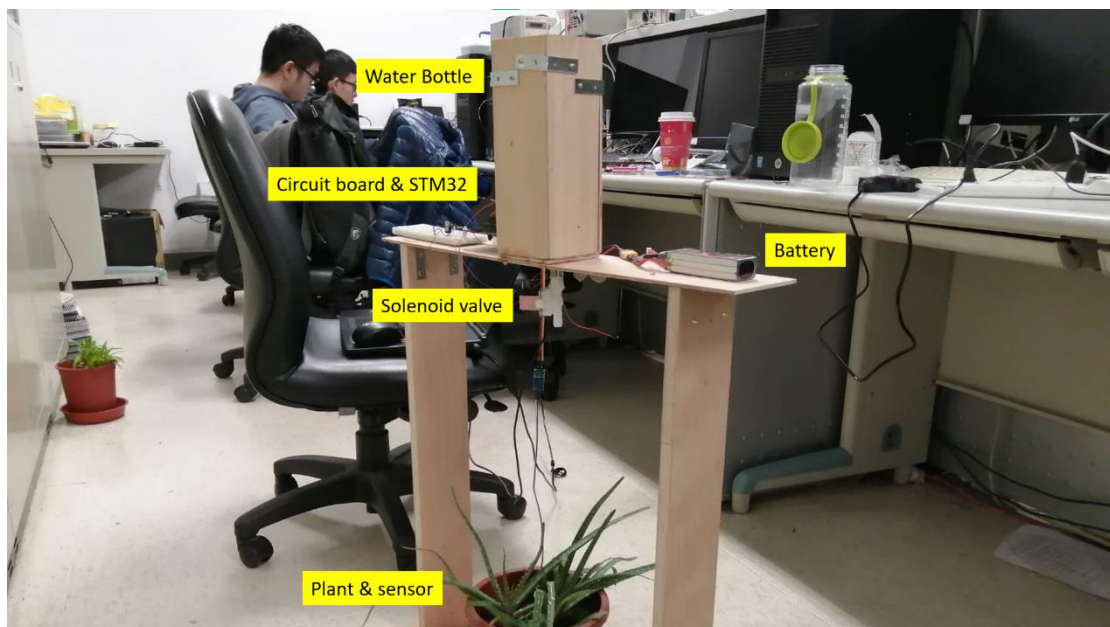
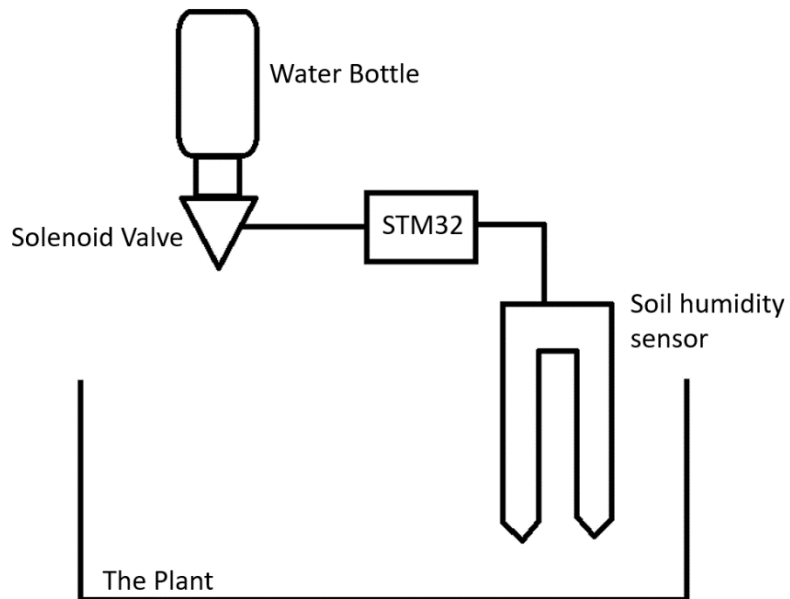
ii. Rpi

Rpi 是作為一個 middleware 的腳色，我們只實作了與一個 STM32 的連接並控制，但理論上可以同時連接並控制多個 STM32。此外，Rpi 也作為 data base，存取 STM32 讀取到的溼度數值、當下時間、STM32 的 IP 位置等資料，用.txt 檔作紀錄。Rpi 會將這些資料傳給 user。

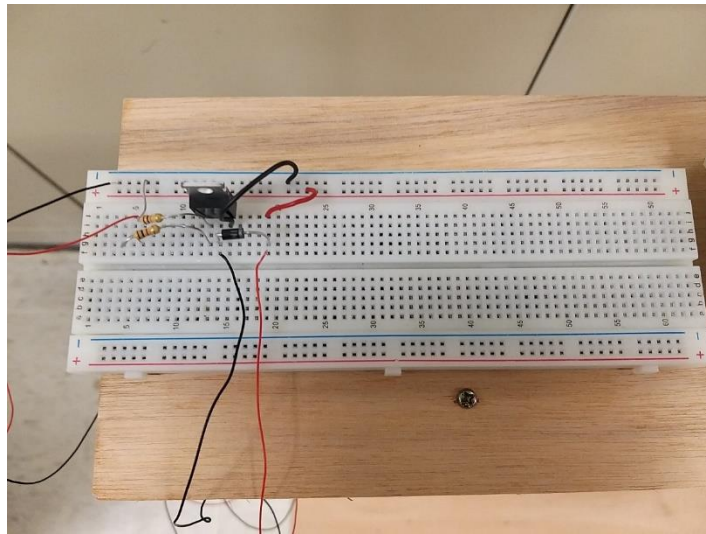
iii. User

使用者介面我們使用 javascript 寫成類似網頁的形式，並使用 eel module，使得 javascript 的程式碼可以引用 python 的函數並向 rpi 取得需要的資料，然後將資料用圖表呈現給使用者。此外使用者也可以利用 UI 介面向 Rpi 傳達指令。

II. 實體裝置



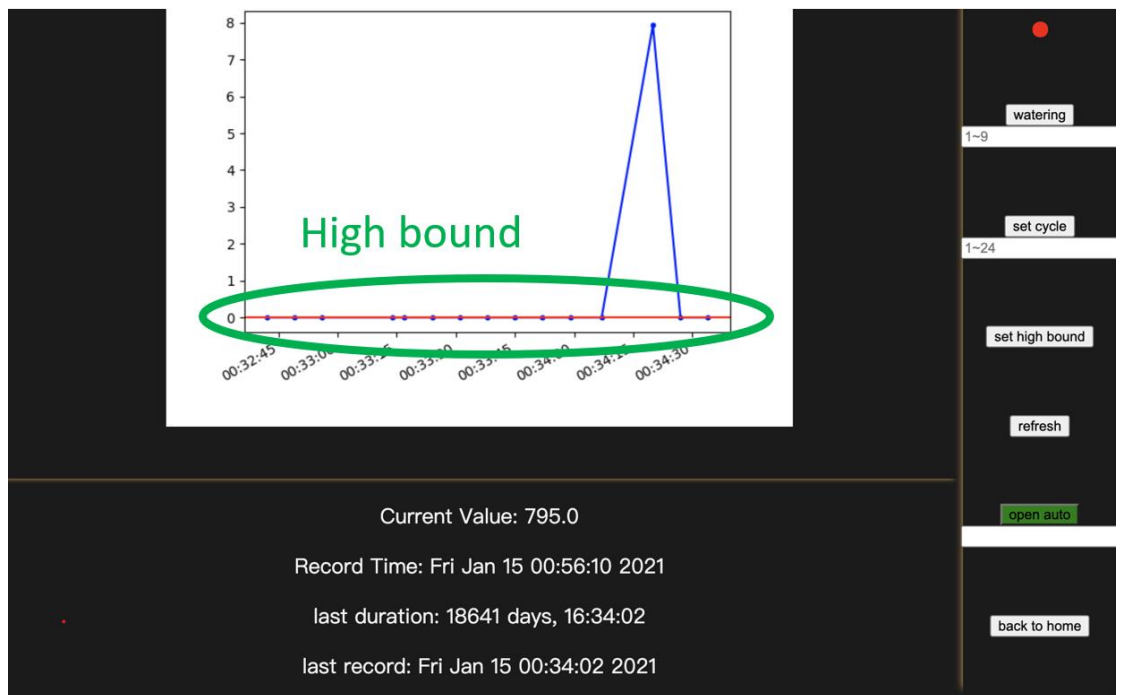
III. 電磁閥的開關控制



Gate 用一個 $1k\Omega$ 電阻和 STM32 的訊號端相連；另外用一個 $10k\Omega$ 電阻作為下拉電阻和 ground 相連，以避免電位浮動而影響 MOSFET。當 STM32 給出訊號（3.3V）時就會讓 NMOS 導通，電流從電池出發後先經過電磁閥到 drain，再到 source 最後進入 ground。此外，我們使用一個二極體保護電路，當 gate 的電壓消失時，原本存在於電路中的電流就會經由二極體釋放。

四、成果

I. 使用者介面



II. 實際操作影片

https://youtu.be/73aWDA98Z_M

功能說明: 一開始 user 需要先註冊 STM32 的 IP 位置與 port。註冊完成後, Rpi 就會建立起一筆專屬於該 STM32 的 data。進入畫面可以看到有一個圖表與右方幾個按鍵。圖表會記錄過去到現在濕度的變化情形。**Watering** 按鍵可以讓使用者立即下達澆水的指令, 輸入數字則可以控制澆水量。**Set cycle** 按鍵則可以讓使用者設定每次測量與記錄濕度讀數的間隔。**Set high bound** 按鍵會以當下的濕度作為一個標準, 當你按下下方的 **open auto** 按鈕之後, 只要土壤濕度讀數超過此標準(土壤太乾), 裝置就會自動澆水。

五、參考資料

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/54/pdf/040801.pdf>

<https://os.mbed.com/docs/mbed-os/v6.6/introduction/index.html>

[https://blog.everlearn.tw/wp-](https://blog.everlearn.tw/wp-content/uploads/2017/12/raspberry_pi_dc_motor_mosfet_bb.png)

[content/uploads/2017/12/raspberry_pi_dc_motor_mosfet_bb.png](https://blog.everlearn.tw/wp-content/uploads/2017/12/raspberry_pi_dc_motor_mosfet_bb.png)

ESLAB HW7