

智能家居監控暨調節控制系統

陳忠信 (Jong-Shin Chen) 朝陽科技大學 資訊與通訊系 jschen26@cyut.edu.tw	陳品彰 (Pin-Chang Chen) 朝陽科技大學 資訊與通訊系 tiger810409@gmail.com	江柏賢 朝陽科技大學 資訊與通訊系 green042700@gmail.com	江浩越 朝陽科技大學 資訊與通訊系 s10230122@gm.cyut.edu.tw
---	--	--	---

摘要

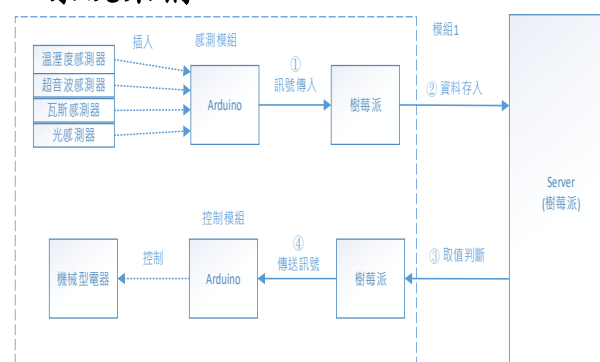
透過 Arduino 板將各種感測器的即時變化數據傳遞給 Raspberry Pi 3 (樹莓派 3)，使其在網頁上顯示相對應數據，透過網頁監控居家環境資訊，這套系統中我們所使用感測元件有：溫濕度感測器、煙霧感測器、超音波感測器、光感測器。如果使用者想觀測感測器數據，只需要將感測器插入在 Arduino 板上的對應接腳，即可在網頁上顯示相對應數據，並進行監控警報，同時可在使用者手機端通知訊息。

關鍵詞：Raspberry Pi 3 (樹莓派 3)、Arduino、即時監控環境、智能家電。

1. 前言

現今市面上流通的感測器產品，大多數都是使用單一感測器，由使用者購買並撰寫程式用以驅動感測器。亦或者使用 PC 來作為資料庫的伺服端。這樣不僅會讓使用者在操作過程中進行繁瑣的操作步驟，增加操作錯誤機率，同時也消耗了大量的資金。本系統感測器即插即用，省去繁瑣的操作步驟，降低了操作錯誤率，並節省了使用者大量的安裝時間。同時，用以千計台幣的樹莓派替代了用以萬計的 PC，為每一位使用者節省了約 80% 的購買成本。另外我們在感測器達到指定範圍時通過繼電器的使用，來使這套系統自動開啟相應如：除濕機、風扇等家具以實現智能家電的設想。

2. 系統架構



圖一、系統架構圖

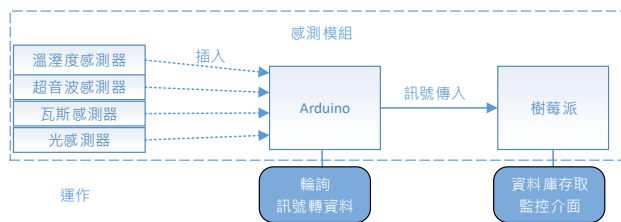
本系統之系統架構圖如圖一所示，分為感測模組與控制模組。

感測模組的組成為一顆樹莓派以及 Arduino 板與數個感測器，感測器的接腳方式只要參照本系統所提供之規格書即可使感測數據準確輸入至本系統，接腳規格如下表一以及感測模組運作方式如圖二所示。

表一、接腳規格表

感測器名稱	接法	用途
溫溼度感測器 (DHT11)	將第 2 腳(DATA 腳)接 Arduino 的 A0 接腳	可感測周遭溫度與濕度並透過 DATA 腳輸出
超音波感測器(HC-SR04)	Trig 腳接 Arduino 的 5 接腳，Echo 腳接 Arduino 的 6 接腳	透過超音波的來回測定距離
瓦斯感測器 (MQ-2)	將 AOUT 腳接 Arduino 的 A1 接腳	感測周遭甲烷、乙烷、丙烷等氣體，並透過 AOUT 輸出偵測數值
光感測器 (光敏電阻)	一腳須通過一個電阻接地，在通過電阻前拉	針對光的亮暗變化改變阻值

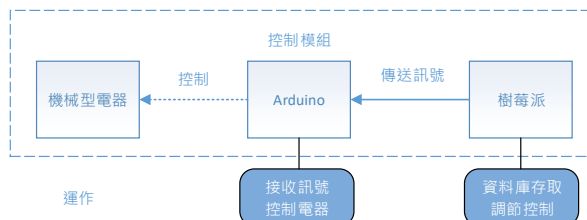
	一條線接至 Arduino 的 A2 腳	
--	----------------------------	--



圖二、感測模組運作方式

Arduino 裡的程式會不斷地輪詢各個接腳，當有訊號傳入 Arduino 則會將訊號依照感測器的類型轉換成可用資料。由於要有效的區別每個感測器的資料，在資料處理上加上了標頭與結尾，使得往後對於各個感測資料處理能更加清楚分明。

感測器資料在 Arduino 處理成資料後透過 Serial Port 將資料傳送給樹莓派，樹莓派接收資料後將不同的感測器之所在位置、腳位、數值等等儲存至本地資料庫，並另存一份至作為 Server 的樹莓派。樹莓派內有架設 Web Server，本系統之監控介面可透過瀏覽器觀看，系統也提供手機 APP 版，使用者可隨時隨地利用手機觀看感測訊息。



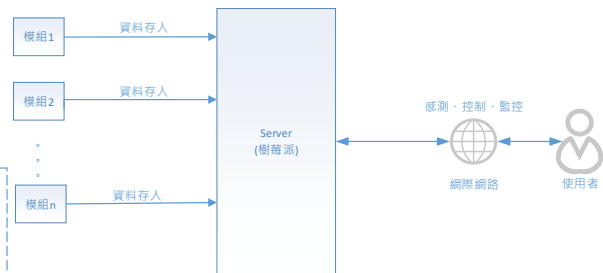
圖三、控制模組運作方式

控制模組的組成為一顆樹莓派與 Arduino 以及繼電器與機械型電器，其運作方式如圖三所示。

在控制模組中樹莓派扮演相當重要的位置，首先從資料庫中取得感測器數值，透過程式判斷是否在安全範圍中，並傳送控制訊號給 Arduino。在判斷時也會依據感測器的不同給定不一樣的範圍。

在控制模組的 Arduino 則是接收控制訊號並啟動繼電器來控制機械型電器達到調節環境的效果。

而由感測模組與控制模組組成一個大的模組，多個大模組都可儲存在同一個 Server，而此 Server 也是由樹莓派擔當，此 Server 擔任與各個模組溝通的腳色，模組架構圖如圖四。



圖四、模組架構圖

3. 平台雛形

在本章節，將說明監控平台上的重要功能，以實際畫面呈現。

本系統提供功能如下：

1. 即時監控功能：透過瀏覽器即可觀看目前各個感測數值。
2. 異常顯示與警告功能：當監控數值超出合理範圍外，會在畫面上以顯眼的方式呈現並發出警告聲響，監控畫面與警告呈現如下圖五。



圖五、監控畫面

3. 自訂觀看感測器：本系統提供感測器訂閱功能讓使用者可挑選要觀看的感測器，訂閱功能如下圖六。

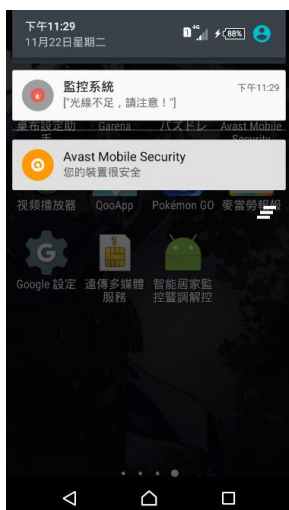


圖六、訂閱功能

4. 手機 APP：本系統提供 APP 版本，

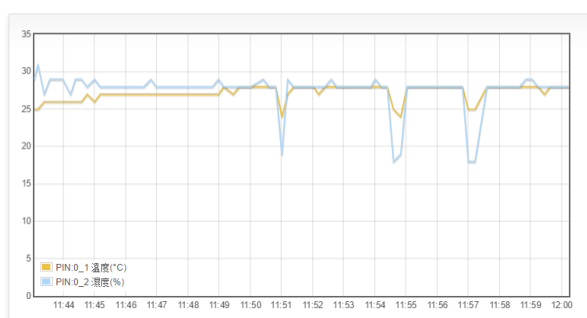
使用者可隨時隨地觀看感測數據。

- APP 通知功能：APP 除了可觀測感測數據外也擁有通知功能（Google Cloud Messaging），在感測數值超出合理範圍外手機會跳出通知告知使用者哪個感測數據超標，通知畫面如下圖七所示。

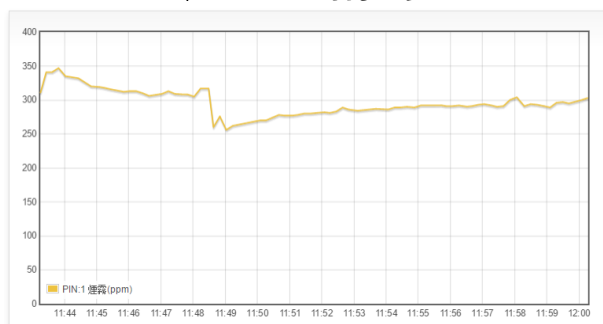


圖七、手機 GCM 通知

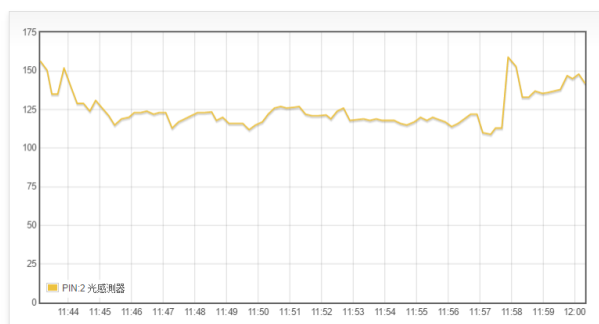
- 歷史紀錄功能：本系統將已觀測到的資料儲存至資料庫中，並以圖表的方式呈現每日變化量，如圖八、九、十、十一所示。



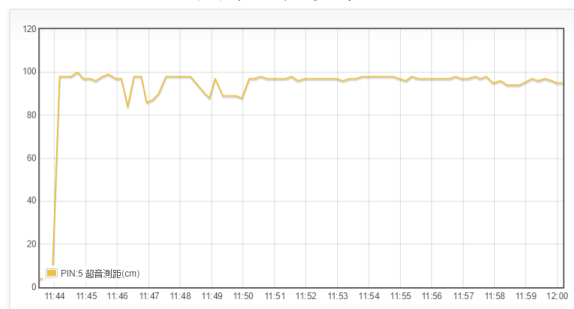
圖八、溫溼度變化量



圖九、瓦斯濃度變化量

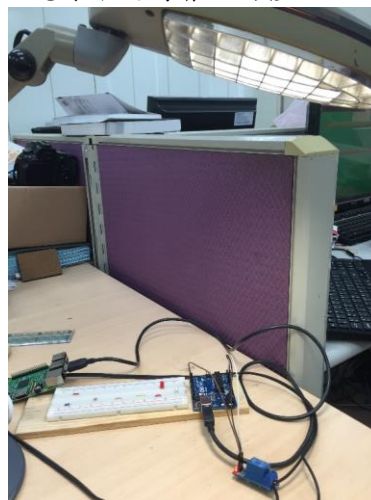


圖十、光變化量



圖十一、超音波距離變化量

- 調節功能：在感測模組與控制模組的合作下可達成數值超標時啟動機械型電器來調節環境。以光感為例，當光線不足時會啟動檯燈，如圖十二。



圖十二、機械型電器控制

4. 結論

智能家居監控系統能夠提升居家生活品質，與一般居家相比，智能家居不只有一般居家功能，更擁有即時監控功能、警告功能、簡易家電控制，但這套監測系統存在一些需要改進的地方，例如在頁面監控以及實體產品上可以進行產品的美化加工。並且將來在實體產品上，還可以將 arduino 板上的感測器直接改裝至 Raspberry Pi 3（樹莓派 3），以此來進一步縮小實體產品之體積，並為使用者節省使用

產品之成本。

總得來說，這套系統購買成本低、使用佔據空間小、隨插即用，輕鬆使用這套系統就可以為使用者提供一個安逸舒適的生活居住環境，希望在未來可以結合更多感測器和自動化技術，讓這套系統更加的完善，居家生活進而受到更多的保障。