

雲端氣象站

江政翰
朝陽科技大學資
工系

何佳橙
朝陽科技大學資
工系

林坤緯
朝陽科技大學資
工系
kwlin@cyut.edu.tw

摘要

本計畫研究以 Arduino Yun 為主，以 Yun 為核心整合粉塵感測器來偵測空氣中懸浮微粒的濃度，了解如何讀取粉塵感測器的資料，透過感測器中粒子感測器的讀取來偵測環境中灰塵濃度，與使用 LCD 銀幕顯示氣象狀態等讓使用者清楚了解生活周遭空氣品質進而透過網際網路來監控 PM2.5 濃度，並利用 Temboo 平台裡現有雲端 APIs 連結的簡便工具，讓 Arduino Yun 的使用者大量減少建立雲端系統的時間與繁瑣的技術過程，使雲端氣象站能達到物聯網（Internet of Thing：IOT）中智慧環境的概念。

關鍵字：物聯網、網頁伺服器、Arduino Yun、Temboo、PM2.5

Abstract

The project focused on the Arduino Yun, Yun as the core integration of optical dust sensor to detect and read out the level of suspended particles in the air concentration. Through the infrared sensor module to detect the reflected light of dust in air to tell the dust concentrations in the environment, and the use of LCD screen display to let users have a clear understanding the air quality around their life and then through the Internet to monitor PM2.5 concentration, and Arduino Yun users can use the Temboo platform's existing cloud-based APIs to simplify the creation of cloud-based systems and reduce time-consuming and complicated technical processes to enable cloud-based weather stations to meet the requirements of the Internet of Thing (IOT) concept.

Keywords: Internet of Thing (IOT), web service, Arsuino Yun, PM 2.5

1. 前言

近年來，許多流行病理學研究已確立 PM2.5 對於健康造成影響，包括：支氣管炎、氣喘、心血管疾病、肺癌等，無論長期或短期暴露在空氣污染物的環境之下，皆會提高呼吸道疾病及死亡之風險。懸浮微粒在空氣汙染的影響上

越來越不容忽視，其造成的霧霾天氣不僅讓交通受影響，亦讓許多對空氣品質敏感的過敏患者深受其害，在市面上也充斥著各種空氣濾淨機，但是在這種看不到摸不到的空氣品質下實在難以評估成效或是決定何時該開啟濾淨機，因此計畫使用 Sharp GP2Y1010AU0F 利用 LED 光源偵測空氣中懸浮微粒，雖說是個粗略估計的方法，但其優點就是成本比雷射式感測器便宜，並搭配 Arduino Yun 來偵測數據以及監控周邊家電產品。

2. 系統架構

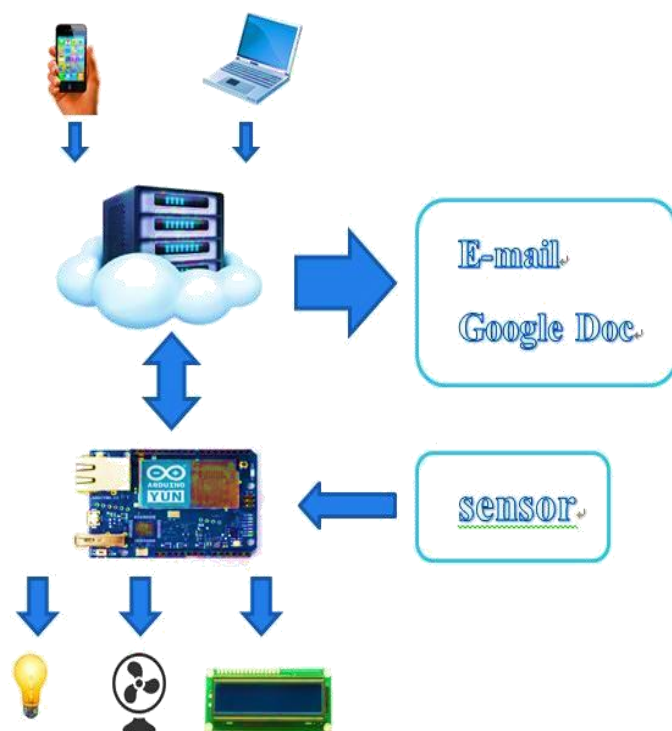


圖 1 系統架構圖

圖 1 為本研究之系統架構圖，我們利用 Arduino Yun 為基礎，外接感測器，將感測的數值送到網頁伺服器。本研究也可以透過手機或者電腦控制燈泡以及電風扇，也可將數值直接顯示在 LCD 上，或者透過 E-Mail，Google Doc 通知當事人，以達到即時的功能。

3. 系統功能

一、LCD 液晶銀幕顯示氣象數據

①溫度

②濕度

③光感度

④灰塵濃度

二、氣象數據自動記錄至雲端資料表

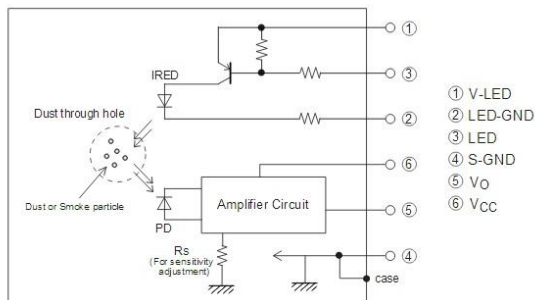
三、氣象數據超標自動寄信警告使用者

四、網頁遠端連線控制周邊家電

3.1 PM2.5 感測器

感測器設計用來感測空氣中的塵埃粒子，其內部對角安裝紅外線發光二極體和光電晶體，使其能夠探測空氣中塵埃反射光，即使非常細小

圖 2 PM2.5 感測器接腳圖



的如煙草煙霧顆粒也能夠被檢測到，通常應用在空氣淨化系統中。圖 2 為 PM2.5 的感測器接腳圖。我們所使用的感測器為夏普 GP2Y1010AU0F 輸出為類比電壓，其值與粉塵濃度成正比，可測量 0.8 微米以上的微小粒子，感測煙草產生的煙氣和花粉，房屋粉塵等。

Fig. 3 Output Voltage vs. Dust Density

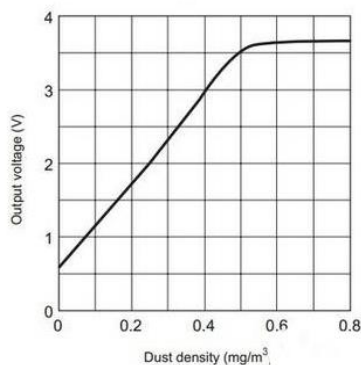


圖 3 感測器輸出電壓與粉塵密度曲線圖

Output voltage at no dust = 0.9v

0.9v 輸出時，AQI 為 0（理想狀態），以及每 0.1mg/m³ 的灰塵會增加輸出電壓 0.5v，以 0.25v 測試，得到公式： $y=0.2x-0.18$

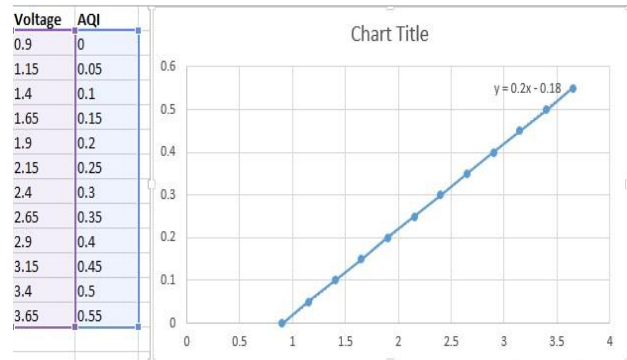


圖 4 感測器校準圖

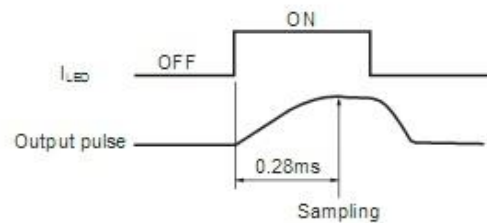


圖 5 (a) 感測器輸出脈衝時序

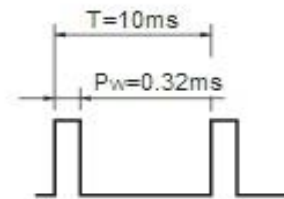


圖 5(b) 感測器 LED 輸入端條件

3.2 溫濕度感測器

溫濕度感測器-DHT22 可用來對環境溫度和濕度進行檢測。使用 SPI 匯流排方式與 arduino 進行數據傳輸，單線制串列介面，使系統集成變得簡易快捷。

DHT22 感測器都在極為精確的濕度校驗室中進行校準。校準係數以程序的形式儲存在 OTP 內存中，感測器內部在檢測信號的處理過程中要調用這些校準係數數字匯流排資料輸出

3.3 光敏模組

光敏電阻是利用光電導效應的一種特殊的電阻，簡稱光電阻，又名光導管。它的電阻和光線的強弱有直接關係。光強度增加，則電阻減小；光強度減小，

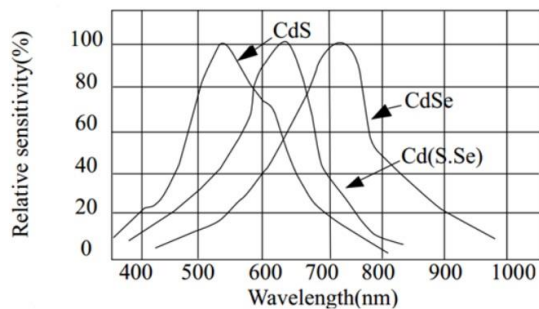


圖 6 不同種類光敏電阻波長與相對敏感度關係

則電阻增大。光敏電阻因不同的材料對於不同波長的光有不同的響應。

3.4 LCD 字型產生器 ROM(CGROM)

HD44780 內部提供字型產生器 ROM：CGROM，因此只要將 ASCII 碼存入 DDRAM 即可顯示該字於 LCD

配合硬體資料寫入 LCM，因此指令暫存器的寫入指令總表指令說明，暫存器的位元意義整理，只要善用這 3 個表格，依據個人需求即可讓 LCD 作顯示。

表 1 LCM 寫入指令總表

命令	指令編碼									
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1.清除顯示器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2.游標歸位	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X
3.進入模式設定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
4.顯示器 ON/Off 控制	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
5.顯示器或游標移動	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X
6.功能設定	0	0	0	0	1	DL	N	F	X	X
7.CGGRAM 位址設定	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0
8.DDRAM 位址設定	0	0	1	AD6	AD5	AD4	AD3	AD2	AD1	AD0
9.資料寫入	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

表 2 指令意義

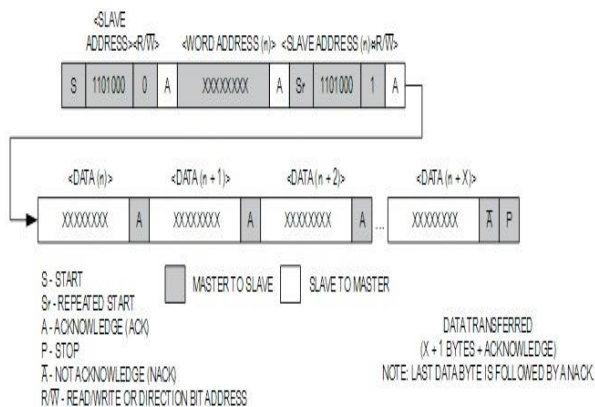
指令	說明
1.清除顯示器	LCD 顯示字幕全部清除為空白
2.游標歸位	LCD 不影響顯示內容，游標移至第一列第一個位置
3.進入模式設定	游標移動方向與字幕移動方向控制
4.顯示器 ON/Off 控制	字幕、游標顯示控制與游標是否閃爍控制
5.顯示器或游標移動	DDRAM 資料不變，游標移動設定與顯示字移動設定
6.功能設定	資料匯流排位元數、顯示列數、字元顯示規格設定
7.CGGRAM 位址設定	設定 CGRAM 位址，下一次 DR 的資料將存入
8.DDRAM 位址設定	設定 DDRAM 位址，下一次 DR 的資料將存入
9.資料寫入	寫資料到 DDRAM 或是 CGRAM

表 3 指令位元代表意義

位元名稱	設定值與狀態說明	
I/D	1	存取 DD/CG RAM 後，AC=AC+1 或游標右移一位
	0	存取 DD/CG RAM 後，AC=AC-1 或游標左移一位
S/C	1	LCD 字幕左移或右移一個位置(同列)
	0	LCD 字幕不移動
R/L	1	LCD 字幕右移一個位置或 AC=AC+1
	0	LCD 字幕左移一個位置或 AC=AC-1
DL	1	8 位元資料匯流排
	0	4 位元資料匯流排
N	1	LCD 雙列顯示
	0	LCD 單列顯示

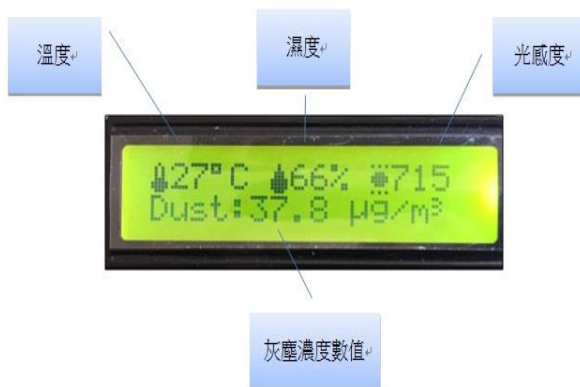
3.5 DS3231 高精度時鐘模塊

RTC 保存秒、分、時、星期、日期、月和年資訊。少於 31 天的月份，將自動調整月末的日期，包括閏年的修正。時鐘的工作格式可以是 24 小時或帶 /AM/PM 指示的 12 小時格式。提供兩個可設置的日曆鬧鐘和一個可設置的方波輸出，通過 I2C 雙向匯流排序列位址與資料傳輸。



4. 成果呈現

4.1 LCD 銀幕即時數據顯示



4.2 自動記錄氣象資料於雲端試算表中。

日期 時間	溫度	濕度	光感度	懸浮微粒
11/17/16-10:54:43		26.6	78.1	693
11/17/16-11:04:43		26.7	77.1	696
11/17/16-11:14:44		26.4	77.6	697
11/17/16-11:24:45		26.3	77.8	692
11/17/16-11:34:45		26.3	77.9	694
11/17/16-11:44:46		26.2	77.8	696
11/17/16-11:54:47		26.2	77.9	693
11/17/16-12:04:48		26.1	77.8	693
11/17/16-12:14:49		26.1	77.9	690
11/17/16-12:24:49		26.2	78	695

5. 成果檢討

此專題已完成預定的功能要求，但還有一些地方需要再加強克服的地方，才能使系統更加的完備，在此分為二部分，分別討論本專題達到了那些功能，以及尚有那些問題需要再解決的。

5.1. 已達到的功能

- (1) 可自動記錄下氣象資料
- (2) 能在警告數值達標時，自動開啟周邊家電
- (3) 能將記錄下資料存入資料表，有效於日後的查閱及管理。

7. 參考文獻

(1). 曾吉弘譯，實戰物聯網開發 使用 Arduino Yun，基峯出版，2015 年 4 月。

(2) 懸浮微粒
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%87%B8%E6%B5%AE%E7%B2%92%E5%AD%90>

(3) Sharp Dust Sensor GP2Y1010AU
<http://arduinoenv.woofex.net/2012/12/01/standalone-sharp-dust-sensor/>

(4) Arduino Yun
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardYun>

(5) AppServ
<https://www.appserv.org/en/>

(6) Temboo
<https://temboo.com/>

(7) Arduino Yun 基本設定與無線燒錄
<http://yehnan.blogspot.tw/2013/10/arduino-yun.html>