

# 智慧型居家監控系統

林坤緯  
朝陽科技大學  
資訊工程系副教授  
kwlin@cyut.edu.tw

廖冠弘  
朝陽科技大學  
資工所  
sl0127637@cyut.edu.tw

林俊傑  
朝陽科技大學  
資訊工程系

何家安  
朝陽科技大學  
資訊工程系

陳廷軒  
朝陽科技大學  
資訊工程系

## 摘要

本研究目的在製作一個遠端居家控制系統。本系統具有三大功能，分別是火災和煙霧偵測、控制家電設備以及可即時遠端監控居家狀態。我們利用 Arduino 為最主要的開發核心，在火災和煙霧感測方面，能即時偵測是否有火災和煙霧產生，達到即時灑水和警示作用。在控制家電設備方面，我們設計將鑰匙放在壓力感測器平台時，才能啟動電燈和家電。最後我們用 IP 網路攝影機遠端監看家裡即時狀態，讓我們即使不在家，仍可以監看家裡是否有人和即時的偵測數據。本研究建構之智慧型家庭監控系統，可隨時掌握居家環境，提升居家環境品質。本系統花費成本低廉，相當適合建構智能家居系統。

**關鍵字：**Arduino, 煙霧, 火焰, 即時, 成本低廉

## Abstract

The purpose of this project is to fabricate a real-time smart home, including in-site and remote state. Three main functions include the detection of smoke and fire, control appliances, and real-time remote monitor the home status.

The project is based on Arduino device. In the aspect of detecting smoke and fire, when the detecting value is over the setting value, the instant sprinkler and alert start work. In the aspect of controlling electric equipment, when the key is put on the platform of pressure sensor, the lamp and electric equipment will turn on. In addition, the IP cam was used to monitor the home status real time. Even we are not at home, we can also monitor the status of house. Furthermore, our system can real-time remote monitor the detecting value of electric equipment. Our

project constructs a smart home monitoring system. We can keep track of home status and improve the quality of home environment. The studied project spends low cost which is suitable for smart home system.

**Keywords:** Arduino, smoke, fire, real-time, low cost

## 1. 簡介

近年來，隨著生活水準的提高，智慧型的家電是非常熱門的一項議題，大多數的人們使用東西的喜好都逐漸趨向方便、成本低…等等的需求。近年來可以看到，居家、辦公室逐漸趨向智慧型建築的方面發展，使得高科技的智慧型居家生活的概念將是未來的趨勢。

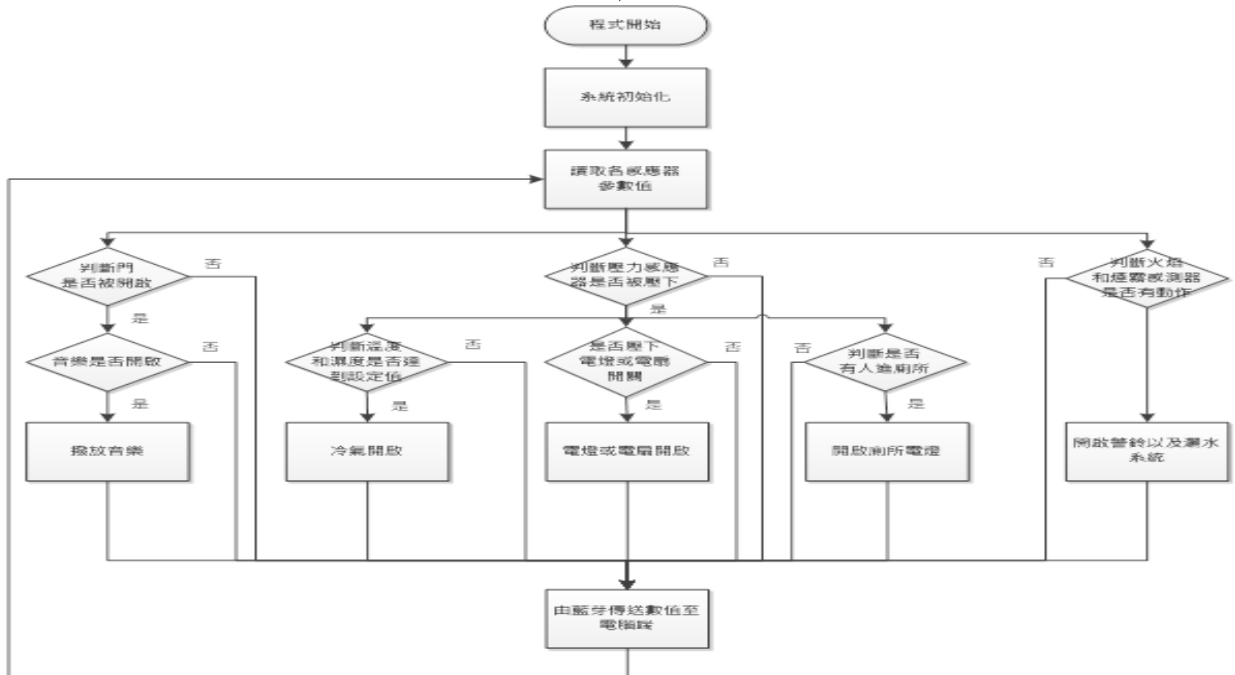
近年來有許多學者提出有關感測火焰及煙霧的相關議題，其中 Kun 等人使用 MCU 來控制火焰感測器、感測煙霧的自動滅火系統及無線安全控制系統，其優點有：方便使用者使用、有效的處理火災發生及遠端控制[1-3]。另外也有學者提出智能家電的相關議題，Zhang 等人提出使用 Zigbee 網路來遠端控制家電，其優點是：系統穩定、方便控制即可以靈活的添加設備[4]，Nistor 等人將智能家電加入電量計算之功能，其優點是可以幫使用者節省其用電量[5]。

本篇將提出一套搭配遠端監控系統並且基於 Arduino 的智慧型居家監控系統，本系統使用 Arduino 作為開發基礎，監控系統的部分將其分為六小部分：超音波感測、溫溼度感測、壓力感測器、紅外線感測器、火焰感測器及煙霧感測器，並且在客戶端的部分設有 VB 介面，將感測器感測到之數據傳輸到 VB 介面上方便使用者進行監控，並且可以透過 IP Cam 或網際網路來監控家裡的電器使用狀況，綜合以上功能，本系統具有低成本、電路設計簡便、系統穩定及操作簡單等優點。

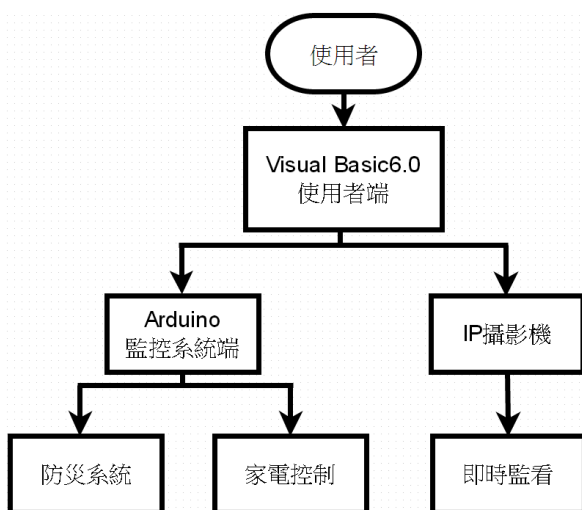
## 2. 系統架構及運作流程

在這一章節中，我們將介紹整個系統架構、系統運作流程。本研究將感測器安裝在基於 Arduino 開發而成之電路上，由感測值判斷是否要執行家電控制或防災控制，感測數據經由藍芽傳送至電腦端之 VB 介面提供使用者進行即時監控家裡電器的狀態。

圖二為本研究系統架構圖。Arduino 接收到由各個感測器發送出來的訊號再藉由藍芽傳輸將資料發送給 VB 的使用者介面，使用者可以透過 VB 使用者介面觀看及控制基於 Arduino 架構之防災系統和控制家裡電器。此外，使用者可以透過 IP 攝影機遠端監看家裡面是否有異常狀態。本系統透過超音波感測器監看門開啟狀態並以音樂作為辨識。其顯示介面如圖三所示。



圖一、系統流程圖



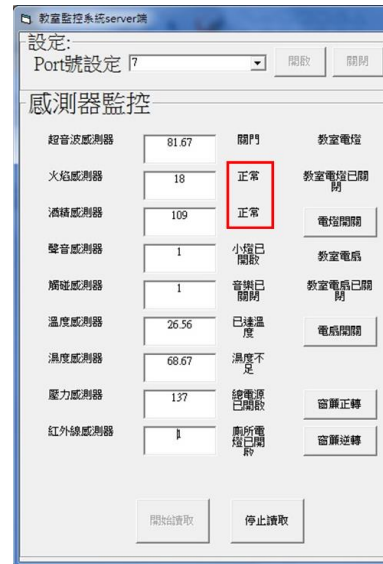
圖二、系統架構圖



圖三、開門時音樂開啟



圖四、開門時音樂關閉



圖六、沒偵測到火災發生時



圖五、關門時音樂開啟



圖七、偵測到火災發生時

不僅只在開門時才能啟動音樂，本系統也可以透過碰觸感應器來開啟及關閉音樂。圖四顯示的是開門時開啟音樂後碰觸一下感應器將音樂關閉，圖五則是在關門時碰觸感應器將音樂開啟。

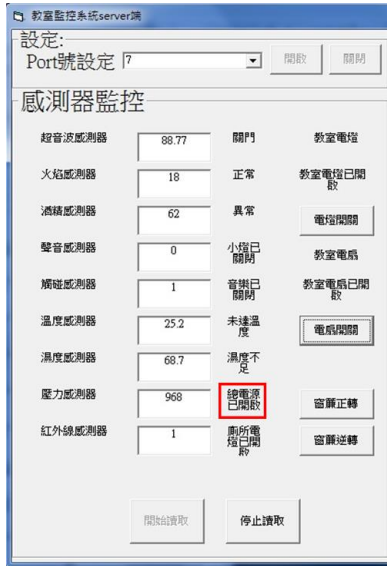
火焰和煙霧感測器會感應是否有火災和煙霧，溫度如果感測值超過臨界值，系統會啟動警鈴和灑水馬達，以達到即時滅火的功用，圖六顯示沒有偵測到火焰及煙霧狀態下控制介面會顯示”正常”。

圖七則是有偵測到火災發生，並且有偵測到煙霧，顯示的部分則會顯示”有火災”。以上為防災控制，因此電源為常開狀態。

本系統為了節省，設計當人員外出時，取走鑰匙則將家電電源關閉。使用者進入家門時，將鑰匙放置在壓力感測器上，可以開啟家中總電源，這樣才可以啟動家裡的電器，如圖八所示。

如將鑰匙拿開，壓力感測器沒有感測到物品放置，則會關閉總電源，如圖九所示。聲音感測器如果有感測到聲音則會將小燈開啟，如圖十所示。

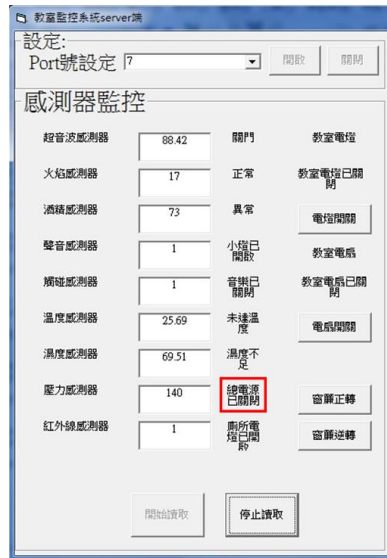
當室內溫度和濕度達到設定值，溫溼度感應器會啟動冷氣的電源，如圖十一所示。



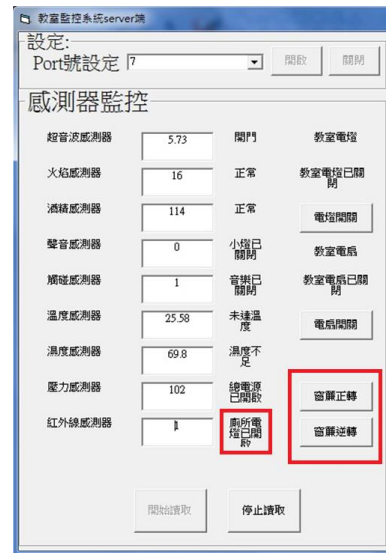
圖八、總電源開啟



圖十一、溫溼度達標準開啟冷氣



圖九、總電源關閉



圖十二、廁所燈開啟及窗簾正反轉



圖十、偵測到聲音開起小燈

紅外線感測器則是設置在廁所，如果有人進去則會亮燈，沒有人的時候會直到時間到關閉電燈達到省電的功用，步進馬達則是透過VB介面控制窗簾的正轉與逆轉，如果窗簾開啟到底，則打開的開關無法再動作，反之亦是，如圖十二所示。

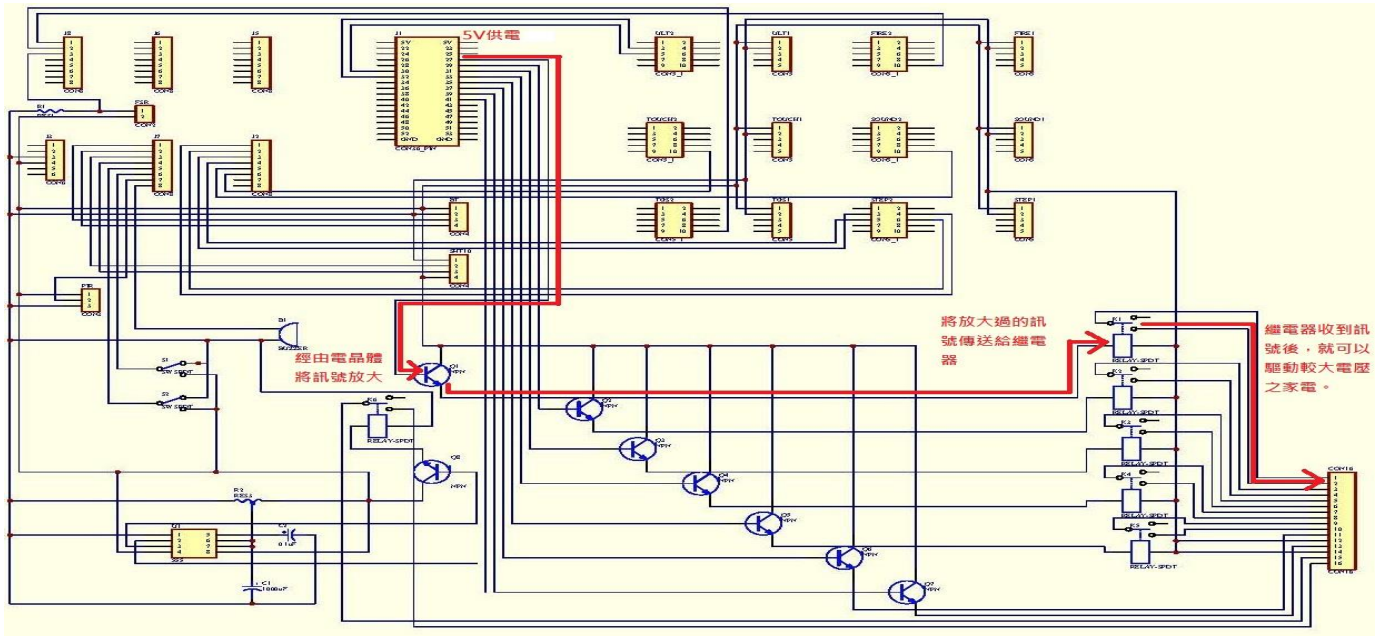
### 3. 系統操作

#### 3.1 硬體設計

硬體設計的部分因Arduino開發版上已內建可直接讀取類比/數位之數值，所以不需要做ADC轉換可直接讀取感測器感測到之數值，直接傳輸到VB介面上提供使用者監看，控制家電的部分是使用繼電器可以用小電壓控制需要大電壓電器的原理，操作原理敘述如下，

小電壓的部分是作為開關，讀取到數值之後判斷是否傳送開始訊號，如需傳送訊號，將會將訊號送出後透過電晶體將電流放大用來驅動繼電器使其動作，收到開啟訊號後較大的電壓就會開啟驅動家裡的電器，如圖十三所示。

聲音感測器、觸碰感測器及紅外線感測器，因為是數位訊號所以只有”1”和”0”的訊號判斷其是否有感應到物體或聲音，舉例來說：聲音感測器如果感測到聲音訊號為”1”就會將小燈開啟，反之則關閉小燈，如圖十五所示。



圖十三、小電壓控制大電壓

### 3.2 軟體設計

VB 介面上數值是從 Arduino 接收到數值後做顯示及判斷，感測器接收到類比訊號，經由 Arduino 內建之類比/數位轉換，得出數位訊號，藉此判斷是否已達設定門檻值。而後再對數值做判斷是否到達顯示警報門檻，例如：火焰感測器的值超過 400 以及煙霧感測器的值小於 100 則會啟動灑水馬達及啟動警報，如圖十四所示。

```

if(火焰感測器>400 && 煙霧感測器<100)
{
    digitalWrite(灑水馬達, 啟動);
    digitalWrite(警鈴, 啟動);
}
else
{
    digitalWrite(灑水馬達, 關閉);
    digitalWrite(警鈴, 關閉);
}

```

圖十四、火焰及煙霧感測門檻

```

if(聲音感測器==1)
{
    digitalWrite(小燈, 開啟);
}
else
{
    digitalWrite(小燈, 關閉);
}

```

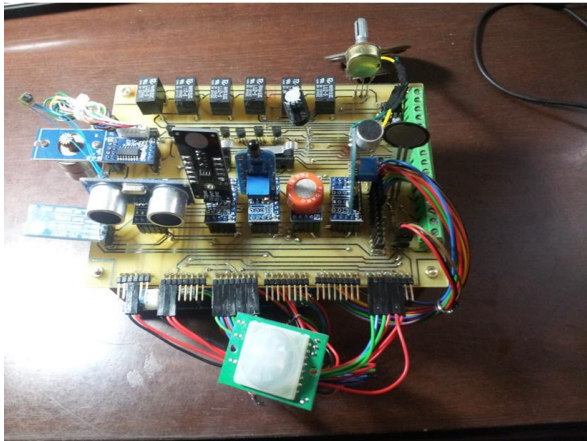
圖十五、小燈門檻

圖十六為硬體成果圖其中包含有電路切換開關以及電路實際架設情境，圖十七為電路成果圖。





圖十六、硬體成果圖



圖十六、電路成果圖

#### 4. 結論

本研究主要針對的是一般家庭為考量，此系統具有遠端監控介面，已提供使用者在外也能查看家裡狀況，不僅能提供使用者觀測數據也可以進行遠端操控家電的動作，智慧型居家監控對於未來房子的購買來說將會是一大考量。

在本研究系統架構以 Arduino 為基礎，結合藍芽將感測數據傳送至用戶端，並且可以透過網際網路進行遠端監控，可以即時知道家中情況以避免災難發生。目前提出架構雖已完成，但此系統還有其他發展性，未來希望可以結合手機 app，這樣又增加了其便利性且更具人性化的設計。

#### 致謝

教育部補助智慧電子整合性人才培育計畫—101-102 年度智慧電子跨領域應用專題系列課程計畫

#### 參考文獻

- [1] Mohammad Jane Alam Khan, Muhammed Rifat Imam, ashim Uddin1, M. A. Rashid Sarkar “Automated Fire Fighting System with Smoke and emperature Detection” 2012 7th International Conference on Electrical and Computer Engineering, PP.20-22, 2012.
- [2] Molla Shahadat Hossain Lipu, Tahia Fahrin Karim, Md. Lushanur Rahman, Faria Sultana ” Wireless Security Control System & Sensor Network for Smoke & Fire Detection ” Advanced Management Science (ICAMS), 2010 IEEE International Conference on pp.153-157,2010.
- [3] Zhang Kun, Hu Shunbin , Li Jinfang ” Automatic fire alarm system based on MCU” 2010 International Conference on Electrical and Control Engineering,PP.517-520,2010.
- [4] Tengfei Zhang, Qinxiao Li, Fumin Ma, ” Remote Control System of Smart Appliances Based on Wireless Sensor Network” 2013 25th Chinese Control and Decision Conference (CCDC),PP.3704-3709,2013.
- [5] Silviu Nistor, Jianzhong Wu, Mahesh Sooriyabandara, Janaka Ekanayake” Cost Optimization of Smart Appliances “ Innovative Smart Grid Technologies (ISGT Europe), 2011 2nd IEEE PES International Conference and Exhibition on,PP.1-5,2011.

#### 致謝

教育部補助智慧電子整合性人才培育計畫  
--101-102 年度智慧電子跨領域應用專題系列  
課程計畫