

投稿類別：工程技術類

篇名：

自動瓦斯爐

作者：

張峻銘。台中市立東勢工業高級中等學校。電子科。三年級
葉斯宇。台中市立東勢工業高級中等學校。電子科。三年級

指導老師：

王允上老師

壹、前言

根據內政部消防署 108 年火災概況統計，建築物火災起火處出現在廚房的頻率最高，因爐火烹調而發生火災的案件總共有 3010 件。因此我們利用藍牙模組、震動感測器模組、一氧化碳感測器、氣體偵測感測器和伺服馬達，再使用 Arduino 結合 App Inventor 2 來撰寫程式，讓使用者能透過手機來進行遠端監控、操作、即時記錄等功能。可以設定烹飪時間，以及偵測周遭有無瓦斯外洩、一氧化碳、地震、高溫濃煙。在烹飪食物的過程中如果有瓦斯外洩、地震……等時，瓦斯開關將自動關閉。當烹飪時間到時，瓦斯開關也將自動關閉。

一、研究動機

家家戶戶都有廚房，廚房裡通常只有一人在烹煮。忙不過來時也許會忘了關火或是煮過頭導致燒焦進而起火，以及當地震時往往會過於緊張而忘記手邊的工作就往外避難。這些情況都會使生命財產受到威脅。因此我們設計一款可操控烹煮時間、偵測周遭氣體濃度的裝置，而此裝置是藉由手機連結藍牙獲知現場有無瓦斯外洩、地震……等狀況，以及設定烹煮時間。即使忘了關瓦斯，時間一到就會自動關閉瓦斯。

二、研究目的

因水遇到油類燃燒的高溫，會瞬間蒸發膨脹成為水蒸氣向上擴散，起火燃燒中的油粒便會伴隨水蒸氣向上擴散燃燒，產生類似爆燃現象，因此往往會造成火勢快速擴散一發不可收拾。還有一種情況是爐火被風吹熄，或被湯汁澆熄造成瓦斯外洩導致氣爆意外。為了因應以上情況而設計了監測對應氣體的裝置，且能在以上條件成立時自動關閉火源。

貳、正文

一、研究設備

我們的期望是用手機來操控烹飪時間，以及偵測周遭的空氣有無瓦斯外洩、一氧化碳等等。因此我們利用 Arduino、電源供應器和 3D 印表機……等器材來進行實驗。如下表 (1) 所示：

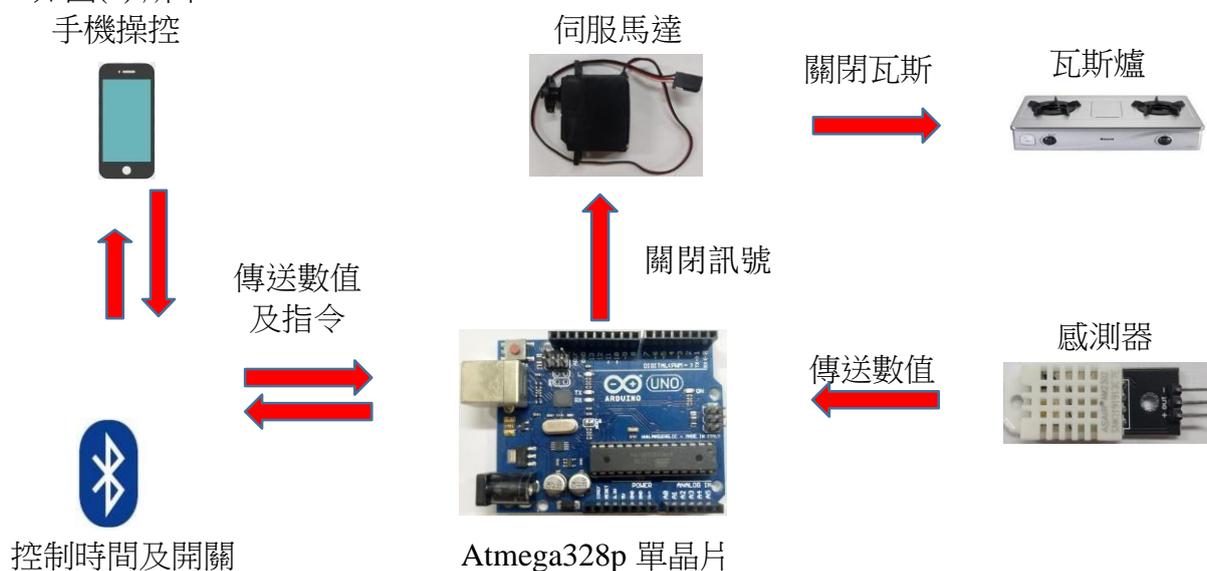
表(1)研究設備

名稱	型號
Arduino Uno	Atmega328p
電源供應器	GPS-2303
3D 列印機	自製
藍芽通訊模組	HC-05
震動感測器模組	SW-420
氣體偵測感測器	MQ-2
一氧化碳感測器模組	MQ-7
溫濕度感測器模組	DHT22
伺服馬達	S3003

(資料來源：研究者整理)

二、系統架構

把各個接收器的數值透過藍牙傳輸給手機，手機作為接收數值、設定及操控端。如圖(1)所示：



圖(1)系統架構

(資料來源：圖精靈，2020年10月14日，取自：<http://616pic.com/>)

三、軟體說明

(一)App Inventor 2 和 Arduino 程式設計及說明

1、定時關閉系統

當按下倒數按鈕時，此程式就會把設定好的時間通通轉化成秒的單位並且發送到 Arduino 裡來進行倒數，這樣可避免 APP 關掉的時候倒數停止的狀況，如圖(2)所示。為了可以更方便知道時間倒數的情況，我們設計了可顯示目前倒數的時間，此程式是將原本的總時間進行除於 60 秒、3600 秒得商數、餘數，並且把得到的數值顯示在手機上的功能，如圖(3)所示：

自動瓦斯爐



圖(2)時間倒數程式
(資料來源：研究者拍攝)



圖(3)時間倒數程式
(資料來源：研究者拍攝)

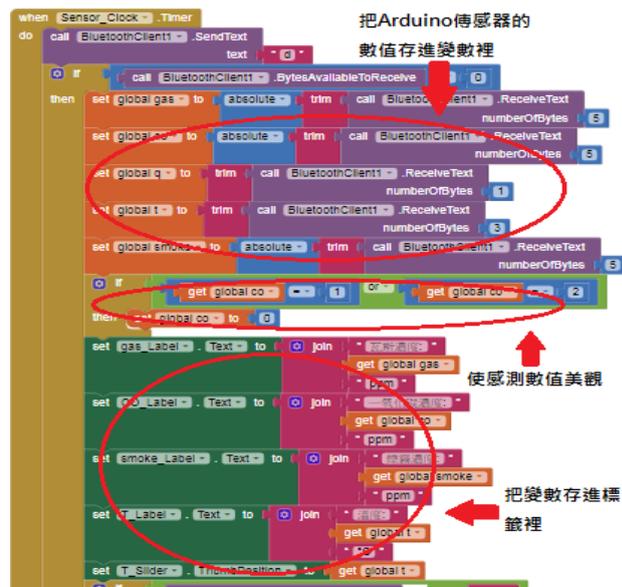
四、感測系統

此程式能將感測器所測到的數值通過藍牙顯示到手機上，但是全部的感測器一起傳送數值時，必定會造成藍牙通道上的癱瘓，因此我們要把讀取到的數值分批送到手機裡。

(一)App Inventor 2 感測程式

此程式一開始會將 Arduino 零碎的數值(每批數值都為個位數)一一抓取到特定變數裡合成出某感測器的感測數值，之後再把變數的數值顯示在手機上面，如圖(4)所示：

自動瓦斯爐



圖(4)感測程式
(資料來源：研究者拍攝)

(二)Arduino 感測程式

在Arduino 那邊使用了 `dtostrf` 函數進行資料分送，`dtostrf` 函數是一種可將浮點數轉換成字元資料的型態，並且把資料拆解後一一存進陣列裡，之後再搭配 `for` 迴圈按照順序把資料送出去，這樣可大幅減少藍牙通道上癱瘓的機率，如圖(5)所示：

```

129   dtostrf(sensorValue, 5, 0, sen1);
130   dtostrf(sensorValue2, 5, 0, sen2);
131   dtostrf(val2, 1, 0, sen3);
132   dtostrf(t, 3, 0, sen4);
133   dtostrf(sensorValue3, 5, 0, sen5);
134   for (int i = 0; i < 5; i++) { //瓦斯濃度感測
135     BT.print(sen1[i]);
136   }
137   for (int i = 0; i < 5; i++) { //一氧化碳濃度感測
138     BT.print(sen2[i]);
139   }
140   for (int i = 0; i < 1; i++) { //地震感測
141     BT.print(sen3[i]);
142   }
143   for (int i = 0; i < 3; i++) { //溫度感測
144     BT.print(sen4[i]);
145   }
146   for (int i = 0; i < 5; i++) { //煙霧感測
147     BT.print(sen5[i]);
148   }

```

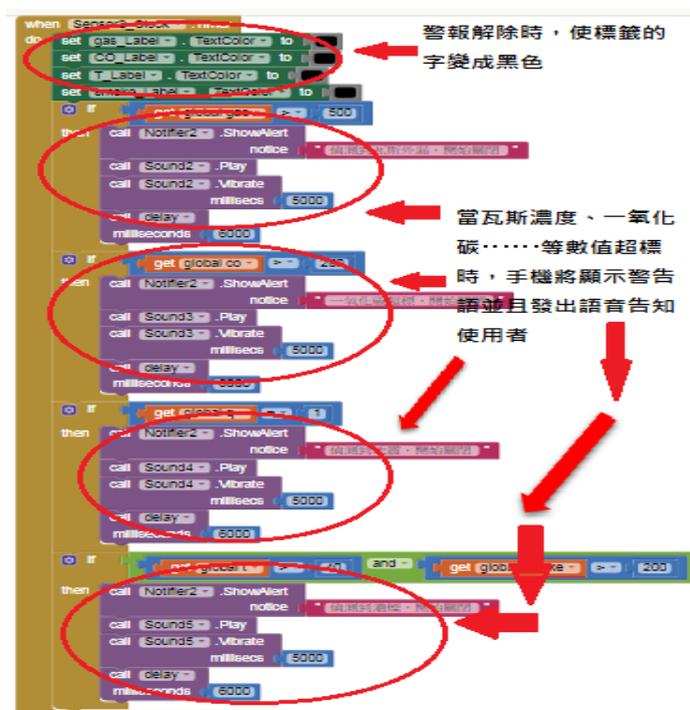
設置字元陣列，之後藉由 `dtostrf` 函數把讀取到的數值一一拆解存進陣列裡

將陣列裡的資料一一傳送到手機上面，之後在手機裡合成一組數值

圖(5)函數傳值
(資料來源：研究者拍攝)

五、監控系統

此程式一開始如果當烹飪食物的過程中有瓦斯外洩、一氧濃度超標、地震、高溫濃煙時，手機上將出現警告語，並且字體的顏色會由黑轉紅以及發出語音提醒使用者，並且使機台發出高頻警鳴聲和強制關閉瓦斯。狀況解除時字體的顏色將由紅轉黑以及使機台解除警鳴聲，如圖(6)所示：



圖(6)監控程式
(資料來源：研究者拍攝)

六、使用說明

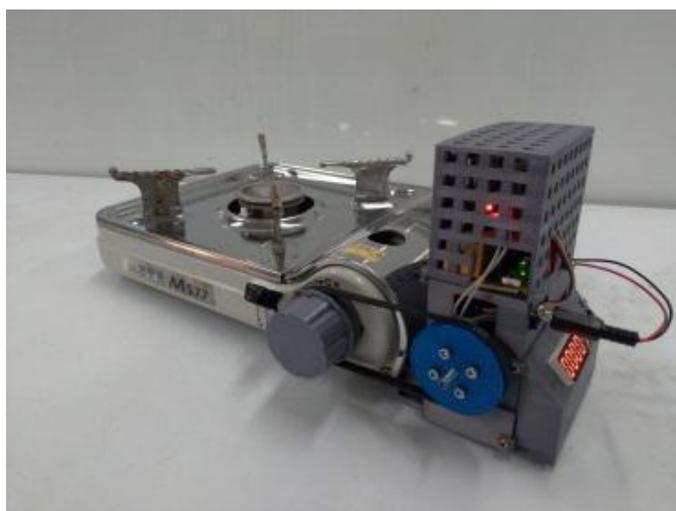
將設定好的時間按下確定按鈕時，當裝置收到訊息時，將發出有接收到的聲音。當按下開始烹飪，時間將顯示在七端顯示器上和手機上。當烹煮時間設定錯誤時，按下清除按鈕即可重置設定時間並關閉瓦斯開關。

當裝置偵測到瓦斯外洩、一氧化碳濃度超標、地震和高溫濃煙時、控制器會經由藍牙傳送數值給手機並同時發出警鳴聲以及傳送關閉瓦斯開關的訊息給伺服馬達。當伺服馬達接收到關閉訊號時，將帶動皮帶關閉瓦斯開關，設定時間將重置。對應濃度超標的字體顏色將由黑轉紅，出現警告標示提醒使用者。如圖(7)、圖(8)所示：

自動瓦斯爐



圖(7)偵測到瓦斯外洩
(資料來源：研究者拍攝)

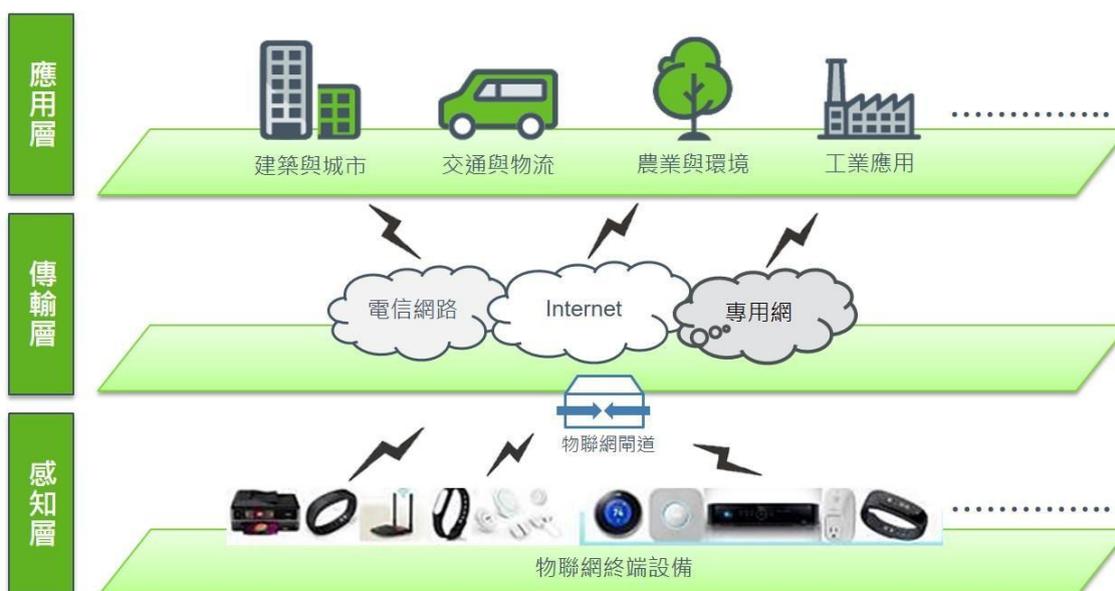


圖(8)成品圖
(資料來源：研究者拍攝)

七、物聯網

物聯網(IoT)可以將現實世界數位化，並具有透過網路傳輸數據的能力，而它的應用非常廣，例如：工業製造、醫療衛生、智慧家電.....等。物聯網比起藍牙最大的差異，是在於物聯網可透過網路無距離傳輸資料，而藍牙的話，則有距離限制，如圖(9)所示：

自動瓦斯爐



圖(9)物聯網簡略架構

(資料來源：岱凱。2020年9月15日，取自<http://www.dimensiondata.com.tw/epaper334/334.html>)

參、結論

當我們在進行感測器傳數值給手機測試時，數值會一直在手機上亂跳數值，不然就是出現亂碼以及程式當掉，在剛發生這問題的當下我們去網站找關於藍牙數值亂跳的問題，但那時找不太到相關資訊，就算有找到，作者也對解決數值亂跳程式的部分無詳細介紹。因此我們利用了 ASCII 來進行訊息的接收以及傳送。為了能讓數值可以傳到正確的位子以及從手機傳數值(字串)到 Arduino 裡進行數值(字元)轉化，因此利用 ASCII 裡面0字元(十進制為48)和其他字元的關係把字元轉成數字，並且在 App inventor 2 要傳的資料裡加上辨識碼(英文字元)，這樣就可以傳送正確的數值到正確的位子裡。

一、未來展望

針對本研究尚可發展及精進的部分，我們可以往幾個層面來拓展：

- (一)將藍牙進行發送以及接收資料換成物聯網方式進行。
- (二)可以把用於轉動瓦斯開關的皮帶換成類似腳踏車的鏈條，使轉動的時候不易脫落。
- (三)可以增加排風功能，當有瓦斯外洩、一氧化碳時，就能把這些氣體排到室外。
- (四)可以增加攝影功能，如果使用者在外面擔心現場的狀況時，就能打開手機看到現場的狀況。

肆、引註資料

鄧文淵(2014)。機應用程式設計超簡單：App Inventor 2 零基礎入門班。碁峰出版社。

趙英傑(2016)。超圖解 Arduino 互動設計入門(第 3 版)。旗標出版社。

張義和(2013)。新例說 Altium Designer。新文京開發出版股份有限公司。

Arduino 官網。2020年10月11日，取自：<https://www.arduino.cc/>

App Inventor 2 中文學習網。2020年10月11日，取自：<http://www.appinventor.tw/exm>

Ameba 程式教學(MQ氣體模組篇)-台灣大學圖書館。2020年10月11日，取自：<https://reurl.cc/XkQXpj>

桃園市政府消防局。2020年10月11日，取自：https://group.tyfd.gov.tw:444/40/02/main_detail.php?bull_id=5086&cate_id=1007&fid=41

內政部消防署全球資訊網。2020年10月11日，取自：<https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=220>

岱凱。2020年10月11日，取自：<http://www.dimensiondata.com.tw/epaper334/334.html>