



嶺東科技大學  
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

## 實務專題期末報告書

### 老人居家智能裝置

指導教授： 黃光宇 教授  
組員名單： 游鎮誠 A38B057  
                  李權洪 A38B066  
                  黃瑞堯 A38B061  
                  彭冠瑋 A38B063  
                  彭傑渝 A38B065

中 華 民 國 一 〇 七 年 五 月

嶺東科技大學

資訊管理系

老人居家智能裝置

中華民國一〇七年五月



嶺東科技大學  
LING TUNG UNIVERSITY

---

資訊管理系專題口試委員審定書

老人居家智能裝置

指導教授： 黃光宇 教授  
組員名單： 游鎮誠 A38B057  
                  李權洪 A38B066  
                  黃瑞堯 A38B061  
                  彭冠瑋 A38B063  
                  彭傑渝 A38B065

指導老師： \_\_\_\_\_  
口試委員： \_\_\_\_\_  
                  \_\_\_\_\_

中 華 民 國 一 〇 七 年 五 月

# 謝 誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝恩師黃光宇老師細心我們，耐心的協助我們，克服研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝張顯榮老師及林甘敏老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更加完善，在此由衷的感謝。

最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進資訊管理知識範疇，在此一併致上最高謝意。

游鎮誠

李權洪

黃瑞堯

彭冠瑋

彭傑渝

謹誌

中華民國一〇七年五月於嶺東科技大學

# 摘要

從許多新聞媒體可以知道現在社會已漸漸趨向老齡化，因此，高齡化社會中，老人醫療及老人看護是最近一直被討論的議題。根據近期內政部統計資料，每3位年輕人就要照顧1位長者；然而，年輕一輩平常忙於工作及照顧小孩，若還要負擔照顧長者則負擔會變得很大。如何透過一種老人居家智能裝置，協助獨居老人們的生活。

「瓦斯關了沒？」是從小聽父母講到大的一句話，雖然關瓦斯不過是件簡單不過的事情，但是不能忽視未關瓦斯，所造成的後果。再者，瓦斯未關會產生一氧化碳；而在在一氧化碳釋放過程中，因一氧化碳本身是無色無味難以察覺；家中若有人因瓦斯未關而吸入過多一氧化碳，易造成暈眩甚至死亡。如何避免此一情事發生，是本專題所關注的。其次，老人在家中可能因為跌倒昏迷或中風失去意識，若能及時發現可以有效減少傷害及後續醫療看護的負擔。

再者，現今社會長者因年齡的增長，容易發生失憶症或是癡呆症等現象；如何避免並協助老人走失這一直存在的問題，也是本專題的研究重點。

因此，本專案希望能使用 Arduino 智能居家防護系統以達到：  
(1) 瓦斯危險防護通知，以避免家中長者因忘記關瓦斯所引發的人員傷亡及財產損失；(2) 人員昏迷防護通知，當家中瓦斯未關時或老人因跌倒及中風倒下時，Arduino 上的偵測防護系統就會透過發出聲響，通知家中緊急聯絡成員；(3) 人員走失緊急通知，當家中失智長者因離家過遠，透過近場定位及通訊模組。

# 目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
圖目錄.....	IV
第壹章 前言.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 高齡化社會.....	1
1.1.2 物聯網世代.....	1
1.2 研究動機.....	2
1.2.1 瓦斯外洩問題.....	2
1.2.2 獨居老人問題.....	2
第貳章 文獻探討.....	3
2.1 Arduino 電路晶片版.....	3
2.2 智能建築.....	3
2.3 MQ-02.....	3
2.4 PIR-HC-SR501.....	4
2.5 HC-06.....	4
2.6 App Inventor.....	4
2.7 Fritzing.....	4
第參章 研究方法.....	5
3.1 研究流程.....	5
3.2 使用 Arduino Uno 板.....	6
3.3 使用 Arduino IDE 開發軟體.....	6
3.4 使用智能裝置 MQ-02.....	7
3.5 使用活體感測裝置 PIR.....	7
3.6 使用 HC-06 藍芽模組.....	8
3.6.1 Beacon.....	9
3.7 智能感測裝置的安裝.....	9
3.8 近場定位.....	10
第肆章 預期結果.....	12
4.1 預期結果.....	12
4.2 完成進度.....	12
4.2.1 瓦斯濃度偵測 MQ-2 sensor.....	12
4.2.2 活體偵測 PIR sensor.....	14
4.2.3 PIR+MQ-2 的結合.....	15

4.2.5 HC-06 電路圖 .....	16
4.2.6 將所有功能整合 .....	17
4.2.7 安卓手機 app 的部分 .....	18
第伍章 參考文獻 .....	19

## 圖目錄

圖 3- 1 專題研究流程 .....	5
圖 3- 2 Arduino Uno 元件圖 .....	6
圖 3- 3 Arduino IDE icon 圖 .....	7
圖 3- 4 MQ-02 元件圖 .....	7
圖 3- 5 PIR-HC-SR501 元件圖 .....	8
圖 3- 6 HC-06 元件圖 .....	8
圖 3- 7 智能裝置安裝的示意圖 .....	9
圖 3- 8 Beacon .....	10
圖 3- 9 智能裝置動作流程圖 .....	11
圖 4- 1 MQ-2 電路圖 .....	12
圖 4- 2 MQ-2 程式碼 .....	13
圖 4- 3 PIR 電路圖 .....	14
圖 4- 4 PIR 程式碼圖 .....	14
圖 4- 5 PIR+MQ2 電路圖 .....	15
圖 4- 6 PIR+MQ-2 程式碼(一) .....	15
圖 4- 7 PIR+MQ-2 程式碼(二) .....	16
圖 4- 8 HC-06 電路圖 .....	16
圖 4- 9 HC-06 程式碼 .....	17
圖 4- 10 電路圖 .....	17
圖 4- 11 實際成品 .....	18
圖 4- 12 .....	18



# 第壹章 前言

本專案希望能利用物聯網的智能概念，在高齡化的時代下，讓高齡的長輩獨自在家時，能藉由智能裝置提醒危險，進一步的阻止遺憾發生。

## 1.1 研究背景

本專案主要在研究在高齡化的社會中，老人不方便獨自生活在家中，年輕人也不方便時時刻刻照顧自己的父母，以及一個物聯網的時代，物物皆能連上網際網路，參與其研究。

### 1.1.1 高齡化社會

根據醫療科學及社會科學等雜誌週刊，許多資料都證明了，台灣的老年人口是逐年攀升，而台灣政府一直都在研究如何去改善高齡化的問題，不光是政府，許多學術單位也都在探討高齡化問題[1]。

本專案，也是以高齡化社會，作為研究主題，希望能夠在這高齡化的社會中，提升人們的生活品質。

### 1.1.2 物聯網世代

在一個物物皆能連上網際網路的時代，人們不再會有個人電腦才能是連上網際網路的觀念，

但是在這物聯網的世代中，一直都沒有一套良好的裝置，能夠提升人們生活品質，所以這是這時代中，需多企業在研究的一個領域，本專案，也是以物聯網為其中的研究內容[2]。

## 1.2 研究動機

瓦斯外洩是台灣一直以來的問題，人們吸入瓦斯產生的一氧化碳，造成暈眩、麻痺甚至死亡，或是因為瓦斯外洩的關係，又火花的產生，使得氣爆發生，這是都是瓦斯外洩的案例。

獨居老人在家中，沒有人注意瓦斯的問題，加上行動不便，沒辦法馬上離開家中，造成一連串的安全問題。

### 1.2.1 瓦斯外洩問題

瓦斯為一氧化碳，無色無味的危險氣體，當吸入一氧化碳時，會導致暈眩、麻痺甚至死亡，如果查覺到家中有瓦斯外洩的問題時，需要開啟家中門窗，並且離開住處。

瓦斯外洩有可能發生的地方，有廚房中的瓦斯爐或是陽台的熱水器，如果廚房的瓦斯爐開啟卻未點火，就會發生瓦斯外洩的問題，而陽台的熱水器，則是只要讓熱水器放在密閉的空間中，就會有瓦斯外洩的問題。

### 1.2.2 獨居老人問題

許多醫療科學及社會科學等雜誌週刊，許多資料都說明，老年人口逐年攀升，而且當中更有許多獨居老人，沒有兒女的照顧，這樣的問題更造成台灣社會的一個問題，政府也一直在探討該問題。

本專案也希望可以改善台灣老人獨居問題，希望可以將 Arduino 智能裝置安裝在家中，若家中發生瓦斯外洩時，會發出警報，提醒聯絡人此處瓦斯濃度過高。

## 第貳章 文獻探討

本專案使用的文獻，都是用專案在程式開發時，會用的領域，Arduino 是本專案主要研究之一，Arduino 可以協助軟體開發者，不必學習焊接電路板，轉而使用麵包版來方便開發者，呈現他們產品的樣貌，Arduino 可以控制電燈或是光敏感測，甚至是 WIFI 發射器都可以安裝，所以本專案希望可以將這 Arduino 安裝在家中，作為發出警報的裝置。

### 2.1 Arduino 電路晶片版

Arduino 是一種開放原始碼的電路晶片版，Arduino 可以安裝各個零零總總的元件，諸如 LED 燈泡、光敏感測元件等等，該元件都可以在網路上或是在實體店面都可以購買到，價格也相當親民，相當適合給學生學習使用。

Arduino 使用該開發公司專屬的程式語言，與一般物件導向程式語言相同，寫作風格類似 C++、Java、JavaScript，寫程式的編輯環境也是使用該公司提供的編輯環境(integrated development environment 簡稱 IDE) [3]。

### 2.2 智能建築

智能建築(又可以稱做智慧建築)是一種基於在房屋建築中，安裝電腦硬體或是網路連線設備，使得房屋內的家具或設備，配合 Arduino 電路晶片，以達到物聯網的概念[4]。

本專案希望能夠實現智能建築的概念，在家中瓦斯上安裝 Arduino 電路晶片版，當發生危險時，使用 Arduino 可以發出通知或是警報聲，通知屋主回家查看。

### 2.3 MQ-02

MQ-2 氣體傳感器所使用的氣敏材料是在清潔空氣中電導率較低的二氧化錫(SnO<sub>2</sub>)。當傳感器所處環境中存在可燃氣體時，傳感器的電導率隨空氣中可燃氣體濃度的增加而增大。

使用簡單的電路即可將電導率的變化轉換為與該氣體濃度相對應的輸出信號。該模塊能檢測家庭或工業區域的氣體洩漏，檢測的氣體包括異丁烷，液化石油氣，甲烷，乙醇，氫氣，煙霧等。傳感器的響應速度快，便於實際的測量。通過板上的電位器調整輸出精度[5]。

## 2.4 PIR-HC-SR501

HC-SR501 是一種紅外線技術之自動控制模組，所採用德國進口的 LHI778 探頭設計，靈敏度極高，低電壓的工作模式，為目前廣泛應用在各類自動感應電器設備，尤其是乾性電池供電的自動控制產品。

另外，他亦能開啟像是我們常去便利超商的自動門，乾洗店的自動洗衣機、烘乾機，還有生活常用的螢光燈、白熾燈、蜂鳴器等裝置，除此之外，它還涉及了安全區域的自動燈光、照明設備和報警系統。因此，我們將使用它於活體感應裝置的部分[6]。

## 2.5 HC-06

HC-06 這項硬體，是採用於英國劍橋的 CSR (Cambridge Silicon Radio) 公司的 BC417143 晶片，其工作頻率是最流行的 2.4GHz ISM 頻段（即工業，科學和醫療）支援藍牙 2.1+EDR 規範，只是晶片的內部的韌體不同[7]。

CSR 是全球目前市佔率最高的藍牙通訊晶片廠，2014 年 10 月中旬，全球手機晶片龍頭高通（Qualcomm）同意以 25 億美元現金，購併 CSR，以強化該公司在物聯網（Internet of Things）的布局。韓國三星也於 2012 年花費 3.1 億美元，取得 CSR 公司的藍牙、WiFi 和 GPS 定位等技術專利[8]。

## 2.6 App Inventor

App Inventor 是由 Google 實驗室所發展用來開發 Andorid 應用程式的開發平台，提供了視覺化的操作介面加上拼塊式的程式語言，透過模組化的元件，系統開發工程師能夠輕鬆的設計出手機應用程式[9]。

App Inventor 將所有程式與資源都放在網路雲端上，應用程式設計者只要使用瀏覽器，即可透過網路在任何時間、任何地點進行開發的工作。[10]

強調只要使用拼圖模式來組合程式，且拋棄複雜的程式碼而使用樂高積木式的堆疊法就可以完成簡單 Android 裝置的應用程式[11]。

## 2.7 Fritzing

Fritzing 是一個可以用來繪製電路圖的軟體，本專案會利用此軟體來繪製電路圖[12]。

# 第參章 研究方法

## 3.1 研究流程

在專案研究的流程中，本專案組員有參與系上的相關課程，並在課程中，發起在學習過程中，所想到的想法，並且實踐，在實踐過程中，會著手撰寫專案企畫書，完成企畫書後，就會開始規劃開發流程，以及購買 Arduino 的材料。

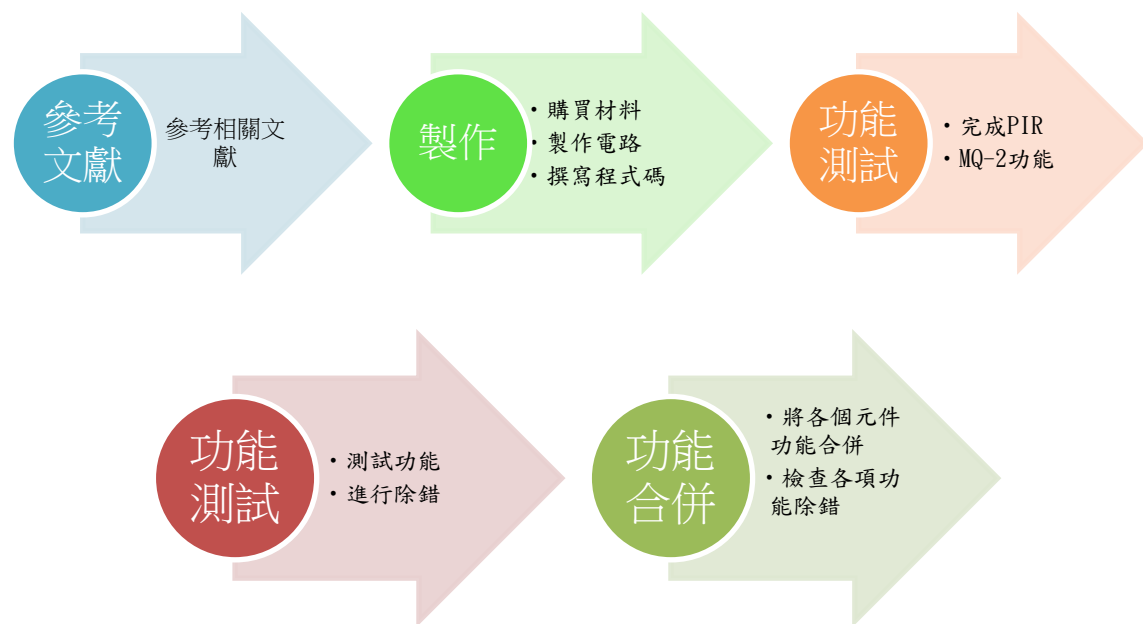


圖 3-1 專題研究流程

**參考文獻：**本專案的專題成員，在一開始會先修習 Arduino 的相關課程，從課程中學習 Arduino 的應用知識，並且購買相關學習要用的材料，諸如 LED 電燈、氣體感測元件、活體感測等等，再藉由知識，查詢能用的文獻，接著開始專案製作。

**製作階段：**在開始專案製作的階段中，將會先從眾多學術文獻中，學習當中知識，並且在當中發起創意發想，提出構想，並且開始著手撰寫專案報告書，使用元件配合程式。

**功能測試：**本專案成員會使用材料，將這些電路板的材料，組成 Arduino 電路板，以及撰寫 Arduino 程式碼，進行測試，讓每一個元件確定能執行。

**功能合併：**把各元件的功能合併起來，接著除錯。

## 3.2 使用 Arduino Uno 板

本專案使用 Arduino Uno 做為裝置的開發板，在板上裝上所要用到的元件 [13]。

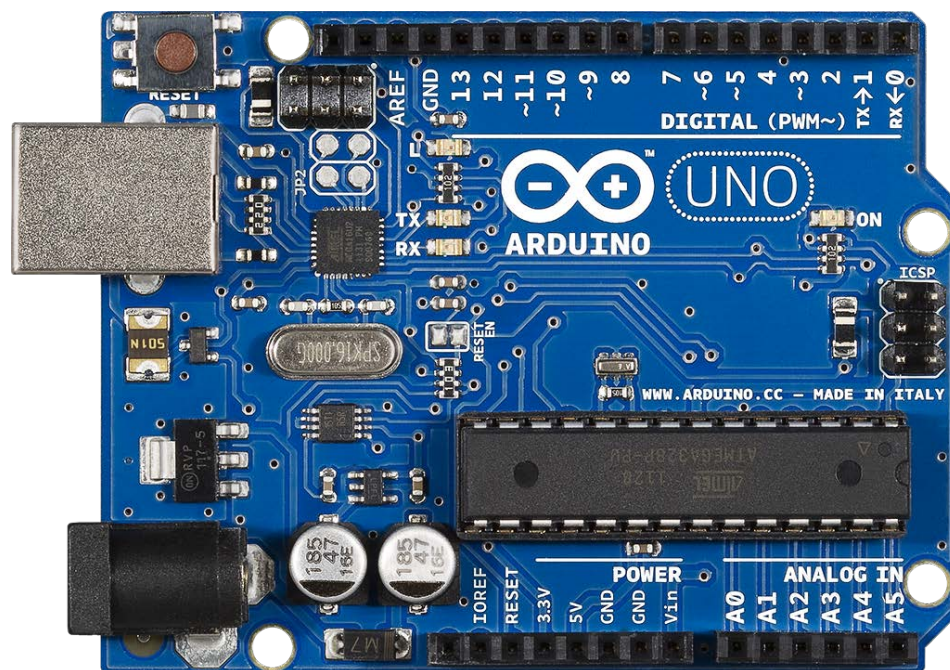


圖 3-2 Arduino Uno 元件圖

## 3.3 使用 Arduino IDE 開發軟體

在 Arduino 上執行的程式可以使用任何能夠被編譯成 Arduino 機器碼的程式語言編寫環境 [13]。

而 Arduino 計劃也提供了 Arduino Software IDE，一套以 Java 編寫的跨平台應用軟體。Arduino Software IDE 源自於 Processing 程式語言以及 Wiring 計劃的整合開發環境。它是被設計於介紹程式編寫給藝術家和不熟悉程式設計的人們，且包含了一個擁有語法突顯、括號符合、自動縮排和一鍵編譯並將執行檔燒寫入 Arduino 硬體中的編輯器。



圖 3- 3 Arduino IDE icon 圖

### 3.4 使用智能裝置 MQ-02

本專案的智能裝置，為 Arduino 電路板裝置，該裝置會偵測瓦斯濃度的指數，如果濃度超標，或是失去活體感測，則會發生警報聲，通知該住戶家中有瓦斯外洩的危險或是老人倒下的



圖 3- 4 MQ-02 元件圖

### 3.5 使用活體感測裝置 PIR

本裝置將利用人體紅外線感測模組 PIR 來偵測，通知家中成員家中發生的事情，像是有人出門了或是瓦斯濃度已經超標了倒下了，這樣一來，就可以發生警報

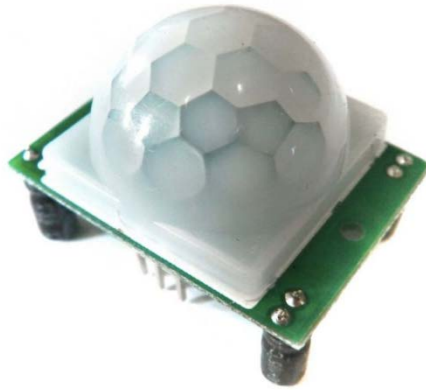


圖 3-5 PIR-HC-SR501 元件圖

### 3.6 使用 HC-06 藍芽模組

用於裝置偵測後，把值傳輸到手機的媒介。



圖 3-6 HC-06 元件圖



### 3.6.1 Beacon

一種可以讓附近手持電子設備檢測到的一種新的低功耗、低成本信號傳送器」的一套可用於室內定位系統的協議。這種技術可以使一個智慧型手機或其他裝置在一個 iBeacon 基地的感應範圍內執行相應的命令。這是幫助智慧型手機確定他們大概位置或環境的一個應用程式。在一個 iBeacon 基地的幫助下，智慧型手機的軟體能大概找到它和這個 iBeacon 基地的相對位置。iBeacon 能讓手機收到附近售賣商品的通知，也可以讓消費者不用拿出錢包或信用卡就能在銷售點的 POS 機上完成支付。iBeacon 技術通過低功耗藍牙（BLE），也就是智能藍牙來實現[14]。

### 3.7 智能感測裝置的安裝

本專案的感測裝置是安裝於家中的瓦斯附近，如果家中有情形，該裝置就會感測到，便會發出警告訊息。

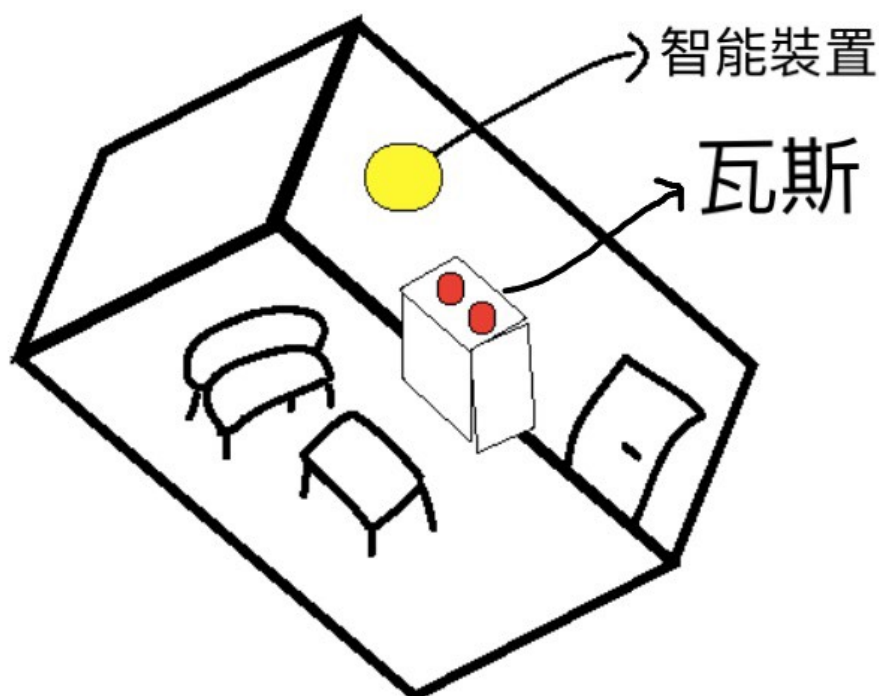


圖 3-7 智能裝置安裝的示意圖

圖 3-7 為感測裝置的示意圖，圖中的意思，是說明在瓦斯爐旁邊，若是瓦斯有外洩的情形，就會發出警告訊息，並啟動 Arduino 智能裝置元件。

### 3.8 近場定位



圖 3- 8 Beacon

我們使用人稱省電的 Beacon，規格是採用國外 Dialog14850 芯片，更省電，內置的松下 CR2450 電池為其長時間續航提供保障。有超長的續航能力，傳統延長續航能力的方法：

- (1) 降低發射功率（會導致有效接收距離降低）；
- (2) 增加電池（導致體積變大）“省電王”與傳統的續航能力相比，相同的發射功率，續航能力更強，更省電，只需一顆小小 鈕扣電池，無需增加體積，省電更省心。

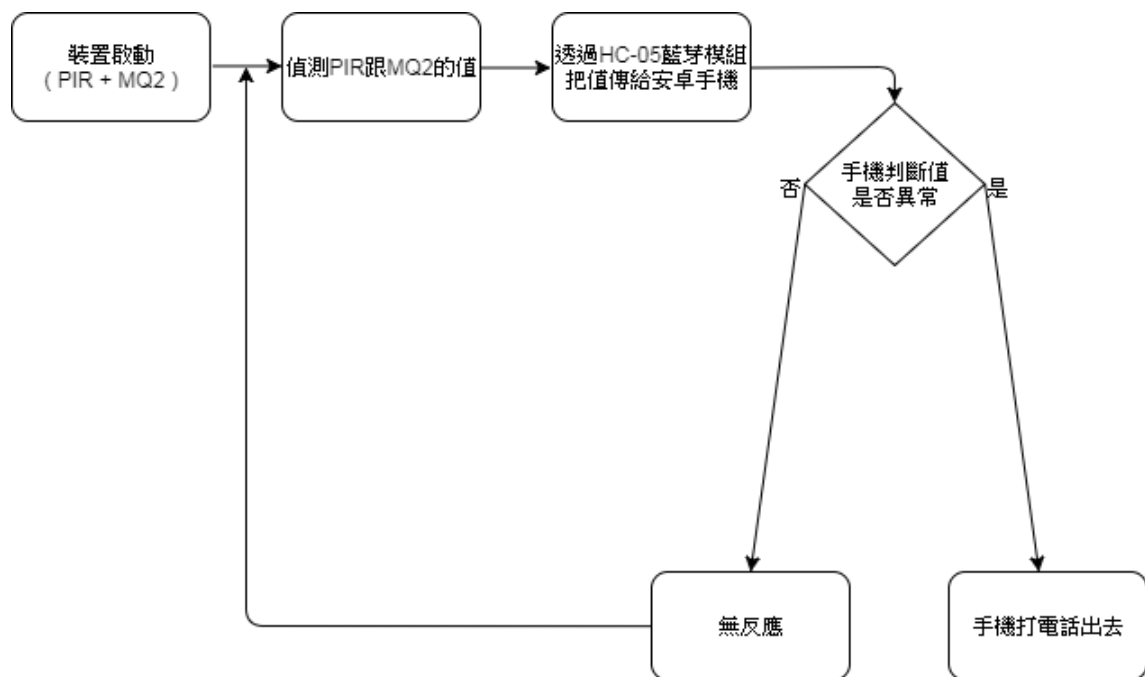


圖 3-9 智能裝置動作流程圖

- ◆ 啟動裝置開始偵測
- ◆ 偵測瓦斯濃度是否超標，偵測是否有人員倒下
- ◆ 將偵測到值透過藍牙傳給安卓手機。
- ◆ 手機接收到值之後，由手機來判斷是否超標
- ◆ 超標後 5 秒鐘判斷為危險
- ◆ 若判斷為超標則打電話給聯絡人，若沒有超標則繼續偵測

# 第肆章 預期結果

## 4.1 預期結果

我們將把 MQ-2 以及 PIR 的兩個 sensor 所得偵測到的值，透過藍芽模組 HC-06 傳送給安卓手機的 APP，再由 APP 來判斷是否為異常值，超過時把打出緊急電話。

## 4.2 完成進度

### 4.2.1 瓦斯濃度偵測 MQ-2 sensor

用來偵測瓦斯濃度的 MQ-2，已經完成並運行

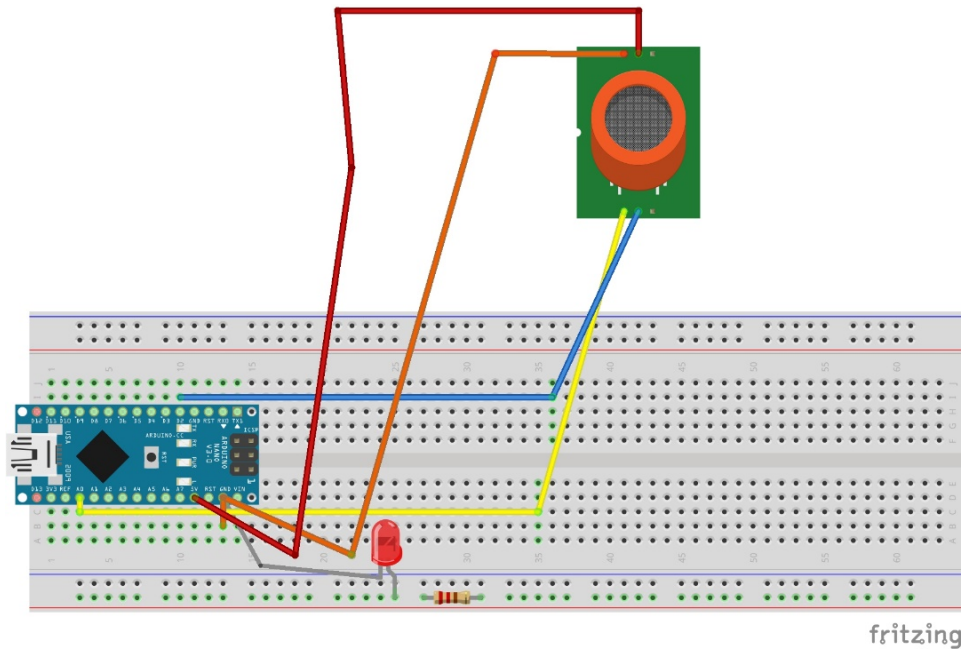


圖 4-1 MQ-2 電路圖



```
MQ2Only.sb
int sensorValue = 0;
int Key1Pin = 2;
int ledPin1 = 13;
const int PIRout = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // 設定Serial 傳輸速度
  pinMode(Key1Pin, OUTPUT); // 這裡設定所要發出警告的PIN腳模式
}
void loop()
{
  Serial.print("Value: ");
  sensorValue = analogRead(PIRout); //讀取數位 pin PIRout
  Serial.print(sensorValue, DEC); // 顯示資料
  delay(1000); //休息1秒
  int keystate = digitalRead(Key1Pin); // 取得輸入PIN 腳的值
  // if (keystate == 0)
  if (sensorValue <= 135)
  {
    Serial.print(" Safe "); // 安全
    digitalWrite(ledPin1, LOW); // 正常
  } else {
    Serial.print(" Help "); // 偵測到了
    digitalWrite(ledPin1, HIGH); // 發出警告
  }
  Serial.println(" ");
}
```

Arduino Nano, ATmega328P 於 COM5

圖 4- 2 MQ-2 程式碼

## 4.2.2 活體偵測 PIR sensor

PIR 用來偵測活體紅外線，已經完成並運行。

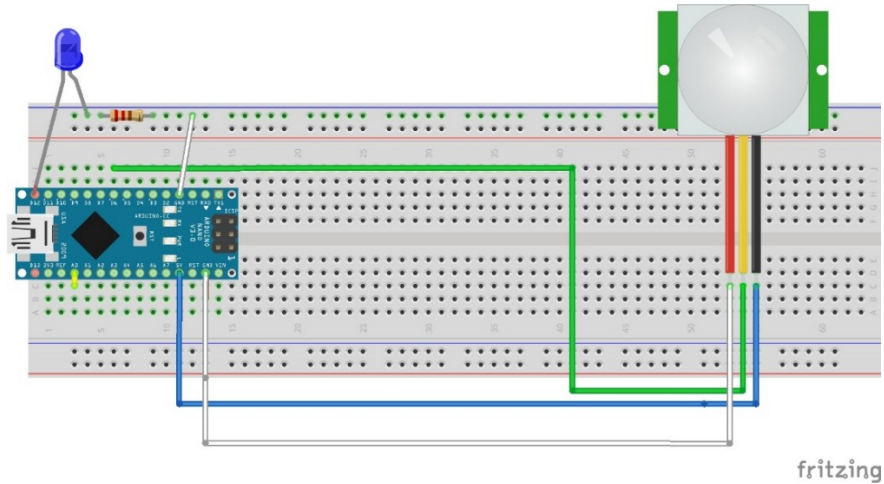


圖 4-3 PIR 電路圖

```
PIROnly.sb | Arduino 1.8.4
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
PIROnly.sb
const int ledPin = 12;
const int PIRout = 6;
unsigned long ledOpenTime = 0;
int tipPoint = 800;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(PIRout, INPUT);
}

void loop() {
  int sensorValue = digitalRead(PIRout); //讀取 PIR 輸出
  unsigned long currentTime = millis();
  Serial.println("Voltage : " + sensorValue);
  if (sensorValue == HIGH) { //PIR 有偵測到時 : LED 閃一下
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
    Serial.println("Voltage : " + sensorValue);
    ledOpenTime = currentTime;
    Serial.println("There are people in here.");
  }
  else { //PIR 沒有偵測到 : LED 暗
    if ((ledOpenTime != 0) && ((currentTime - ledOpenTime) > 1000)) {
      ledOpenTime = 0;
      digitalWrite(ledPin, LOW);
    }
  }
}
```

圖 4-4 PIR 程式碼圖

### 4.2.3 PIR+MQ-2 的結合

MQ-2 以及 PIR 的兩個 sensor 已經成功運轉並合併完成。

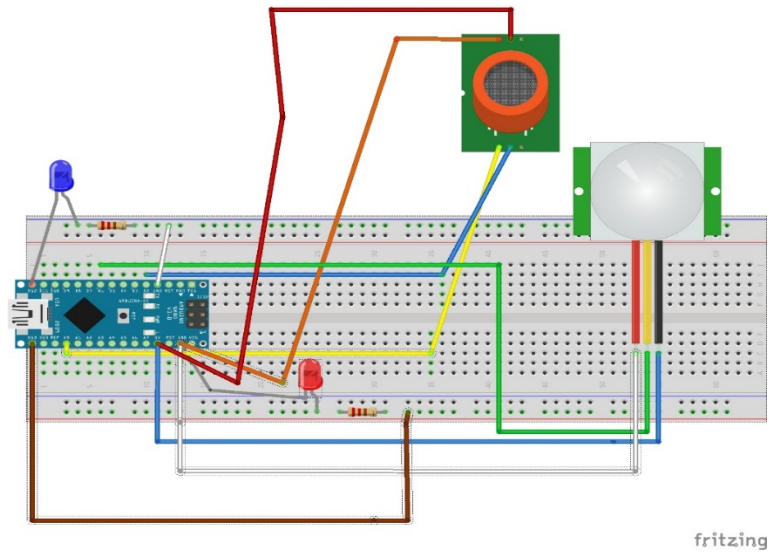


圖 4-5 PIR+MQ2 電路圖

```
PIR_MQ2_eOK_1LED | Arduino 1.8.4
檔案 編輯 彙編碼 工具 說明
PIR_MQ2_eOK_1LED
int sensorValue = digitalRead(PIR_PIRout); //讀取 PIR 輸出
unsigned long currentTime = millis();
// Serial.println("Voltage : " + sensorValue);
if (sensorValue == HIGH) { //PIR 有偵測到時 : LED OFF
    return 1;
    // Serial.println("Voltage : " + sensorValue);
    ledOpenTime = currentTime;
    Serial.println("There are people in here.");
} else { //PIR 沒有偵測到 : LED ON
    // if ((ledOpenTime != 0) && ((currentTime - ledOpenTime) > 1000)) {
    //     ledOpenTime = 0;
    //     return 0;
    // }
}

void setup() {
    Serial.begin(9600); // 設定Serial 傳輸速度
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    pinMode(PIR_PIRout, INPUT);
    pinMode(MQ2_PIRout, INPUT);
}

void loop() {
    //digitalWrite(ledPin,LOW);
    if(PIR()||MQ2()){
        digitalWrite(ledPin, HIGH);
        delay(1000);
    }else {
        digitalWrite(ledPin,LOW);
        delay(1000);
    }
}
```

圖 4-6 PIR+MQ-2 程式碼(一)

```

PIR_MQ2_eOK_1LED
int ledPin = 13; //LED Port
const int MQ2_PIRout = 0; // MQ2 data input
const int PIR_PIRout = 6; // PIR data input
unsigned long ledOpenTime = 0;
int led = 12;

int MQ2()
{
  int sensorValue = 0;
  //Serial.println("Test In");
  Serial.print("Value: ");
  sensorValue = analogRead(MQ2_PIRout); //讀取數位 pin PIRout
  Serial.print(sensorValue, DEC); // 顯示資料
  delay(500); //休息1秒
  if (sensorValue <= 300)
  {
    Serial.println(" Safe "); // 安全
    return 0; // 正常
  } else {
    Serial.println(" Help "); // 偵測到了
    return 1; // 發出警告
  }
  //Serial.println(" ");
}

int PIR()
{
  int sensorValue = digitalRead(PIR_PIRout); //讀取 PIR 輸出
  unsigned long currentTime = millis();
  // Serial.println("Voltage : " + sensorValue);
  if (sensorValue == HIGH) { //PIR 有偵測到時 : LED OFF
    return 1;
    // Serial.println("Voltage : " + sensorValue);
    ledOpenTime = currentTime;
    Serial.println("There are people in here.");
  } else { //PIR 沒有偵測到 : LED ON
    // if ((ledOpenTime != 0) && ((currentTime - ledOpenTime) > 1000)) {

```

圖 4- 7 PIR+MQ-2 程式碼(二)

### 4.2.5 HC-06 電路圖

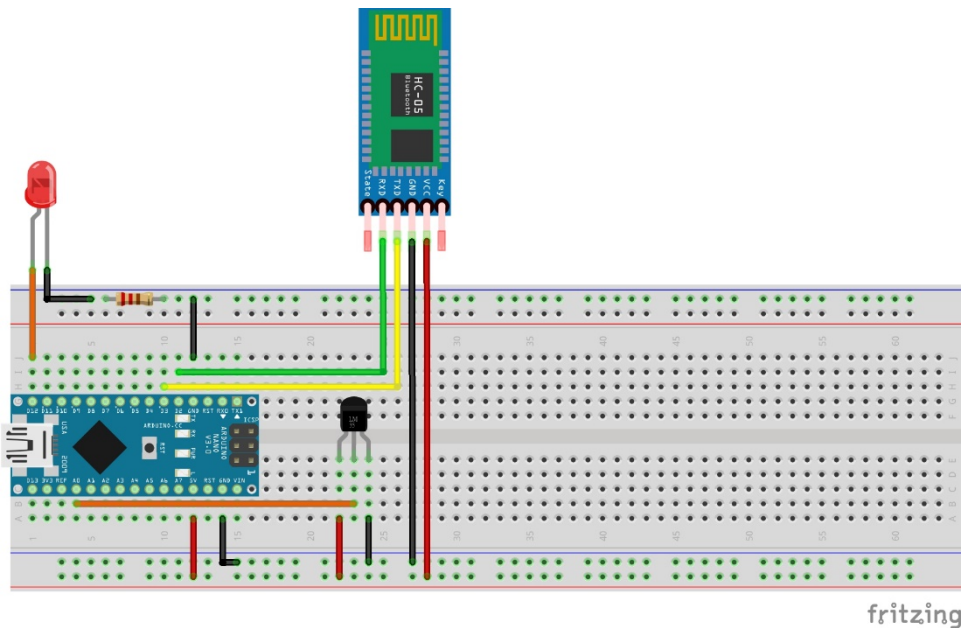


圖 4- 8 HC-06 電路圖



```
HC05101 | Arduino 1.8.4
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
HC05101
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial BT(10, 11);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Ready to go!!!");
  BT.begin(9600);
}

int c = 0;
void loop() {
  if (BT.available()) {
    Serial.write(BT.read());
  }
  if (Serial.available()) {
    BT.write(Serial.read());
  }
  char buffer[1024];
  sprintf(buffer, "arduino2,%d\r\n", c++);
  BT.write(buffer);

  delay(1000);
}
```

1 Arduino Nano, ATmega328P 於 COM5

圖 4-9 HC-06 程式碼

#### 4.2.6 將所有功能整合

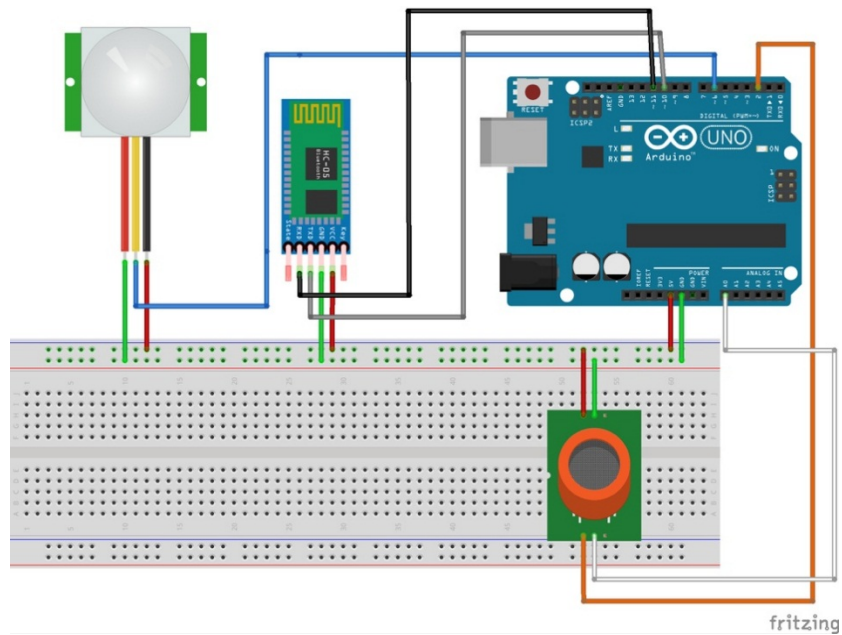
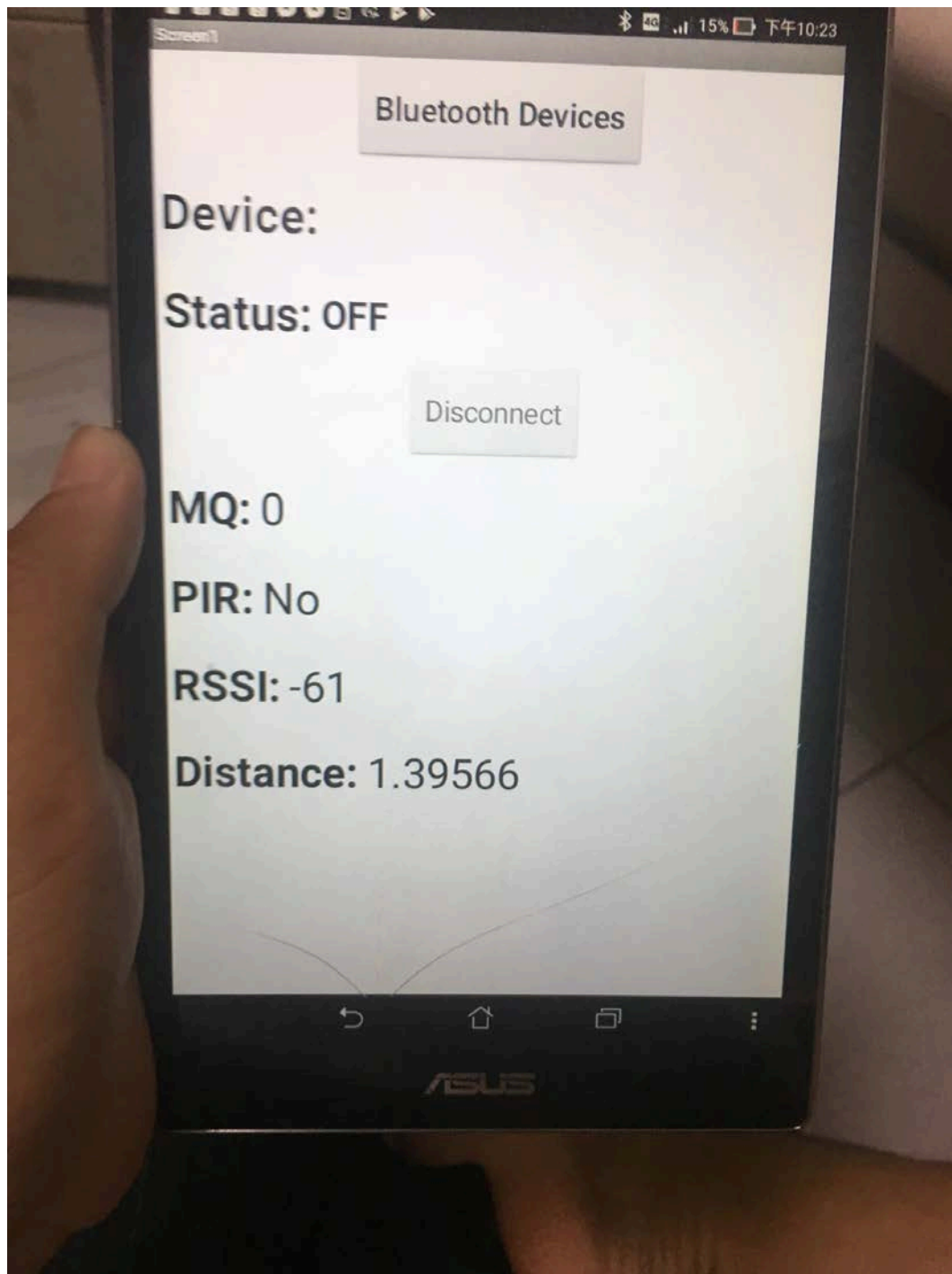


圖 4-10 電路圖

圖 4-11 實際成品

#### 4.2.7 安卓手機 app 的部分

圖 4-12



## 第五章 參考文獻

- [1] 范光中、許永河(2010)：《台灣老年醫學會暨老年學雜誌》tagg.org.tw
- [2] 網路百科全書協作計畫(2017)：《物聯網》。維基媒體基金會。
- [3] 網路百科全書協作計畫(2017)：《Arduino》。維基媒體基金會。
- [4] 網路百科全書協作計畫(2017)：《智能建築》。維基媒體基金會。
- [5] TAIWANIOT - [MQ-2 氣體偵測感測器](#)
- [6] TAIWANIOT - [HC-SR501 人體紅外線感應模組](#)
- [7] 互聯+與自造 - [HC-05 與 HC-06 藍牙模組](#)
- [8] 維基百科，自由的百科全書 - [Bluetooth Transceiver Module HC-06](#)
- [9] App Inventor 中文學習網
- [10] 正確學會 App Inventor 2 的 16 堂課 曾奕霖、白乃遠著 博碩出版社 2013 年 2 月
- [11] App Inventor 資料庫專題特訓班文淵閣工作室編著 碁峯出版社 2015 年 7 月
- [12] 痞客邦 - [安裝 Fritzing 電路繪製軟體](#)
- [13] 維基百科，自由的百科全書 - [Arduino](#)
- [14] 維基百科，自由的百科全書 - [iBeacon](#)