

投稿類別：資訊類

篇名：

防災鐵捲門

Disaster Rolling Door

作者：

陳郁騏。景文高中。資三1班

丁柏愷。景文高中。資三1班

高晨航。景文高中。資三1班

指導教師：

林建中老師

壹●前言

一、研究動機

一般在災難發生時，由於建築結構的破壞或時間的迫切性，常常會發生人員逃生不及而發生傷亡情況等等。對台灣地區常發生的災害狀況進行偵測，當家中環境有異常狀況發生時，則自動開啓鐵捲門來達到防災、逃生的目的所以這次小論文的主題是爲了提高安全性！

因此，主要的目標即是在家中發生事故時，能自動將鐵捲門開啓以減少事故發生。現在幾乎在每一家公司、工廠、車庫都會有鐵捲門的存在，不過那些鐵捲門有些是要用手拉起和拉下，也有一些是電動，但是這裡面有很多不安全的措施（例如不會在發生火災的時後自動打開、當下降時突然有人的時候停止下降）

防災鐵捲門的製作的主要的目的是在發生災害時，能夠及時把鐵捲門上升，不會使鐵捲門因過熱而扭曲，盡而困在屋內，而小論文的防災鐵捲門的判斷是使用程式燒錄於 AT89S51 來感應發生的災害時所需要啓用的原件來判斷是何種災害發生，接著透過藍芽傳送給使用者，讓使用者立即知道是什麼災害，知道鐵捲門是因爲什麼原因而上升，而紅外線感測器做判斷針對火災、地震、一氧化碳過高或人員經過來作防範。

二、研究方法

先製作一個鐵捲門模型將寫好 App Inventor（所有程式及資源都放在雲端，設計者可在任何時間及地點進行設計工作。）然後在燒入 Android 系統，在使用藍芽（Bluetooth）傳輸到手機，因爲藍芽是一個快速、方便的網路傳輸方式；更重要的，藍芽是共同通訊的標準，不論是通訊、資訊、媒體（消費性電子）等可攜式終端機。

貳●正文

一、鐵捲門的設計原理

能自動將鐵捲門開啓以減少事故發生，則此鐵捲門是使用一個晶片，來感應發生的天然災害後，由電路板上的程式，判斷是何種災害發生，接著再傳輸給使用者，讓使用者知道是什麼災害，進而知道鐵捲門是因為什麼原因而上升，而系統中針對火災、地震、一氧化碳過高或人員經過等。

而我們的防災鐵捲門主要是以四個感測元件來進行感應，有溫度感測器、瓦斯偵測器、水銀開關、紅外線感測器，來感測出溫度是否升高，是否有瓦斯，是斷之後再經由藍芽模組傳至手機給使用者知道鐵捲門有發生以上何種狀況。

二、水銀開關介紹

水銀開關，又稱傾側開關，是電路開關的一種元件。水銀開關裡接著電極的小巧容器，儲存著一小滴水銀，在此容器中多數注入惰性氣體或真空，當用戶移動水銀開關時，因為重力的關係，水銀水珠會向容器中較低的地方流去，如果同時接觸到兩個電極的話，開關便會將電路閉合，開啓開關。



圖 2-1 水銀開關的零件圖

二、水銀開關的分類

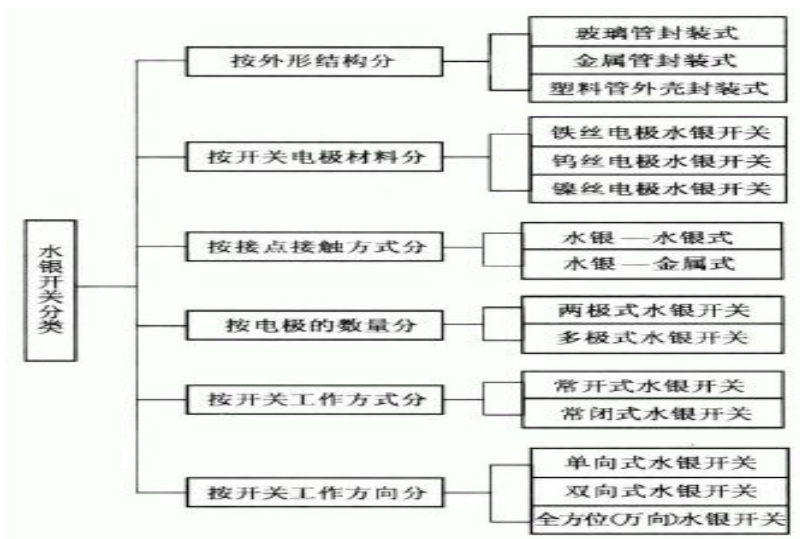


圖 2-2 水銀開關的分類圖

三、優點

水銀開關是根據封裝在玻璃外殼或金屬外殼內的水銀移動來實現開關通斷的，因而水銀開關與機械開關相比，有許多特點：

- (一)可以在惡劣環境條件下使用。由於水銀開關是密封的，內部的水銀和外界是隔絕的，因此它可以使用在有油、蒸汽、灰塵及腐蝕性氣體的環境中。
- (二)通斷所需的外力小。水銀是惟一能在常溫下保持液態的金屬，它的表面張力和比重都較大，只要稍加外力使水銀開關產生傾斜，水銀便可移動，使開關實現通斷。
- (三)水銀的導電性較好，水銀開關電極間的接觸電阻一般小於 100mΩ。
- (四)水銀開關允許通過的電流取決於電極的材料，鎢絲電極最大允許電流為 10A，而一般合金絲最大允許電流一般為 1A。
- (五)由於水銀開關的通斷由水銀重力確定，所以它可以長期可靠地工作。
- (六)電極的接點是液態接觸，無任何雜訊。
- (七)由於水銀可以流動，只要加速度達到設定值以上，水銀開關就可以通或斷，因而可以作為振動的敏感元件使用。

一、Android 系統簡介

Android 是一個以 Linux 為基礎的開放原始碼作業系統，主要用於行動設備，由 Google 成立的 Open Handset Alliance (OHA，開放手持設備聯盟) 持續領導與開發中。Android 已發佈的最新版本為 Android 5.0

二、Android 特點

- (一) 資訊：作為原設計給智慧型手機使用的作業系統，Android 作業系統原生支援簡訊和信件，並且支援所有的雲端資訊和伺服器資訊。
- (二) 藍芽：Android 支援 A2DP, AVRCP, 傳送檔案(OPP), 存取電話簿(PBAP), 語音撥號和傳送智慧型手機之間的聯繫。同時支援鍵盤，滑鼠和操縱桿。
- (三) 硬體支援：Android 作業系統支援識別並且使用視頻/照片攝像頭，多點電容/電阻觸摸屏，GPS，加速計，陀螺儀，氣壓計，磁強計，鍵盤，鼠標，USB Disk，專用的遊戲控制器，體感控制器，遊戲手柄，藍芽裝置，無線裝置，感應和壓力感測器，溫度計，加速 2D 位位塊傳輸（硬體方向，縮放，像素格式轉換）和 3D 圖形加速。

三、硬體支援

由於 Android 作業系統的開放性和可移植性，它可以被用在大部分電子產品上。包括：智慧型手機，平板電腦，個人電腦，筆記本電腦以及其它設備。

一、App Inventor 程式簡介

App Inventor 是由 Google 實驗室所設計，可用於開發 Android 系統的應用程式。App Inventor 是以拼圖是方塊來撰寫程式，而用瀏覽器作為管理工具，所有程式及資源都放在雲端，設計者可在任何時間及地點進行設計工作。

優點:

1. 程式撰寫：圖形化的程式設計，可讓程式流程一目了然，App Inventor 發展小組號稱可以讓完全沒有任何程式碼撰寫經驗者，也可完成應用程式開發。
2. 瀏覽器管理系統：整個開發介面是透過瀏覽器操作，設計的成果皆儲存在雲端，無論設計者身在何處，只要有網路，隨時都可以開啓瀏覽器進行設計工作。

五、Bluetooth

Bluetooth 通訊協定：

藍芽通訊協定主要分為 Radio、Baseband、Link Manager、L2CAP、HCI 及 ApplicationFramework 等部分，其中 Radio 主要負責頻率的合成及雜訊過濾，Baseband 主要處理訊息編碼，碼錯誤重送及跳頻機制等工作，Link Manager 負責有關 Link 的建立、釋放，甚至於保密等工作，L2CAP 主要負責不同通訊協定的多工處理、封包的切割及重組及服務品質等。HCI 則提供 Bluetooth 與 Host 間的介面控制，為一種與硬體無關的標

Bluetooth 運作原理：

藍芽的運作原理是在 2.45GHz 的頻帶上傳輸作業，除了資料外，也可以傳送聲音。每個藍芽技術連接裝置都具有根據 IEEE 802 標準所制定的 48-bit 地址；可以一對一或一對多來連接，藍芽的傳輸範圍在 10 公尺 (0dBm) 到 100 公尺 (20dBm) 左右，採用每秒 1600 次跳頻展頻技術。在資料傳輸上，藍芽以 ACL (Asynchronous Connection-Less) 的連線方式，提供最高下傳資料 723.2kbps 及上傳資料 57.6kbps 的非對稱性質傳輸速率或 433.9kbps 的對稱性質傳輸速率。在語音部分，以 SCO (Synchronous Connection-Oriented) 的連線方式，提供 64kbps 的音訊傳輸速率。

此外，跳頻展頻在同步的情況下，發射與接收兩端以特定型式的窄頻電波來傳送訊號，為了避免在一特定頻段受其他雜訊干擾，收發兩端傳送資料經過一段極短的時間後，便同時切換到另一個頻段，由於不斷的切換頻段，因此較能減少在一個特定頻道受到的干擾，也不容易被竊聽或盜取。跳頻展頻所展開的訊號，可依特別設計來規避雜訊或重覆的頻道，並且跳頻訊號必須遵守 FCC (Federal Communications Commission) 的要求，使用 75 個以上的跳頻訊號，且跳頻至下一個頻率的最高時間間隔為 400ms，在 IEEE 802.11 中最高時間間隔通常定為 250ms，也就是每秒跳頻 4 次。而且，藍芽所發出的信號需低於 10 pico 瓦，而 GSM 手機啟動時會產生一至三瓦不等的發射功率，相較於手機，藍芽所造成的傷害降低許多

六、AT89S51 主要性能特點

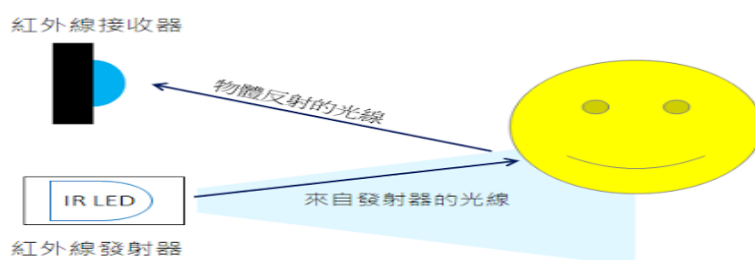
- (一)4k Bytes Flash 片內程序存儲器
- (二)128 bytes 的隨機存取數據存儲器 (RAM)
- (三)32 個外部雙向輸入/輸出 (I/O) 口
- (四)5 個中斷優先順序、2 層中斷嵌套中斷
- (五)6 個中斷源
- (六)2 個 16 位可編程定時器/計數器
- (七)2 個全雙工串列通信口
- (八)看門狗 (WDT) 電路
- (九)片內振蕩器和時鐘電路
- (十)與 MCS-51 兼容
- (十一)全靜態工作：0Hz-33MHz
- (十二)三級程序存儲器保密鎖定
- (十三)可編程串列通道
- (十四)低功耗的閑置和掉電模式

七、紅外線感測器

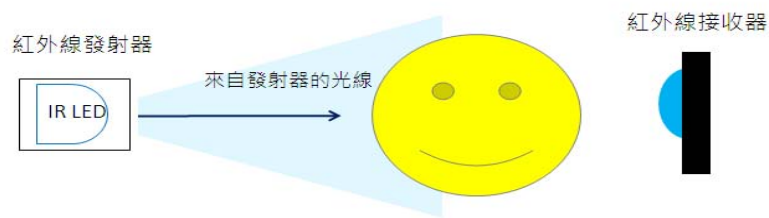
紅外線感測器的使用方式分爲

(一)主動式（遮斷式）由一組紅外線發射器與接收器所組成。發射器必須不斷發射近紅外線至接收端，屬於一維點對點感應方式。適用於室內或室外點對點的直線距離使用。主動式紅外線感測器爲利用紅外光線以檢知受體的一種感測器。使用上分爲二類：

- 1.反射型：紅外線光源與感光元件並排放置，紅外線光線是否自物體反射來。



2.遮光型：紅外線光源與感光元件設置相向的位置，當從紅外線光源射往感光元件的光線被遮斷時，即判斷其間有物體存在的方向。



(二)被動式而被动式人體紅外線感測器（又稱為 PIR）感應器本身不會發射紅外線光束，而是靠物體之熱源移動觸發感應器，屬於二維或三維的感應方式。適用於室內封閉空間防盜器、感應照明。

八、PADS 繪製電路軟體

一、軟體介紹、優點

Pads 是一款用於設計、模擬電子線路及設計电路板的電腦軟體，也是國內從事電路設計的工程師和技術人員主要使用的電路設計軟體之一，是 PCB 設計高端用戶最常用的工具軟體。」而大致上知道電路要怎麼接之後就用 PADS Logic 軟體來連接繪圖，而為了方便之後焊電路板能順利接線，而用 PADS LayOut 軟體完成電路板佈線圖。而 Pads 原由 Innoveda(Nasdaq:INOV)公司開發，其後改名為 PowerPCB，在 2002 年 4 月 Innoveda 被 Mentor Graphics (NASDAQ:MENT) 收購，近年再次改用原名 Pads。耗用電腦硬體資源較少，在速度較慢的電腦也有不錯的表現。其線路設計部份 Power Logic，所有連線都必需在兩端都有物體或電器符號連接才能存在，因此當被移動時，就算兩條終端重疊也不會被當成連接，避免意外的錯誤連接。

國內從事電路設計的工程師和技術人員主要使用的電路設計軟體之一，是 PCB 設計高端用戶最常 設計高端用戶最常用的工具軟體。」而大致上知道電路要怎麼接之後就用 PADS Logic 軟體來連接繪圖，這個電路圖是參考課本上的例題所修改並畫出來的。而為了方便之後焊電路板能順利接線，而用 PADS LayOut 軟體完成電路板佈線圖。

九、運作方式

因此我們先利用 Keil C 將已經寫好的程式做模擬和除錯，看程式碼是否有錯，和他的結果是不是我們要的結果，之後將輸出腳改成與電路板所預定的輸出腳編號相同，在燒錄到 IC 上，然後我們再利用 Android 的手機程式設計，將介面製作出來，並針對介面上的每個按鈕的輸出給予不同的指令，配合燒錄在 IC 上面的指令做結合，利用藍芽部分做連結，將指令傳送至 IC 上，而 IC 會將動作連結至鐵捲門上，因此將這兩項的開發系統結合在一起，就能達到我們所要的需求。

參●結論

結論

鐵捲門的設計是爲了增加逃生機率即使知道發生甚麼狀況，才能即使發現與處理，所以這次是爲了方便與安全危機意識來完成這次的防災鐵捲門，不會像以往是要手拉，感應到四種狀況時則會上升。

這次設計是爲了避免各種天然災害、人爲災害，鐵捲門可能因爲火災的高溫而造成扭曲、地震時造成扭曲，無法達到逃生，因而造成憾事。

藍芽可以即使通知使用者發生何種問題，能讓使用者提早知道逃生、做出相對的反應！

遭遇問題與解決方法

- 一、 問題：APP inventor 介面圖設定。
- 二、 問題：藍芽模組壞和主電路板與馬達電路合併 2803 發燙過熱。

解決方法：先把所有感測元件和步進馬達都拿下來，再將原件一個一個放上去測試，我們是用三用電表測量電源端是否是 5V，經過多次測試結果發現，當藍芽插在電路板上時，測量電源端電壓爲 2.5~3.5V 之間，而且合併過後的馬達電路，2803 晶片有明顯發燙的現象，所以我們把藍芽換一顆新的、2803 也拿掉之後，再重新測試就完全沒有任何問題。

肆●引註資料

- 1.Android 維基百科。2015 年 9 月 28 日取自於：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/Android>
- 2.App Inventor。2015 年 9 月 28 日取自於：
<http://www.slideshare.net/edreamertw/app-inventor-16106177>
http://www.itc.ntnu.edu.tw/download/column/1021205_App.pdf
- 3.藍芽科技。2015 年 9 月 28 日取自於：
http://neuron.csie.ntust.edu.tw/homework/93/csie_introduction/homework1/b9315032/Bluetooth.htm
- 4.紅外線感應器，邱小新の單晶片筆記 2015 年 9 月 28 日取自於：
http://jyhshin3.blogspot.tw/2009/04/blog-post_22.html
- 5.Pads 維基百科。2015 年 9 月 28 日取自於：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/Pads>