

投稿類別：工程技術類

篇名：

聰明的點名手機箱

作者：

張家和。大興高中。資訊三甲

徐薇淳。大興高中。資訊三甲

林志鴻。大興高中。資訊三甲

指導老師：

許景龍 老師

許藝璋 老師

壹、前言

一、研究動機

物聯網（Internet of Things, IoT）可說是近來科技界最火紅的名詞了。不論是晶片商、軟體商還是創投，都可以跟物聯網扯上關係(科技新報，2014)。科技不斷的進步，什麼物品都可以變得聰明更有智慧。相較於「分散式運算」或「網格運算」這類技術導向的名詞，「雲端運算」顯得浪漫多了，卻也讓人不易從中推斷它所涵蓋的範疇(天下雜誌，2011)。我們利用了 ARDUINO 及感測器元件應用、APP 課程、雲端技術整合在一起，來解決上課時老師在點名及手機管理上長久以來的困擾，看著老師每次都要在早上清點人數確認有哪位同學沒到學校或忘了繳交手機的問題，在上課前總是會把手機放到箱子裡交給老師保管，如果能藉由保管箱和點名系統與 APP 連結或許老師就不用這麼麻煩，就能清楚知道哪些同學沒有到學校上課，還能掌握出席人數及可以省去點名所佔用的上課時間，這樣一來就可以更有效的學習。

二、研究目的

現在已經是人手一機的時代了，就連學生也不例外，當學生到校上課時都會帶著手機，且常常在上課鐘響後還在使用手機，還有課上到一半時，會偷偷的把手機拿出來用，學生玩手機和老師們管理手機繳交情形，這都是老師們每天都得面臨的困擾。我們根據【表一】統計出全校三年級班級平均在點名及手機管理上花了 310 秒，等於一堂課要浪費 6 分 10 秒。使用該項專題，就可以更有效將時間應用在教學。應該好好利用手機，而不是讓自己為手機所用(陳德民，2016)。

表一、三年級各班每天所花費點名及手機管理表

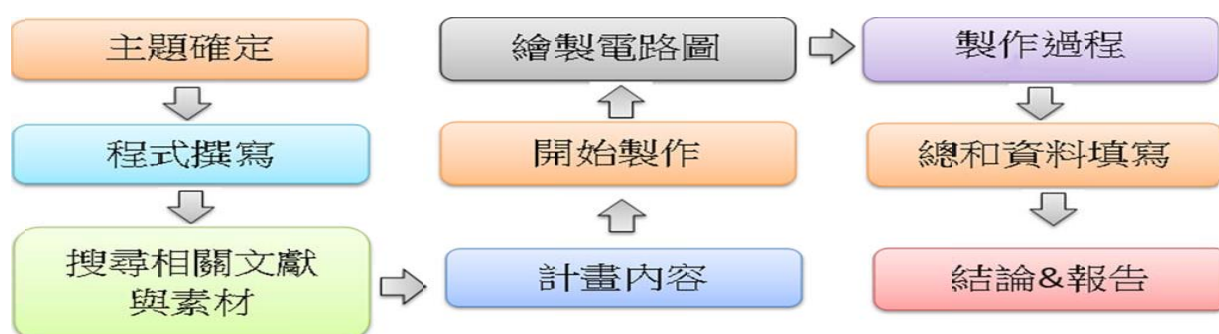
班級	人數	點名秒數	花費時間	收手機秒數	花費時間	檢查時間	每堂課所花費時間
普三甲	13	4	52	5	65	13	130
汽三甲	38	4	152	5	190	38	380
汽三乙	31	4	124	5	155	31	310
資三甲	34	4	136	5	170	34	340
電三甲	15	4	60	5	75	15	150
飛三甲	40	4	160	5	200	40	400
飛三乙	34	4	136	5	170	34	340
處三甲	25	4	100	5	125	25	250
餐三甲	40	4	160	5	200	40	400
餐三乙	43	4	172	5	215	43	430
餐三丙	40	4	160	5	200	40	400
多設三	27	4	108	5	135	27	270
時三甲	28	4	112	5	140	28	280
時三乙	26	4	104	5	130	26	260
平均秒數							310

(表一資料來源：研究者調查整理)

三、研究方法

本研究將 Arduino 及紅外線感測應元件、藍芽通訊傳輸及 WIFI 元件，結合 Android 手機及 AI2 所製作出來的 APP，再將數據透過藍芽傳輸及 WIFI 後傳送結果至手機 APP 上顯示出以達到整合效果。手機箱內的感應元件則利用焊接的方式，焊接在手機隔板上，學生們上課時將手機放入手機箱每個指定位置即可，老師就可以在第一时间點利用無線傳輸及雲端智慧回傳至老師手機 APP 上，就可以馬上知道哪位同學手機沒繳交並可同時完成點名動作。

四、研究流程

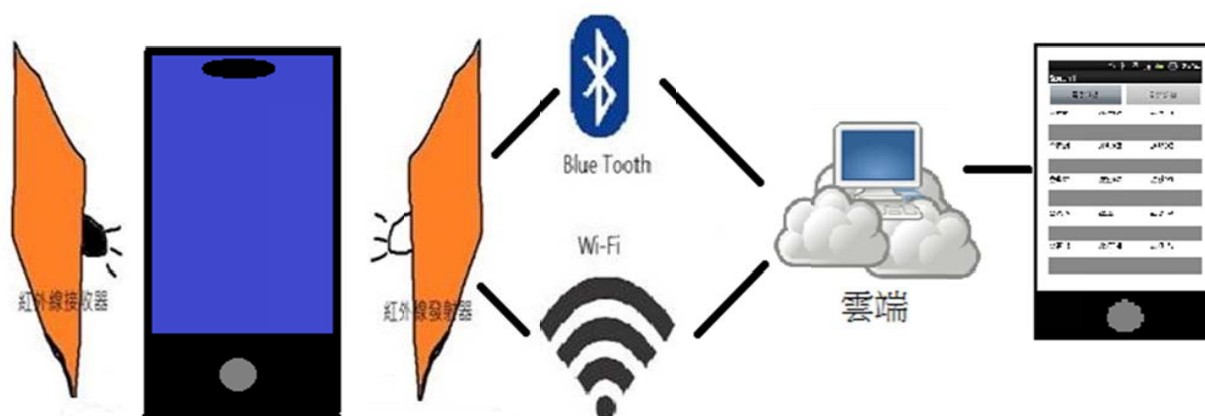


圖一：研究流程圖
(圖一資料來源：研究者繪製)

貳、正文

一、系統結構

本研究是以紅外線感測器裝置於手機箱內，將手機放置手機箱內，紅外線感測器發送及接收端訊號偵測到物品，隨後至 arduino 整合後，短距離透過藍芽無線傳輸訊號，長距離則透過 wifi 傳送至雲端，再將訊號發送至導師及任課老師手機 APP。



圖二：系統架構圖
(圖二資料來源：研究者繪製)

二、硬體介紹

我們是以 Arduino 開發板來作為控制核心，結合紅外線收發功能，再以藍芽及 WIFI 作為無線連接的橋樑，希望能夠達到遠距離的監控。本作品所使用的器材及設備，如【表 二】所示。

表二、研究器材及設備一覽表

項次	器材名稱	數量	備 註
1	ARDUINO mega	1 個	
2	紅外線接收器	14 個	
3	紅外線發射器	14 個	
4	LED 燈	14 個	
5	單芯線	大量	
6	麵包版	1 個	
7	藍芽模組	1 個	
8	Wi-Fi 模組	1 個	
9	手機箱	1 個	
10	瓦楞板	大量	
使用設備表			
項次	設備名稱	規格	備 註
1	MIT App Inventor 2	MIT 圖控式 ai2	
2	ARDUINO 程式	1.60 版	
3	作業系統	WINDOWS 7	
4	USB 傳輸線	Micro USB 2.0	
5	桌上型電腦	Intel Core i5-3470	

（表二資料來源：研究者整理）

(一)、Arduino UNO

ARDUINO 電路板是由一顆可重複燒錄的晶片和一張電路板所構成，電路板中的微晶片部分是利用 ATmega2560 和 ARDUINO 專屬的開發程式去控制整個電路板運作。ARDUINO 是一塊基於開放原始碼的 Simple I/O 介面板，並且是使用類似 C 語言的程式語言。ARDUINO 也可以獨立運作成為一個可以跟軟體溝通的介面，還可以利用感測器來製作人機互動的設計。

(二)、紅外線

紅外線是不可見的光，生活中也充滿了許多，運用的範圍很廣，也與人們的生活息息相關，例如:遙控器、自動門、溫度計、光纖中紅外線雷射、煙霧偵測、電視、耳溫槍、遙控車....等等都有使用到紅外線的原理。紅外線之所以會被大量購買與使用是因為它的體積機比較小、耗電量低、成本低與硬體設計容易，紅外線分成兩種，一種是接收器，一種是發射器，由這兩種來組成的。(下圖(左)紅外線發射器、(右)紅外線接收器)。



圖三：紅外線發射器、紅外線接收器

(圖三資料來源：發射紅外線訊號。取自 <http://coopermaa2nd.blogspot.tw/2011/03/21.html> /紅外線發射器)

(三)、藍芽連線模組

它是一種小範圍的無線電頻率技術，透過傳輸線傳輸資料，只需要透過裝置與裝置間的晶片的溝通就能夠傳輸資料，但它有個缺點，就是它的傳輸範圍比較小最遠大概在 10 公尺，只要裝置與裝置的距離太遠，就有可能接收不到訊息或是傳輸時會變得間較長。藍芽技術不但傳輸量大，秒鐘可達 1MB，同時可以設定加密保護，每分鐘變換頻率一千六百次，因而很難截收，也不受電磁波干擾。

(四)、WI-FI 模組

無線網路它為區域網路 (LAN) 的一種，因其傳輸媒介是無形的，任何型式的無線電腦網路，普遍和電信網路結合在一起，不需電纜即可在節點之間相互連結。建置時沒有佈線的困擾，可以稱之為 Wireless Lan(簡稱為 WLAN)，俗稱為無線乙太網路(Wireless Ethernet Network)。其使用的無線媒介有多種，大致上可分為光波（有紅外線和雷射光）和無線電波（有窄頻微波、DSSS—直接序列展頻、FHSS—跳頻展頻和 Bluetooth—藍芽技術）。其中光波媒介的缺點是其無法穿透障礙物，若遇障礙時通訊便中斷，而無線電波則無此困擾。

三、軟體核心

透過 WIFI 發送訊號至線上雲端平台後，再讓 ARDUINO 控制器透過 WIFI 模組連至網路，取得雲端線上平台的指令，再依照訊號發送至手機 APP 上。

(一)、開發介面

Arduino是一套以 Java 撰寫的跨平台開發程式，使用了與 C 語言類似的程式語法，並且提供了包含常見的 IN PUT/OUT PUT 軟體函式庫。常常被用來介紹給不懂程式的初學者們當作一個程式入門課程，包含了一個擁有語法突顯、括號匹配、自動縮排及一鍵編譯，並可執行檔燒寫入 Arduino 硬體中的編輯器。



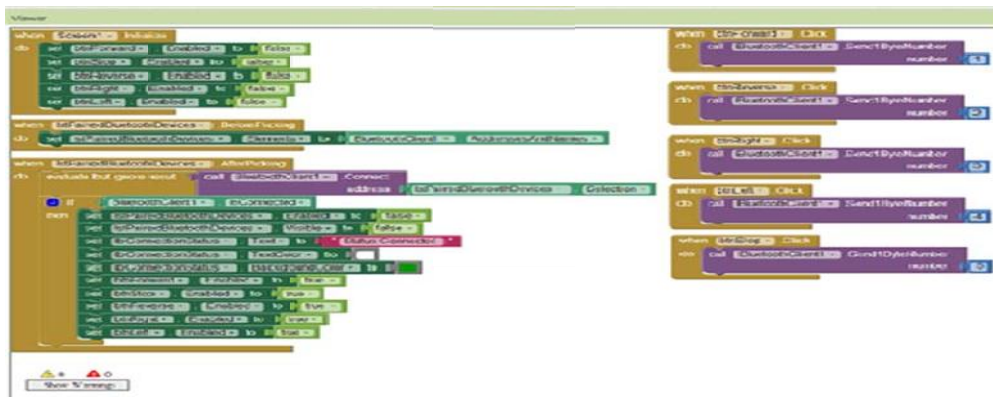
圖四：程式開發介面
(圖四資料來源：研究者拍攝)

(二)、App Inventor

App Inventor 是用程式拼圖來開發 Android 裝置應用程式與設定 APP 介面，它可以不用學習 困難得程式，只需要使用簡單的程式拼圖，就能夠做出自己理想的 APP，作品製作完成還可以上傳到 Google Play 商店，可以方便提供給大眾下載使用喔。



圖五：AI2 程式介面設計圖
(圖五資料來源：研究者拍攝)



圖六： AI2 程式拼圖設計
(圖六資料來源：研究者拍攝)

(三)、手機 APP



圖七：藍芽手機介面圖



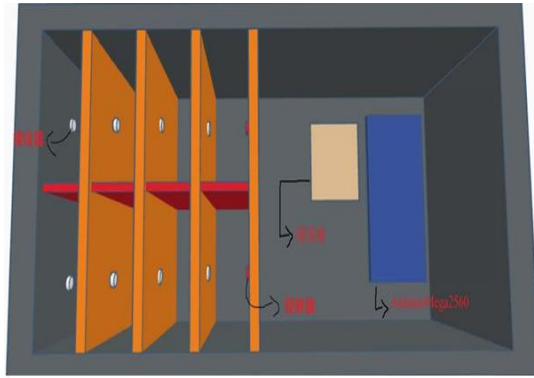
圖八：WIFI 手機介面圖

(圖七、八資料來源：研究者拍攝)

四、研究成果

(一) 紅外線感測器:安裝在板子上，藉以感測手機的放入跟拿出得動作。

(二) APP：利用程式來接收藍芽(Wi-Fi)，手機即可知道通知當手機放入箱子時，紅外線偵測到物體時，就會傳送訊號給 ARDUINO，由 ARDUINO 接收到之後將數據傳給藍芽(Wi-Fi)，透過雲端計算後再發送到指定手機 APP 上。如手機被拿走的話，系統也會在第一時間訊息傳送通知至導師及任課老師手機 APP。



圖九：手機箱內配置圖圖
(圖九資料來源：研究者繪製)



十：智慧手機箱外觀
(圖十資料來源：研究者拍攝)

參、結論

一、問題：紅外線接收與發射沒有對齊導致沒有接收到訊號。

研究：我們將每組紅外線固定好，並對齊。

結果：訊號順利的傳送，並能接收到。

二、問題：線材品質不好導致有雜訊。

研究：原本的線材是使用裸銅線，但因裸銅線不能長期接觸高安培電流。

結果：將裸銅線換成單芯線，訊號變好了。

三、問題：紅外線的接收發射速度因數量太多組所以導致變慢。

研究：將 ARDUINO 程式碼內紅外線接收發射的時間減短。

結果：紅外線接收發射的數度快了許多。

四、問題：選擇紅外線的接收發感測元件當本次實驗。

研究：當初選了壓力感測元件來作為繳交手機辨識。

結果：壓力感測元件較為昂貴，且手機大小太大會無法使用。

自從完成了這項作品後，幫了老師不少忙，大大的減輕了老師上課時還要收手機及點名的麻煩，上課前同學們將手機放置進智慧手機箱裡，紅外線感測器結合 ARDUINO，短距離使用藍芽傳輸訊號，長距離則使用 WIFI 傳送至雲端再將訊號傳到導師及任課老師手機上以方便點名及手機管理。未來希望可以幫助全校其他各班老師，將全部手機箱改造成智慧雲端點名手機箱。這項紅外線應用不只是可以應用在手機上，例如：到圖書館借書，期限到了書是否有歸還，也可以教導小朋友把物品歸位的好習慣等...

科技始終來自於人性，善加利用電子元件、晶片結合紅外線，便能讓手機的繳交率提升到最高的。讓老師負擔又減少一個，對同學們也就有更多時間可以有效學習到課堂上的知識及技能。

肆、引註資料

科技新報(2014)。取自 <https://technews.tw/2014/12/17/hot-topic-internet-of-thing/>

天下雜誌(2011)。取自 <http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5007623>

維基百科-雲端運算 <https://zh.wikipedia.org/wiki/雲端運算>.

紅外線接收器測試 <http://coopermaa2nd.blogspot.tw/2011/03/blog-post.html/紅外線接收器>

維基百科-藍芽 <https://zh.wikipedia.org/wiki/藍芽>

維基百科-Wi-Fi <https://zh.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> / Wi-Fi

維基百科-ARDUINO <https://zh.wikipedia.org/wiki/ARDUINO> / ARDUINO

趙英傑(2015)。超圖解 **ARDUINO 互動設計**。臺北市：旗標

Tero Karvinen 等 (2015)。感測器運用 **ARDUINO 感測的專題與實驗**。臺北市：歐萊禮

程晨 (2013)。 **ARDUINO 互動設計入門與應用**。臺北市：碁峰

鄧文淵(2015)。 **App Inventor 2 專題特訓班**。臺北市：碁峰

鄭書峻(2012)。使用熱釋電紅外線感測器於無線感測網路之室內定位系統。台北市：國立臺北科技大學電腦與通訊研究所

張維軒(2010)。雲端運算服務之探討－以 GoogleMap 應用在遠距居家照護為例。新北市：淡江大學資訊管理學系碩士班

陳德民(2016)。取自 <http://news.sina.com.tw/article/20170314/21065620.html>。