

國立虎尾科技大學電機系專題精簡報告

題目：Zigbee-無線控制系統

(Zigbee-Wireless control systems)

執行期限：104 年 7 月 31 日至 105 年 12 月 6 日

指導老師：陳政裕

專題參與人員：謝泓喻、王耀庭、張智偉、黎德浩

班級：二技電機二甲

一、摘要

本專題利用 Zigbee 來進行燈泡遠距離控制，使用兩塊 Zigbee cc2530 模組互相通信，再利用 Arduino 與藍芽模組 Hc-05 作為連結，Arduino 連接 Zigbee 主控端，主控端再利用無線通信的方式與受控端通信，控制則是透過 AI2(APP Inventor2)撰寫程式來使 App 與藍芽點對點連接，進行受控端接燈泡遠距離的操控，並利用此燈泡的特性，三秒內關，下次開啟亮度維持微亮，三秒後關，亮度最亮來達到我們此專題要的目的。

This project uses Zigbee for lighting remote control, the use of two Zigbee CC2530 module to communicate with each other, then use Arduino and Bluetooth module Hc-05 as the link, Arduino connected to the Zigbee host, the host by the way of wireless communication and the controlled terminal communication, control is through AI2 (APP Inventor2) and App to write programs Bluetooth point-to-point connection, terminal remote controlled lighting control, and the use of this characteristic, bulb three Neiguan, open the next brightness after three seconds, maintain the trace, the brightest brightness to achieve our purpose to this topic.

關鍵詞：Zigbee(cc2530)、HC-05、點對點通信、APP Inventor2

二、前言

在這個科技與技術發展快速的時代中，便利的普及已經遍佈了人們周遭的大小事物，在現今的社會中快速與便利是一直在進步也是在追求的，像是無線傳輸技術為現在人們的生活帶來了很大的便利性，在不久的將來，此技術將與人們的生活更加緊密的結合。舉凡人一天回到家裡躺在床上已不想再起床關電燈，這時可以利用手機 APP 控制來關閉電燈，不像傳統的電燈還必須要走到開關面前才能關閉。也因近期智慧屋越來越受大眾所喜愛，進行聯網技術種類眾多，成本的考量與選擇性也就有更多的選擇。

三、專題緣由與目的

在智能硬體和物聯網興起，作為除了 wifi、藍牙之外，ZigBee 是目前最重要的無線通信協議之一當今的家電控制、物件辨識、醫療照護、建築自動化、無線個人區域網路等互聯網應用，很多都不需要用到高耗電的 Wi-Fi 傳輸協定，因此業界大都選擇低耗電、使用一個鈕扣電池即

可運作長達 1 年的 ZigBee 無線通訊標準，來建構該領域專屬的無線個人區域網路。所以我們想利用 zigbee 的特性，結合手機 app 和 arduino 並達到遠程控制燈泡的開關可以讓我們開創更方便的生活環境。

四、Zigbee 技術與特性

技術

是一種新型的具有通統一技術標準的無線通訊技以及自組網的技術，具有近距離、低複雜度、低成本、網路如量大、數據傳輸可靠等特點。

優點

- 1.低耗電：休眠狀態之下的耗電量只有 $1\mu W$ ，一般短距離通訊工作耗電量則是 $30mW$ ，普通鹼性電池可以撐半年。
- 2.低成本：ZigBee 傳輸速度低，架構單純，且 ZigBee 通道化的規則較簡單、不跳頻、使用單一收發頻率。
- 3.網路容量大：在無線傳輸感測網路中，可以有將近 6 萬 5000 多個 ZigBee 節點存在遠大於藍芽的數量。點存在遠大於藍芽的數量。
- 4.工作頻段靈活：在 868MHz 頻段的傳輸速率為 $20kbit/s$ ，距離可達 300 公尺，而在 915MHz 頻段時，傳輸速率為 $40kbit/s$ ，傳輸距離為 30~75 公尺，至於在全球通用的 2.4GHz 頻段方面，傳輸速率 $250kbit/s$ 時，傳輸距離約 10 公尺，如果將速度降到 $28kbit/s$ ，

則可達到約 134 公尺的傳輸距離。

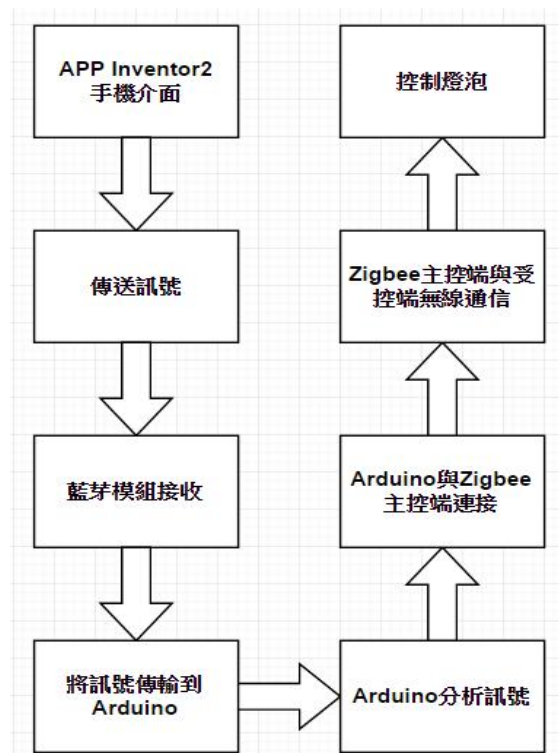
5.安全性:ZigBee 提供了資料完整性檢查和權限區分功能。

6.機動網路組態:ZigBee 所架構的 WSN 網路是能夠隨狀況變化的，節點在取得授權之後才能進入網路，相對的，系統管理者也可以隨時將某個節點切離網路，在管理方面具備了相當強大的功能。

缺點

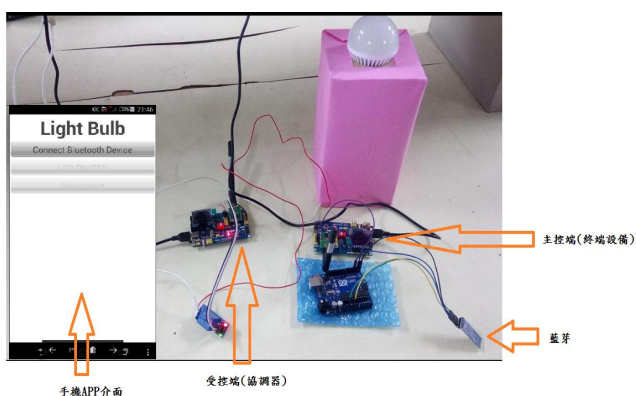
由於頻寬限制,傳輸及時影像速度下降會 Lag，產品開發難度大，開發週期長，產品成本高，一般的初創企業很難承受開發風險，這也是 ZigBee 技術目前在全球也只有少數幾家 受開發風險，這也是 ZigBee 技術目前在全球也只有少數幾家企業掌握的重要原因。

五、系統架構圖

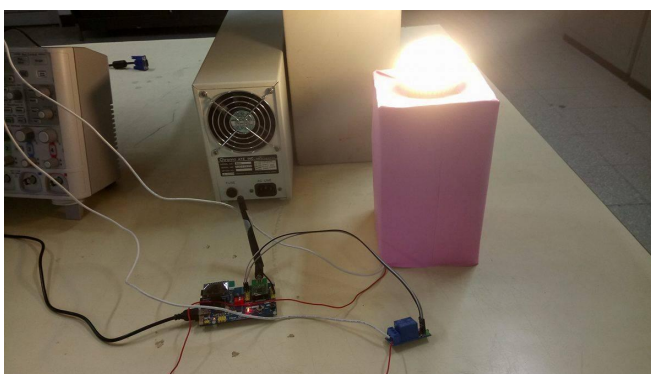


六、動作說明

當 CC2530 兩塊互通信完成後，接著在 CC2530 主控端部分與 Arduino 做連接，手機 APP 透過藍芽 Arduino 與 CC2530 完成第二次通信，CC2530 協調器部分接上繼電器（會選擇用繼電器原因是要將板子上的 Led 的腳位拉出來接燈泡，並利用小電控制大電），再接上燈泡，APP 連上藍芽透過 Arduino 把指令傳送到終端設備再傳送到協調器，繼電器 ON / OFF，就代表燈泡亮滅。

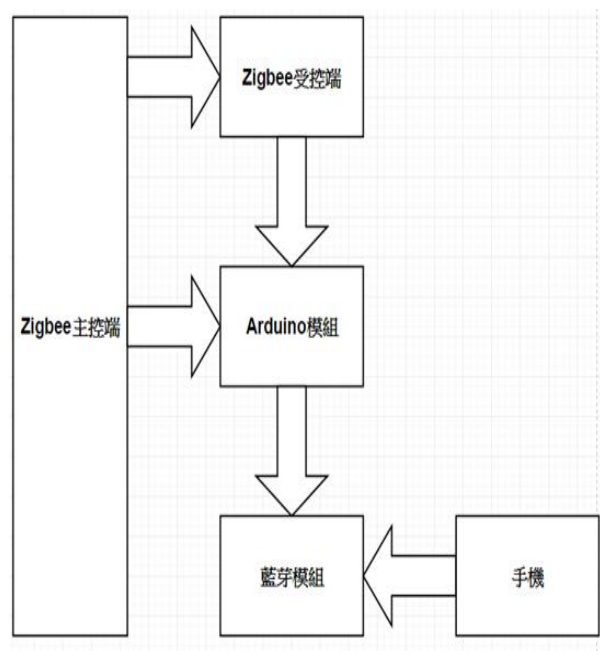


(圖 6.1 實驗前)



(圖 6.2 實驗後)

(一)硬體架構圖



(圖 6.3 硬體架構圖)

七、結論

在本專題當中，當時我們沒有想過要用什麼題目當專題，在網路上找了眾多資料與影片看了看，我們選了五專與二技以來未曾學過的 Zigbee 這項技術，會選擇這項技術當專題主要是因為看上它的優點多以及具有方便性，另一方面是想要突破自己未曾學過的，試試看這項技術，當程式燒入完之後，要開始測試，一直無法成功，就知道程式出錯了，它的構造很複雜，要找出錯誤也要花很長的時間，但這套技術網路上也很少有程式高手，過程中，一度想放棄，但還是繼續找錯，果然皇天不負苦心人，讓我找到錯誤並更正，做完本專題之後，讓我們了解到，此技術的方便性與它的特點是否符合，很多人看完都說只做這樣太簡單，，但對於我們未曾學過的技術來說，我覺得並不簡單反而得到一個新的課程，而目前只是以燈泡做為

展示，在未來我們會漸漸的拓展到居家的智能設備或是醫院的醫療設備。

八、未來展望

本次專題是利用兩塊 Zigbee 與 Arduino 板控制燈泡，但是 Zigbee 的作用不僅僅如此，它能夠支援大量的網路節點，所以它可以利用這個優點把許多的網路節點用通信線路的方式連接起來，來達到物聯網的功效，雖然本次專題只利用 Zigbee 控制燈泡，但是在未來希望能夠以手機或平板的方式代替所有的遙控器與開關，來達到智慧屋節能又便利的居住環境，或是醫療設備上的使用，使病人能夠不下床也能夠控制電燈開關與冷氣的強弱，都只需利用手機連接來達到最好的成效。

九、參考文獻

<https://kknews.cc/tech/g2o3lbe.html>(藍芽/Zigbee/Wifi 比較)

<https://zhidao.baidu.com/question/533977972.html?fr=iks&word=zigbee%BF%D8%D6%C6%9F%F4%D3%C3%B5%BD%BC%BC%D0g&ie=gbk>

(Zigbee 控制燈原理)

<http://www.doc88.com/p-9495448259189.html>(CC2530 介紹)

<http://www.appinventor.tw/exm>(範例教學)

<https://dotblogs.com.tw/nethawk/2012/06/17/72866>(安卓手機透過藍芽與 Arduino 溝通)

<http://www.digitimes.com.tw/tw/i>

[ot/shwnws.asp?cnlid=15&id=0000404545_GT441V4R5OQLKZ4RU2UI0#ixzz4RpIoPKH8](http://www.digitimes.com.tw/tw/iot/shwnws.asp?cnlid=15&id=0000404545_GT441V4R5OQLKZ4RU2UI0#ixzz4RpIoPKH8)(智慧家庭的物聯網連接：論 ZigBee 技術與應用)