電 機 工 程 系

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

HSIUPING UNIVERSITY OF SCIENCE ANDTECHNOLOGY

實務專題報告

冷 氣 自 動 化 之 節 能 控 制

指 導 老 師 : 陳正宗 專題製作學生：

四技電四甲 王建順 BD99507

四技電四甲 江仕堯 BD99035

中華民國 一零二 年 十二 月 三十

1

摘要

1. 前言(緒論)---------------------------------------2

1-1 動機---------------------------------------------3

1-2 目的---------------------------------------------4

2. 相關原理

2-1 溫溼度感測器-------------------------------------5

2-2 紅外線發射原理-----------------------------------6

2-3 主程式板子傳輸原理-------------------------------9

2-4 CC2530 介紹--------------------------------------11

3. 系統設計圖

3-1 溫溼度感測器圖----------------------------------13

3-2 紅外線發射原理圖--------------------------------14

3-3 主程式板子傳輸原理圖----------------------------15

4. 結果與結論

2

前言:

冷氣機在近年來，已經是夏天不可或缺的家庭用品。雖然冷氣

是一項讓我 們可以舒舒服服度過夏天的一項利器，但是冷氣機帶來

的影響並不全然是正面的；就拿台北為例，台北夏天酷暑難耐，除了

地形關西外，台北人幾乎 24 小時都把冷氣打開，因為大量的使用冷

氣機，造成熱空氣不斷的被製造出來，使得戶外的溫度快速升高，同

時也造成了許多不必要的浪費。

尤其是最近大家為了核四鬧得沸沸揚揚的，也因為核一核二廠在

近十年內就要關閉，使得供電量的減少，而需求量增加的情況下，漲

電費已經是不可避免的事情了，因此大家都在計較該如何節約用電，

才能讓電費少一些，但是說的永遠比做的輕鬆，若要解決此問題最簡

單的口號就是開源與節流。只不過台灣是海島型國家，本身並不出產

礦類等所需的燃料，而這些燃料我們必須仰賴海運進口，所以電來的

十分不容易，既然無法在近期內開源的情況下，那節流在相比之下要

來實行就顯得容易許多

3

動機

因為全球的暖化，又加上學生一進教室就是把冷氣調到最低溫

度，因此本專題想出如何優化使用冷氣機舒適與最省電的平衡點，也

因核四鬧得沸沸揚揚的，必盡核一核二廠在近十年內就要關閉，使得

供電量的減少，而需求量增加的情況下，漲電費已經是不可避免的事

情了，因此大家都在計較該如何節約用電，才能讓電費少一些。

4

目的

冷氣機在近年來，已經是夏天不可或缺的家庭用品，但也因

為冷氣機使用過度，造成熱空氣不斷的被冷氣機大量排放出來，而本

專題將使冷氣機達到舒適、省電之平衡，因此本專題將冷氣機使用成

自動控制化，達到調賤不到時不與啟動冷氣機，而是以送風或除濕來

代替冷氣這項功能。

5

相關原理

2-1 溫溼度感測器

溫度感測器: 一般常見的溫度感測器有熱電偶、電阻式與熱

敏電阻，而感測元件可以為金屬或是半導體，而感測元件都以金屬包

覆以保護元件，而感測的準確性將影響其價格。

濕度感測器: 濕度感測器具有兩種不同的型式，其一為電容

變化式高分子溼度感測器，其動作為膜上下各蒸鍍一電極膜片，上方

之電極為多孔性用以吸收水份，使水分子上升或是下降，來判定環境

的濕度數值為其多少。其二為電阻式高分子濕度感測器，其動作為利

用材料在吸附水分子之後，能藉由電荷遷移或解離的機構，造成阻抗

的降低機制所用，而阻抗降低與相對濕度增加的線性關係即為阻抗式

感測器的原理。

6

相關原理

2-2 紅外線發射器

前最常見的一種無線通訊，普遍使用在家電以及玩具產品，如電

視、音響、錄放影機、冷氣機、DVD、MP3 Player、遙控車等。紅外

線遙控之所以被大量採使用，主要是因為紅外線裝置體積小、成本

低、耗電少及硬體設計容易。下圖是紅外線發射器(Transmitter 或

稱 IR LED)和接收器(Receiver)常見外觀，一般來說，紅外線遙控系

統由發射器和接收器這兩部份組成。

可見光，其實生活中充滿了紅外線，只是我們看不到。紅外線主

要來自太陽，不過很多物體也會發射紅外線，例如燈泡、蠟燭、中央

空調等，甚至人體也會散發紅外線。人體所發出的紅外線的量是可以

偵測的，耳溫槍就是利用這個道理測量人的體溫。有這麼多紅外線光

源，當然會對遙控造成干擾，所以得做一些預防措施確保通訊正確。

的解藥是 Modulation。我們講話速度若適當，不徐不急，聽得

舒服，聽者自然不漏接。相同的道理，利用 Modulation 讓 IR LED 以

特定的頻率閃爍，Receiver 端也調整到同樣的頻率，便可以忽略干

7

擾。在上圖中，可以看到調變訊號 (Modulated signal)在驅動 IR LED

發射訊號，而偵測到的訊號則從右手邊的 receiver 跑出來。

相關原理

在 Serial 通訊中常會提到 mark 和 space 狀態。space 是紅外線

的預設訊號，Transmitter 處於 off 狀態，這時 IR LED 不會發射

光亮；而在 mark 狀態 IR LED 會以特定的頻率送出 on/off 脈衝

(Pulse)。消費電子一般使用 30kHz 到 60kHz 的頻率。

紅外線發射器:一般由三大部分組成

1.按鍵式掃描矩陣

由集成電路的掃描輸出、輸人電路引腳組成橫豎交叉矩陣。無鍵

按下時，輸人輸出互不相連。輸人口（即 KI）為低電平，當某一

鍵按下時，相應的輸人口即有信號送達，使專用集成電路得知哪

一個按鍵被按下。每一隻按鍵對應一組編碼。如 NEC6121 集成電

路共有 32 組不同的編碼，NEC6122 集成電路則有 64 組不同的編

碼。在實際使用中，當兩鍵同時按下時，不輸出信號。當然，也

有一些電路特設“雙鍵”，當指定的雙鍵按下時，它會發出一種

指定的信號

8

2.專用集成電路 俗稱遙控器專用集成電路遙控器專用集

成電路（俗稱發射塊）是遙控器的核心部分。一般情況下，一

相關原理

種型號的電路隻對應一種格式。所謂格式，就是數據碼\_1.,和,.a.,

的高低電平的脈寬及組成方式。一種 CPU 隻接收規定的一種格式。

現在也有將多種不同格式編碼集成在一塊電路中，通過外部引腳

的接線來挑選編碼格式，那麼它可以適用多種 CPU。至於萬能遙控

器的編碼格式不是通過外部接線來選擇，而是通過按鍵的輸人信

號來設置。現將集成電路內部

紅外線發射部分:該部分由晶體三極管提供功率放大，以

足夠的功率驅動紅外線發光二極管，發射出紅外線脈衝信號。 編

碼信號之所以要調製在 38kHz 的載波信號上，因為驅動紅外發射

管工作的脈衝的最佳頻率在 38kHz 附近，調製後的編碼脈衝占空

比降低了，這就使發射器工作的平均電流也變小了，從而降低了

對電池的消耗。不按鍵時，振蕩電路不起振，此時靜態電流在微

安級，所以遙控器不用設置電源開關。

9

相關原理

2-3 主程式板子傳輸原理

IEEE802.15.4/ZigBee 協定概述

IEEE802.15.4 協定是 IEEE802.15.4 工作群組為低速率無線個人區域

網(WPN:Wireless Personal Area Network)制定的標準，該工作群組

成立於 2002 年 12 月，致力於定義一種廉價的，固定、便攜或行動裝

置使用的，低複雜度、低成本、低功耗、低速率的無線連線技術，並

於 2003 年 12 月透過了第一個 802.15.4 標準。隨著無線感測器網路

技術的發展，無線感測器網路的標準也得到了快速的發展。802.15.4

標準定義了在個人區域網中透過射頻方式在裝置間進行互連的方式

與協定，該標準使用避免衝突的載波監聽多址接入以方式作為媒體存

取機制，同時支援星型與對等型拓撲結構。

在 802.15.4 標準中指定了兩個物理頻段和的直接擴頻序列實體層頻

段:868/915MHz 和 2.4GHz 的直接序列擴頻(DSSS)實體層頻段。2.4GHz

的實體層支援空氣中 250kb/s 的速率，而 868/915MHz 的實體層支援

空氣中 20kb/s 和 40kb/s 的傳輸速率。由於封包開銷和處理延遲，實

際的資料吞吐量會小於規定的位元率。作為支援低速率、低功耗、短

距離無線通訊的協定標準，802.15.4 在無線電頻率和資料率、資料

10

傳輸模型、裝置型別、網路工作方式、安全等方面都做出了說明。並

且將協定模型劃分為實體層和媒體接入控制層兩個子層進行實作。

ZigBee 協定是由 ZigBee 聯盟制定的無線通訊標準，該聯盟成立於

2001 年 8 月。2002 年下半年，英國 Invensys 公司、日本三菱電力公

司、美國摩托羅拉公司以及荷蘭飛利浦半導體公司共同宣布加入

ZigBee 聯盟，研發名為「ZigBee」的下一代無線通訊標準，這一事

件成為該技術發展過程中的里程碑。ZigBee 聯盟現有的理事公司包

括 BM Group，Ember 公司，飛思卡爾半導體，Honeywell，三菱電機，

摩托羅拉，飛利浦，三星電子，西門子，及德州儀器。ZigBee 聯盟

的目的是為了在全球統一標準上實作簡單可靠、價格低廉、功耗低、

無線連線的監測和控制產品進行合作，並於 2004 年 12 月發行了第一

個正式標準。

11

CC2530 單晶片

CC2530 是用於 2.4-GHz IEEE 802.15.4、ZigBee 和 RF4CE 應

用的一個真正的片上系統（SoC）解決方案。它能夠以非常低的總

的材料成本建立強大的網絡節點。 CC2530 結合了領先的 RF 收發

器的優良性能，業界標準的增強型 8051 CPU，系統內可編程閃存，

8-KB RAM 和許多其它強大的功能。 CC2530 有四種不同的閃存版

本：CC2530F32/64/128/256，分別具有 32/64/128/256KB 的閃存。

CC2530 具有不同的運行模式，使得它尤其適應超低功耗要求的系

統。運行模式之間的轉換時間短進一步確保了低能源消耗。

CC2530F256 結合了德州儀器的業界領先的黃金單元 ZigBee 協議

棧（Z-Stack™），提供了一個強大和完整的 ZigBee 解決方案。

CC2530F64 結合了德州儀器的黃金單元 RemoTI，更好地提供了一

12

個強大和完整的 ZigBee RF4CE 遠程控制解決方案。

特性-低功耗

–主動模式 RX（CPU 空閒）：

24 Ma–主動模式 TX 在 1dBm（CPU 空閒）：29mA–供電模式 1（4 μ

s 喚醒）：0.2 mA–供電模式 2（睡眠定時器運行）：1 μA–供電

模式 3（外部中斷）：0.4 μA–寬電源電壓範圍（2 V–3.6 V）

應用

·2.4-GHz IEEE 802.15.4 系統

·RF4CE 遠程控制系統（需要大於 64-KB 閃存）

·ZigBee 系統（256-KB 閃存）

·家庭/樓宇自動化

·照明系統

·工業控制和監控

·低功耗無線傳感網絡

·消費型電子

·醫療保健

13

系統設計圖 溫濕度感測模型電路圖

14

紅外線發射器模型電路圖

15

主程式模型電路圖

16

17

結果與討論

全球因為溫度極具差異性，使得冷氣機頻繁使用下造成

大量的能源耗損。我們在這次專題研究的冷氣優良化自動控

制，了解學生手動控制與電腦自動控制的不同，使每年冷氣

機的耗能可以大幅減少，因此本專題從修評科技大學 B320

叫是隻冷氣機開始做起，使其其它教室也能夠參考其資料，

使學校知道學生喜歡將較是冷氣機開到最低溫度與電腦自

動控制之差異性，一方面不僅能夠節省電費，也能夠減少全

球暖化現象時間上的到來。

而本專題在往後將會使紅外線發射距離拉大，並且以一

對多控制，來達到最低成本，最高自動控制效率。

18

王建順學生心得:

在這次專題當中，因為對電路不太熟悉，焊接的也不是太好，

所以在製作過程中有失敗過幾次，然而請教學長後解決電路問題後，

感覺自己有所收穫，而這次的專題中，我想也能夠讓學校了解到，如

果使用自動化冷氣機，比起學生手動開冷氣機，都調到最低溫，而以

自動化，已寫好最舒適的程式，以最省電最舒適的條件下使用冷氣

機，不僅可以達到省電，也可以達到舒適度。

江仕堯學生心得:

19

本次專題當中，第一次做大量的程式書寫，而且對這次使用

的程式並不太熟悉，非常感謝郭學長的大力教導下，在學長的教導

下，一步步的熟悉這些程式到底是哪一些的指令，有什麼樣的功能，

也感謝 B217 教室的學生幫忙下，能夠完成部分不懂的紅外線波型程

式，而在這次的專題中，讓我了解到了，在家靠父母，在外靠朋友的

道理，也感謝陳正宗老師教導我們書面如何修整、排版等問題。

20

參考資料

紅外線感測器 (9~11 頁)

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A2%E5%A4%96%E7%BA%BF>

溫度感測器 (5 頁)

[http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%A9%E5%BA%A6%E4%BC%A0%E6](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%A9%E5%BA%A6%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8) [%84%9F%E5%99%A8](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%A9%E5%BA%A6%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8)

濕度感測器 (9~11 頁)

[http://big5.china.com/gate/big5/sinometer.blog.china.com/201305/1132](http://big5.china.com/gate/big5/sinometer.blog.china.com/201305/11328386.html)

[8386.html](http://big5.china.com/gate/big5/sinometer.blog.china.com/201305/11328386.html)

紅外線發射器 (6~8 頁)

<http://www.dzsc.com/data/html/2009-2-11/75877.html>

溫度感測器圖片 (13 頁)

[https://www.google.com.tw/search?espv=210&es\_sm=122&tbm=isch&s](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BA%AB%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BA%AB%E5%BA%A6&gs_l=img.1.2.0l10.29234.32822.0.36301.3.3.0.0.0.0.156.250.2j1.3.0....0...1c.1j4.32.img..0.3.250.zEbTXFsXsIg)

[a=1&q=%E6%BA%AB%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BA%AB%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BA%AB%E5%BA%A6&gs_l=img.1.2.0l10.29234.32822.0.36301.3.3.0.0.0.0.156.250.2j1.3.0....0...1c.1j4.32.img..0.3.250.zEbTXFsXsIg)

[&oq=%E6%BA%AB%E5%BA%A6&gs\_l=img.1.2.0l10.29234.32822.0.3630](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BA%AB%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BA%AB%E5%BA%A6&gs_l=img.1.2.0l10.29234.32822.0.36301.3.3.0.0.0.0.156.250.2j1.3.0....0...1c.1j4.32.img..0.3.250.zEbTXFsXsIg)

[1.3.3.0.0.0.0.156.250.2j1.3.0....0...1c.1j4.32.img..0.3.250.zEbTXFsXsIg](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BA%AB%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BA%AB%E5%BA%A6&gs_l=img.1.2.0l10.29234.32822.0.36301.3.3.0.0.0.0.156.250.2j1.3.0....0...1c.1j4.32.img..0.3.250.zEbTXFsXsIg)

21

溼度感測器圖片 (13 頁)

[https://www.google.com.tw/search?espv=210&es\_sm=122&tbm=isch&s](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&gs_l=img.1.0.0l2j0i24l4j0i5i2l2.32740.36796.0.38855.8.6.2.0.0.0.47.188.6.6.0....0...1c.1j4.32.img..7.1.47.Mu1bwHGwsBM)

[a=1&q=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&gs_l=img.1.0.0l2j0i24l4j0i5i2l2.32740.36796.0.38855.8.6.2.0.0.0.47.188.6.6.0....0...1c.1j4.32.img..7.1.47.Mu1bwHGwsBM)

[&oq=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&g](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&gs_l=img.1.0.0l2j0i24l4j0i5i2l2.32740.36796.0.38855.8.6.2.0.0.0.47.188.6.6.0....0...1c.1j4.32.img..7.1.47.Mu1bwHGwsBM)

[s\_l=img.1.0.0l2j0i24l4j0i5i2l2.32740.36796.0.38855.8.6.2.0.0.0.47.188.6.](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&gs_l=img.1.0.0l2j0i24l4j0i5i2l2.32740.36796.0.38855.8.6.2.0.0.0.47.188.6.6.0....0...1c.1j4.32.img..7.1.47.Mu1bwHGwsBM)

[6.0....0...1c.1j4.32.img..7.1.47.Mu1bwHGwsBM](http://https://www.google.com.tw/search?espv=210&es_sm=122&tbm=isch&sa=1&q=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&oq=%E6%BF%95%E5%BA%A6%E6%84%9F%E6%B8%AC%E5%99%A8&gs_l=img.1.0.0l2j0i24l4j0i5i2l2.32740.36796.0.38855.8.6.2.0.0.0.47.188.6.6.0....0...1c.1j4.32.img..7.1.47.Mu1bwHGwsBM)

紅外線發射器圖片 (14 頁)

[https://www.google.com.tw/search?q=%E7%B4%85%E5%A4%96%E7%B](http://https://www.google.com.tw/search?q=%E7%B4%85%E5%A4%96%E7%B7%9A%E7%99%BC%E5%B0%84%E5%99%A8%E5%8E%9F%E7%90%86&espv=210&es_sm=122&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=9VbOUtWFEczRkwWx64HoAQ&ved=0CF4QsAQ)

[7%9A%E7%99%BC%E5%B0%84%E5%99%A8%E5%8E%9F%E7%90%86&e](http://https://www.google.com.tw/search?q=%E7%B4%85%E5%A4%96%E7%B7%9A%E7%99%BC%E5%B0%84%E5%99%A8%E5%8E%9F%E7%90%86&espv=210&es_sm=122&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=9VbOUtWFEczRkwWx64HoAQ&ved=0CF4QsAQ)

[spv=210&es\_sm=122&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=9VbOUt](http://https://www.google.com.tw/search?q=%E7%B4%85%E5%A4%96%E7%B7%9A%E7%99%BC%E5%B0%84%E5%99%A8%E5%8E%9F%E7%90%86&espv=210&es_sm=122&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=9VbOUtWFEczRkwWx64HoAQ&ved=0CF4QsAQ)

[WFEczRkwWx64HoAQ&ved=0CF4QsAQ](http://https://www.google.com.tw/search?q=%E7%B4%85%E5%A4%96%E7%B7%9A%E7%99%BC%E5%B0%84%E5%99%A8%E5%8E%9F%E7%90%86&espv=210&es_sm=122&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=9VbOUtWFEczRkwWx64HoAQ&ved=0CF4QsAQ)

22

紅外線發射程式碼

void Cooling(void);

void conditioning(void); void abc(void);

void Ventilation(void); void Desiccant(void);

static uint8 pRxData[127]; uint8 buf[127];

uint8 len;

//-------------------------------------------------------

----------

void main(void) {

uint8 v; halBoardInit();

Setbasic(25, 0x2007, 0xCC01); halMcuWaitMs(300);

while (TRUE) {

M330\_Init();

while (TRUE) {

v = halButtonPushed();

if (v == HAL\_BUTTON\_1)//冷氣

{

M330\_TX(130); M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D);

23

M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x64); M330\_SendCodeAircon(0xE4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x10); M330\_SendCodeAircon(0x98);

M330\_TX(16);

/\* M330\_TX(130); M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x68); M330\_SendCodeAircon(0xD4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x28);

M330\_TX(16);\*/

/\*M330\_TX(130);//送風

M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51);

24

M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x42); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x60);

M330\_TX(16);\*/

}

if (v == HAL\_BUTTON\_2)//除濕

{

M330\_TX(130); M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x28); M330\_SendCodeAircon(0x84); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x10);

M330\_TX(16); }

//

if(basicRfPacketIsReady()) {

25

len = basicRfReceive(pRxData , 127 ,NULL); if(pRxData[0] == 1 )

{

halMcuWaitMs(300); if(pRxData[1] == 1) {

Cooling(); }

if(pRxData[1] == 2) {

Ventilation(); }

if(pRxData[1] == 3) {

Desiccant(); }

}

if(pRxData[0] == 0 ) {

abc(); halMcuWaitMs(300);

}

} halMcuWaitMs(10);

}

}

}

//------on

void conditioning(void) {

M330\_TX(130);

26

M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x64); M330\_SendCodeAircon(0xE4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x10); M330\_SendCodeAircon(0x98);

M330\_TX(16);

}

//------off

void abc(void) {

M330\_TX(130); M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x64); M330\_SendCodeAircon(0xE4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x10); M330\_SendCodeAircon(0x98);

27

M330\_TX(16);

}

//------>>|

void Cooling(void) {

M330\_TX(130); M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE);

M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x68); M330\_SendCodeAircon(0xD4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x28);

M330\_TX(16); }

//------|<<

void Ventilation(void) {

/\* M330\_TX(130);//送風

M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0);

28

M330\_SendCodeAircon(0x42); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x60);

M330\_TX(16);\*/ M330\_TX(130);

M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE);

M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x68); M330\_SendCodeAircon(0xD4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x28);

M330\_TX(16);

}

void Desiccant(void) {

/\*M330\_TX(130); M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE); M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51);

29

M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x28); M330\_SendCodeAircon(0x84); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x10);

M330\_TX(16);\*/ M330\_TX(130);

M330\_NTX(127);

M330\_SendCodeAircon(0xB2); M330\_SendCodeAircon(0xAE);

M330\_SendCodeAircon(0x4D); M330\_SendCodeAircon(0x51); M330\_SendCodeAircon(0xF0); M330\_SendCodeAircon(0x68); M330\_SendCodeAircon(0xD4); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x00); M330\_SendCodeAircon(0x28);

M330\_TX(16);

}

.

30

主控板程式碼

//-------------------------------------------------------

----------

// Filename: ex.c

// Description: 主控板

//-------------------------------------------------------

----------

//-------------------------------------------------------

----------

// INCLUDES

//-------------------------------------------------------

----------

#include "hal\_defs.h" #include "hal\_cc8051.h" #include "hal\_int.h" #include "hal\_mcu.h" #include "hal\_board.h" #include "hal\_lcd.h" #include "hal\_keypad.h" #include "hal\_uart.h" #include "hal\_buzzer.h" #include "hal\_button.h" #include "hal\_led.h" #include "hal\_rf.h" #include "util.h" #include "util\_lcd.h" #include "basic\_rf.h" #include "M200.h"

//-------------------------------------------------------

----------

// CONSTANTS

//-------------------------------------------------------

----------

// Application parameters

#define RF\_CHANNEL 25 // 2.4 GHz RF

channel

31

// BasicRF address definitions

#define PAN\_ID 0x2007

#define SWITCH\_ADDR 0x2520

#define LIGHT\_ADDR 0xBEEF

#define APP\_PAYLOAD\_LENGTH 127

#define LIGHT1\_TOGGLE\_CMD '1'

#define LIGHT2\_TOGGLE\_CMD '2'

// Application states

#define IDLE 0

#define SEND\_CMD 1

//-------------------------------------------------------

----------

// LOCAL VARIABLES

//-------------------------------------------------------

----------

static uint8 pTxData[APP\_PAYLOAD\_LENGTH]; static uint8 pRxData[APP\_PAYLOAD\_LENGTH]; static basicRfCfg\_t basicRfConfig;

uint8 a; uint16 temp; uint16 humi;

uint16 temp\_ch; uint16 humi\_ch; uint16 work\_ch; uint16 work\_a; uint16 work\_b; uint8 OPinit; void main(void) {

// Initalise board peripherals halBoardInit();

//旗標

temp\_ch = 0; humi\_ch = 0; OPinit = 0; //ZigBee Ini

basicRfConfig.panId = PAN\_ID;

32

basicRfConfig.channel = RF\_CHANNEL;

basicRfConfig.ackRequest = TRUE;

basicRfConfig.myAddr = 0XC001;

if (basicRfInit(&basicRfConfig) == FAILED){} basicRfReceiveOn();

// Indicate that device is powered halLedSet(4);

// Print Logo and splash screen on LCD utilPrintLogo("\*\* M200 Test \*\*"); //halMcuWaitMs(300);

//halBuzzer(300);

//while (halKeypadPushed() == 0) // ;

utilMenuSelect(NULL); basicRfSendPacket(0xCC01,"AA",2); halMcuWaitMs(500); basicRfSendPacket(0xCC01,"AA",2); halMcuWaitMs(500);

while (TRUE) {

halLcdClear(); //halBuzzer(300);

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_1, "T= C H=

%");

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,6, 0XDF); halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,9, 0X2F); halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Conditioned OFF"); M200\_Init();

work\_a = work\_b = 0 ; work\_ch = 1;

temp = 0; while (TRUE) {

if(basicRfPacketIsReady()) {

basicRfReceive(pRxData , 127 ,NULL); halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,2,

33

pRxData[0]);

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,3,

pRxData[1]);

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,4,

pRxData[2]);

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,5,

pRxData[3]);

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,13,

pRxData[4]);

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,14,

pRxData[5]);

temp = ((pRxData[0]- '0') \*100) + ((pRxData[1]- '0') \* 10) + (pRxData[3]- '0');

humi = ((pRxData[4]- '0') \*100) + ((pRxData[5]- '0') \* 10);

if(OPinit == 0) {

OPinit+=1;

pTxData[0]=0; pTxData[1]=5;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Air Cooling ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,8); halMcuWaitMs(1000);

} }

//M200\_GetValue();

//humi = (uint16)(((((float)M200\_Humi) \*0.0405) - (((float)M200\_Humi)\*((float)M200\_Humi) \*0.0000028) - 4.0)

\*10.0);

//temp = (uint16)(((((float)M200\_Temp) \*0.01) -

40.0) \*10.0);

//halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,2, (temp / 100) + '0');

34

if(OPinit == 1) if (temp > 100) {

if (temp > 270) {

work\_a = 'X'; }

else if (temp <= 270 && temp > 230) {

work\_a = 'Y'; }

else if (temp <= 230) {

work\_a = 'Z'; }

if ( work\_a != work\_b) {

if( work\_b == 'Z') {

if(temp\_ch == 2 && temp >=250) {

pTxData[0]=0; pTxData[1]=5;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Air Cooling ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,8); halMcuWaitMs(1000); work\_ch = 0;

} }

else if(work\_b != 'Z') work\_ch = 0;

}

35

if (humi > 650 && humi\_ch == 0 && work\_ch == 0) {

if(temp >270 && temp\_ch == 0) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=1;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Air Cooling ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,8);

temp\_ch = 1;

work\_b = work\_ch ='X'; }

if (temp <= 270 && temp >230 && temp\_ch ==0) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=3;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Dehumidify ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); work\_b = work\_ch ='Y';

}

if (temp <= 230 && temp\_ch ==0 && temp > 160) {

pTxData[0]=0; pTxData[1]=3;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Close");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 2;

work\_b =work\_ch ='Z'; }

if (temp\_ch == 1 && temp <250) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=3;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Dehumidify ON");

36

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 0;

work\_b = work\_ch ='Y';

}

if (temp\_ch == 2 && temp >=250)

{

pTxData[0]=1; pTxData[1]=3;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2,

"Dehumidify ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 0;

work\_b = work\_ch= 'Y';

}

}

if (humi <= 650 && humi\_ch == 0 && work\_ch == 0) {

if(temp >270 && temp\_ch ==0 ) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=1;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Air Cooling ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 1;

work\_b = work\_ch = 'X'; }

if(temp <=270 && temp >230 && temp\_ch ==0) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=2;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2, "Ventilation ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); work\_b = work\_ch = 'Y';

}

37

if (temp <= 230 && temp\_ch ==0 && temp >

160 )

{

pTxData[0]=0; pTxData[1]=3;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2,

"Close");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 2;

work\_b = work\_ch = 'Z';

}

if (temp\_ch == 1 && temp <250) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=2;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2,

"Ventilation ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 0;

work\_b = work\_ch = 'Y';

}

if (temp\_ch == 2 && temp >=250) {

pTxData[0]=1; pTxData[1]=2;

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_2,

"Ventilation ON");

basicRfSendPacket(0xCC01,pTxData,2); temp\_ch = 0;

work\_b =work\_ch = 'Y';

}

}

} halMcuWaitMs(10);

}

}

}

38

溫濕度感測程式碼

//-------------------------------------------------------

----------

// Filename: ex.c

// Description: 溫濕度偵測

//-------------------------------------------------------

----------

//-------------------------------------------------------

----------

// INCLUDES

//-------------------------------------------------------

----------

#include "hal\_defs.h" #include "hal\_cc8051.h" #include "hal\_int.h" #include "hal\_mcu.h" #include "hal\_board.h" #include "hal\_lcd.h" #include "hal\_keypad.h" #include "hal\_uart.h" #include "hal\_buzzer.h" #include "hal\_led.h" #include "hal\_rf.h" #include "util.h" #include "util\_lcd.h" #include "basic\_rf.h" #include "M200.h"

//-------------------------------------------------------

----------

// CONSTANTS

//-------------------------------------------------------

----------

// Application parameters

#define RF\_CHANNEL 25 // 2.4 GHz RF

channel

39

// BasicRF address definitions

#define PAN\_ID 0x2007

#define SWITCH\_ADDR 0x2520

#define LIGHT\_ADDR 0xBEEF

#define APP\_PAYLOAD\_LENGTH 127

#define LIGHT1\_TOGGLE\_CMD '1'

#define LIGHT2\_TOGGLE\_CMD '2'

// Application states

#define IDLE 0

#define SEND\_CMD 1

//-------------------------------------------------------

----------

// LOCAL VARIABLES

//-------------------------------------------------------

----------

static uint8 pTxData[APP\_PAYLOAD\_LENGTH]; static uint8 pRxData[APP\_PAYLOAD\_LENGTH]; uint8 len;

static basicRfCfg\_t basicRfConfig; uint8 a;

uint16 temp; uint16 humi; void main(void) {

// Initalise board peripherals halBoardInit();

//ZigBee Ini

basicRfConfig.panId = PAN\_ID;

basicRfConfig.channel = RF\_CHANNEL;

basicRfConfig.ackRequest = TRUE;

basicRfConfig.myAddr = 0xB001;

if (basicRfInit(&basicRfConfig) == FAILED){} basicRfReceiveOn();

// Indicate that device is powered

40

halLedSet(4);

// Print Logo and splash screen on LCD utilPrintLogo("\*\* M200 Test \*\*"); halMcuWaitMs(300);

//halBuzzer(300);

//while (halKeypadPushed() == 0) // ;

utilMenuSelect(NULL); while (TRUE)

{

halLcdClear(); //halBuzzer(300);

halLcdWriteLine(HAL\_LCD\_LINE\_1, "T= C H=

%");

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,6, 0XDF); halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,9, 0X2F);

M200\_Init(); temp = 0; while (TRUE) {

M200\_GetValue();

humi = (uint16)(((((float)M200\_Humi) \*0.0405) - (((float)M200\_Humi)\*((float)M200\_Humi) \*0.0000028) - 4.0)

\*10.0);

temp = (uint16)(((((float)M200\_Temp) \*0.01) -

40.0) \*10.0);

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,2, (temp / 100) + '0');

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,3, ((temp / 10) % 10) + '0');

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,4, '.'); halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,5, (temp % 10) +

'0');

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,13, (humi / 100) +

41

'0');

halLcdWriteChar(HAL\_LCD\_LINE\_1,14, ((humi / 10) %

10) + '0');

pTxData[0] = (temp / 100) + '0'; pTxData[1] = (temp / 10) %10 + '0'; pTxData[2] = '.';

pTxData[3] = (temp % 10) + '0'; pTxData[4] = (humi / 100) + '0'; pTxData[5] = ((humi / 10) % 10) + '0'; basicRfSendPacket( 0xc001, pTxData, 6 );

}

}

}

42

作者簡介

指導老師:

陳正宗 老師

專題學生:

班級:四技電機四甲 學號:BD99507 王建順 學生

班級:四技電機四甲 學號:BD99035 江仕堯 學生

43