

投稿類別：工程技術類

篇名：

遠端整合式居家環境監控系統

作者：

彭凱元。景文高中。電三 1 班

林義荃。景文高中。電三 1 班

蔡佳典。景文高中。電三 1 班

指導老師：

吳永義老師

壹●前言

一、研究動機

現今科技的蓬勃發展，任何家電產品都需要電源來提供電力，如果能夠利用藍芽進行整合式居家用電與環境監測，就可以在手機或電腦上操作經藍芽模組傳送指令給主控端，然後利用 RF 無線模組再將訊號發送至監控子板，即可對電燈或風扇等家電裝置進行開關控制，以一對多的方式去控制或監控電源的溫、濕度及一氧化碳，達到科技融於生活的便利性，遠端整合式居家環境監控系統更是未來居家生活的型態。

二、研究目的

在科技的進步下，遠端控制相關產品逐漸被大眾廣泛地使用，而現在科技更要求便利性，遠端控制更是不可或缺的，遠端居家環境整合式監控系統是利用藍芽及無線模組所組成的系統，只要有可以連接藍芽的裝置就可以控制或監控電源附近的溫、濕度及一氧化碳，本技術工程不只是便利，更考慮到電源的安全及相關資訊，達到科技融於生活的便利性。

三、研究方法

建立一個遠端整合式居家環境監控系統，達成電用控制與環境監控系統，系統主要分為遠端瀏覽、電源開關控制與環境變數偵測三大部分。可透過手機或電腦經藍芽模組傳送指令給主控端，然後利用 RF 無線模組再將其訊號發送至其它監控子板，即可對電燈或風扇等家電裝置進行開關控制；此外還可以監控子板上安裝的感測元件可以對溫度、濕度與一氧化碳濃度的變化進行偵測，該數據資料再回傳至主控端，如此達到居家電源控制與環境監控之目的。

貳●正文

一、文獻探討

遠端整合式居家環境監控系統利用 Visual Basic 在電腦端完成一控制程式，把電源控制，監測溫度、濕度的功能整合在一個系統上，應用遠端瀏覽、電源開關控制與環境變數偵測等部分。

(一)、8051 單晶片相關知識：

1、8051 簡介

1980 年，8051 微控制器由美國 Intel 公司設計製造的一顆 8 位元微控制器。8051 除了具備了基本的運算功能之外，8051 還具有 Timer、UART、GPIO、

Counter、ExtINT 等功能，不用再搭配週邊晶片即可工作，因此 8051 又稱為單晶片(single chip)。

2、8051 的基本特性

單晶片的發展趨勢是，針對某些特定功能的需求，提供不同的週邊界面支援功能。例如 8051 計時/計數功能、中斷控制、串列通訊 UART 等功能。包括：8 位元微電腦控制晶片。4KB 內部程式記憶體，最大可外接擴充至 64KB。128Bytes 內部資料記憶體，最大可外接擴充至 64KB。具有布林代數運算能力(位元邏輯)。4 組可位元定址 I/O 埠 P0、P1、P2、P3。2 組 16 位元計時/計數器 T0、T1。5 個中斷源 INT0、INT 1、T0、T1、RXD 或 TXD。1 組全雙工串列埠 UART。

(二)、藍芽技術相關知識：

1、藍芽簡介：

「藍芽」(Bluetooth) 是一項新無線通訊技術，這項技術的主要目的是提供各種電子設備(行動電話、PDA、家電) 之間的短距離(10-100 公尺) 以內，進行數位資料的無線傳輸，也就是說您將不需要任何有形的線路將它們串在一起，藍芽的資料傳輸速度比紅外線傳輸還要快，每秒鐘高達 1MB。

2、藍芽技術的特色

藍芽技術(Bluetooth) 是新一代無線連結科技，其功能再使用低成本、低功率的無線電傳輸技術，讓不同產品(例如印表機、PDA、鍵盤、滑鼠、PC、Notebook)

(三)、RF 無線模組相關知識：

1、RF 無線模組簡介：

RF 無線模組是應用一款 nRF24L01 工作在 2.4~2.5GHz 世界通用 ISM 頻段的單片無線收發器晶片。無線收發器包括:頻率發生器、增強型 Schok Burst TM 模式控制器、功率放大器、晶體振盪器、調製器、解調器。輸出功率、頻道選擇和協議的設置可以通過 SPI 接口進行設置。極低的電流消耗：當工作在發射模式下發射功率為-6dBm 時電流消耗為 9mA，接收模式時為 12.3mA。省電模式和待機模式下電流消耗更低。

2、RF 無線模組功能：

RF 無線模組 nRF24L01 在接收模式下可以接收 6 路不同通道的數據，如圖.1 所示。每一個數據通道使用不同的地址，但是共用相同的頻道。也就是說 6 個

不同的 nRF24L01 設置為發送模式後可以與同一個設置為接收模式的 nRF24L01 進行通訊，而設置為接收模式的 nRF24L01 可以對這 6 個發射端進行識別。數據通道 0 是唯一的一個可以配置為 40 位自身地址的數據通道。1~5 數據通道都為 8 位自身地址和 32 位公用地址。所有的數據通道都可以設置為增強型 Shock Burst 模式。nRF24L01 在確認收到數據後記錄地址，並以此地址為目標地址發送應答信號。在發送端，數據通道 0 被用做接收應答信號，因此，數據通道 0 的接收地址要與發送端地址相等以確保接收到正確的應答信號。RF 無線模組 nRF24L01 的優點有：多頻點、超小型、低功耗、低應用成本、自動重發功能。

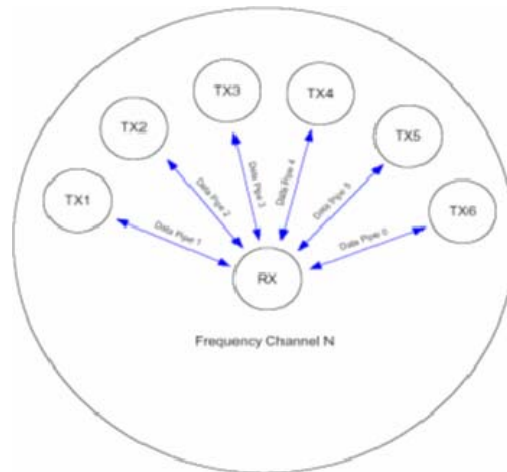


圖.1 nRF24L01 通道圖

(四)、DHT11 數位溫(濕)度感測器和一氧化碳感測器

1、感測器介紹

感測器是能感受規定的被測量並按照一定規律轉換成可用輸出信號的器件或裝置，通常有敏感元件和轉換元件組成，一個感測器的輸入對輸出的影響被稱為感測係數或靈敏度（sensitivity）。例如：一個水銀溫度計，每當溫度上升 1 °C 時，水銀柱上升 1cm，則這個水銀溫度計的感測係數為 1 cm/°C。感測器是一種物理裝置或生物器官，能夠探測、感受外界的信號、物理條件（如光、熱、濕度）或化學組成（如煙霧），並將探知的信息傳遞給其他裝置或器官。感測器定義為：「從一個系統接受功率，通常以另一種形式將功率送到第二個系統中的器件」。

2、溫度感測器

一般是指將溫度轉化為電子數據的電子元件，使用電阻隨溫度變化的導體製作的溫度感測器，最常用的是使用鉑，在 0°C 時電阻為 100 歐姆的元件（Pt100）半導體溫度感測器一般集成有放大和調整電路，晶體振盪器的振盪頻率隨溫度變化因此可以非常精確地測量溫度，使用熱電效應測量溫度的熱電偶

物質的表面電荷密度隨溫度變化而變化，因此其表面電荷強度可以用來測量溫度，如圖.2 所示為 DHT11 數位溫(濕)度感測器

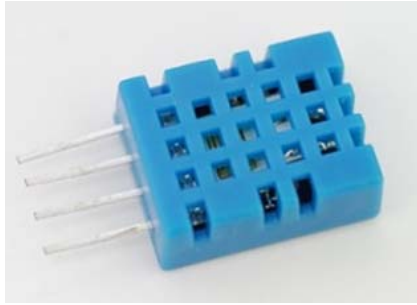


圖.2 DHT11 數位溫(濕)度感測器

3、一氧化碳感測器

一氧化碳感測器是感測器領域的一個重要分支，它可以感受外界氣氛的變化並能將其轉變為可利用的信號，從而實現對特定種類的氣體的檢測，如圖.3 所示為一氧化碳感測器。



圖.3 一氧化碳感測器

二、設計架構及方法

在科技日新月異發展下，智慧型的 3C 產品遍及大眾，手機不再只是用來講電話和傳簡訊，包羅萬象的 App 程式，使手機的用途更多元，我們利用 Visual Basic 在電腦端完成一控制程式，把電源控制，監測溫度、濕度的功能整合在一個系統上，將舊有的一對一模式改成多對一的模式，使該設計更具實用性；同時也利用 APP Inventor 開發手機端控制程式，讓系統控制更具有彈性與商業價值。

1、系統架構圖

遠端整合式居家環境監控系統

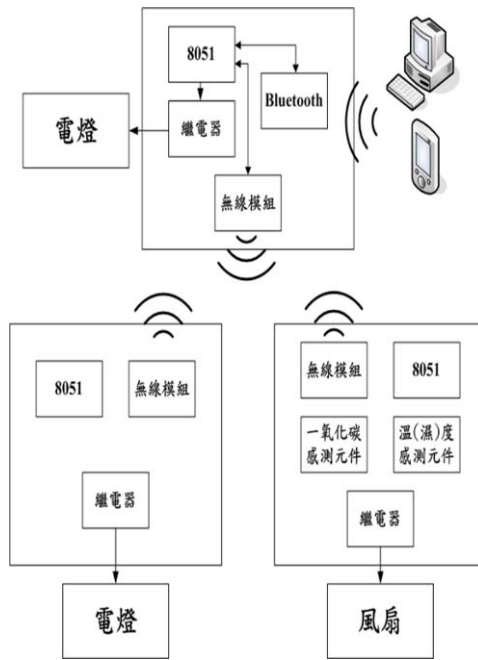


圖. 4 系統架構圖



圖. 5 模擬手機控制介面

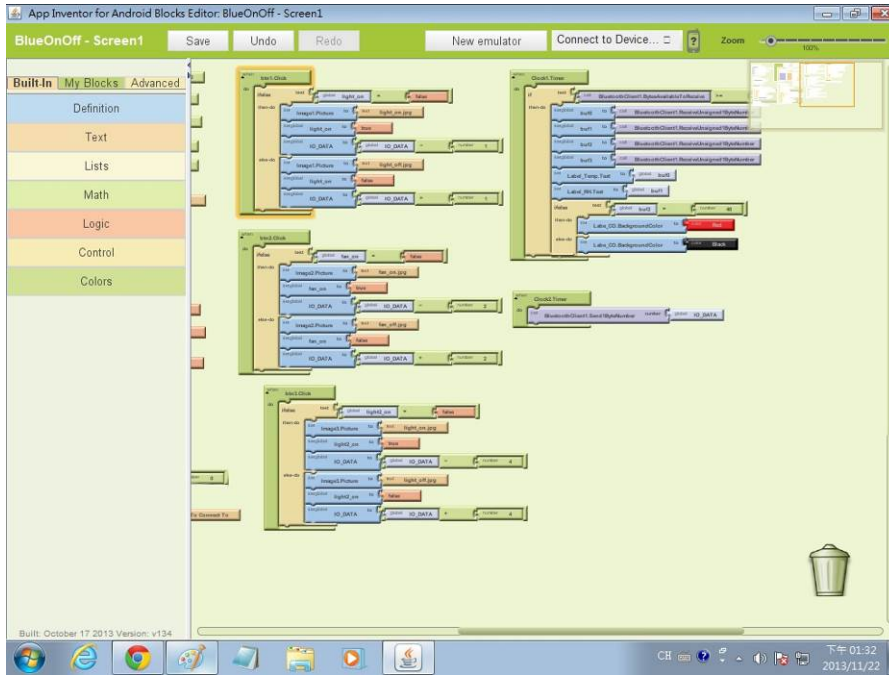


圖. 8 App Inventor 系統圖

三、成品展示及操作說明

1、各電路板功能介紹

如圖. 9 所示為主電路板上安裝了藍芽模組及 RF 無線模組，藍芽模組主要是連接手機或電腦的藍芽裝置，RF 無線模組是連接子電路板。子電路板 1 安裝了 RF 無線模組，可以接收手機或電腦所傳來的開關指令。子電路板 2 電路板上安裝了 RF 無線模組及溫、濕度及一氧化碳感測元件，此電路板可以經由無線模組接收開關指令及回傳改測資訊。

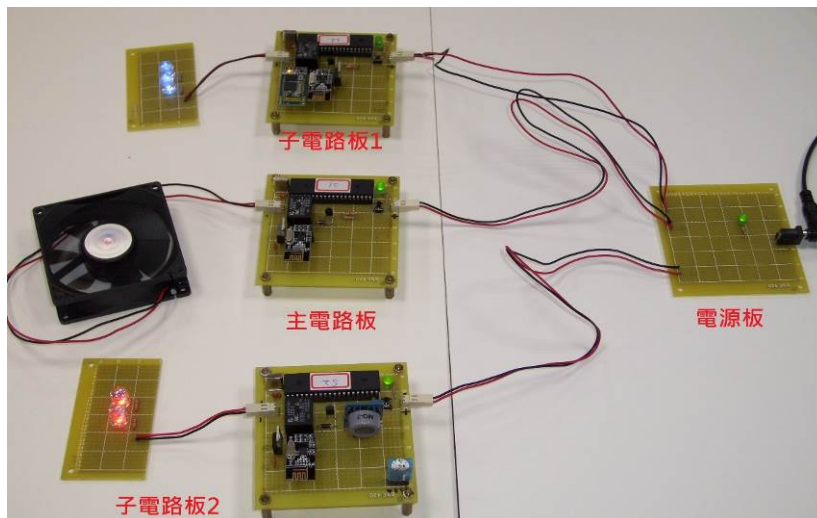


圖. 9 電路板

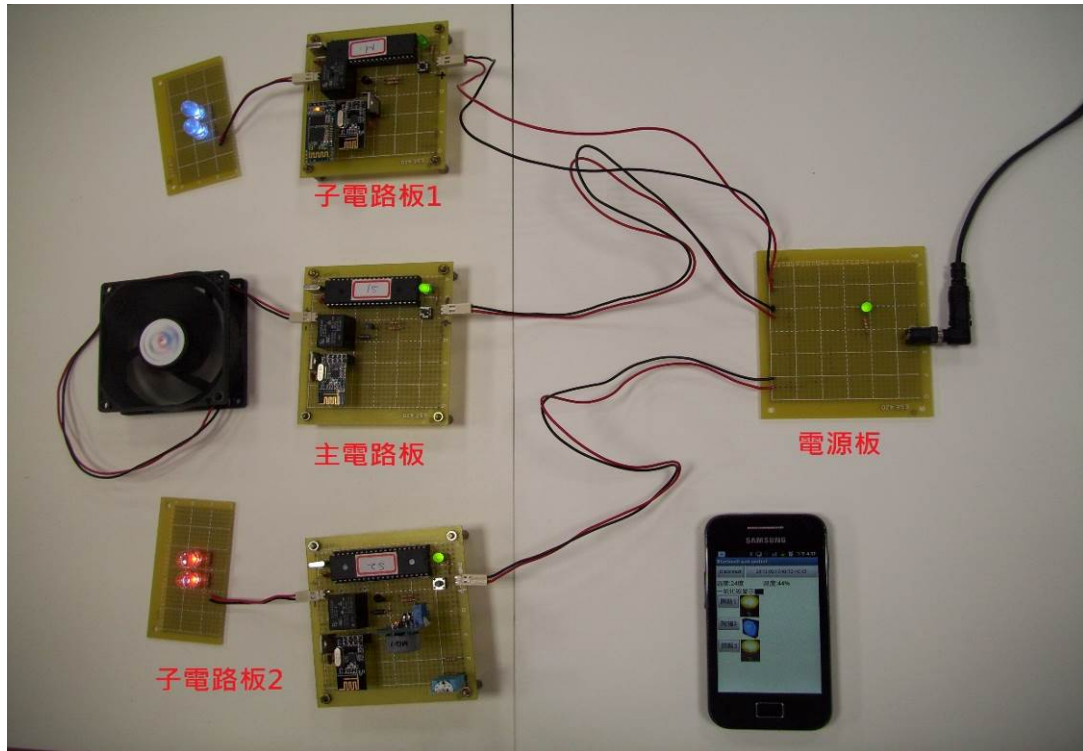


圖. 10 控制電路板



圖. 11 模擬手機控制介面

2、操作說明

主電路板如圖. 10 使用者可透過手機如圖. 11 或電腦經藍芽模組傳送指令給主電路板的主控端，然後利用 RF 無線模組再將其訊號發送至其它監控子板，經開關 1 到 3 的控制，即可對電燈或風扇的控制；此外監控子板上安裝的

感測元件可以對溫度、濕度與一氧化碳濃度的變化進行偵測，如圖. 11 該數據資料再回傳至主電路板的主控端，如此可達成電源控制與環境監控之目的。

參●結論

一、結論

在科技日新月異發展下，智慧型的 3C 產品遍及大眾，手機不再只是用來講電話和傳簡訊，包羅萬象的 App 程式，使手機的用途更多元，建立一個電源控制與環境監控系統，系統主要分為遠端瀏覽、電源開關控制與環境變數偵測三大部分。使用者可透過手機或電腦經藍芽模組傳送指令給主控端，然後利用 RF 無線模組再將其訊號發送至其它監控子板，即可對電燈或風扇等家電裝置進行開關控制；此外監控子板上安裝的感測元件可以對溫度、濕度與一氧化碳濃度的變化進行偵測，該數據資料再回傳至主控端，如此達成電源控制與環境監控之目的。

二、建議：

未來希望增強以下功能，以求設計產品為更實用性:

- 1.增強一氧化碳感測器的靈敏度
- 2.減少資料回傳的延遲時間

三、遭遇到的困難與解決方法

系統不穩，時常出現 BUG，我們先修復電路是否空焊，避免短路，再關閉電源，重新啟動系統，然而在問題排解的過程中，我們學到如何檢修電路；進行電源控制時，沒辦法控制電源的 ON、OFF，我們先修改電路，再增加電容，就能夠控制電源的 ON、OFF，在做程式測試時，會覺得很緊張，因為在硬體方面大致上都完成，就剩下利用軟體和硬體做結合。在結合的過程中，難免會有一些問題，我們應積極去詢問老師，讓測試過程更加順利。

肆●引註資料

楊明豐。2003。8051 單晶片設計實務組合語言版。台北市：碁峰。

陳育書。2011。作業系統開發實戰手冊：以開發一個視窗多工作業系統為例。

台北市：碁峰。

鄧文淵。2013。手機應用程式設計超簡單：APP Inventor 初學特訓班。台北市：

碁峰。

余忠潔。2008。Visual Basic 程式設計。新北市：全華。

張義和、陳敵北。2013。例說 8051。新北市：新文京。

許桂樹、陳克群、李怡銘。2007。感測器原理與應用。新北市：全華。

劉書生、趙海。2003。藍芽技術應用。台北市：五南。