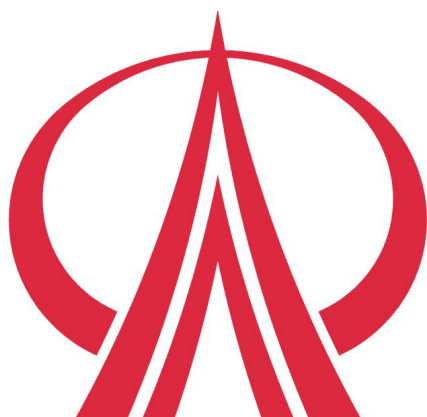


修平技術學院 電機工程系

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
HSIU-PING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

實務專題報告

ZigBee 無線車輛門禁自動管理系統



指導老師：林助訓

專題製作學生：四電四甲 黃任賢 BD95029
四電四甲 黃登煒 BD95046
四電四甲 蔡文賓 BD95007
四電四甲 胡玉龍 BD95004

中華民國 九十八 年 十一 月 三十 日

實務專題報告書—Zigbee 無線車輛門禁自動管理系統

指導老師：林助訓

學生：黃任賢、黃登煒、蔡文賓、胡玉龍

一、摘要

本計畫擬使用 ZigBee 無線傳輸結合微控制器(使用單晶片 8051 或 HT46R24)製作一車輛門禁自動管理系統，系統主要的功能就是把市面上一般主動式控制遙控器創新改良成被動式控制遙控器。使人員進出大門時更加便利。

亦即在門盡出入口設立一個發射訊號感測器，當車輛沒有進入發射範圍內，發射器是呈現睡眠待機狀態；而進入訊號範圍內時，會喚醒車內發射器，此時車內的發射器會發出訊號給接收器進行驗證，審核正確才能進出大門，並且在接收主機上自動管理人員進出紀錄。當車輛離開訊號範圍時，發射器就自動關閉，進而達到節能及使用便利的目的。

車輛門禁自動管理系統主要是為了使進出大門更加便利，該系統在於一般的時間內會呈現待機狀態，進而達到節能的效果，系統發射端則是裝置於汽機車內，不會為駕駛人帶來任何負擔，而接收端則是裝置在要進出大門的門口處，不僅會自動產生一固定範圍內的訊號，並且還可以識別出該發送端所發送出來的識別碼是否正確，此系統是一套非常方便且實用的裝置。

二、目錄

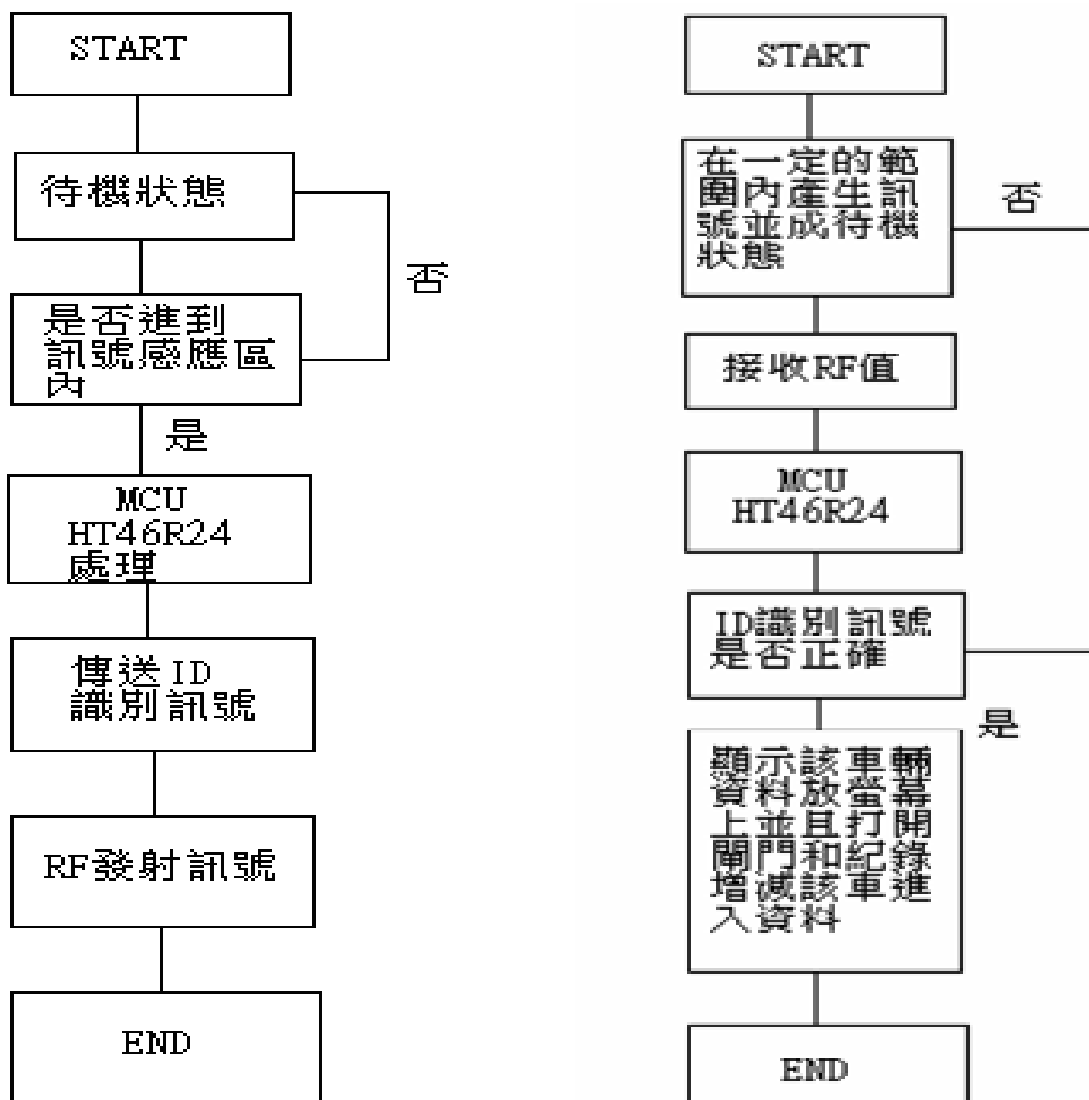
一、摘要	01
二、目錄	02
三、內容報告	04
發射器、接收器	05
IEEE802.15.4 標準	06
ZigBee 的資料傳輸可靠嗎	07
ZigBee 的網路規模、三種主要設備	08
Zigbee 接腳介紹	09
TX 發射器與 RX 接收器	10
XBee 的特性	11
XBee 規格與功能	12
ZigBee 和其他無線標準的區別	13
8051 晶片分析	14
8051 內部結構	16
8051 編寫流程	20
8051 組合語言程式格式	21
8051 資料輸出實例	23
程式發展工具-Visual Basic 2008	27

光電開關	29
Zigbee 應用領域	30
Zigbee 的特點	31
Zigbee 與其他無線標準的區別	32
Zigbee 支援哪些拓撲結構	33
HT46R24 晶片功能	34
HT46R24 應用實例	36
行車監控系統	40
實體圖	42
使用效益	47
工作分配	48
結論	49
四、參考文獻	50
五、作者簡介	51

三、內容報告

工作原理

本系統包括發射器與接收器，說明如下：



發射器：

將發射器裝在車輛上，平時發射器處於睡眠待機狀態，當發射器一進入訊號感測範圍內時，就會啟動發射器，由發射器透過 RF 模組送出 ID 訊號給接收器。

接收器：

在門進出入口設立一個接收器是由 MCU 級 PC 組成，並自動產生訊號感測。RF 模組接收到 ID 訊號後，會透過 MCU 處理，並即時傳送到 PC 顯示 ID 資料做驗證，若 ID 資料無誤鐵門即開啟。

ZiBee 簡介

什麼是 ZigBee ？

ZigBee 是一種開放式的基於 IEEE 802.15.4 協定的無線個人局域網 (Wireless Personal Area Networks) 標準。IEEE 802.15.4 定義了物理層和媒體接入控制層，而 ZigBee 則定義了更高層如網路層及應用層等。ZigBee/IEEE 802.15.4 主要應用於需要較低的資料傳輸率的領域，相比於其他的無線通信技術，ZigBee/IEEE 802.15.4 有以下一些優勢：

- 低功耗
- 價格低廉
- 靈活，可靠並具備自愈功能
- 支持大量節點
- 配置快速便捷
- 使用安全
- 可以全球使用
- 產品相互相容
- 生產商互相獨立

ZigBee，這個名字來源於蜂群使用的賴以生存和發展的通信方式：蜜蜂通過跳 ZigZag 形狀的舞蹈來分享新發現的食物源的位置，距離和方向等資訊。

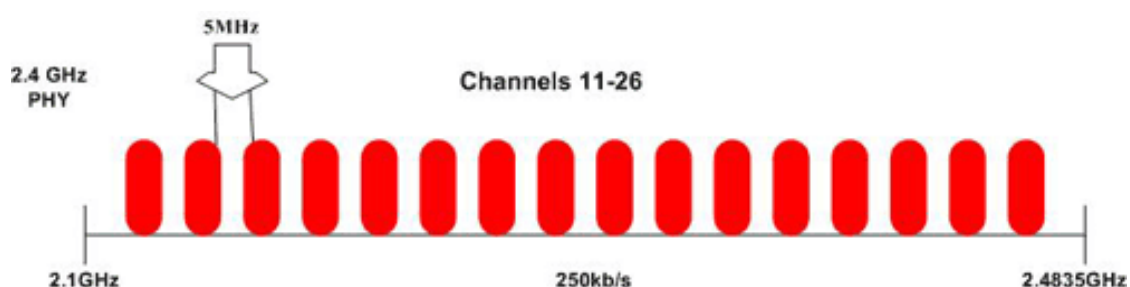
什麼是 IEEE802.15.4 標準？

IEEE802.15.4 標準是由美國電子和電氣工程師協會（IEEE）制定的低速率的無線個人局域網（WPAN）。IEEE 802.15.4 標準包括用於低速無線個人域網的物理層和媒體接入控制層兩個規範。它能支持消耗功率較少，工作在活動空間直徑小於 10 米的簡單器件。IEEE 802.15.4 工作

在工業科學醫療（ISM）頻段，它定義了兩個物理層，即 2.4 GHz 頻段和 868/915 MHz 頻段。免許可證的 2.4 GHz ISM 頻段適用於全世界，而 868 MHz 和 915 MHz 的 ISM 頻段分別只適用於歐洲和北美。

ZigBee 的資料傳輸可靠嗎？

可靠的資料傳輸對 ZigBee 應用程式來說非常重要。IEEE 802.15.4 標準在多個層面上提供了若干機制來保證資料傳輸的可靠性。例如：
ZigBee 在三個不同頻段中運用 27 個通道傳輸資料。



ZigBee 是一種簡單先進的短距離傳輸技術標準，ZigBee 是一個由 65000 個無線數傳模組組成的一個無線數傳網路平台，十分類似現有的移動通信的 CDMA 網或 GSM 網，每一個 ZigBee 網路數傳模組類似移動網路的一個基地台，在整個網路範圍內，它們之間可以進行相互通信；每個網路節點間距離可以從標準 75 米，到擴展後的幾百米，甚至幾公里；另外整個 ZigBee 網路還可以與現有的其他各種網路連接。

ZigBee 網路主要是為了自動化控制資料傳輸而建立，每個網路節點不僅本身可以與監控對物件，除此之外，每個 ZigBee 網路節點(FFD)還可以在自己信號覆蓋的範圍內，和多個埠承擔網路資訊中轉任務的孤立的子節點(RFD)無線連接。

ZigBee 的網路規模有多大？

一個 ZigBee 的網路最多包括有 255 個 ZigBee 網路節點，其中一個是主控 (Master) 設備，其餘則是從屬 (Slave) 設備。若是通過協調器，整個網路最多可以支援超過 65000 個 ZigBee 網路節點。

在 ZigBee 網路中都存在著哪些類型的設備？

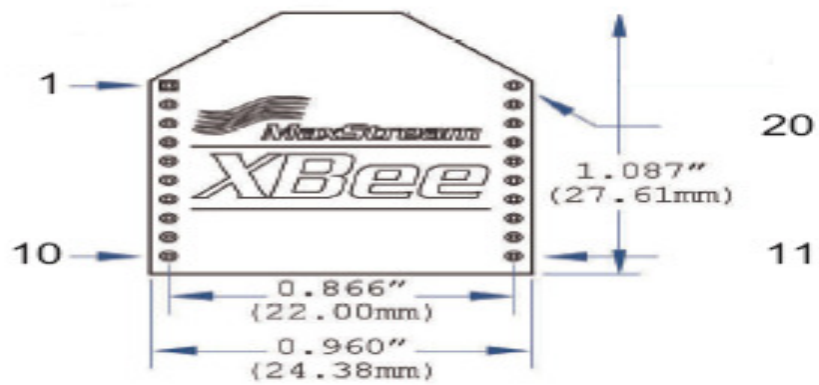
IEEE MAC 規範定義了 ZigBee 網路中的三種主要設備：

ZigBee 協調器：維持整個網路的運行，是三種設備中最複雜，佔用記憶體最大和計算能力最強的設備。

ZigBee 路由器：作為遠端設備之間的中繼器來進行通信，能夠用來拓展網路的範圍。

ZigBee 終端設備：只作為物理設備存在於網路中。

每個 ZigBee 網路節點(FFD 和 RFD)可以支援多到 31 個感測器和受控設備，每一個感測器和受控設備中可以有 8 種不同的介面方式。可以採集和傳輸數位量和類比量。



Xbee 接腳

Pin:1 (電源)

2 (輸出)

3 (輸入)

6 (極為重要的一個 pin 腳，當亮起時，表示電路是對的，而且可能在傳遞資料)

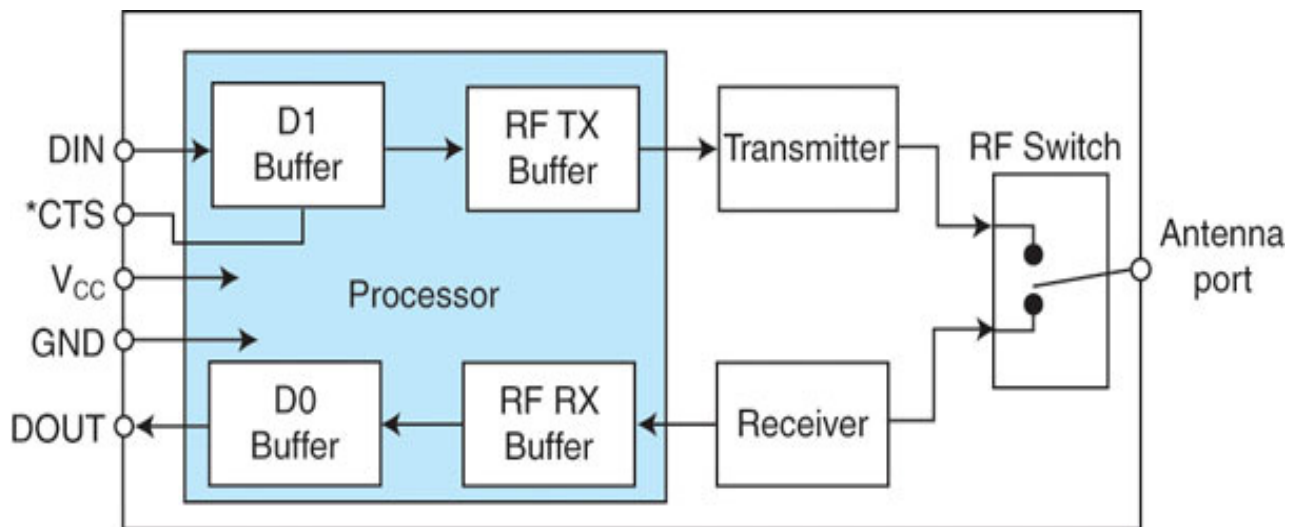
10(接地)

13(有接電就會亮)

15(接線正確的話會持續閃爍)

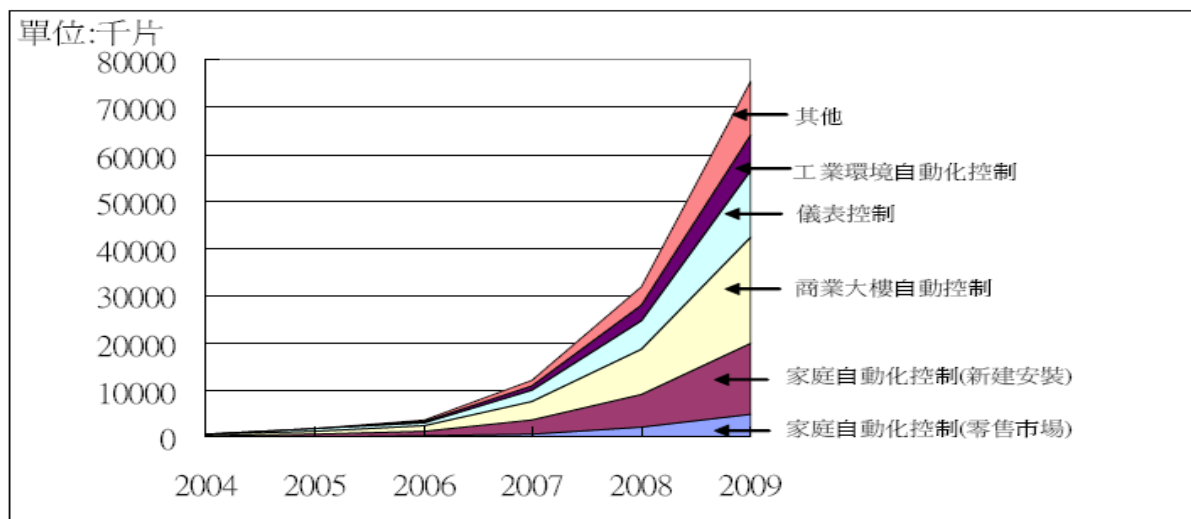
發射 接收

- TX發射器與RX接收器 不能同時動作
- 設置 100bytes 暫存空間
- 當數據超過 83bytes 第 12 腳(CTS)轉高電位 讓資料 暫時停止進來



ZigBee 晶片應用於各類市場銷售量比重統計與預估

商業大樓自動控制及家庭自動化控制市場居大宗



XBEE 特性

成本：

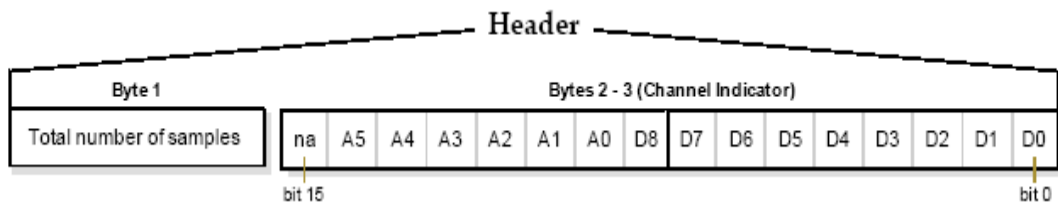
由於設計上的創新，XBee-PRO 在範圍上可以超越標準 ZigBee 模塊 2-3 倍，這樣，OEM 開發商和系統集成者可以用更少的設備覆蓋更大的面積。XBee 模塊易於使用，大大減少了數據系統開發的成本。

功耗：

XBee 模塊只需極低的功耗（XBee 模塊發送電流為 45 毫安，XBee-PRO 模塊 為 215 毫安）。另外，同樣支持睡眠模式，關電源睡眠電流可低於 10 微安。

Xbee 使用類比訊號

封包開頭由 3-4bytes 組成開頭為數據的編號 後面 2bytes 則是標示這為 DIO 或是 ADC

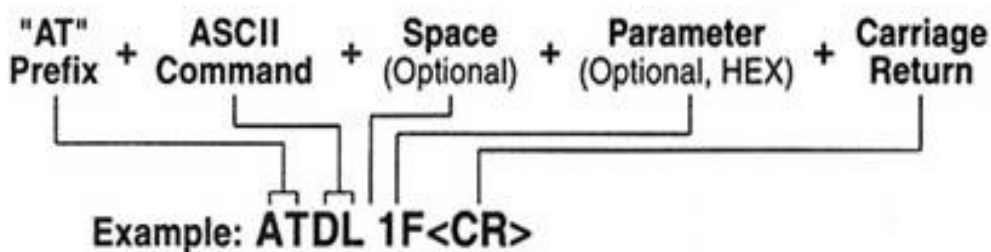


X-BEE 的規格與功能

- 室內傳輸距離約 30M
- 室外傳輸距離可達 100M
- 傳輸頻率 2.4GHz
- 支援點對點以及點對多點網路傳輸
- 傳輸輸出功率 1mW (0 dBm)
- 串列資料傳輸速度 1200 bps~ 115200 bps
- 接收敏感度-92dBm 1% (封包錯誤率)
- 工作電壓 2.8V~3.4V

X-BEE AT 指令

使用者 可以利用 AT Command 來進行 進階的設定 “+++” :將 XBees 置於 “等待命令” 狀態。



在你發出一個命令之前，須將 XBees 置於 “等待命令” 狀態。要使它進入此狀態，便要給它一串三個+字符 (hex 2B)，即文字上是 “+++” ，之後，XBees 期待收到一個以 Hayes 格式的命令，這命令總是以 ASCII 碼的 “AT” (此代表 “attention”)，緊跟著的才是實際命令及任何命令參數 (如有)，命令串由一個 Carriage Return (CR) 回車字符作終結。

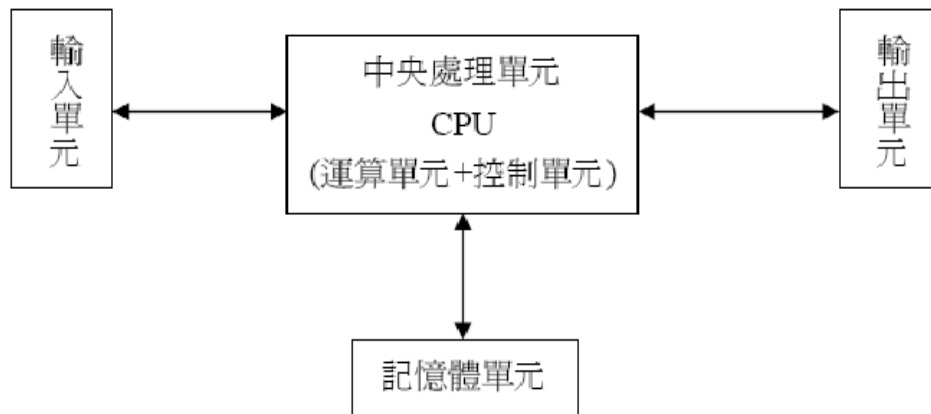
常用 AT 指令

- Xbee 模塊的網絡 ID。
- CH Xbee 模塊的頻道
- MY 模塊的 16 位地址
- SH. SL Xbee 模塊的號碼
- DL. DH 無線通信的目的地址
- DB 與電腦串列通訊的速率

8051 晶片分析

微電腦硬體結構

微電腦硬體結構包含中央處理單元、記憶體單元、輸入單元與輸出單元等四個主要單元，其結構關係則如下圖所示。



其中，中央處理單元則是由運算單元與控制單元兩部分所組成的單元，即是一般所通稱的CPU(Center Processing Unit)，此為微電腦最重要的部分。以下就微電腦中各單元的功能做簡單介紹：

1. 運算單元(Arithmetic Logic Unit，簡稱ALU)

運算單元又稱為算數邏輯單元，在中央處理單元中可用於執行算數運算，(如：加、減、乘、除等)，以及邏輯運算(如：AND、OR、NOT 等)，能將記憶體單元或輸入單元送至中央處理單元的資料執行各種運算。當運算完成後再由控制單元將結果資料送至記憶體單元或輸出單元。

2. 控制單元(Control Unit, 簡稱CU)

此單元在中央處理單元中，負責協調與指揮各單元間的資料傳送與運作，使得微電腦可依照指令的要求完成工作。在執行一個指令時，控制單元先予以解碼(Decode)，瞭解指令的動作意義後再執行(Execute)該指令，因此控制單元將指令逐一執行，直到做完整個程式的所有指令為止。

3. 輸入單元(Input Unit, 簡稱IU)

此單元是用以將外部的資訊傳送到CPU 做運算處理或存入記憶體單元，一般在為電腦的輸入單元有鍵盤、磁碟機、光碟機、滑鼠、光筆、掃描器或讀卡機等週邊設備。

4. 輸出單元(Output Unit, 簡稱OU)

此單元是用以將CPU 處理過的資料輸出或儲存傳送外部週邊設備，一般在為電腦的輸出單元有顯示器、印表機、繪圖機、燒錄機或磁碟機等週邊設備。

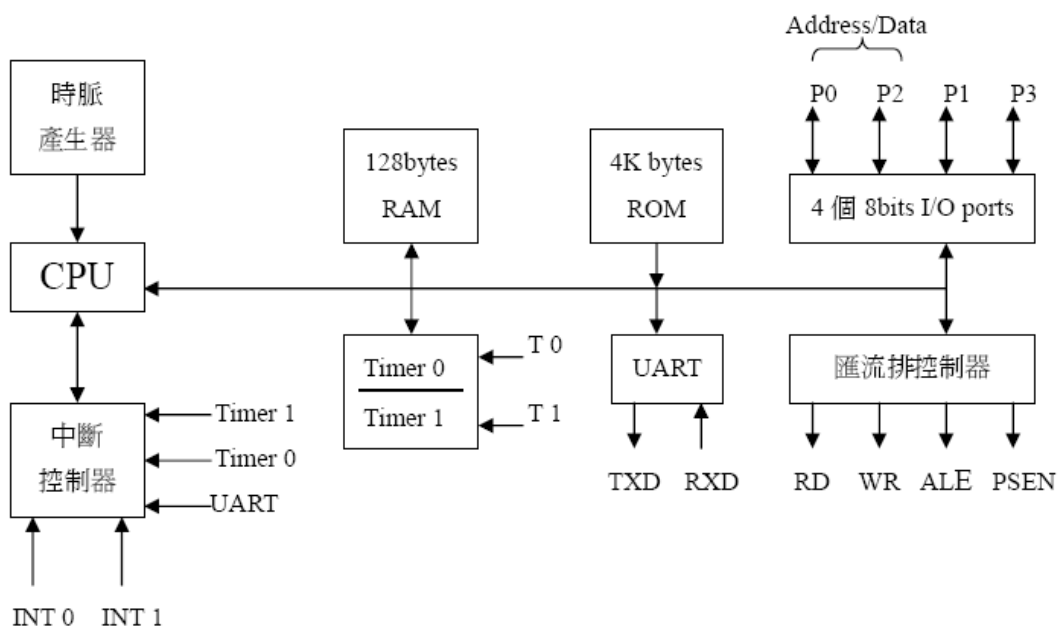
5. 記憶體單元(Memory Unit, 簡稱MU)

記憶體單元是用來儲存輸入單元傳送來的資料，或儲存經過中央處理單元處理完成的資料。記憶體單元之記憶體可分為主記憶體(Main Memory)與輔助記憶體(Auxiliary Memory)兩種，而主記憶體依存取方式不同，

又可分為唯讀記憶體(ReadOnly Memory，簡稱ROM)與隨機存取記憶體(Random Access Memory，簡稱RAM)。ROM 所儲存的資料，在微電腦中只能被讀出但不能被寫入，也不會因為關機斷電而使資料流失；至於RAM 在微電腦中，則可被讀出或寫入資料，但在關機斷電後儲存於RAM 中的資料將會流失。輔助記憶體則是指磁片、硬碟或磁帶等週邊硬體，一般亦為輸出入單元，主要用來彌補主記憶體的不足，其容量可無限制擴充。

8051 單晶片的內部結構：

8051 為Intel 公司所推出的MCS-51 系列產品之一，其內部結構如下：



8051 單片具有以下之特性：

- 1 專為控制使用所設計的8 位元單晶片。
- 2 具有位元邏輯運算能力。

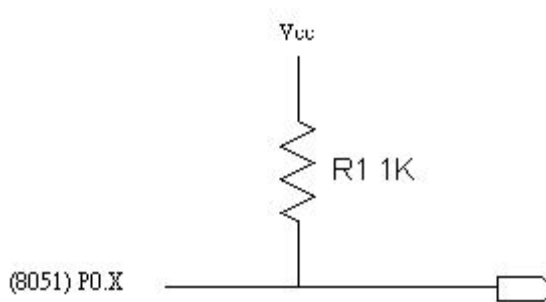
- 3 具有128 位元的RAM，以及4K 位元的ROM。
- 4 具有4 個8 位元I/O 埠。
- 5 具有2 個16 位元的計時/計數器。
- 6 具有全雙工的UART。
- 7 具有5 個中斷源及兩層中斷優先權結構。
- 8 具有時脈產生電路。
- 9 具有外部電路擴充64 位元程式記憶體的能力。

P1.0	1		40	V _{cc}
P1.1	2		39	P0.0/AD0
P1.2	3		38	P0.1/AD1
P1.3	4		37	P0.2/AD2
P1.4	5		36	P0.3/AD3
P1.5	6	8	35	P0.4/AD4
P1.6	7	0	34	P0.5/AD5
P1.7	8	5	33	P0.6/AD6
RST	9	1	32	P0.7/AD7
RXD/p3.0	10		31	\overline{EA}
TXD/P3.1	11	單	30	ALE
$\overline{INT0}$ /P3.2	12		29	\overline{PSEN}
$\overline{INT1}$ /P3.3	13	晶	28	P2.7/A15
T0/P3.4	14		27	P2.6/A14
T1/P3.5	15	片	26	P2.5/A13
\overline{WR} /P3.6	16		25	P2.4/A12
\overline{RD} /P3.7	17		24	P2.3/A11
XTAL2	18		23	P2.2/A10
XTAL1	19		22	P2.1/A9
GND	20		21	P2.0/A8

1 Vcc : +5 電源供應接腳。

2 GND : 接地接腳。

3 P0.0~P0.7 : 埠0，為開洩極(Open Drain)雙向I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可低八位元位址線(A0~A7 address line)與資料匯流排(data bus)雙重功能。在做為一般I/O 埠時必須加上如下之外部提升電路。



4 P1.0~P1.7 : 埠1，為具有內部提升電路的雙向I/O 埠。

5 P2.0~P2.7 : 埠2，為具有內部提升電路的雙向I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可為高八位元位址線(A8~A15 address line)。

6 P3.0~P3.7 : 埠3，為具有內部提升電路的雙向I/O 埠。此外，埠3 的每支接腳都具有另一特殊功能，其功能如下：

RXD(P3.0) : 串列傳輸的接收端。

TXD(P3.1) : 串列傳輸的輸出端。

INT 0 (P3.2) : 外部中斷輸入端。

INT 1 (P3.3) : 外部中斷輸入端。

T0(P3.4)：計時/計數器外部輸入端。

T1(P3.5)：計時/計數器外部輸入端。

WR (P3.6)：外部資料記憶體寫入激發信號(Strobe)。

RD (P3.7)：外部資料記憶體讀取激發信號(Strobe)。

7 RST：重置信號(Reset)輸入端。在單晶片工作時，將此腳保持在“Hi”兩個機械週期，CPU 將重置。

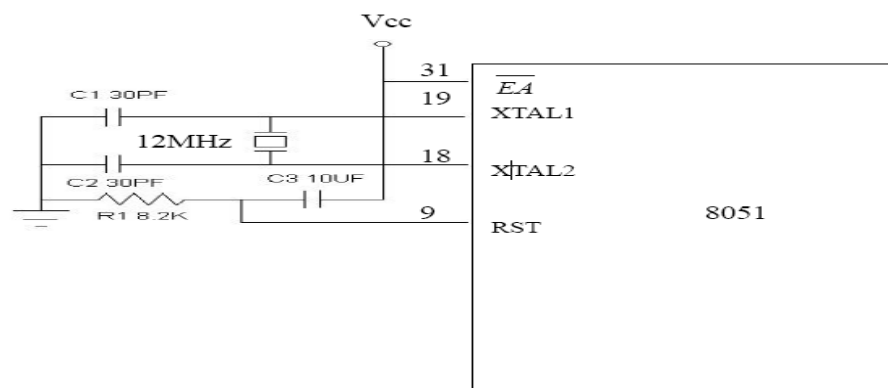
8 ALE：位址鎖住致能(Address Latch Enable)，在每個機械週期都會出現，可做為外部電路的時脈源。

9 PSEN：程式激發致能(Program Strobe Enable)，可輸入外部程式記憶體的讀取信號。

10 EA：外部存取致能(External Access Enable)，當EA 接腳為“LO”時，則讀取外部程式記憶體執行。

11 TAL1：反相振盪放大器的輸入端。

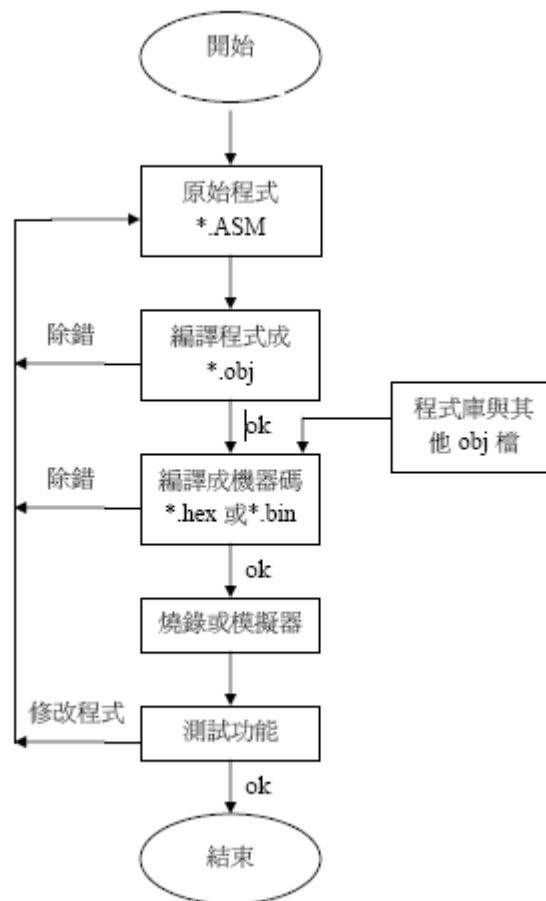
12 TAL2：反相振盪放大器的輸出端。其基本電路連接如下：



程式編寫流程

8051 單晶片應用於控制上時，整體系統的設計包括軟體程式及硬體電路兩方面。硬體電路設計是依受控系統之不同而異，雖然有時候系統的某些功能可以採用軟體或硬體來完成，但在考量硬體成本及8051 單晶片運算能力所及程度，以軟體程式來完成為較佳方法。

對於8051 單晶片之編譯流程如下：



8051 組合語言程式的格式

8051 組合語言程式是由一系列一系列的敘述(statement)所組成，而程式的執行則須先經8051 組譯器編譯後，並經燒錄器燒錄至8051 單晶片中方可執行。而8051 組合語言的格式則是由4 個欄位所構成，其格式如下：

{Label} {Mnemonic} {Operand} {Comment}

標記欄 指令欄 運算元欄 註解欄

1. 標記欄 (Label)

標記的功用是用以替代繁複的記憶體位址計算，以方便程式的編寫、分析與維護。標記的編寫必須從文書編輯軟體的第一格開始，標記可以由英文字母、阿拉伯數字、問號及底線字元組合而成，長度最多可以達32 個位元，最後必須以冒號來結束。

2. 指令欄 (Mnemonic)

指令可分為兩種，一種是8051 單片指令，另一種則是編譯程式的虛指令，用以通知編譯器對程式作某些特定的處理。如果一系列指令開頭沒有標記時，則指令前必須保留一個以上的空格。

3. 運算元欄 (Operand)

運算元依指令決定需要與否，且其需要長度亦依指令而異。

4. 註解欄 (Comment)

註解欄是以分號起頭的一段說明文字，直到該行結束。可提供程式設計師註解說明。

資料的輸出實例

程式說明：以邏輯旋轉指令，輸出P0 到P3 之走馬燈。

本程式以P0 到P3 為輸出

應用指令：

旋轉指令RL

互斥或指令XRL

包括進位旗標之右旋轉指令RLC

邏輯相反指令CPL

動作：當LED 全亮時則逐點暗掉，當LED 全暗時則逐點亮起

說明：暫存器R0 用以控制P0 到P3 為全亮或全暗，R1 用以控制目前掃描的位置

```
ORG 00H
```

```
JMP START 規避00H 至2FH 間之中斷向量執行位址
```

```
ORG 30H
```

```
MOV SP, #30H 將堆疊指標重新指向
```

```
MOV A, #00H
```

```
MOV P3, A 輸出資料至埠3
```

```

CALL DELAY

MOV P2, A 輸出資料至埠2

CALL DELAY

MOV P1, A 輸出資料至埠1

CALL DELAY

MOV P0, A 輸出資料至埠0

CALL DELAY

START: MOV A, #01H

RT0: MOV R1, A

XRL A, P0 與埠0 執行互斥或

MOV P0, A 輸出資料至埠0

CALL DELAY 呼叫0.2 秒延遲副程式

MOV A, R1

CLR C 清除進位旗標

RLC A 與進位旗標一起向左旋轉

JNC RT0 若進位旗標不為0 則跳回再次執行

MOV A, #01H

RT1: MOV R1, A

```

XRL A, P1 與埠1 執行互斥或

MOV P1, A 輸出資料至埠1

CALL DELAY 呼叫0.2 秒延遲副程式

MOV A, R1

CLR C 清除進位旗標

RLC A 與進位旗標一起向左旋轉

JNC RT1 若進位旗標不為0 則跳回再次執行

MOV A, #01H

RT2: MOV R1, A

XRL A, P2 與埠2 執行互斥或

MOV P2, A 輸出資料至埠2

CALL DELAY 呼叫0.2 秒延遲副程式

MOV A, R1

CLR C 清除進位旗標

RLC A 與進位旗標一起向左旋轉

JNC RT2 若進位旗標不為0 則跳回再次執行

MOV A, #01H

RT3: MOV R1, A

XRL A, P3 與埠3 執行互斥或

MOV P3, A 輸出資料至埠3

CALL DELAY 呼叫0.2 秒延遲副程式

MOV A, R1

CLR C 清除進位旗標

RLC A 與進位旗標一起向左旋轉

JNC RT3 若進位旗標不為0 則跳回再次執行

JMP START

DELAY: MOV R5, #10 延遲時間約為 $R5 * 20$ mS

D1: MOV R6, #40

D2: MOV R7, #249

DJNZ R7, \$

DJNZ R6, D2

DJNZ R5, D1

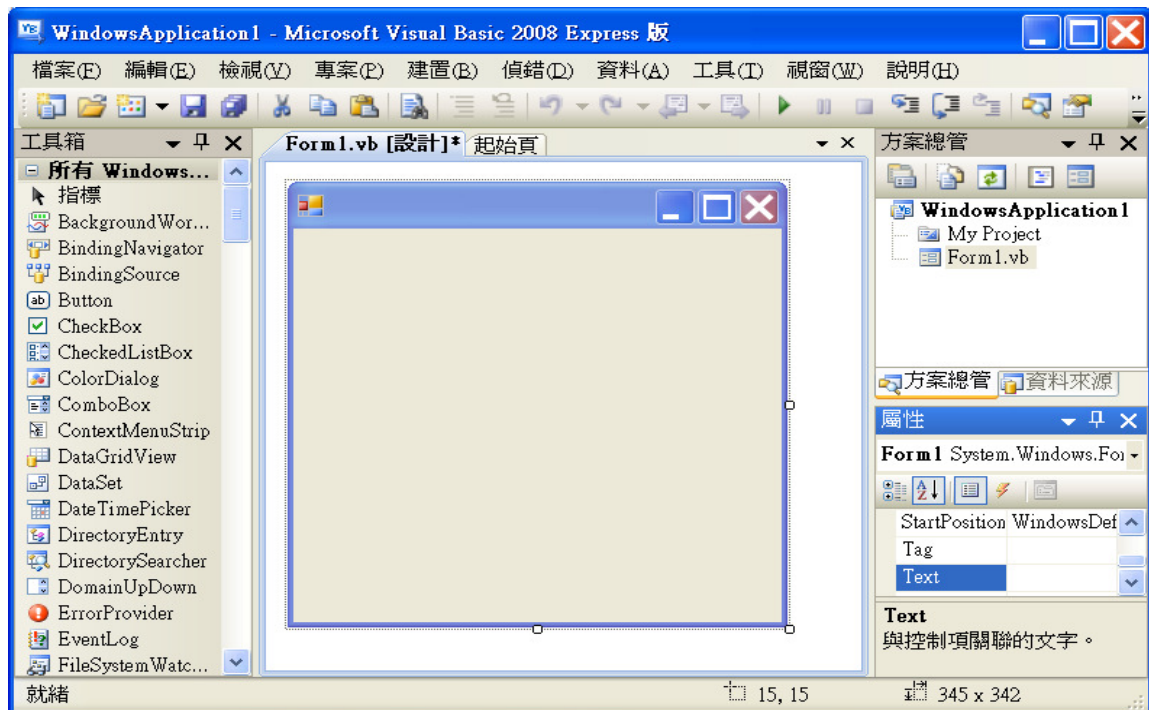
RET

END

程式發展工具-Visual Basic 2008

Visual Basic 2008 語言的開發環境是 Visual Studio 2008，它是微軟推出的整合開發環境，能夠在同一套應用程式編輯、編譯、除錯、和測試 Visual Basic 2008 等.NET 語言的應用程式。

Visual Basic 2008 是一套支援 .NET Framework 的整合開發環境，可以使用 Visual Basic 2008、C#、C++和 J#等語言來建立 Windows、ASP.NET、主控台和 Web services 等各種不同的應用程式。



Visual Basic 2008 介面

多種程式語言的整合開發:不論是使用 Visual Basic 2008、C++或 C#語言，都是使用相同使用介面的開發環境來建立應用程式。

強大的方案與專案管理: Visual Studio 專案包含應用程式所有檔案的

清單，各程式檔案的路徑、目錄架構、相關設定和所需資源，透過專案管理，可以輕鬆開發大型且複雜的應用程式。

提供現成的專案範本:在 Visual Studio 2008 只需選擇專案範本，就可以輕鬆建立視窗、ASP.NET 和 Web Services 等應用程式的架構，幫助使用者開發各種應用程式。

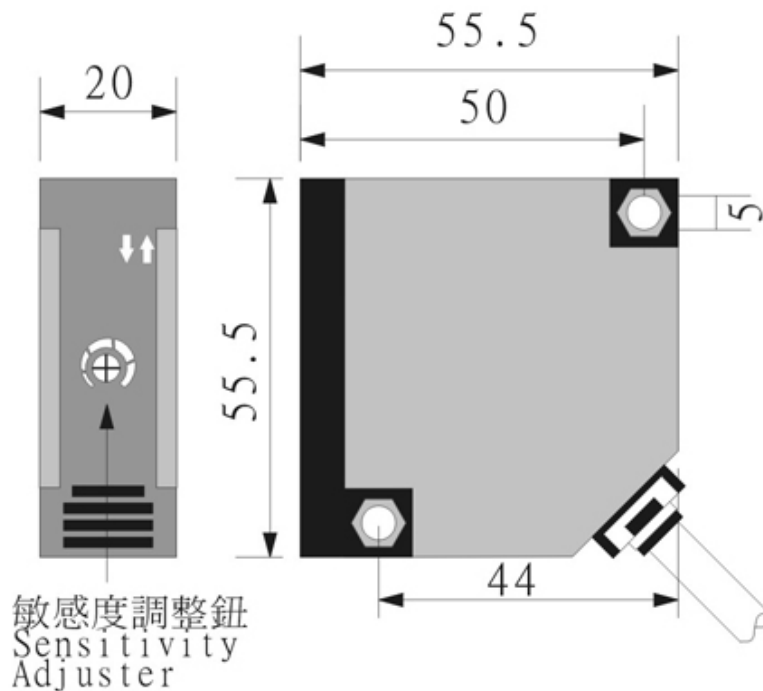
視覺化表單設計介面: 提供視覺化表單設計功能，可以直接拖拉控制項來建立 Windows 視窗和 ASP.NET 應用程式。

IntelliSense 智慧程式碼輸入: 在程式碼編輯視窗提供智慧指令提示，可以在輸入程式碼時，顯示物件屬性、函數語法等提示訊息。完整除錯功能: 提供功能強大的除錯功能，可以在同一個方案偵測不同程式語言專案的錯誤和追蹤整個程式碼的執行。

目前以物件導向的程式發展工具有 Visual C++，Boland C ++，Visual Basic(VB)。其中又以 VB 易學易用，成為學習物件導向應用程式的入門工具。同時亦是 Windows 作業環境中，應用程式開發的主流。在 VB 程式發展工具中，它提供許多的控制項，是組成程式的基本元件。每個控制項都具有內含的資料與可用函式，如屬性，方法與事件。尤其是對於程式設計初學者，只要建立正確的程式設計觀念，並熟悉 VB 程式發展環境的操作使用，很容易就能在 Windows 作業平台上寫出漂亮的圖形監控程式。

光電開關

1. 檢出方式：擴散反射／鏡片反射／對照型
2. 感應距離：擴散反射（70 or 200cm）／鏡片反射（5 or 8M）／對照型（10, 20, 30M）
3. 輸出方式：接點輸出 1A1B
4. 工作電壓：10 ~ 30V DC
5. 電線材質：PVC 耐油電線
6. 保護等級：IP66
7. 防水性佳



ZigBee 技術的應用領域

ZigBee 技術的目的就是針對工業、家庭自動化、遙測遙控、汽車自動化、農業自動化和醫療護理等，例如燈光自動化控制，感測器的無線資料獲取和監控，油田、電力、礦山和物流管理等應用領域。另外他還可以對局部區域內移動目標例如城市中的車輛進行定位。

符合如下條件之一的應用，就可以考慮採用 ZigBee 技術做無線傳輸：

1. 需要資料獲取或監控的網點多；
2. 要求傳輸的資料量不大，而要求設備成本低；
3. 要求資料傳數可性高，安全性低；
4. 設備機體很小，不便放置較大的充電電池或者電源模組；
5. 電池供電；
6. 地形複雜，監測點多，需要較大的網路覆蓋；
7. 現有移動網路的覆蓋盲區；
8. 使用現存移動網路進行低資料量傳輸的遙測遙控系統；
9. 使用 GPS 效果差，或成本太高的局部區域或移動目標的定位應用；

ZigBee 的技術特點

省電：兩節五號電池支援長達 6 個月~2 年半左右的使用時間。

可靠：採用了碰撞避免機制，同時為需要固定帶寬的通信業務預留了專用時隙，避免了資料發送時的競爭和衝突；節點模組之間具有自動動態組網的功能，資訊在整個 ZigBee 網路中通過自動路由的方式進行傳輸，從而保證了資訊傳輸的可靠性。

時延短：針對時延敏感的應用做了優化，通信時延和從休眠狀態啟動的時延都非常短。

網路容量大：可支持達 65000 個節點。

安全：ZigBee 提供了資料完整性檢查和鑿權功能，加密演算法採用通用的 AES-128。

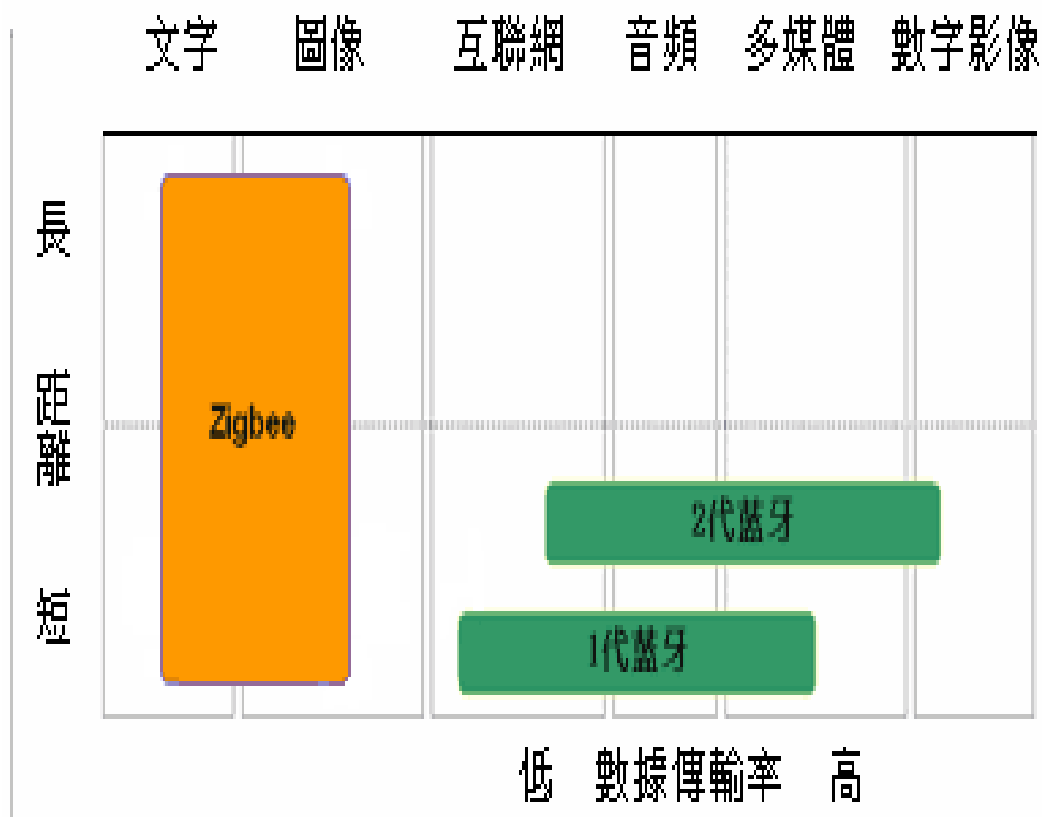
高保密性：64 位出廠編號和支持 AES-128 加密。

ZigBee 和其他無線標準的區別是什麼？

當前有許多無線標準符合在語音，局域網或視頻等方面從中速率到高速率的傳輸要求。

但是在 ZigBee 出現之前沒有一種無線網路能夠滿足感測器和控制設備的傳輸要求。

感測器和控制設備不需要很高的帶寬，而是需要較低的延時和非常少的能量消耗來維持較長的電池壽命以及大量的設備陣列。

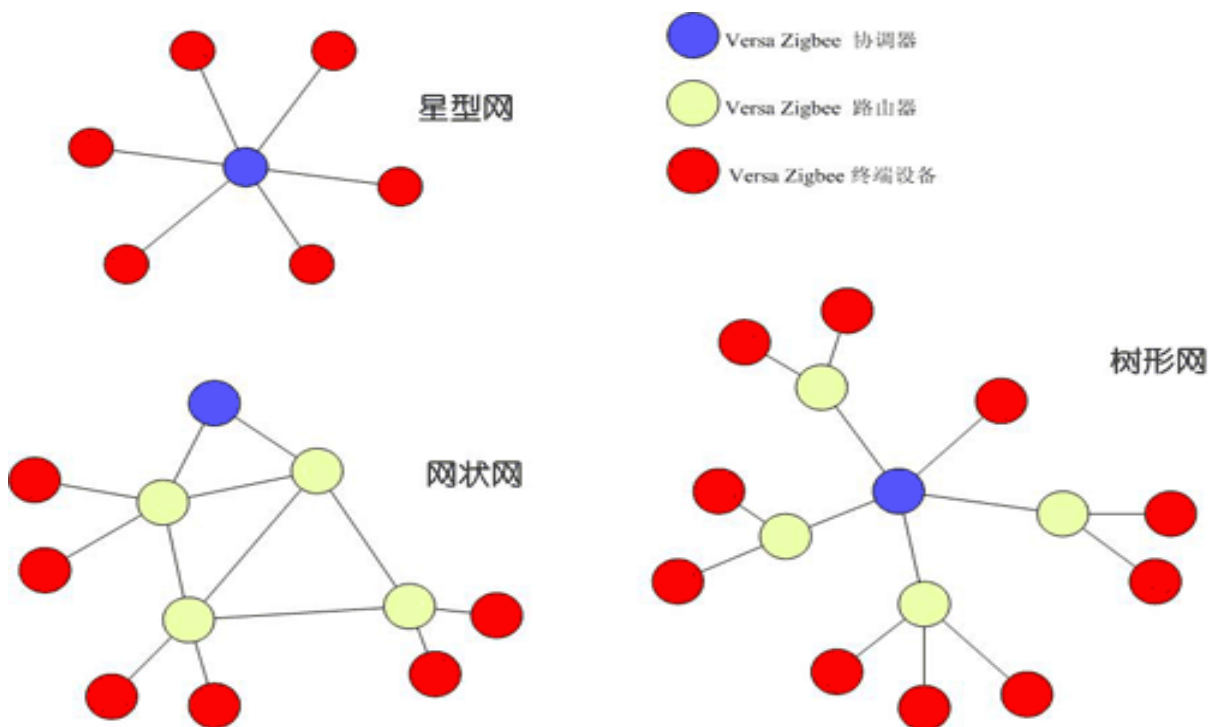


ZigBee 支援哪些拓撲結構？

ZigBee 一共支援三種不同的網路拓撲結構，分別是星形，樹形和網狀結構。

每種結構都有其自身的優點並能應用到不同的方案中。星形結構是最常用和最簡單的，它是由若干節點連接到一個中心節點。網狀結構能夠提供更高程度的可靠性。它由許多各種各樣的節點組成複雜的網狀結構，節點間可以互相通信，資訊可以通過不同的路徑達到指定節點，當某條路徑被干擾時，資訊還可以通過其他可用的路徑進行傳輸。

樹形結構從本質上來說是星形結構和網狀結構的一種結合。



HT46R24 晶片功能

HT46R24 為 Holtek 新一代八位元 MCU，符合工業規格需求，提供 48 SSOP 及 28 SKDIP/SOP 包裝，適用於家電及工業控制應用。如：電磁爐、電毯、電子鍋、洗衣機、烘碗機、空調設備、溫控電扇、交換式電源供應器、多功能電池充電器、馬達轉速控制器等。

HT46R24 具備 8K OTP 程式記憶體及 384 個 Byte 一般資料記憶體，提供程式撰寫者應用於較大及較複雜資料之處理有更大的彈性應用空間。

配備 40 個 I/O pin 可供設計者應用於多輸入及輸出控制的裝置，如外部按鍵輸入控制、直接驅動 LED 顯示，或控制外部開關元件 如 TRIAC、Relay 等。

提供 8 channels 10-bit 解析度 A/D 轉換輸入作為監測外部類比信號之用途。

搭配不同 Sensor 可應用於偵測如電池電壓、電流、溫度、溼度、壓力、明暗度等功能。

搭載 4 channel 8-bit PWM 高頻載波輸出，以直接存取內部 Register 就能控制 PWM Duty Cycle，使 PWM 之使用相當方便。

PWM 輸出更可應用於控溫、調速、定電壓、定電流等控制。

HT46R24 亦提供下列功能：I2C bus 串行界面(Salve)，使用者在 On Board Communication 應用方面能更方便。

PFD (Program Frequency Divider) 可產生精確的頻率輸出，應用於音頻產生，可直接驅動 Buzzer 等發音元件。LVR(Low Voltage Reset)用於偵測系統電壓，若系統電壓低於 LVR 值時系統將產生重置，以避免系統工作電壓低於操作電壓可能造成的不穩定狀態。

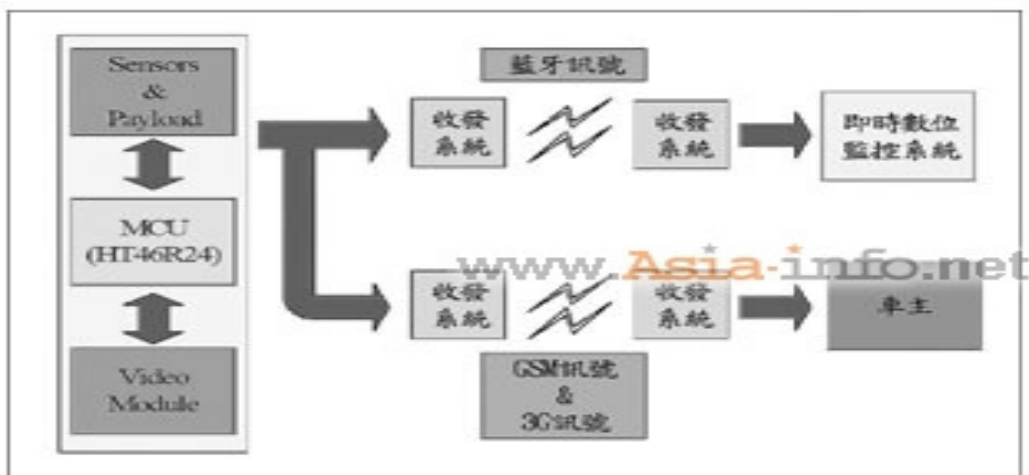
- 具有 23 個獨立 I/O 控制接點
- 內建 8 通道 10 位元的 A/D 介面
- 4 個 8 位元的 PWM
- 2 個 8 位元計時器, 1 個外部中斷
- 8K 程式記憶體
- 384Bytes 的資料記憶體
- 400k~8MHz 的系統時脈

HT46R24 應用實例

智慧型車輛監控系統

系統架構

系統以微控制器 (Microprocessor Control Unit, MCU) 為系統核心，控制周邊所有感測器的工作時序，並且接收各個感測器回傳的重要行車參數，當資料正確接收完畢後，感測資料會經過適當轉換、處理、運算與解碼，接著進行參數的辨識、擷取、監控、編碼和傳送。若微控制器判定回傳的環境參數數值異常，接近人體所能負荷的臨界點，系統會立即透過全球行動通訊系統發送相對應的警報訊息給車主或事先設定的接收者，同時透過編 / 解碼晶片 (HT12D、HT12E)，將警報資料編碼後透過 RF 訊號的收發系統傳送到車主身上的手持式警報接收系統，雙重的傳送媒介，為駕駛人做雙重的保障。同時也透過藍牙訊號的無線收發系統，將編碼、整合後的重要行車參數傳送至駕駛人前方的即時數位監控系統，系統會即時的將資料解碼，並且將數據資料以圖形化的方式顯示於駕駛人前方的整合式數位螢幕，駕駛人可以透過前方的數位螢幕，觀看到目前車輛所有的行車資訊、車內環境狀況和警報訊息，包括有車輛的定位資訊、車速、油量、指示燈、車內溫度、一氧化碳濃度等等，提供駕駛人更多元的行車資訊與環境資料。



▲圖1 系統架構

防夾偵測裝置

本裝置採用光耦合器 4N35 隔離車窗馬達啟動與正反轉瞬間所產生的反電動勢，再使用 ULN2003 增強驅動電流，避免發生干擾產生誤動作的情形。Relay1 與 Relay2 構成馬達正反轉控制電路，其中 Relay1 決定馬達旋轉方向，Relay2 則決定馬達的啟動與否。車窗馬達推動車窗上升的過程中，如遇阻礙，其所需電流會較急劇的增加。因此，車窗上升過程，透過分流定理將所需的馬達電流量轉換成電壓值，再傳送至單晶片微控制器 A/D Converter 判斷其上升過程中是否有異物的阻礙。

汽車玻璃監測裝置

本裝置採用震動感測器 SHOCK-801 作為汽車玻璃監測裝置的感測元件，具有微動感測、無方向性且使用壽命長的優點。主要配置在汽車玻璃

感測裝置是利用可拆卸式塑膠吸盤安裝在汽車前後擋風玻璃及車窗玻璃進行長時間的監測，減少宵小擊破車窗進入車體偷竊的機會。

車內活動體掃描裝置

車內活動體掃描裝置，其感測元件採用焦電式紅外線感測器偵測活動體靠近或遠離時的溫度變化，轉換成電壓的大小，透過放大與濾波器，放大訊號及濾除高頻干擾，再以比較器判斷是否有活動物體在感測範圍內活動。

CPU 及顯示模組

CPU 及顯示模組包含有單晶片微控制器、LCD 顯示器。CPU 為盛群半導體公司生產的 A/D 型微控制器 HT46R24，內含 8K 的 OTP 程式記憶體及 384 個 Bytes 一般資料記憶體，23 Bits 的 I/O 腳，可以提供較大程式設計空間及較複雜硬體介面電路。顯示器則採用 15x4 中文型 LCD，可顯示 Big-5 中文字型碼表中的所有字型，此液晶顯示器共有四行，每行可顯示 15 個中文字型（30 個英文字型）。本模組將量測到的控制訊號，經處理後，將資料顯示於 LCD 上，並進行其相對應的控制動作。

電源系統

本系統採用獨立的電源設計，採用 GS Battery PE12V4.5 高容量電瓶，作為感測裝置、警報裝置、CPU 及顯示模組的供電系統，讓系統在裝配及運作時更加獨立與方便。

警報裝置

警報裝置是由 NOT 閘、繼電器及防盜喇叭所組成。其功能主要為了威嚇歹徒及避免車主熄火下車後，獨自遺留小孩於車內造成生命的危害。

單晶片韌體程式設計

單晶片微控制器 HT46R24 負責系統的硬體控制及感測訊號處理。在硬體控制部份主要是透過繼電器控制電動車窗上升、下降及啟動警報裝置。感測訊號處理方面，防夾偵測裝置，主要是擷取電動車窗運作時，施加不同壓力所產生的電位變化，因此處理此訊號時，需經過單晶片微控制器的 A/D Converter 進行訊號轉換及比對才能準確的判斷出目前車窗的運作狀況。汽車玻璃監測裝置及車內活動體掃描裝置，其感測訊號經由電路轉換為數位訊號，傳輸至單晶片微控制器進行判斷玻璃是否遭受攻擊及車內是否有活動物體。

行車監控系統

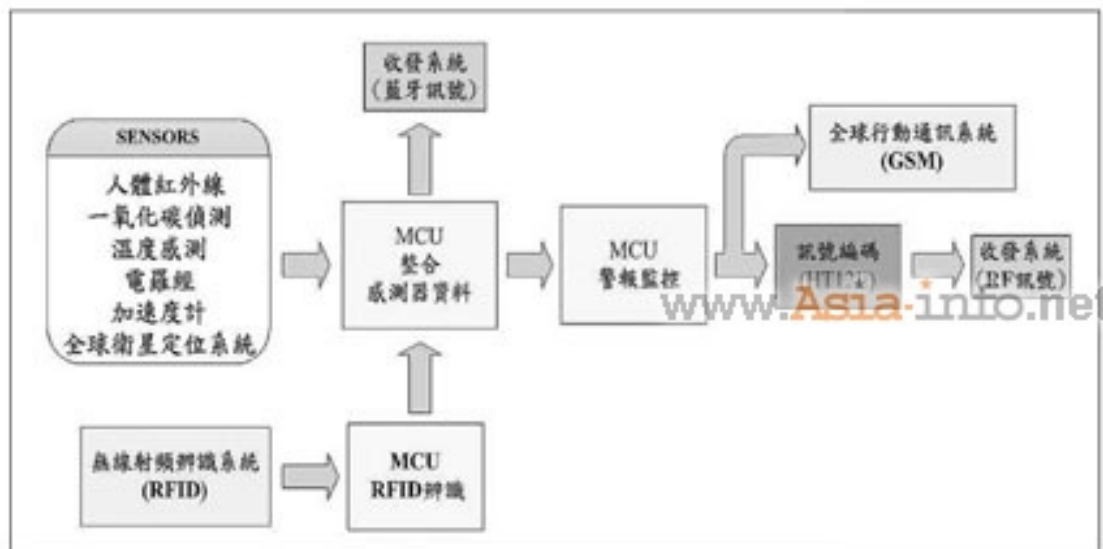
行車監控系統利用 SOC (System On a Chip) 的技術，將撰寫好的程式燒錄於微控制器內，達到控制周邊所有感測器的任務，感測器數量龐大，回傳參數的窗口卻只有一個，所以感測器回傳資料的時機必須掌握的非常精確，否則容易造成資料的遺失、錯誤與失去即時的意義。

微控制器主要處理三種訊號類型，數位訊號 (Digital Signal)、類比訊號 (Analog Signal) 與脈波寬度調變訊號 (Pulse Width Modulation signal, 簡稱 PWM)。

微控制器處理類比訊號時，必須先將訊號透過類比數位轉換 (Analog to Digital Convert, 簡稱 ADC) 數位化資料後，才能對資料進行運算與處理；數位訊號則不必經過這道轉換，主要是判斷與擷取資料，如何在一連串 "0" 與 "1" 的數位訊號內，找出需要的部分加以擷取、儲存與傳送；脈波寬度調變訊號是在相同週期內，利用高準位 (High side) 與低準位 (Low side) 時間長短的變化，來代表不同的資訊。

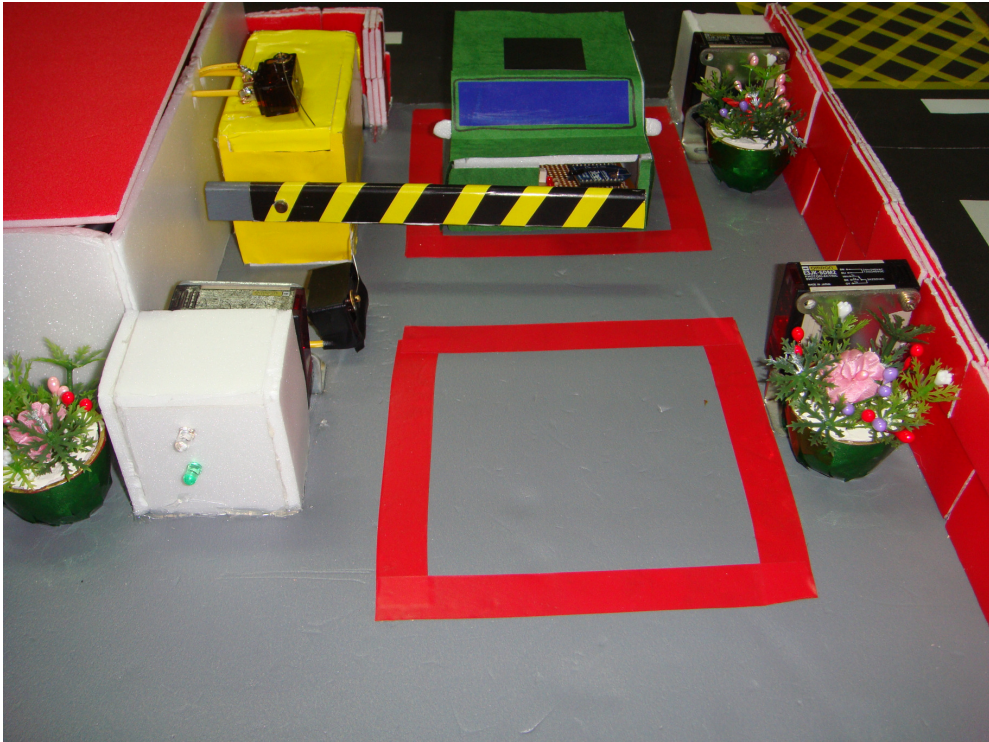
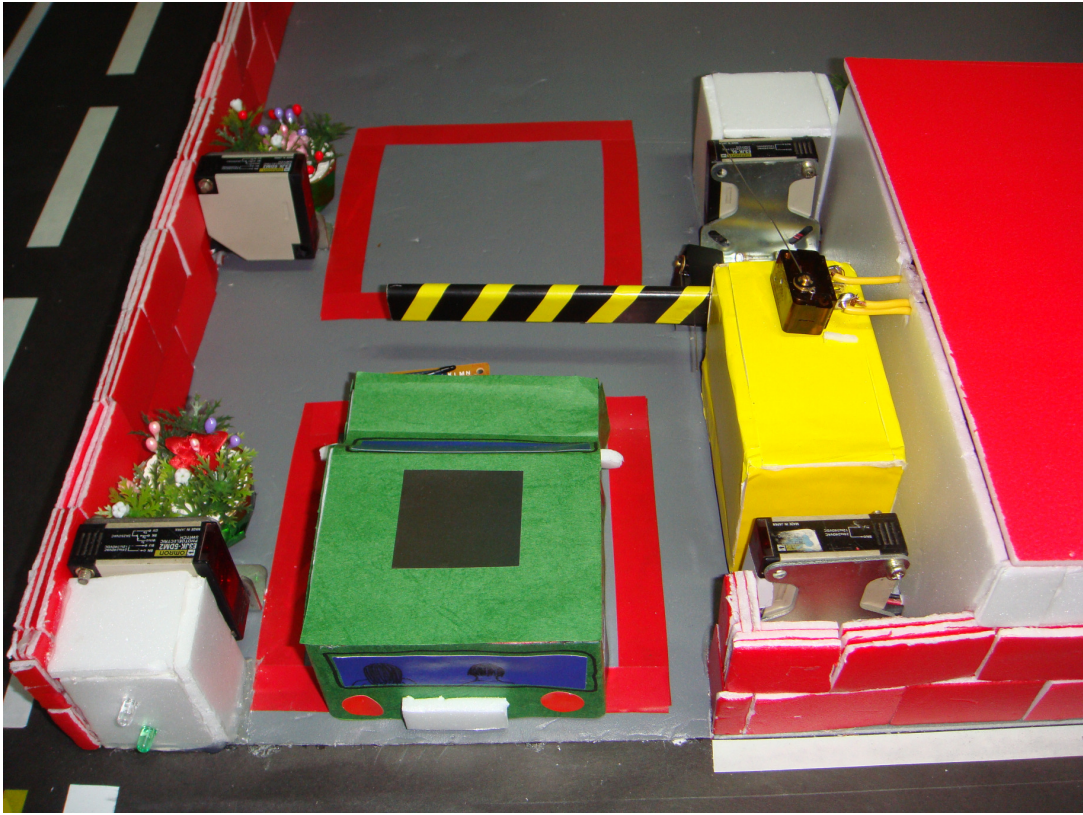
為了考慮即時性的問題，系統使用三顆微控制器對這些訊號進行監控，如 RFID 的監控，隨時判斷 RFID 是否被觸發，觸發者的資料是否正確，與專門整合、接收、處理感測器回傳的重要行車環境參數和專門監控行車

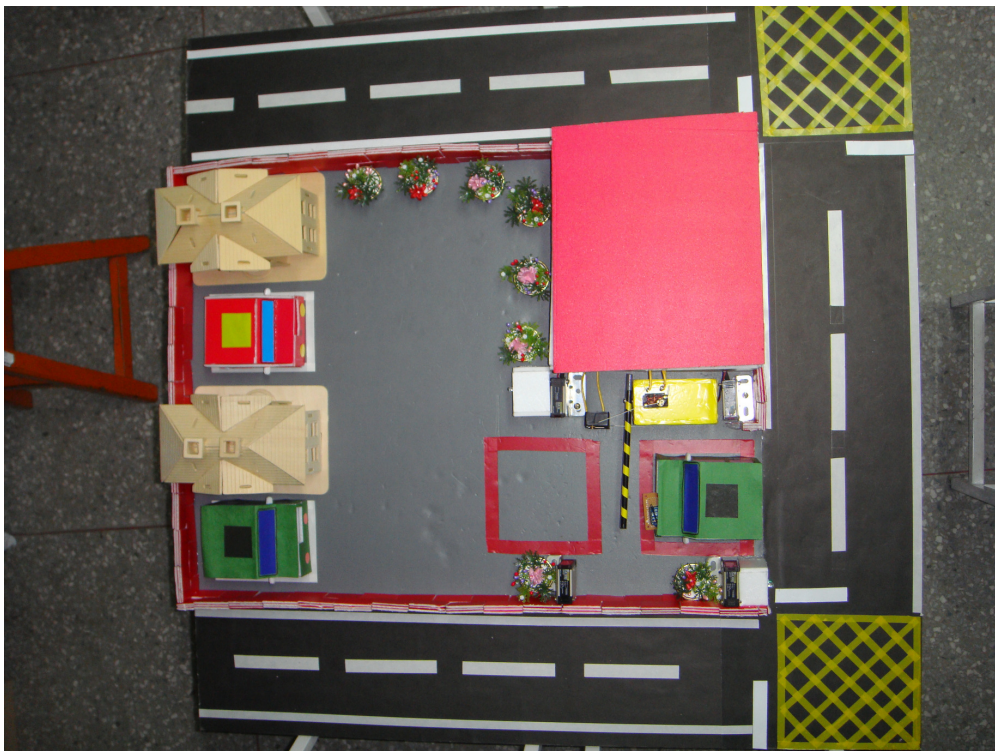
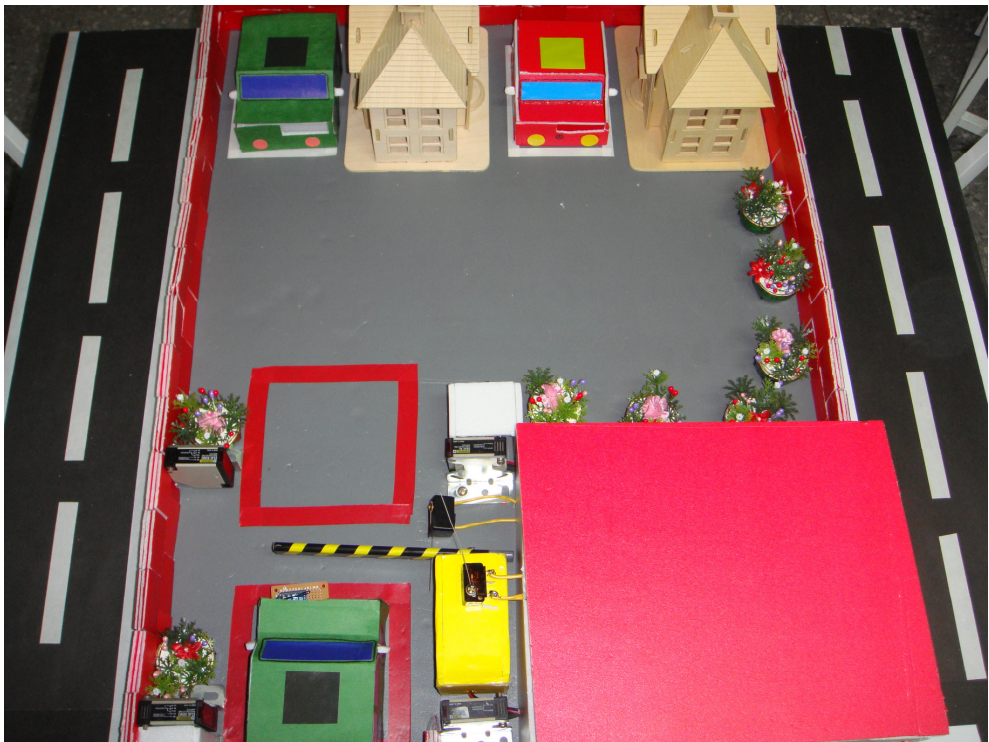
環境安全的微控制器，由於此 MCU 內部整合有 AD 轉換功能與自行規劃多組串列埠的功能，所以電路實體體積很小，很適合安裝於小空間的車輛上。

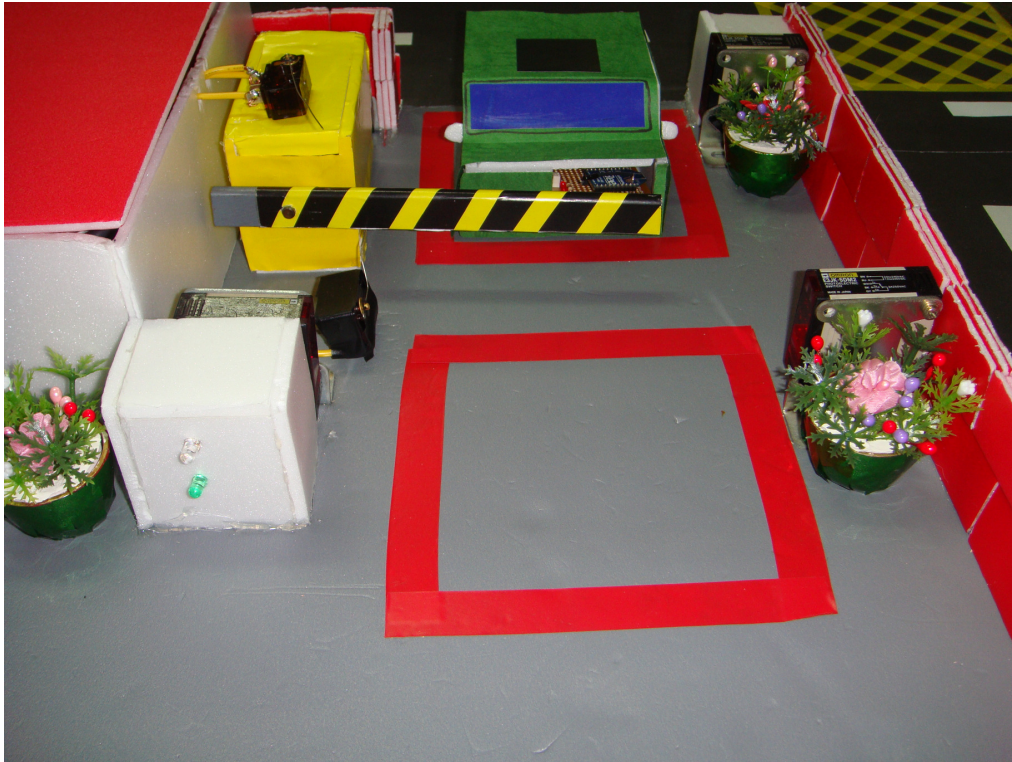


▲圖2 車輛監控系統架構

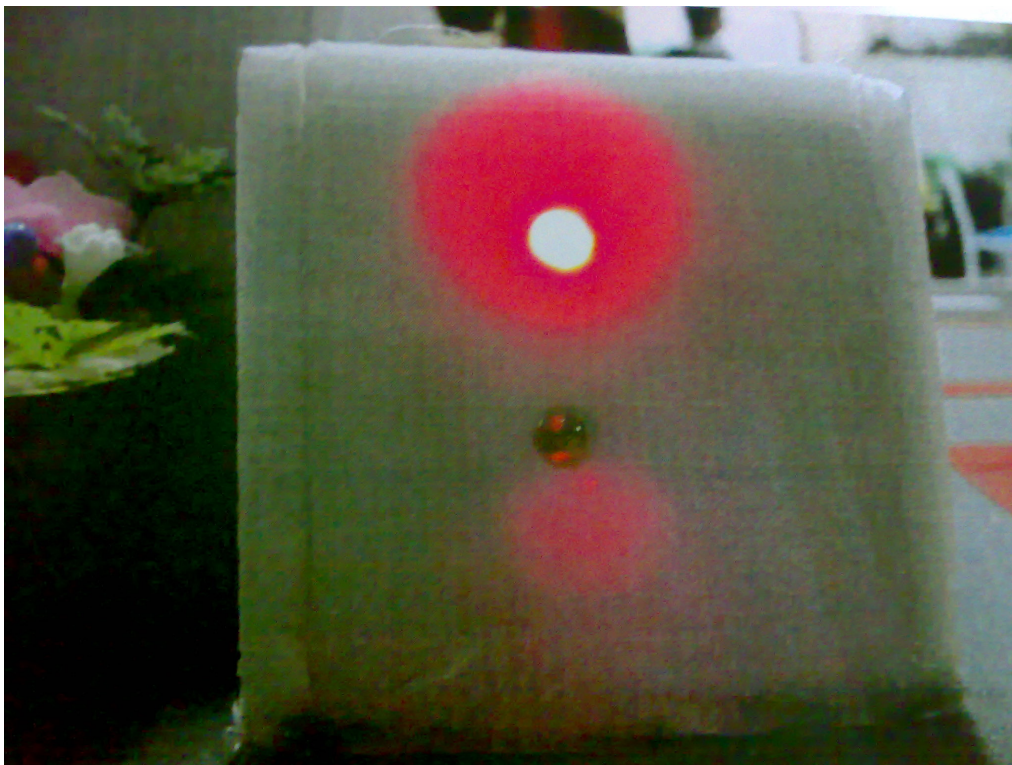
實體圖







當車子進入待轉區，紅綠燈會由綠燈轉紅燈





身分辨識成功，閘門就會打開，車輛即可通過





車輛通過待等區後，閘門就會放下，紅綠燈會由紅轉綠



使用效益

1. 資料即時記錄，可記錄車輛進出的時間。
2. 通過識別認證大門才會開啟，避免閒雜車輛進入。
3. 運用可長距離讀取無需接觸的特性，增加便利性。
4. 避免因安全人員的疏忽、不注意造成員工傷害或資產損失。
5. 減少人事成本支出。

工作分配

組員	工作項目
黃任賢	負責發射器製作，包括 ZigBee 電路、微控制器(單晶片 8051 或 HT46R24)電路製作、發射訊號功能測試。
黃登煒	負責接收器製作，包括 ZigBee 電路、微控制器(單晶片 8051 或 HT46R24)電路製作、接收發射訊號功能測試。
蔡文賓	負責車輛門禁系統工程外觀設計、製作，微控制器(單晶片 8051 或 HT46R24)介面電路製作並將所有單元整合在一起。
胡玉龍	負責分配工作進度及整體軟體設計及功能測試，並撰寫報告。

結論

為了因應全球當前汽車電子產業發達，非常需要一套有效率且易於操作的 HT46R24 智慧型車輛監控系統，以便駕駛員掌握車輛即時的資訊。以一般的家庭用車為例，防盜方面搭配車上紅外線人體感應器，在車主離開的情況下判斷紅外線感應器是否有偵測到人體，便可知道是否遭遇小偷或者小孩遺留於車上，系統會配合 GSM 與 RF 無線收發系統發送警報訊息給車主。

傳統式的儀表板在資料數據的傳送上，需通過儀表匯流排傳送，車上儀表繁多常常需要複雜的電路走線，若儀表或感測器損壞時，檢查程序相當繁複不易檢修，系統利用藍牙無線傳輸技術的收發系統改進傳統電路走線的缺點，檢測上也較傳統式容易，維修人員能縮短檢修與拆裝零件的時間，也省下較多的配線空間及減輕儀表重量，藍牙傳輸協定目前已經是一種共通的標準，無論是通訊、資訊、媒體（消費性電子）等可攜式終端機，皆可以共通的一種協定，且獨特的跳頻技術，增加儀表顯示的可靠性。即時數位監控系統可使駕駛人隨時掌握車輛訊息、衛星定位資訊、行車指示燈、行車環境資訊等，未來可整合更多汽車電子資訊及車用娛樂系統於單一多功能數位螢幕顯示器，達到多元化的行車環境。

四、參考文獻

- [1] 鍾啟仁，"HT46XX 微控制器理論與實務寶典"，全華科技出版，2006。
- [2] 鄧明發、陳茂璋，"微電腦專題製作應用電路"，知行文化出版，1998。
- [3] 范逸之、陳立元、孫德宣、程正孚，"Visual Basic 與串並列通訊控制實務"，文魁出版，2000。
- [4] 禹帆，"無線藍芽技術的深入探討"，文魁資訊股份公司出版，2001。
- [5] 陳正義、何坤鑫、程啟正，"Visual Basic 程式設計與圖形監控應用"，滄海書局出版，2001。

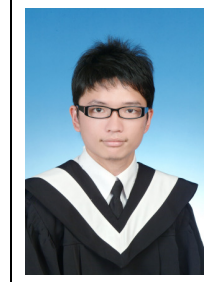
五、作者簡介

一、基本資料

姓名:胡玉龍

性別:男

出生年月日:77年02月26日



二、學歷

九十六年 修平技術學院日四技電機工程系

九十二年 台中市光華高級工業職業學校電機科

三、擔任幹部

大一(上) 風紀股長

四、證照證明

中華民國技術士證-工業配線乙級

中華民國技術士證-工業配線丙級

中華民國技術士證-室內配線丙級

台灣嵌入式暨單晶片系統發展協會-單晶片能力認證丙級

TCQ 中文輸入-進階級

TCQ 英文輸入-實用級

一、基本資料

姓名:黃任賢

性別:男

出生年月日:76年12月22日



二、學歷

九十六年 修平技術學院日四技電機工程系

九十二年 國立苗栗高級農工職業學校冷凍科

三、擔任幹部

無

四、參加社團

大二(上)電機工程系學會-職稱:總務長

大二(下)電機工程系學會-職稱:總務長

五、證照證明

中華民國技術士證-工業配線乙級

中華民國技術士證-工業配線丙級

中華民國技術士證-電器修護丙級

中華民國技術士證-冷凍空調裝修丙級

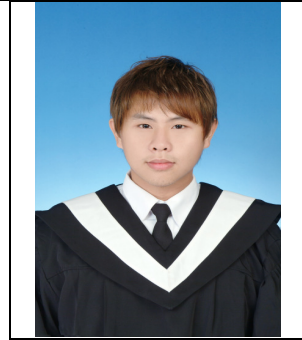
中華民國技術士證-自來水管配管-自來水管

一、基本資料

姓名:黃登煒

性別:男

出生年月日:76年11月13日



二、學歷

九十六年 修平技術學院日四技電機工程系

九十二年 台中市光華高級工業職業學校電機科

三、擔任幹部

大一(上) 康樂股長

四、參加社團

系學會-總務

五、證照證明

中華民國技術士證-工業配線乙級

中華民國技術士證-工業配線丙級

中華民國技術士證-室內配線丙級

中華民國技術士證-自來水管配管-自來水管

一、基本資料

姓名:蔡文賓

性別:男

出生年月日:77年08月07日



二、學歷

九十六年 修平技術學院日四技電機工程系

九十二年 霧峰高級農工職業學校

三、擔任幹部

大三(上) 輔導股長

大三(下) 輔導股長

四、參加社團

大二(上)程式研習-職稱:社員

大二(下)程式研習-職稱:社員

五、證照證明

中華民國技術士證-工業配線乙級

中華民國技術士證-工業配線丙級

中華民國技術士證-室內配線丙級

中華民國技術士證-自來水管配管-自來水管