

修平科技大學機械工程學系

實務專題論文

紅外線感應垃圾桶

指導教授：楊政穎

班 級：四機四丙

組 長：黃鼎翔 BA99143

組 員：楊仁傑 BA99105

王聲豪 BA99111

林泓毅 BA99136

致謝

這次的專題特別感謝楊政穎老師，在這途中我們換過了許多題目嘗試了許多失敗，但每次去問老師，老師還是會不厭其煩的給我們意見與建議，也很感謝身邊的朋友的幫忙與意見，也很感謝夥伴們過程中一起努力、討論並相互提醒，也很感謝學校給了我們機會去常是專題這個領域，在這過程中我們學到了許多課程教不到的寶貴經驗與知識。

目 錄

致謝

目 錄

前言	1
動機與目的	1
專題原理及零件選擇	2
1.1 功能	2
1.2 零件選擇	2
1.3 準備工作	2
專題電路設計與實作	3
1.1 紅外線原理	3
1.2 紅外線傳輸	3
1.3 紅外線遙控的發射及接收原理	5
紅外線遙控系統架構	6
發射系統	7
接收系統	8
馬達控制電路	10
各部零件介紹	11
程式流程圖	14
結果與結論	15
附錄一程式碼	16
附錄二全部電路圖	20
1.1 8051 主電路	20
1.2 5V 穩壓電源電路	20
1.3 馬達控制電路	21
1.4 紅外線接收電路	21
1.5 紅外線發射電路	21
附錄三零件表	22
參考文獻	23

前言

我們從便利商店的自動門，想到了一個能用紅外線感應與機械機構所組成的垃圾桶的點子，然而我們看到了網路上，有機械和電子的相關結合作品，因此有了想做一個用紅外線自動開關垃圾桶的點子。

動機與目的

有感於到行動不方便的人，要丟垃圾的時候很不方便，所以我們利用專題製作的機會，研究最基本的紅外線感應式垃圾桶，探討如何設計一個方便讓行動不便的人使用的垃圾桶，我們利用在學期間所修習過的相關專業知識，來設計這套系統便希望能夠從這個過程中汲取更多的相關知識與知識。

專題原理及零件選擇

1.1 功能：

1. 紅外線感測
2. 馬達驅動控制

1.2 零件選擇

採用 89S51 作為硬件核心，採用 Flash ROM，內部具有 4KB ROM 存儲空間，能於 5V 的電壓工作，而且與 MCS-51 系列單晶片完全兼容。

1.3 準備工作

1. 了解紅外線的運作方法
2. 大略了解如何用組合語言模擬程式執行
3. 紅外線原理及應用
- 4 直流減速馬達控制

專題電路設計與實作

1.1 紅外線原理

目前，以無線應用的領域來說可以說是相當地廣泛，就以我們生活中幾乎不可缺少的電視機為例，現在已經難得看到未配備紅外線遙控器的電視機了，再者，目前我們所收視的三台，也都是透過無線電波傳輸的；還有汽車或是機車的遙控防盜器也是；而無線(Cordless)電話、呼叫器、行動電話…等通訊設備，也同樣是無線的產品。

如果說到和資訊產品相結合者(如PDA)，雖說目前尚無法大量普及，但是預測在未來將會有大幅的成長。根據太平洋電線電纜(PacTel)總裁Lee Franklin表示，在公元2000年時，全球無線數據使用人口將會達到一千三百萬人，為蜂巢式語音(Cellular Voice)使用者成長率之兩倍。會造成這種現象主要是因為行動使用者的人口增加。愈來愈多的情形造成使用者必須離開固定的辦公室，而在同時，他們還必須從其他地方取得所需資訊或是和遠地的客連絡，於是通訊的能力的要求然而然相對地提升。以資料傳輸的載波媒介(Carrier)而言，目前無線傳輸所使用的技術主要可以分為兩大類，分別為紅外線(Infrared或是IR)與無線電波(Radio Frequency)。

1.2 紅外線傳輸

什麼是紅外線？紅外線就是在可視紅光光譜之外的不可視光，就因為紅外線也是光的一種，所以它也同樣具有光的特性，例如，它無法穿越不透光的物體。並非因為我們看不到紅外線，就表示它不存在，實際上，在我們生活

的四週即充斥著紅外線光，它可能是從電燈發出，也可能太陽光發出，使用者並不需要使用執照即可以使用紅外線。例如，低速紅外線（Slow IR）應用在電視遙控器上已有相當長的一段時間了，其他像是錄影機、音響等遙控器也是；電視遙控器將特定的訊號編碼，然後透過紅外線通訊技術將編碼送出（通常你可以看到遙控器的訊號燈亮了一下），而設置在電視上的紅外線接收器收到編碼之後，將其進行解碼而得到原來的訊號；例如，電視端解得的訊號為加大音量，則解碼後即進行加大音量的動作。

低速紅外線是指其傳輸速率在每秒115.2Kbits者而言，它適用於傳送簡短的訊息、文字或是檔案。有低速紅外線也有高速紅外線（Fast IR），它是指傳輸速率在每秒1或是4Mbits者而言，其他更高傳輸速率則仍在發展中。對於網路解決方案而言，高速紅外線可以說是其基礎，包括檔案傳輸、區域網路連結甚至是多媒體傳輸。

如果運用在網路上呢？紅外線網路適用於例如教室的環境，或是小型、封閉的區域。對於講究資訊保全的人而言，紅外線網路或許是一個不錯的選擇

因其無法穿透牆壁傳輸，位在建築物之外的人將不可能直接截取到散佈在建築物內的紅外線訊號。但相對地，這也構成其缺點——紅外線傳輸極容易受到牆壁的阻礙。另一方面，紅外線也是一種低成本的無線傳輸形式。

視線紅外線（Line-of-Sight）以有如雷射線般的直線形態傳輸資料，因為其運動是以直線前進，如果傳輸的路途中沒有任何的障礙物，則資料的傳輸可以說相當快速且具有效率的，因為紅外線也是光的一種，所以它前進的速度為光速。

但是就像太陽光一樣，紅外線不能穿透牆壁或是大型物體，所以，在資料收發的兩端必須相互對準（即可以看得見對方）才能進行通訊，這對行動通訊可能常常移動位置的情形而言，是非常不利的，而且容易受到下雨、下雪或是霧氣的干擾。

相對於視線紅外線直線前進的運動形態，散射式紅外線 (Diffused) 就是一種非直接傳輸的方式。散射式紅外線在一定區域中藉著天花板、牆壁及其他物體之表面，以擴散反射的方式達成傳送資料的目的，而接收端則對收集到的訊號進行解譯。

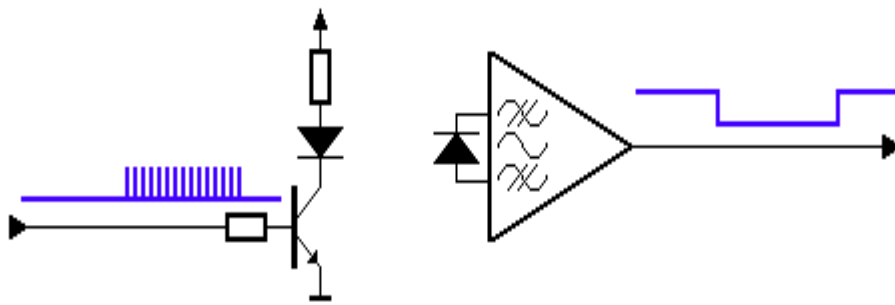
以散射式紅外線進行傳輸的最大好處在於，收送的兩端不必如視線紅外線要正確地對準，但是就因為紅外線是散射形式，所以傳輸範圍及效能將受到更大的限制。

1.3 紅外線遙控的發射及接收原理

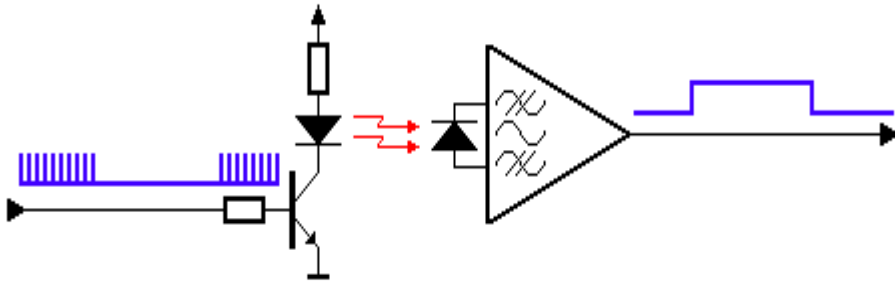
紅外線為一種不可見光，光譜位於紅色光之外，波長為 $0.76\sim 1.5\mu\text{m}$ ，比紅色光的波長還長，這樣的光被稱為紅外線。紅外線遙控是利用紅外線進行傳遞訊息的一種控制系統，紅外線遙控具有抗干擾，電路簡單，編碼及解碼容易，功耗小，成本低的優點，目前幾乎所有的電視、音響等等的家電產品設備都支持這種控制模式。

紅外線遙控系統架構

紅外線遙控系統主要分為調製、發射和接收三部分，如圖 3-1 所示，當紅外線 LED 發射出 38kHz 的紅外線後，接收端接收到訊號後，接收端的內部電路會把 38kHz 的載波濾除，輸出成低電位。相反的若無訊號時為高電位。



(a) 接收端無訊號時為高電位



(b) 接收端有訊號時為低電位

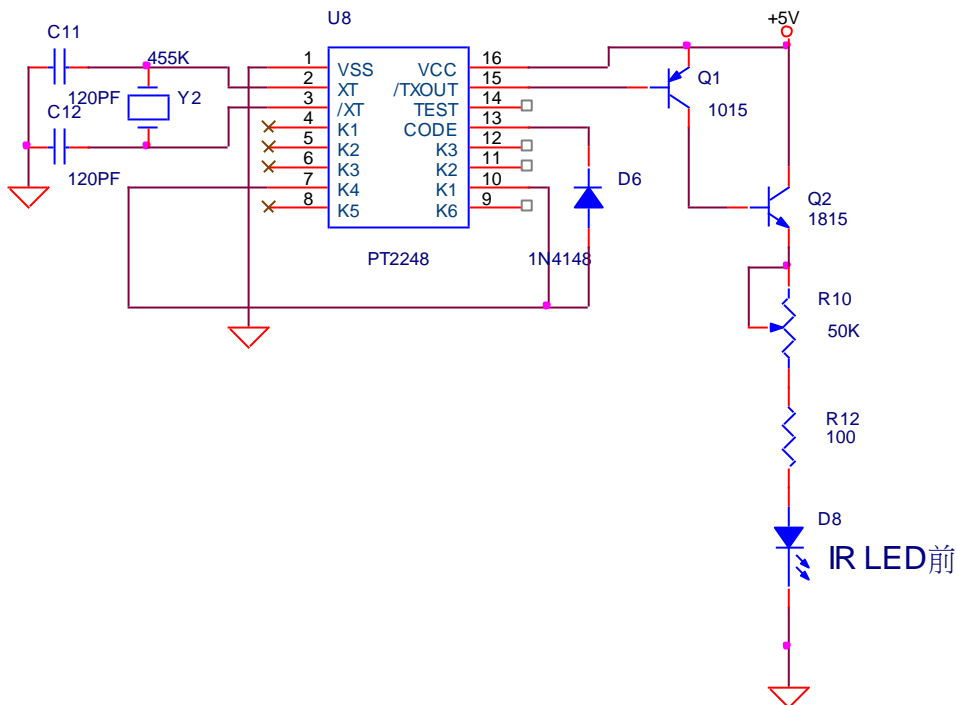
圖3-1紅外線遙控系統

發射系統

目前有很多種晶片可以實現紅外發射，可以根據選擇發出不同種類的編碼。由於發射系統一般用電池供電，這就要求晶片的功耗要很低，晶片大多都設計成可以處於休眠狀態，當有按鍵按下時才工作，這樣可以降低功耗。

晶片所用的震盪器應該有足夠的耐物理撞擊能力，不能選用普通的石英晶體，一般是選用陶瓷共鳴器，陶瓷共鳴器準確性沒有石英晶體高，但通常一點誤差可以忽略不計。

紅外線透過紅外發光二極體(LED)發射出去，紅外發光二極體內部材料和普通發光二極體不同，在其兩端施加一定電壓時，它發出的是紅外線而不是可見光。



接收系統

紅外信號接收系統的典型電路如圖3-4所示：

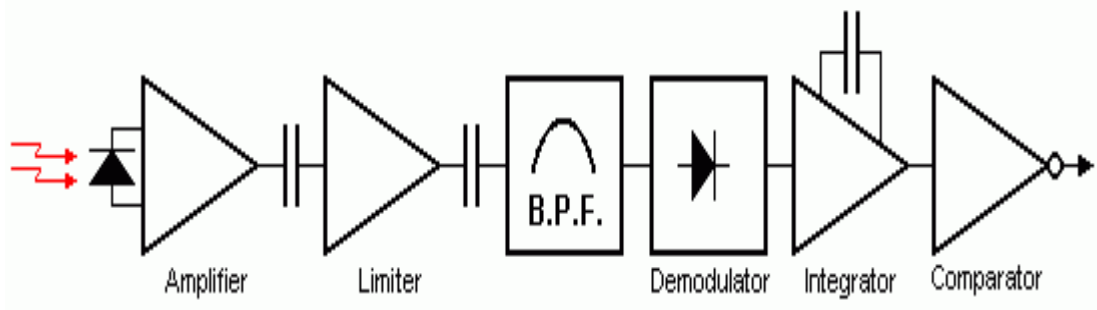


圖3-4 紅外接收頭內部電路

該電路包括紅外監測二極體，放大器，限幅器，帶通濾波器，積分電路，比較器等。紅外監測二極體監測到紅外信號，然後把信號送到放大器和限幅器，限幅器把脈波幅度控制在一定的水準，而不論紅外發射器和接收器的距離遠近。交流信號進入帶通濾波器，帶通濾波器可以透過30khz到60khz的負載波，透過解調電路和積分電路進入比較器，比較器輸出高低電平，還原出發射端的信號波形。注意輸出的高低電平和發射端是反相的，這樣的目的是為了提升接收的靈敏度。

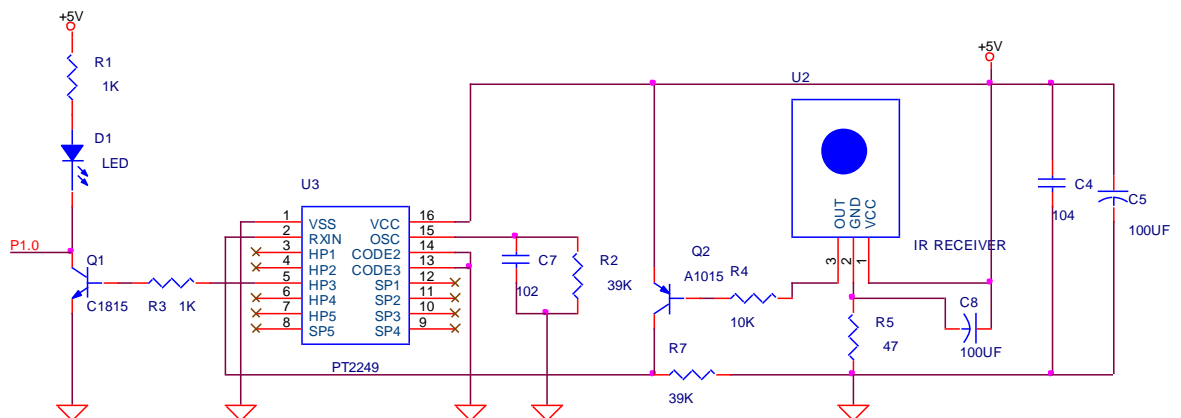
以上電路被集成在一個元件中，成為一體化紅外接收頭，如圖 3-5 所示：



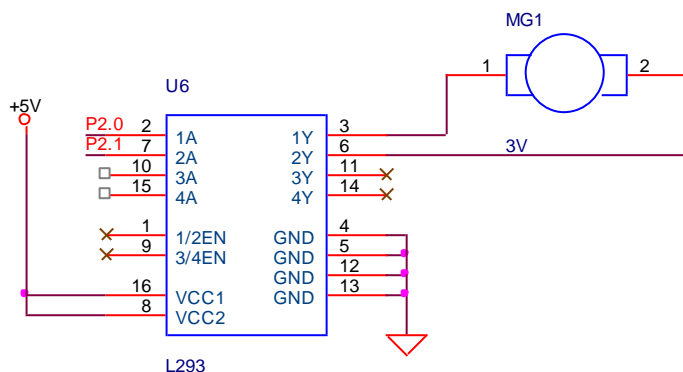
圖3-5 紅外接收頭

紅外接收頭的種類很多，接腳定義也不相同，一般都有三個接腳，包括供電腳，接地和信號輸出腳。根據發射端調製載波的不同應選用相應解調頻率的接收頭。

紅外接收頭內部放大器的增益很大，很容易引起干擾，因此在接收頭的供電腳上須加上濾波電容，一般在10uf以上。有的廠家建議在供電腳和電源之間接入330歐電阻，進一步降低電源干擾。



馬達控制電路



L293 為馬達控制 IC :

1A 接到 8051 之 P2.0 腳

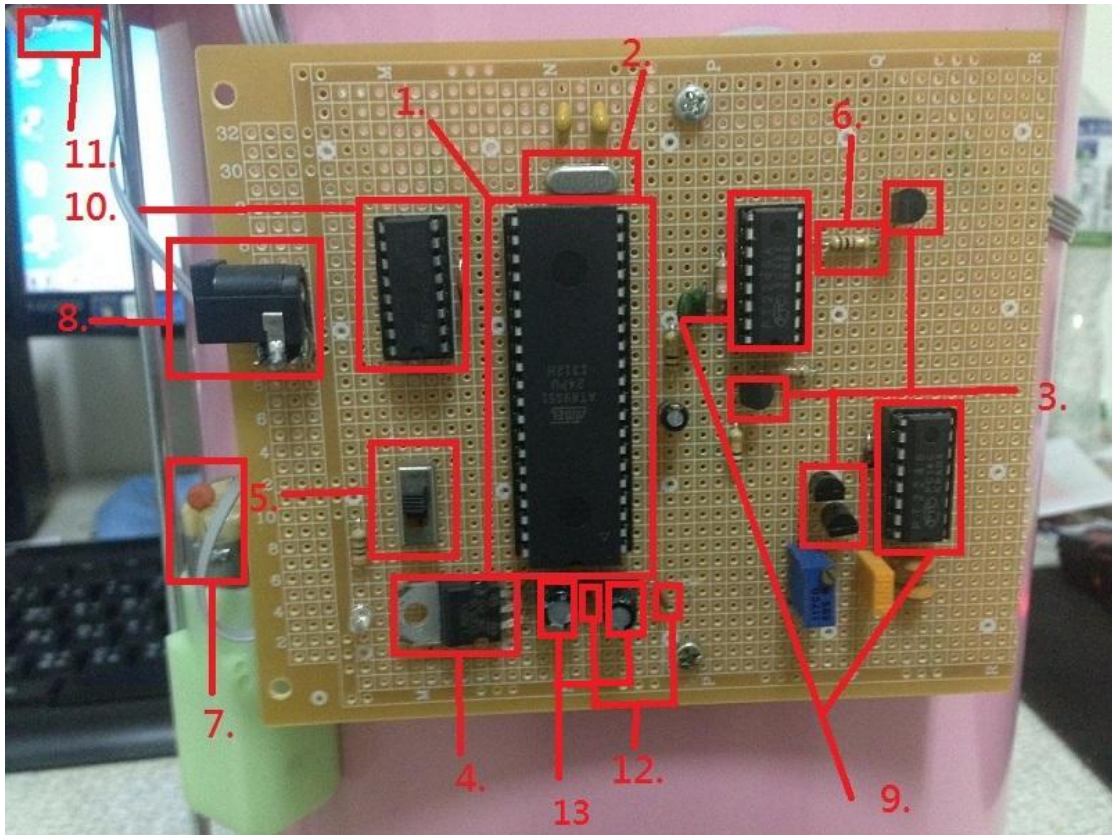
2A 接到 8051 之 P2.1 腳

控制垃圾打開、關閉的方法如下表所示

執行< 打開>對策	
馬達前轉	CLR P1.6
	SETB P1.7

執行< 關閉>對策	
馬達反轉	CLR P1.7
	SETB P1.6

各部零件介紹



1. 單晶片 120NT

功能:單晶片(Single Chip)是一個整合電腦的 CPU, 記憶體, I/O 埠於一個單一 IC 晶片上, 其功能相當是一部小型的微電腦

2. 震盪器 35NT

功能:大多數與時序有關的電路, 都會用到震盪電路, 而震盪器比較能夠提供穩定的震盪信號。

3. 電晶體 200NT

功能:電晶體也應用於數位電路，主要功能是當成電子開關。數位電路包括邏輯閘、隨機存取記憶體（RAM）和微處理器。

4. 5V 穩壓 IC6NT

功能:7805 的輸出理想值是 5V，實際輸出電壓在 4.8~5.2 之間

5. 電源開關

功能:啟動電源的裝置

6. 電阻 104NT

功能:它可用來限制電流量，也可用來調整電壓，還有其他的一些功能。

7. 馬達 130NT

功能:電力轉動力之裝置

8. 9V 變壓器插座

功能:9v 變壓器的插座

9. 紅外線編碼 IC

功能:產生紅外線頻率射向垃圾桶前方的物體

10. 馬達驅動 IC

功能:放大控制訊號電流驅動馬達拉線用的

11. 微動開關

功能:具有微小接點間距和瞬動機構；以規定的移動和力量來開閉動作的接點構造，再以外殼包覆，其外部配備傳動軸，整個形狀微小密集

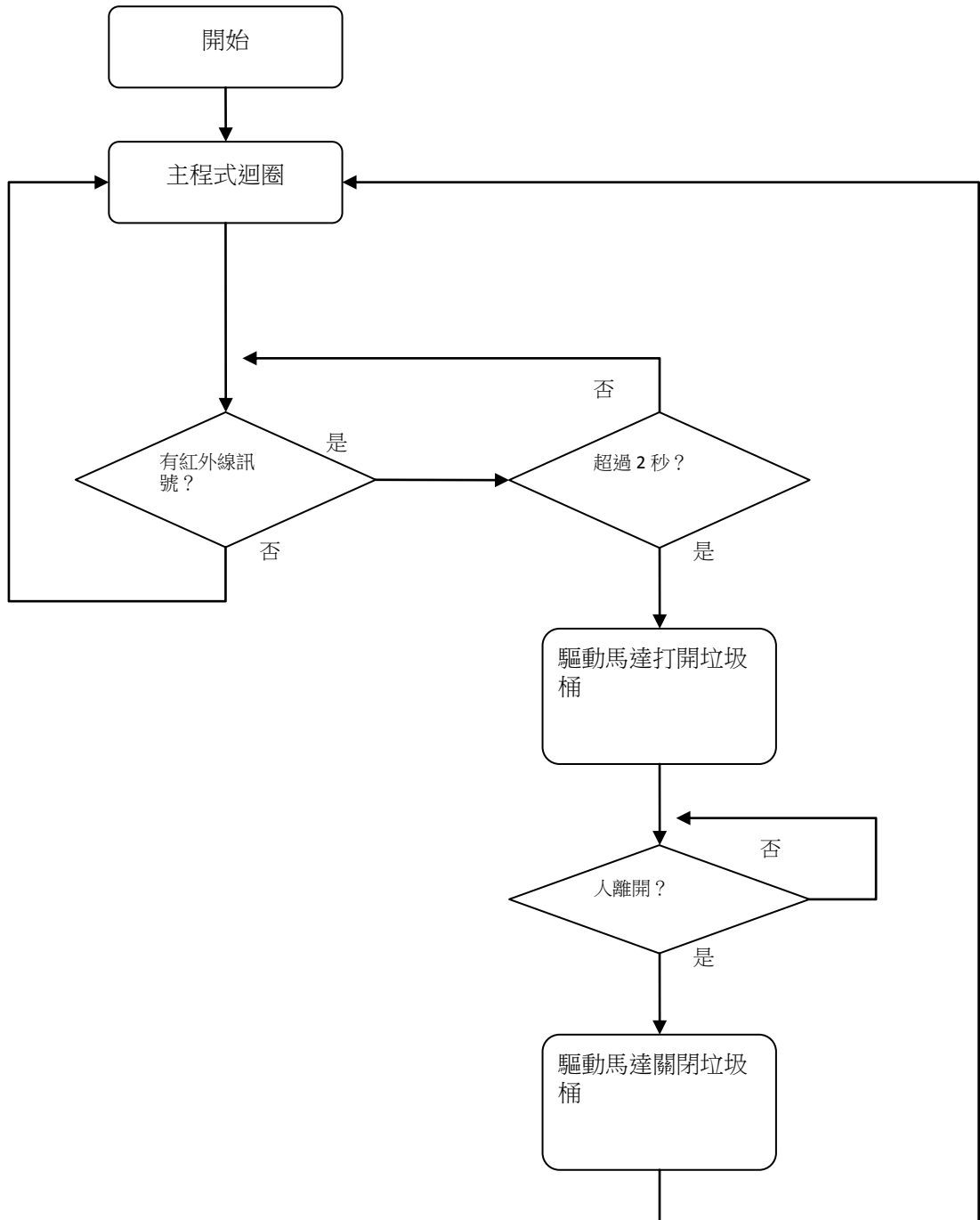
12. 陶瓷電容

功能:經低溫燒結製成。陶瓷電容器的外形以片式居多，也有管形、圓片形等形狀。此電容器的損耗因子很小，諧振頻率高，其特性接近理想電容器，缺點是容量較小。

13. 電解電容

功能:電解電容器的陽極通常採用腐蝕箔或者粉體燒結塊結構，其主要特點是單位面積的容量很高，在小型大容量化方面有著其它類電容器無可比擬的優勢

程式流程圖



結果與結論

這次專題裡面我們嘗試了許多不同種類的題目，但最後都已失敗收場，後來我們看到 7-11 的紅外線原理想說運用到垃圾桶上，這途中我們請教了許多人畢竟電子不是我們的領域，也請了許多專業人士的幫忙我們也從中學習到了許多相關知識。這次的專題裡我們使用許多不同種的電子器材，其中紅外線控制用於垃圾桶是非常少數紅外線感測技術無時無刻存在於我們生活之中，我們隨時都在享受著紅外線技術所帶來的便利與舒適，只是我們都不曉得其構造與原理例如；遙控器、滑鼠、感應燈、保全系統…等以後也許會有更多紅外線產品問世。在我們享受紅外線帶來的便利時，如果能多了解一點紅外線的原理與應用的話，將可以使人類的生活改變得更為舒適。當我們完成的作品在實際測試時，發現有部分結果與預設之間存在些許差異，而且是當垃圾桶需要打開的角度過大時無法準確的完成開合。雖然無法很完美的完成當初預設的想法，但大致上都還蠻滿意的，希望以後可以應用在生活上。



附錄一程式碼

```
#include <REG51.H>

#include <INTRINS.H>
#define uchar unsigned char

sbit MT2=P2^1; /*定義腳位*/
sbit MT1=P2^0; /*定義腳位*/
sbit SWW=P1^1; /*定義腳位*/
sbit IRR=P1^0; /*定義腳位*/

uchar go=0, tt=0;

void delayms(unsigned int time)
{
    unsigned int n;
```

```

while(time>0)          /*while 作到 time=0 為止*/
{
    n=120;
    while(n>0) n--;    /*while 作到 n=0 為止*/
    time--;           /*time 減 1*/
}
}

```

```

void open()
{
    MT2=1;           //控制馬達開門
    MT1=0;
}

```

14

```

while(SWW==1);        //直到壓下微動開關
    MT2=0;           //控制馬達停
    MT1=0;
}

```

```

void close()
{
    MT2=0;           //控制馬達關門
    MT1=1;
    delayms(2500);  //延時約 2.5 秒
    MT2=0;           //控制馬達停
    MT1=0;
}

```

```

void main()

```

```

{           17

```

```

    delayms(100);

while(1)          //迴圈
{
    if(go==0)    //go 為 0 時，表示門已關
    {
        if (IRR==0)    //門已關則偵測是否有人(紅外線有感測到
時 P1.0 腳為 0)
        {
            tt++;      //計時值加 1
            if(tt>15)  //加到 15 表示開門時間到
            {
                open(); //開啟門
                tt=0;    //tt=0
                go=1;   //go 設 1 表示門已開
            }
        }
    }
else            //無紅外線時
{
    tt=0;      //計時值歸 0
}

}

else
{

```

```

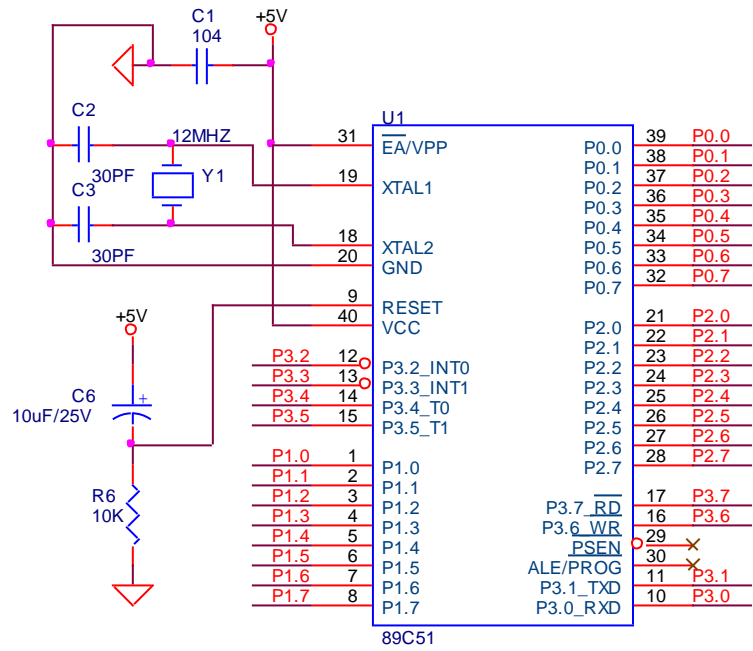
        if (IRR==1)    //門已開則偵測是否人已離開（紅外線無感測到
時 P1.0 腳為 1）
        {
            tt++;      //計時值加 1
            if(tt>20)  //加到 20 表示關門時間到
            {
                close(); //關門
                tt=0;    //tt=0
                go=0;    //go 設 0 表示門已關
            }
        }
    else
    {
        tt=0;          //計時值歸 0
    }
}

delayms(100);

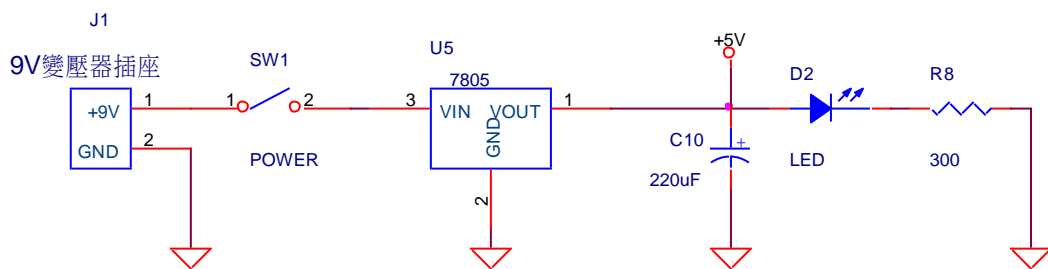
```

附錄二全部電路圖

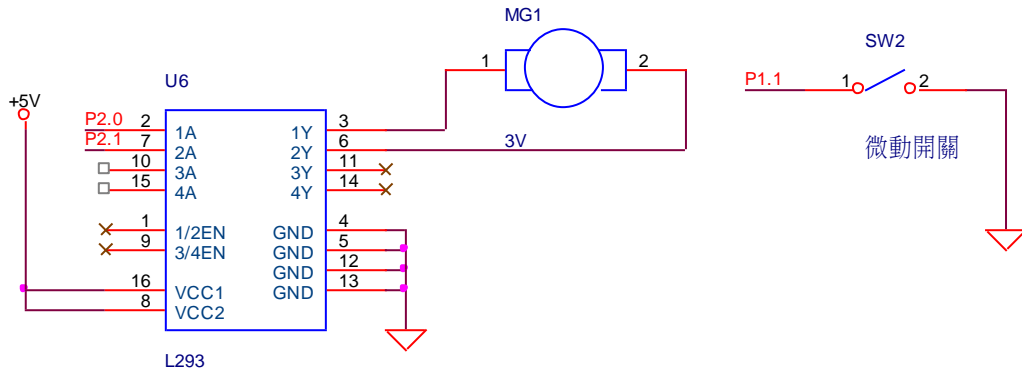
1.1 8051 主電路



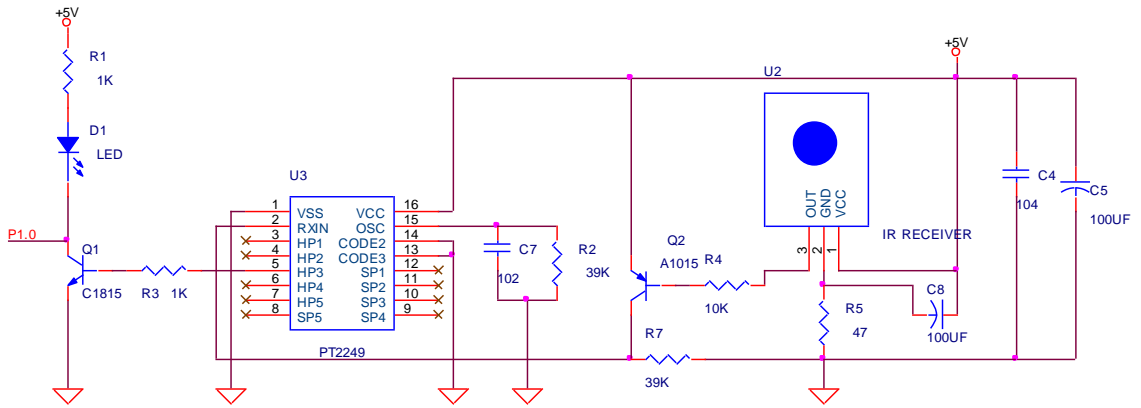
1.2 5V 穩壓電源電路



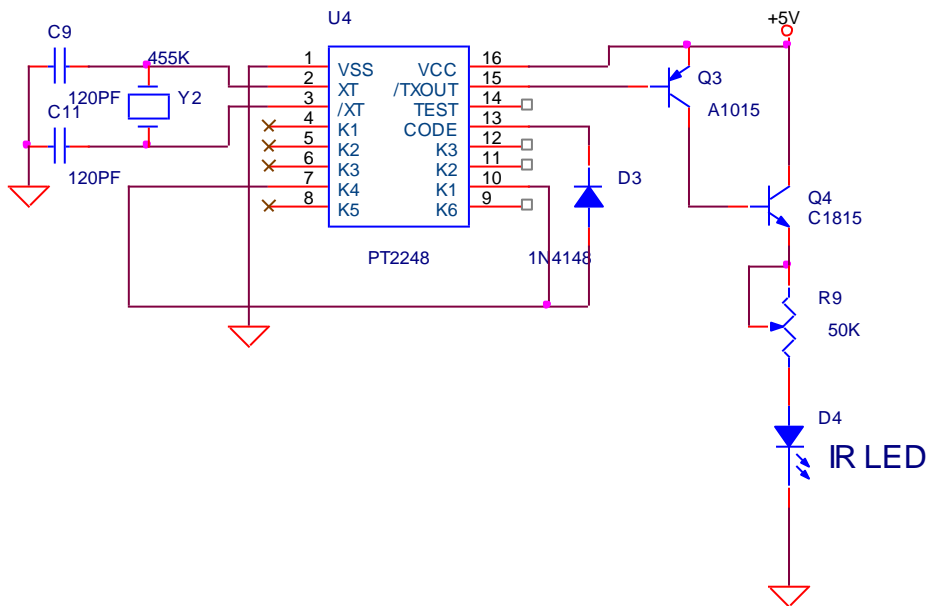
1.3 馬達控制電路



1.4 紅外線接收電路



1.5 紅外線發射電路



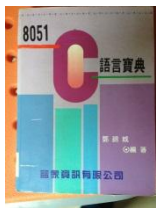
附錄三零件表

項目	數量	編號	規格	
1	2	C1, C4	104	陶瓷電容
2	2	C2, C3	30PF	陶瓷電容
3	2	C5, C8	100UF	電解電容
4	1	C6	10uF/25V	電解電容
5	1	C7	102	陶瓷電容
6	2	C9, C11	120PF	陶瓷電容
7	1	C10	220uF	電解電容
8	2	D1, D2	LED	
9	1	D3	1N4148	二極體
10	1	D4	IR LED	
11	1	J1	9V 變壓器插座	
12	1	MG1	3V	馬達
13	2	Q4, Q1	C1815	電晶體 NPN
14	2	Q2, Q3	A1015	電晶體 PNP
15	2	R3, R1	1K	電阻
16	2	R7, R2	39K	電阻
17	2	R4, R6	10K	電阻
18	1	R5	47	電阻
19	1	R8	300	電阻
20	1	R9	50K	電阻
21	1	SW1	POWER	電源開關
22	1	U1	89S51	單晶片
23	1	U2	IR RECEIVER	紅外線接收模 組
24	1	U3	PT2249	紅外線解碼 IC
25	1	U4	PT2248	紅外線編碼 IC
26	1	U5	7805	5V 穩壓 IC
27	1	U6	L293	馬達驅動 IC
28	1	Y1	12MHZ	振盪器
29	1	Y2	455K	振盪器
30	1	SW2	微動開關	

參考文獻



8051 單晶片原理與實習 林家德 王俊仁編著(2003年6月)



8051 語言寶典 鄧錦城編著 (民國89年7月)