

投稿類別:工程技術類

篇名：

停車場會員管制系統的製作與探究

作者:

林浩晟。松山工農。電子科3年級仁班

蘇映竹。松山工農。電子科3年級仁班

指導老師：

陳茂璋老師

壹●前言

一、研究動機

在這個現代社會中，人們使用車的頻率大幅增加，人多擁擠的都市裡，要找尋一個三平方公尺大的停車位，來停放自己的愛車是件不容易的事。這次我們嘗試做一個能方便管理的會員制停車系統，能快速的了解停車場的狀況，建立一個符合現代人需要的停車系統。

二、研究目的

這次的專題之中，我們利用光遮斷器感應數位訊號，PRINT PORT 作為與電腦連結的方式。研究的目標如下: (1)了解如何利用光遮斷器偵測會員卡編號 (2)了解如何利用 VB 建立資料庫 (3)了解如何透過 PC 的印表機並列埠與 89S51 的溝通方法 (4)建立一個符合現代人需要的停車系統。

貳●正文

一、理論探討

(一)感測元件

1、光遮斷器

光遮斷器內部有一組光發射器與光接收器，光發射器是一個發光二極體，光接收器是一個光電晶體，光電晶體與一般的電晶體一樣，具有E、B、C三極，光電晶體大部分是NPN型。其控制是利用C、E兩腳間的導通與否，來決定送的數位訊號是1或0。

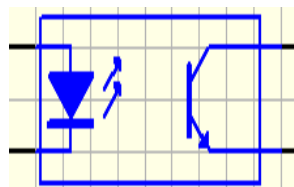


圖1 光遮斷器內部結構圖



圖2 光遮斷器外觀圖

2、光敏電阻

光敏電阻又稱為光電阻，顧名思義其受到光線的大小來改變自身的電阻值，受到光照時穩定的電子受到刺激成為自由電子，光照越強，成為自由電子的數量越多電阻值越小，反之沒有光照時自由電子少，電阻值很大有數10M歐姆。



圖3 光敏電阻外觀圖

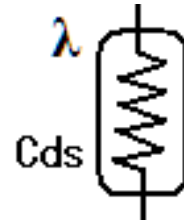


圖4 光敏電阻電路符號

(二)印表機並列埠

印表機並列埠有LPT1與LPT2兩個埠，而LPT1所佔的位址分別為378H、379H、37AH；LPT2所佔的位址分別為278H、279H、27AH，其位址與功能如圖5所示。

名稱	位址	讀/寫	功能
資料埠	378H(278H)	可讀可寫	傳送給印表機的資料
狀態埠	379H(279H)	可讀	硬表機傳送狀態給PC
控制埠	37AH(27AH)	可讀可寫	PC傳送控制訊號給印表機
	37BH(27BH)~ 37FH(27FH)		保留

圖5 印表機埠位址與功能(註一)

1、印表機資料埠:378H、278H

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Data 7	Data 6	Data 5	Data 4	Data 3	Data 2	Data 1	Data 0
(9)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)

圖6 印表機資料埠對應接腳(註一)

印表機資料埠是可讀可寫的，最重要的目的是將資料寫到印表機，而讀取在SPP模式下受限硬體的關係，如真的要用來讀取資料要將電腦印表機模式設定成ECP、EPP模式，否則可能會燒毀電腦，此次我們用此資料埠來讀取外界資料。

2、印表機控制埠：37AH、27AH

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	X	X	IPQ EN 無此實際 對應接腳	SLC TIN (17)	INIT (16)	AUTOFEED (14)	STROBE (1)

圖7 印表機控制埠資料與對應接腳(註一)

印表機控制埠主要是PC送控制訊號給印表機用的，可以寫入也可以讀取，但讀取的情形跟印表機資料埠一樣，此次我們只有用到17腳SLC TIN這個Bit作為開關以控制馬達的轉動情形。

(三)步進馬達

1、步進馬達的特色

步進馬達採用開回路控制，能輕易控制轉速及定位。價格低，且容易與電腦搭配，被廣泛應用在各種不同電路上，步進馬達外觀如下(圖8)，由左至右有兩條咖啡色線、黃、紅、藍、白共六條線，咖啡色代表共接點，其餘照順序分別是 \bar{B} 、B、 \bar{A} 、A。

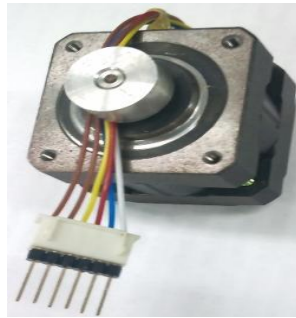


圖8 步進馬達外觀圖

2、步進馬達之步進角

當送入一個脈波訊號至步進馬達，可在相對應處停止轉動，這種走一步即停止，而得到的角度稱為基本步進角。步進角會因激磁方式不同而有不同的角度。基本步進角的計算公式:基本步進角 = $360 / (2 \times \text{相數} \times \text{轉子齒數})$ (註二)。

3、步進馬達的激磁方式

(1)一相激磁

每次以一個線圈通過電流。步進角等於基本步進角，消耗電力小，角度精確好，但轉矩小，且振動大。故只有用在要求角度精確的場合上，其它場合很少使用。激磁如下(圖9)，由上而下反轉，下而上正轉，這次專題採用此種激磁方式。

(2)二相激磁

每次以兩個線圈通電。步進角等於基本步進角。轉矩大，震動小，是目前較受普遍使用的激磁方式，激磁如下(圖10)，由上而下反轉，下而上正轉。

(3)一之二相激磁

一之二相激磁又稱為半步激磁，採用一相和二相輪流激磁。每一步進角等於基本步進角的一半，因此解析度提高一倍，一之二相激磁運轉時相當平順，和二相激磁一樣受到普遍採用。激磁如下(圖11)，由上而下反轉，下而上正轉。

STEP	A	\bar{A}	B	\bar{B}
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	0
6	0	1	0	0
7	0	0	1	0
8	0	0	0	1

圖9 一相激磁時序圖

STEP	A	\bar{A}	B	\bar{B}
1	1	1	0	0
2	0	1	1	0
3	0	0	1	1
4	1	0	0	1
5	1	1	0	0
6	0	1	1	0
7	0	0	1	1
8	1	0	0	1

圖10 二相激磁時序圖

STEP	A	\bar{A}	B	\bar{B}
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	0	1	0	0
4	0	1	1	0
5	0	0	1	0
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1
8	1	0	0	1

圖11 一之二相激磁時序圖

二、電路原理與方塊圖

下圖12(a)、12(b)圖是此專題的電路方塊圖，共分為兩部分：(1) 光遮斷器感應及89S51控制方塊圖 (2)停車場感應電路方塊圖。

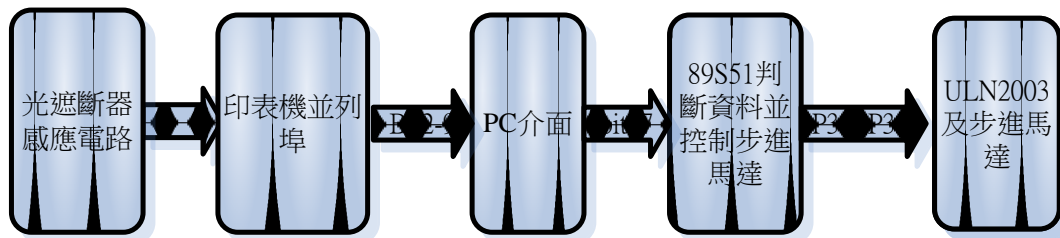


圖12(a) 光遮電器感應及89S51控制方塊圖

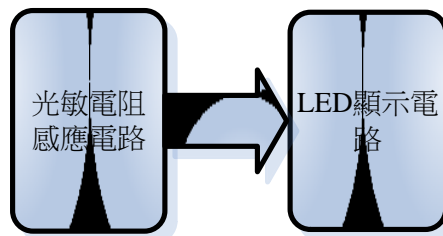


圖12(b) 停車場感應電路方塊圖

(一)光遮斷器感應電路

我們使用了8個光遮斷器去感應8個bit的資料，這樣一來就有256種不同的組合號碼，將卡片鑽孔以產生讓光線通過與遮住光線的功能，當卡片把光遮斷器遮住時將傳送0的訊號，反之光線通過時傳送1的訊號。

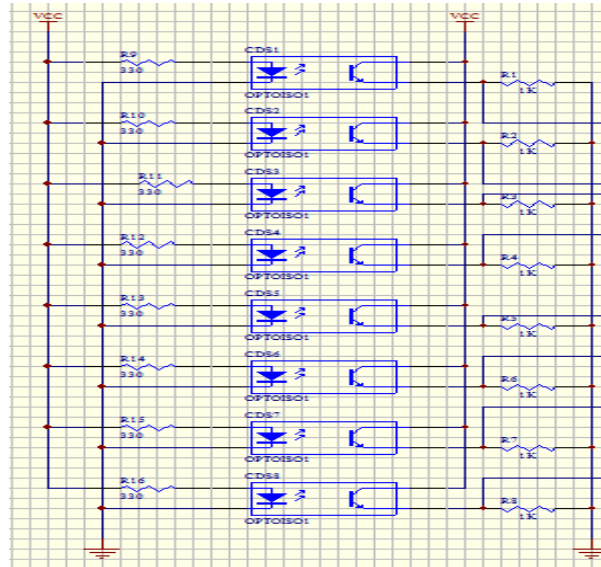


圖13 光遮斷器感應電路圖

(二)LED顯示電路

此電路利用電晶體作為電子開關，繼電器來切換不同的LED閃爍，二極體消除計電器反電動勢，可變電阻調整靈敏度。利用光敏電阻被光遮住時電阻值增加， I_b 電流升高使電晶體進入飽和區，光敏電阻被光照射時電阻值下降，電晶體進入截止區。

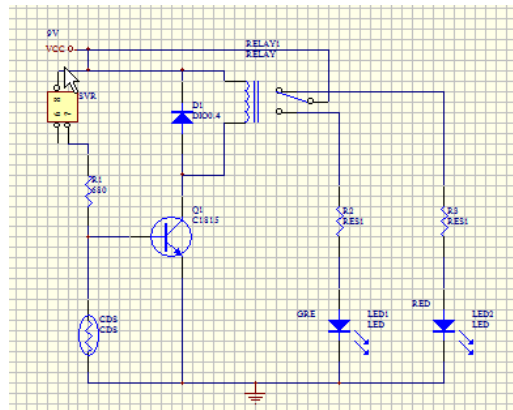


圖14 LED顯示電路圖

(三)馬達驅動電路

將89S51輸出訊號由P3.0、P3.1、P3.2、P3.3傳送至IC:ULN2003之1、2、3、4隻腳，ULN2003是將訊號反相且放大電流來驅動步進馬達的IC，步進馬達共有6隻腳其中2隻是共接點(com)將其接到正或負準位，來決定是0或1來觸發。我們使用低(0)準位來觸發步進馬達。

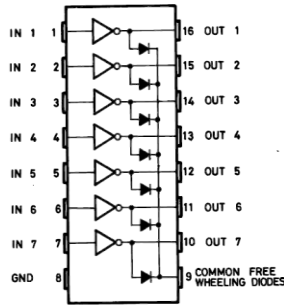


圖15 ULN2003內部接腳圖(註四)

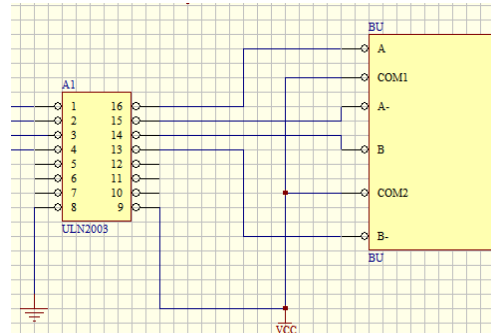


圖16 馬達驅動電路圖

三、程式流程與說明

以下程式分為兩個部份: (1)VB接收資料，將印表機並列的資料讀進來並用Label來顯示，將控制信號用SLC TIN傳出 (2)控制步進馬達的轉速和轉向。

(一)VB接收資料程式碼

圖17利用for迴圈來設定SLED的bit對應的位址(註三)。

```
Private Sub Command3_Click()
    TPIO2.Portout &H37A, TPIO2.Portin(&H37A) Or &H8 '將SLC TIN傳送0
End Sub

Private Sub Command4_Click()
    TPIO2.Portout &H37A, TPIO2.Portin(&H37A) And &HF7 '將SLC TIN傳送1
End Sub

Private Sub Form_Load()
    portaddress = &H378 '將portaddress變數設定為&H378位址
    TPIO1.Portout (portaddress + &H402), TPIO1.Portin(portaddress + &H402) And &H1F Or &H20 'ECR Bit7~5=001
    TPIO1.Portout (portaddress + &H2), TPIO1.Portin(portaddress + &H2) Or &H20 'BIT5=1
    Timer1.Interval = 100 '每0.1ms執行一次
    Timer1.Enabled = True '設定Timer的Enabled為啟動
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Label6.Caption = TPIO1.Portin(portaddress)
    For i = 0 To 7 '設迴圈i
        SLED1(i).portaddress = portaddress '位址設為portaddress
        SLED1(i).Bit = i 'SLED的bit=i變數
        SLED1(i).LowActivated = Low_Actived '將SLED設定為低態
        SLED1(i).Enabled = True '設定SLED的Enabled為啟動
    Next i '迴圈結束
End Sub
```

圖17 VB接收資料程式碼

(二)控制馬達程式碼

1、程式流程圖

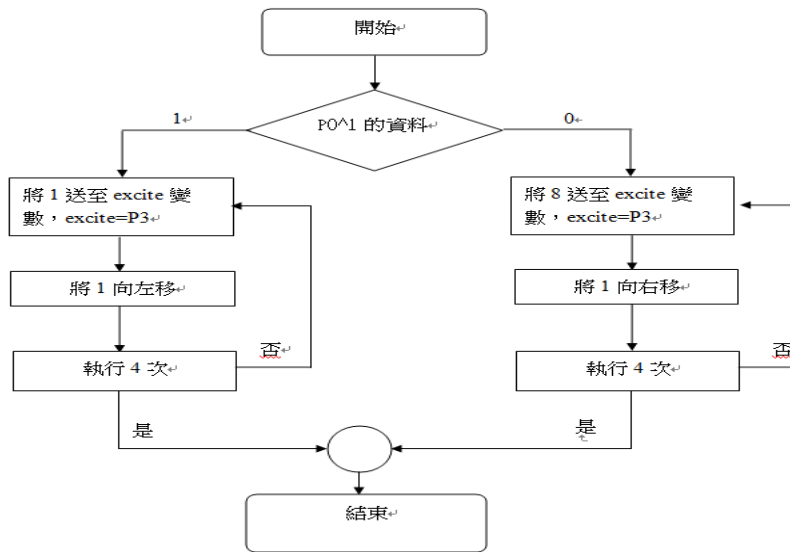


圖18 程式流程圖

2、主程式

```

12 //==主程式=====
13 main() //主程式開始
14 { OUTPUT=0;
15   INPUT=1; //使P0^1 = 1
16   SW=0xff; //規劃輸入埠
17   while(1) //無窮迴圈,程式一直跑
18   { LED=SW; //讀取開關(P2)狀態,輸出到LED(P1)
19     step_rst(); //進入定位函數
20   }
21 } // 主程式結束
    
```

圖19 主程式程式碼

3、定位函數

```

23 //=====定位=====
24 void step_rst(void) //定位函數開始
25 { char i;
26   if (INPUT == 1) //如果 INPUT =1執行下列程式
27   {
28     excite = 1; //將 excite變數設定為1
29     for(i=0;i<4;i++) //迴圈開始
30     { OUTPUT = excite ; //將 1輸出
31       delay5ms(times); //進入延遲函數
32       excite<<=1; //將 1向左移
33     }
34   }
35   else if( INPUT == 0) //如果 INPUT =0執行下列程式
36   {
37     excite = 8; //將 excite變數設定為8
38     for(i=0;i<4;i++) //迴圈開始
39     { OUTPUT = excite ; //將 8輸出
40       delay5ms(times); //進入延遲函數
41       excite>>=1; //將 1向右移
42     }
43   }
44 }
    
```

圖20 定位函數程式碼

四、研究過程與成果

圖21是麵包板成品圖，圖中紅色方塊是光遮斷器感應電路 and LED顯示區，綠色是步進馬達電路 and LED顯示區。圖22是在VB建立資料庫的介面圖，左上角是進場號碼代表會員編號。

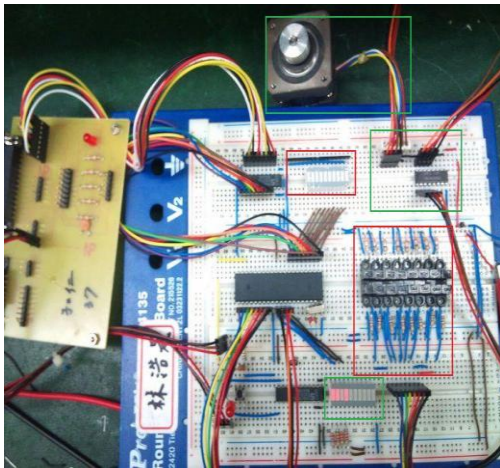


圖21 麵包板成品圖



圖22 軟體介面圖

(一)讀取卡片資料

我們將卡片表面鑽孔，使其具有8個可透光也可遮光的圓圈，總共有256種情形，將LED接至光遮斷器後能快速檢察輸出情形。傳至PC後用Label顯示會員號碼。如下圖23為會員號碼2的卡片插入光遮斷後並以LED顯示情形，圖24為電腦上顯示情形。

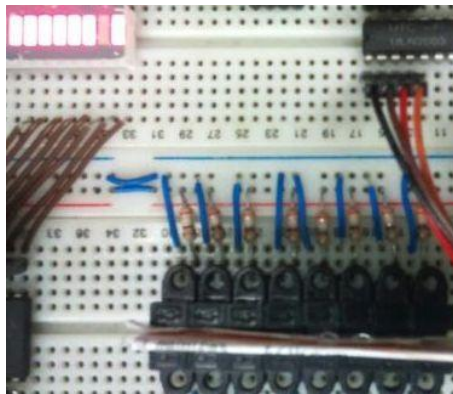


圖23 插入卡片後顯示在LED上



圖24 顯示在電腦上

(二)控制閘門開啟、關閉

我們利用步進馬達使閘門有開啟、關閉的效果，用印表機控制埠的SLC TIN作為開關傳送到89S51如圖22中的開啟、關閉按鈕，信號使

步進馬達達到正轉及反轉2種不同轉向，並在輸出到ULN2003前加上LED觀察輸出狀態。馬達順時鐘轉動(閘門打開如圖25)1的訊號向右移(如圖26)，馬達逆時鐘轉動(閘門關閉如圖27)1的訊號向左移(如圖28)。

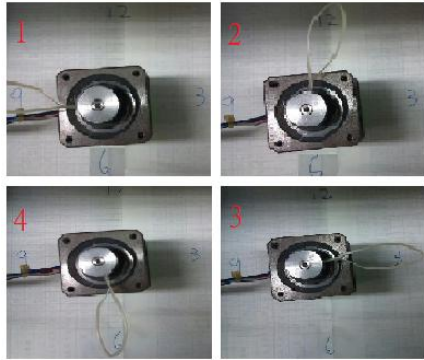


圖25 馬達順時針轉圖示



圖26 馬達順時針轉訊號顯示在LED上



圖27 馬達逆時針轉圖示

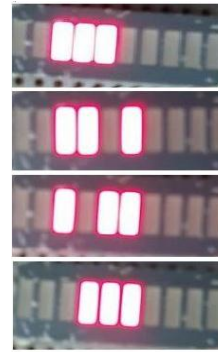


圖28 馬達逆時針轉訊號顯示在LED上

(三)停車位顯示

當車子未停入時如圖29，LED顯示綠色亮起；當車子一停入時如圖30，LED切換成紅色亮起，當車子要離開時狀態又切換成圖29時。

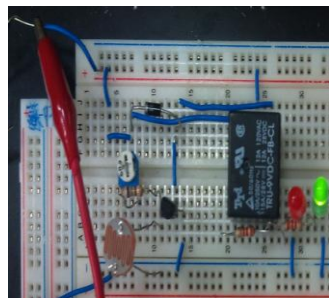


圖29 車位無人使用時

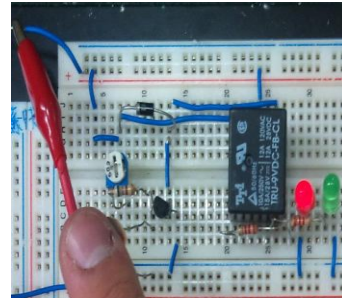


圖30 車位有人使用時

參●結論

一、專題心得

在製作專題的過程中，我們發現到資料傳遞是件不容易的事，每個環節上都可能會出差錯，從光遮斷器到緩衝閘中間常就發生接觸不良或排線壞掉的事件，之後從緩衝閘到POINT PORT之間是我們花最久的時間在上面，接腳沒接錯時都沒有資料可以進入電腦中，最後我們發現就算是PRINT PORT的地線我們也要接在一起，在解決問題後也讓我們成長了不少。

二、製作過程

測試過程中，我們常使用LED來測試訊號的正確性，如在光遮斷器後面接LED就可知道哪一個光遮斷器有故障的情形。要用何種方式來讓電腦接收8bit的資料讓我們思索許久，最後我們使用印表機資料埠接收是最方便的方式。在軟體方面我們也設置了虛擬的SLED讓我們能知道哪一個資料沒有送進來的。最後接上步進馬達時不知道接腳是如何接的，經過老師的指導後用三用電表測量出步進馬達不同的兩個線圈，之後再對照激磁表順序輸入訊號，就可以知道A、 \bar{A} 、B、 \bar{B} 的腳位在哪裡了。

三、未來發展

製作完專題之後，讓我思考此作品對於未來社會的需求性是否符合的問題，因此我們考慮此作品未來的發展性。如：將管制分成2種模式，自動控制和手動控制，自動是為了有些停車場是沒有管理人員或是在管理人員下班時而設計的，手動是現今較常見的方式。可將現在要把卡片插入才能讀取資料的改為無線電傳送或紅外線傳送，就不用等每一台車取票與投零錢的時間，這都能使用者更加的方便。資料庫也可應用在許多地方，如社區大廈的出入感應器，在每一個感應器上都裝有不同的號碼，每次進出都會傳送給管理員的電腦上，這樣可以輕鬆知道進出社區的情形。

肆●引用資料:

註一、郭盈顯。**Visual Basic 與電腦I/O控制實務**。臺北縣：知行。

註二、張義和、王敏男、許宏昌、余春長(2009)。**例說89S51-C 語言(第三版)**。臺北縣：新文京。

註三、李春雄(2007)。**Visual Basic 6.0學習實務**。臺北縣：新文京。

註四、ULN2003 Datasheet pdf。2011年11月03號。

<http://www.datasheetcatalog.org/datasheet2/f/0c6x6a46ig46qlxf3j2qsaii8o3y.pdf>