

## 系統的誕生(三)

### 系統的核心改寫

介紹過系統的文件規劃與 DIO-I 控制核心部份，接下來要進入系統實體開發的部份，在這個部份大體上可分為兩大類，第一是軟體開發，第二是系統動作的測試。在筆者所選用的主題裡，軟體開發是以程式撰寫為主，而系統動作的測試是以硬體測試為主，因為大多數的電子套件都已經是現成的，若是其它中大型的系統，可能還必須包含硬體開發的部份，比方說是線路圖的規劃、电路板的加工、機構的設計與加工...等等。因為並不是我們所需要的硬體都可以找得到現成的實體來搭配的，這些部份就要靠自己來了。

底下的文章，就要實際將程式與硬體結合，在此之前，請先至旗威技術交流網中下載 DIO-I 控制板核心程式 <http://www.chipware.com.tw/example/DIO-AS.ZIP>。這個程式在上一篇文章裡為各位做過概略性的介紹，程式中已將計時功能與串列通訊模組化，由於我們不需要用到串列，因此我們只需使用它的計時模組即可。

#### 水源開關控制核心

##### 一、程式撰寫

在開始撰寫程式之前，筆者先介紹幾個在下載的範例中所必須用到的參數：

X1 X4：輸入腳位  
Y1 Y4：輸入腳位  
T1 T2：計時器（單位：秒）  
RESULT：1 個 bit 暫存器

接著我們要修改 FUNCTION 的副程式部份

```
FUNCTION
;INPUT
    MOV     C,X1           ;將輸入的狀態存到 RESULT 暫存器
    MOV     RESULT,C
;
;CHECK STATE 狀態判斷
    MOV     C,RESULT
    JNC     $1             ;當輸入狀態為 FALSE，則進入輸出狀態
;RESULT=TRUE
    MOV     C,OLD_R       ;當輸入狀態為 TRUE，則判斷計時器是否已啟動
    JC      $1             ;若計時器已啟動則進入輸出狀態
;OLD=FALSE
    MOV     T1,#5         ;若計時器未啟動則啟動五秒的計時
;
```

```

;OUTPUT
$1  MOV    A,T1      ;計時五秒內，啟動電磁閥
    JNZ    $ON      ;T1>0
;T1=0
    CLR    Y1       ;計時五秒後自動關閉電磁閥
    JMP    $END
$ON  SETB   Y1
$END
    MOV    C,RESULT  ;將計時器啟動狀態存到暫存器中
    MOV    OLD_R,C
    RET

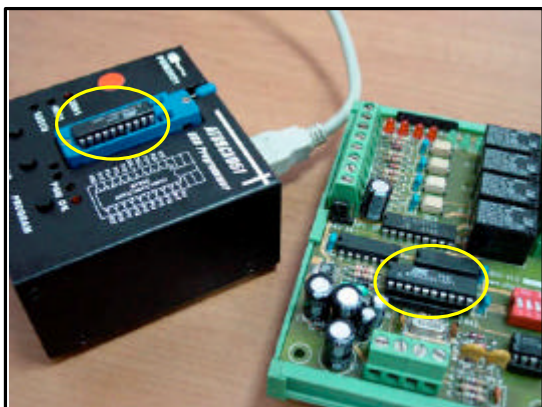
```

以上是標準 PLC 的程式寫法，所謂的 PLC 寫法，就是執行程序規則寫法，先讀取所有的輸入狀態，再把所有輸入的狀態做好判斷，最後再把結果輸出並更新所有暫存區的狀態值。這樣寫法的好處，就是可以讓輸出的狀態儘量做到同步處理，而缺點就是反應速度會比較慢，因為讀入輸入狀態後會有一段不算短的判斷時間，我們將這一段時間稱為 SCAN\_TIME，由於現在所設計的程式內容很短，SCAN\_TIME 約在 10~12uS 即可輸出，因此感覺不出 SCAN\_TIME 的影響，可是當你有 1K Bytes 的資料需要判斷時，SCAN\_TIME 可能需要 10~15mS 甚至更久的時間，而系統的定時中斷的時間卻只有 10mS，超過中斷時間的判斷式，會導致下一次中斷無法順利執行，那麼計時的準確度就會受到影響，如果一百次定時中斷裡有二十次中斷沒有順利執行，那麼每秒鐘的誤差就是 0.2 秒，一分鐘就會有 12 秒的誤差，這對控制系統來說是相當忌諱的誤差！因此以 PLC 的方式來撰寫程式時，一定要十分小心 SCAN\_TIME 的問題。

此外，這個程式還有一個十分重要的寫法，就是程式中標示為紅色的 MOV 用法。在 8051 中 MOV 並不提供單一位元 (bit) 的移動，因此它是利用整個 Byte 來做搬移的動作，當兩個 bits 位於同一個 Byte 的時候，系統會產生什麼問題呢？答案是：筆者也不曉得，因為根本就無法判斷。當你所寫的指令為 MOV 20H.0,20H.1，它所代表的意思就是 MOV 20H,20H。試問這樣的搬移結果應該會怎樣呢？筆者推測，應該是搬不動的吧！因此當你要進行單一 bit 的搬移時，請記得要藉助 CY 旗標的幫忙，這會是比较明智的作法。

## 二、動作測試

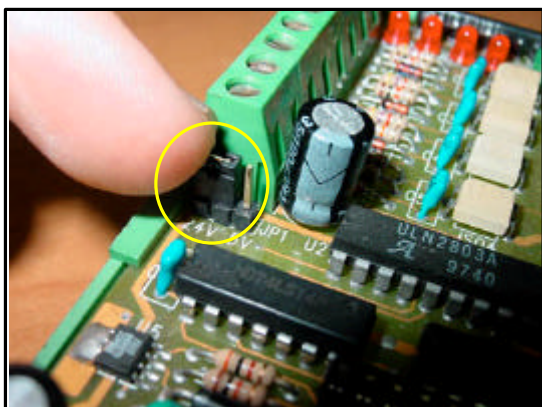
程式寫好後，先把程式燒錄到另外一顆 AT89C2051 的晶片上，再將 DIO-I 控制板上的晶片換成你所燒錄的晶片，在此要特別提醒的是，千萬別直接利用 DIO-I 控制板上的核心 IC 直接拿去燒錄，否則一旦所燒錄的程式無法使用，那麼連比對驗證的機會都沒有了。在此我們要推薦一台很好用的燒錄器，它是由旗威科技所研發的 PGM2051，是專門用來燒錄 ATMEL 所生產 20 PINS 系列 IC，包括 AT89C2051/4051/1051U 等微控器，其最大的特色在於它所使用的介面是 USB1.1，只要接上 USB 的接座，不需外加電源即可直接進行燒錄，且體積不大容易攜帶，很方便也很實用。



〔圖 1〕燒錄時要準備另一顆 IC 進行燒錄，切勿直接將核心 IC 拿來燒錄

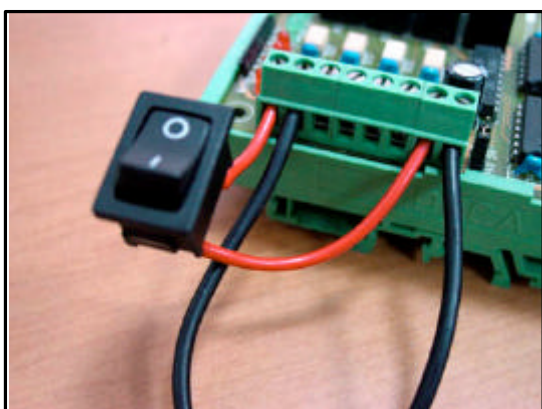
接下來的測試要分為兩個階段，第一個階段是先在實驗桌上測試所有的動作是否正確，第二階段才是實際安裝到你所要安裝的場合，本文會把重點放在測試的部分，至於硬體配線的部分，我們會將實際配接的照片放在產品應用實例中供您下載。

步驟一、將 DIO-I 板上的跳線接到+24V 的位置



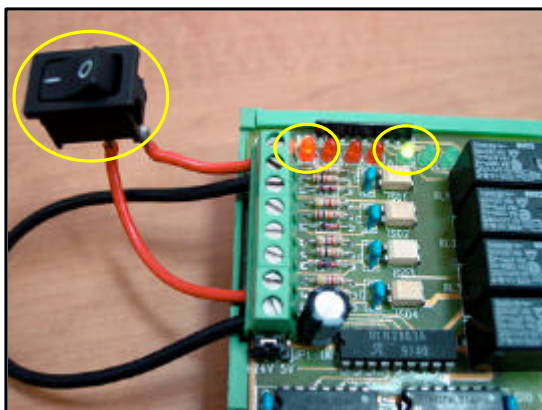
〔圖 2〕確認跳線是在+24V 的位置上，否則會因訊號的電壓不足而無法動作

步驟二、利用 DIO-I 板上的電源，改裝成一個信號輸入的裝置

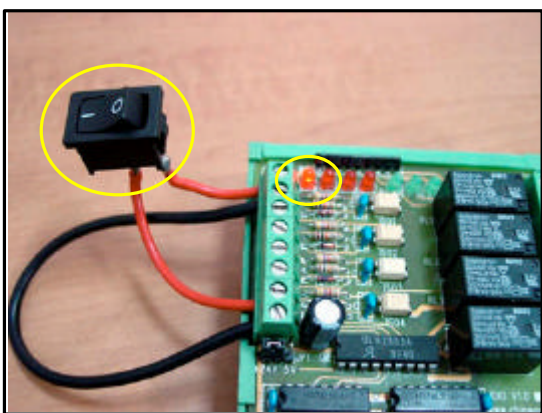


〔圖 3〕以一個切換開關作為信號輸入用  
0 為關閉，1 為開啟

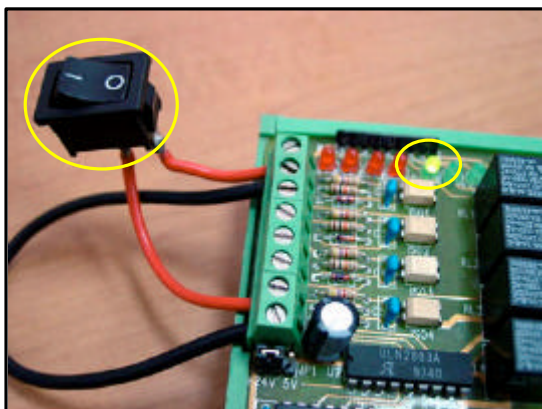
步驟三、接上電源，測試動作是否正確



〔圖 4〕 IN1 有信號輸入時，RLY1 會啟動



〔圖 5〕 經過 5 秒後 RLY1 會自動關閉，不會因腳踏開關一直踩著而導致水不斷流出



〔圖 6〕 IN1 信號輸入後馬上斷訊，RLY1 仍會啟動 5 秒才關閉，這樣腳就不需一直踏在開關上

步驟四、測試完成，將 DIO-I 板裝到實際要控制的裝置上

到此為止，你已經獨力完成一個控制系統囉！先給自己一個掌聲鼓勵鼓勵吧！下一篇文章，我們要為系統添加一些新功能，並學習偵錯及除錯的方法，別只顧著看文章，實際動手做看看吧！