

# w3: Microcontroller Experiments

📅 Dates	@September 29, 2022
☰ Topic	General purpose digital I/O

## Problem Description

設計四種LED跑動的圖形，使按下按鈕時能互相切換，且在一開始沒有按下按鈕前LDE燈不會亮。

## Code and Explanations

等待P3輸入，如果P3沒有輸入的話就一直回到WAIT LOOP，如果P3的[0:3]其中一個bit有輸入的話，就去對應的Loop跑圖形。

一開始會設定這個Loop的圖形，但是開始跑的時候不用再重設，否則圖形都不會變所以Loop\_11之後才是真正跑迴圈的地方。首先把圖形載入輸出端，然後rotate right, Delay一下避免圖形跑太快看不出來，再確認P3有沒有要切換其他的圖形。

Delay這邊是個三層迴圈，用C++比較好看懂。跑完之後再回到Loop，LED的切換就會比較慢。

```
for(int R0=40 ; R0>0 ; R0--){ //在Loop_11設置
    for(int R1=50 ; R1>0 ; R1--){ //DELAY1
        for(int R2=50 ; R2>0 ; R2--){ //DELAY2
            }
        }
    }
```

```
WAIT:
    mov    A,P3                ;wait until P1 is stre
    jz     wait                ;if Acc = 0 jump to WA
    jb     P3.0,Loop_1
    jb     P3.1,Loop_2
    jb     P3.2,Loop_3
    jb     P3.3,Loop_4
```

```
Loop_1:
    mov    R3,#11111110B      ;pattern 0f Loop1
Loop_11:
    mov    A,R3                ;put pattern into Acc
    mov    P2,A                ;set output
    lcall  DELAY               ;slow down the light
    rr     A                    ;rotate B rightward
    mov    R3,A                ;store the persent patt
    jb     P3.1,Loop_2         ;other patterns to cho
    jb     P3.2,Loop_3
    jb     P3.3,Loop_4
    ljmp   Loop_11             ;loop
    mov    R0,#40              ;set delay time
```

```
DELAY:  mov    R1,#50
DELAY1: mov    R2,#50
DELAY2: djnz   R2,DELAY2       ;decrease 1, if R2 != 0
        djnz   R1,DELAY1       ;decrease 1, if R1 != 0
        djnz   R0,DELAY         ;decrease 1, if R0 = 0 ;
        ret                    ;return to loop

end
```

## Difficulties and Solutions(&Reference)

在寫這個程式的時候雖然有教授給的前半部分，但是很多東西看不懂所以很不安，包含SFR的設置、WDTCN和flip SFRPAGE等，但是網路上都有很多資料，雖然要自己寫這些設置還是寫不出來，了解運作原理之後就比較能安心寫這次Lab的要求。

疑難科普：

### ▼ lcall vs ljmp

助憶碼	差別	位址長度
lcall	是單向的，一旦離開了該位址就回不來了	addr 16
ljmp	是雙向的，離開了該位址等一下一定會再回來	addr 16

[8051-06.PDF \(chipware.com.tw\)](#)

▼ Special Function Register (SFR) with HEX RAM address table.

PxMDIN，輸入模式寄存器。0代表模擬輸入，1代表數字輸入。比如配置P0口，0:3口是數字，4:7口是模擬。我們就可以配置P0MDIN=0x0F

PxMDOUT，輸出模式寄存器。在輸入為數字模式的基礎下，0代表開漏輸出，1代表推挽輸出。

[https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/0437c769-6774-4629-9f97-b390e034d4f6/C8051\\_SFR.pdf](https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/0437c769-6774-4629-9f97-b390e034d4f6/C8051_SFR.pdf)

▼ WDTCN

Watchdog count register : FFh


▼ flip SFRPAGE

智慧生活科技專業社群: [ [Android CAR](#) ] 特殊功能暫存器分頁概念 ([cheng-min-i-taiwan.blogspot.com](#))

▼ PSW

[8051 FLAG BITS AND THE PSW REGISTER \(what-when-how.com\)](#)

▼ 8051 data set

 <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc0509.pdf>

遇到的Bug：

▼ invalid byte base in bit address

Loop的名字不能包含'. '，要不然會被誤會是bit。

[A51: Error A17 \(Invalid Byte Base in Bit Address Expression\)\\_\(arm.com\)](#)

▼ Loop跳回WAIT跑不動

判斷P3輸入的部分放在Loop裡面

```
mov    R3,A                ;store the persent pattern into R3
      jb  P3.1, Loop_2      ;other patterns to choose
      jb  P3.2, Loop_3
      jb  P3.3, Loop_4
```

## Discussions

在寫這次的Lab的時候除了上述看不懂教授的範例程式還有遇到一些bug以外，還有對於指令不熟悉，所以不知道結果跑不出來是因為我的指令用錯還是我哪邊程式碼運行得和我所想的不一樣，像是這是這次用到jb，還有anl，都讓我研究了一段時間，其中最大的感觸就是規格書是好朋友！不知道要怎麼用的時候就ctrl-f找一下規格書基本上就知道怎麼用了，再不行的話google也可以找到答案，憑藉這些找到答案寫出來能跑的東西真的很有成就感。

<https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/c530780c-bd31-4887-aede-ddbf5533b611/Lab02-gpio.pdf>