



微算機實驗報告

Lab #9

姓名：楊哲睿

系級：電機 10

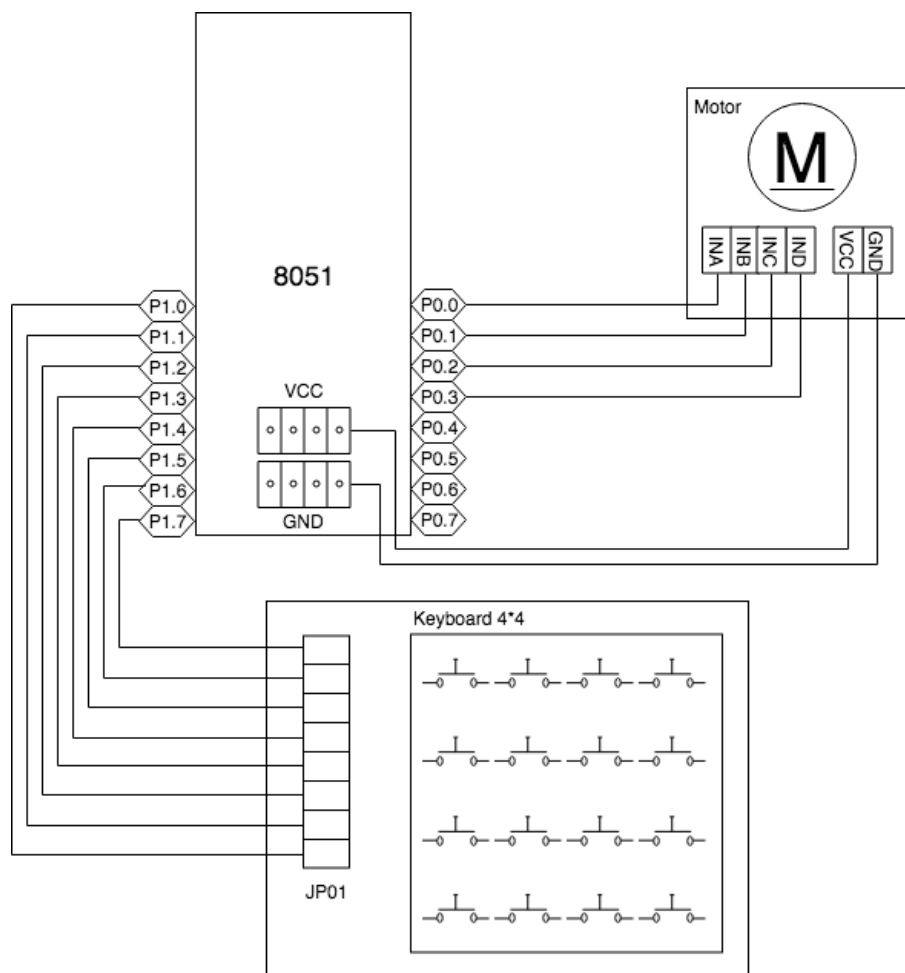
學號：0610780

上課時間：4EF、4IJ

一、實驗目的：

- 瞭解步進馬達的電路結構以及相關控制方法，1 相激磁、2 相激磁、1-2 相激磁。

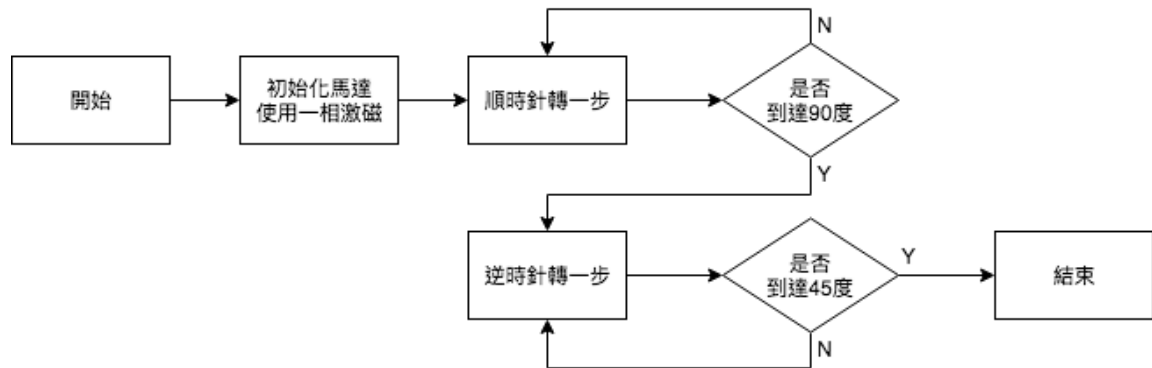
二、硬體架構：



三、程式流程圖：

- 基本題

請使用 1 相激磁，先讓馬達順時鐘轉 45 度，再逆時鐘轉 90 度，利用電線綁在馬達頭上或其他標示方法，讓助教可以看清楚馬達的轉動方向及角度。



- 進階題

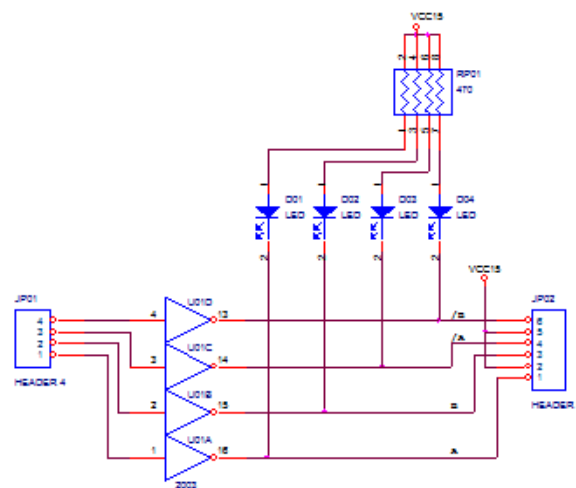
使用小鍵盤，設定 8 個按鍵，能分別使馬達左轉和右轉 90 度、180 度、270 度，360 度，共 8 種功能（左轉和右轉各四）。



四、問題與討論：

- 當步進馬達轉動時，驅動板上的四個 LED 燈會點亮，請參考實驗單板電路圖解釋其意義。

由以下電路圖可知道，四個 LED 分別連接在控制步進馬達的不同相位上，當訊號給 1 時，經過反向器輸出時會變為 0，電流會通過 LED 使其點亮，故我們可以透過 LED 觀察當前控制馬達四個相位的狀態。當馬達轉動時，以一相激磁為例，我們可以看到四個 LED 如跑馬燈般不斷的變化，也因為 DELAY 時間短的關係，看起來好像四個燈泡都亮著但會閃爍的樣子。



- 若單板不接電，用手轉動馬達，LED 燈亦會亮，請解釋這個現象。
馬達內含有磁鐵以及線圈的構造，當用手轉動馬達時，會造成內部磁通量的變化，也就是磁場的變化，根據法拉第定律（電磁感應），有磁場變化便會產生電流，電流通過 LED 燈後，LED 燈就會發光。
- 請問在每個狀態間加入 delay 與否會造成馬達轉動情形如何？請說明。
如果沒有 DELAY 的話，前一個狀態與下一個狀態間幾乎沒有時間間隔，訊號給得太快馬達會無法反應，造成的現象就是馬達無法轉動。

五、程式碼與註解：

- 基本題
請使用 1 相激磁，先讓馬達順時鐘轉 45 度，再逆時鐘轉 90 度，利用電線綁在馬達頭上或其他標示方法，讓助教可以看清楚馬達的轉動方向及角度。

```

    ORG 0000H
    JMP START
    ORG 0050H
START:
    MOV A, #00010001B      ;一相激磁
    MOV R0, #0
RIGHT:
    MOV P0, A
    CALL DELAY
    RR A
    INC R0
    CJNE R0, #128, RIGHT    ;128 步等於旋轉 90 度
    MOV R0, #0
LEFT:
    MOV P0, A
    CALL DELAY
    RL A
    INC R0
    CJNE R0, #64, LEFT      ;64 步等於旋轉 45 度
    MOV R0, #0
    AJMP RIGHT
DELAY:
    MOV R6, #230
DELAY1:
    MOV R7, #255
DELAY2:
    DJNZ R7, DELAY2
    DJNZ R6, DELAY1
    RET
END

```

● 進階題

使用小鍵盤，設定 8 個按鍵，能分別使馬達左轉和右轉 90 度、180 度、270 度、360 度，共 8 種功能（左轉和右轉各四）。

```

    ORG 0000H
    JMP START
    ORG 0050H

```

```

START:
    MOV R0, #0
    MOV R1, #0
    MOV 30H, #00010001B    ;一相激磁
ROW1:    ;掃描鍵盤
    MOV P1, #07FH
    CALL DELAY
    MOV A, P1
    ANL A, #0FH
    MOV R1, #1
    CJNE A, #0FH, COL1
ROW2:
    MOV P1, #0BFH
    CALL DELAY
    MOV A, P1
    ANL A, #0FH
    MOV R1, #5
    CJNE A, #0FH, COL1
    JMP ROW1
COL1:
    CJNE A, #0EH, COL2
    MOV R0, #0
    JMP SHOW
COL2:
    CJNE A, #0DH, COL3
    MOV R0, #1
    JMP SHOW
COL3:
    CJNE A, #0BH, COL4
    MOV R0, #2
    JMP SHOW
COL4:
    CJNE A, #07H, ROW1
    MOV R0, #3
SHOW:
    MOV R2, #0    ;R2 是步數的計數器
    MOV A, R0
    ADD A, R1

```

```

MOV R3, A
ADD A, #251
JC SETLEFT ;選擇向左旋轉
RIGHT:
MOV P0, 30H
CALL DELAY
MOV A, 30H
RR A ;右旋
MOV 30H, A
INC R2
CJNE R2, #128, RIGHT ;128 步等於旋轉 90 度
MOV R2, #0
DJNZ R3, RIGHT
MOV R0, #0
MOV R2, #0
MOV R1, #0
MOV R3, #0
AJMP ROW1

SETLEFT:
CLR C
MOV A, R0
ADD A, R1
SUBB A, #4
MOV R3, A
LEFT:
MOV P0, 30H
CALL DELAY
MOV A, 30H
RL A ;左旋
MOV 30H, A
INC R2
CJNE R2, #128, LEFT ;128 步等於旋轉 90 度
MOV R2, #0
DJNZ R3, LEFT
MOV R0, #0
MOV R2, #0
MOV R1, #0

```

```
MOV R3, #0
```

```
AJMP ROW1
```

```
DELAY:
```

```
MOV R5, #190
```

```
DELAY1:
```

```
MOV R6, #200
```

```
DELAY2:
```

```
DJNZ R6, DELAY2
```

```
DJNZ R5, DELAY1
```

```
RET
```

```
END
```

六、心得：

這次實驗的內容並不複雜，觀念上相較於前幾次容易理解的多，程式部分也有課本上的範例可以參考，唯一需要花時間思考的只有旋轉角度跟步數的對應關係，為了讓步進馬達旋轉剛剛好 90 度，我想了很久，想了又想，datasheet 看了很多次還是看不懂，最後是在助教的幫忙下才過關。知道了這個關係後，其他就只是類推了，希望之後每次的實驗都可以如此的輕鬆愉快，大家做完實驗可以早早回去睡覺。