

微介實驗三

GPIO輸入

日期:2024/10/15

報告者:林柏均

Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

學習重點

- 熟悉組合語言中的指令
- 了解4*4鍵盤掃描原理
- 了解Bounce及Debounce

Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

實驗內容

- 掃描讀取4*4鍵盤之按壓輸入訊號(1 ~ 9)

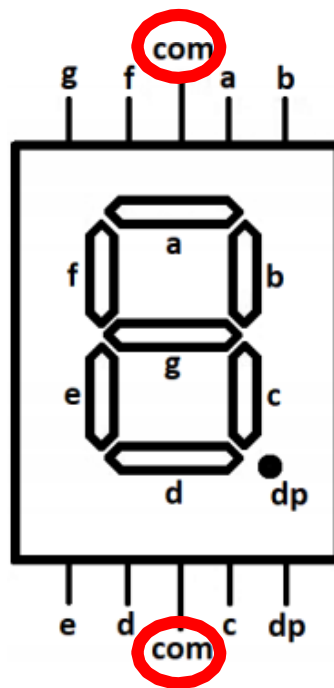
當按下鍵盤上數字1 ~ 9時，七段顯示器上顯示該數字。

➤ 共陽型

com腳要接VCC

➤ 共陰型

com腳要接GND



Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

材料清單

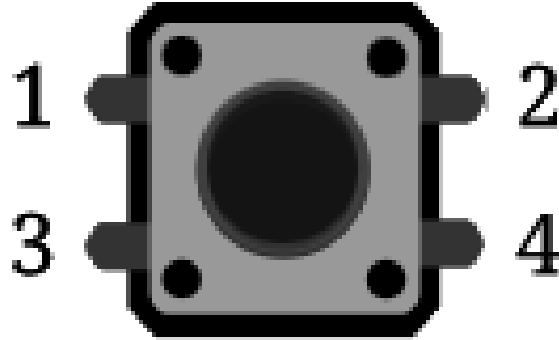
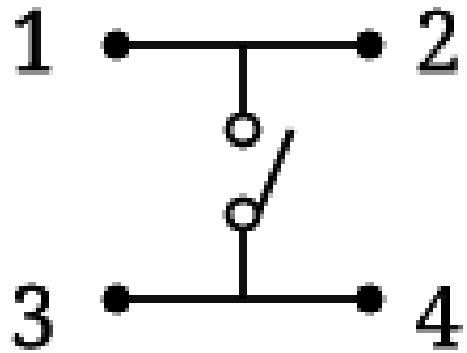
器材名稱		數量
AT89S51		1
12MHz 石英震盪器		1
按壓開關		1
4*4鍵盤		1
單顆七段顯示器		1
電阻	1k Ω	12
	10k Ω	1
電容	20pF	2
	10 μ F	1

Outline

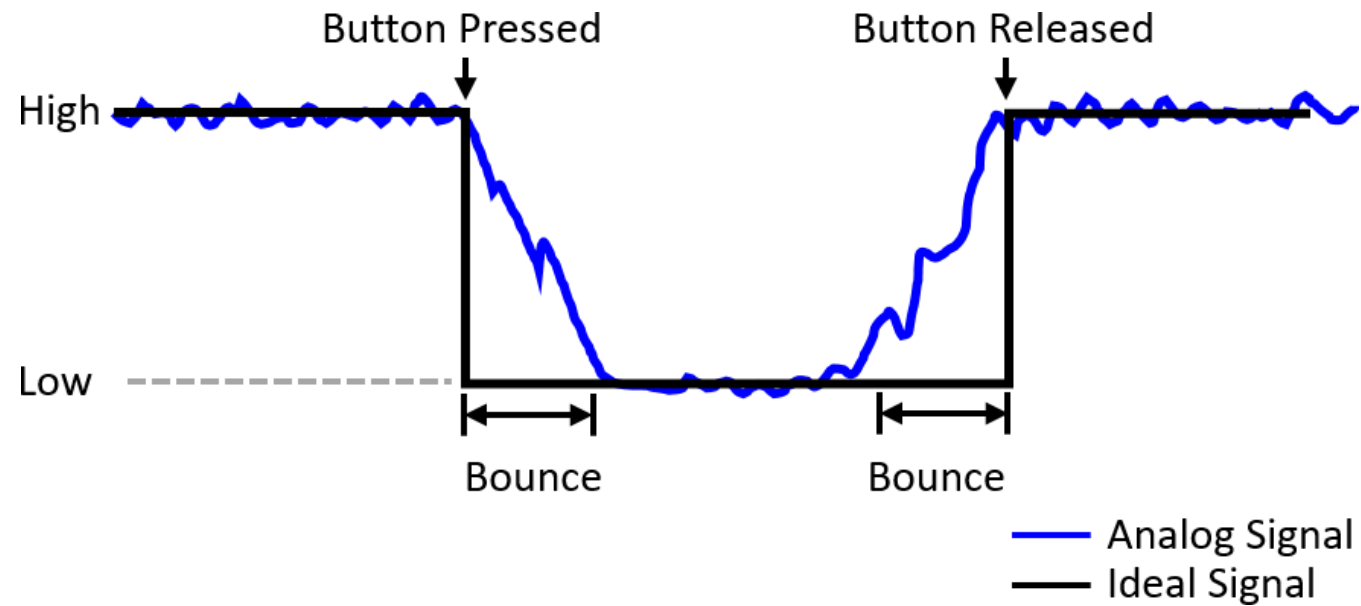
- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

元件原理—TACTILE SWITCH

- 當按鈕按下，電路接通
- 當按鈕放開，電路斷路



元件原理—BOUNCE

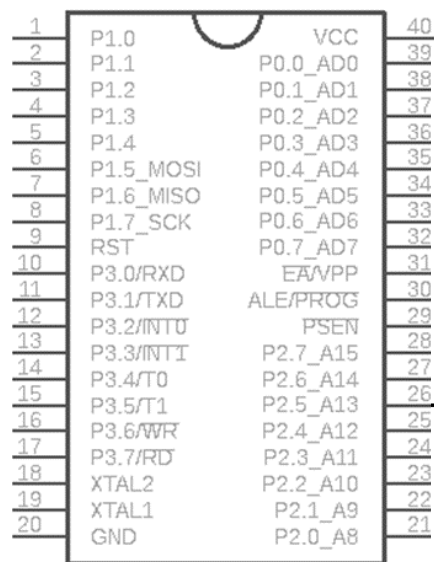


元件原理—BOUNCE

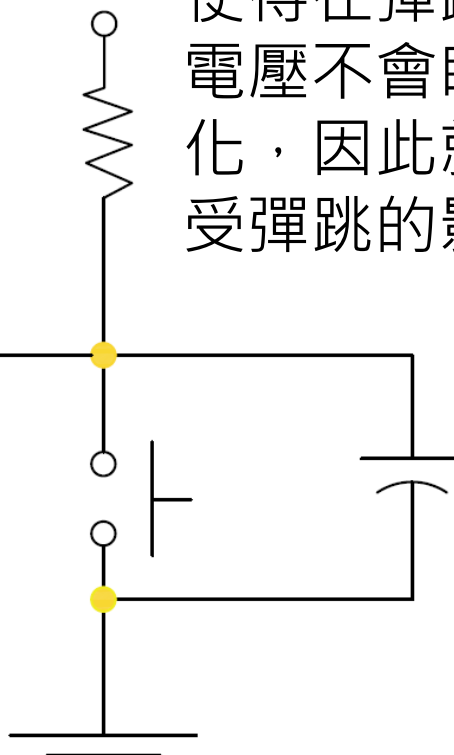
- 防止彈跳狀況方法：

- 硬體式：加RC電路

Resistor-Capacitor circuit

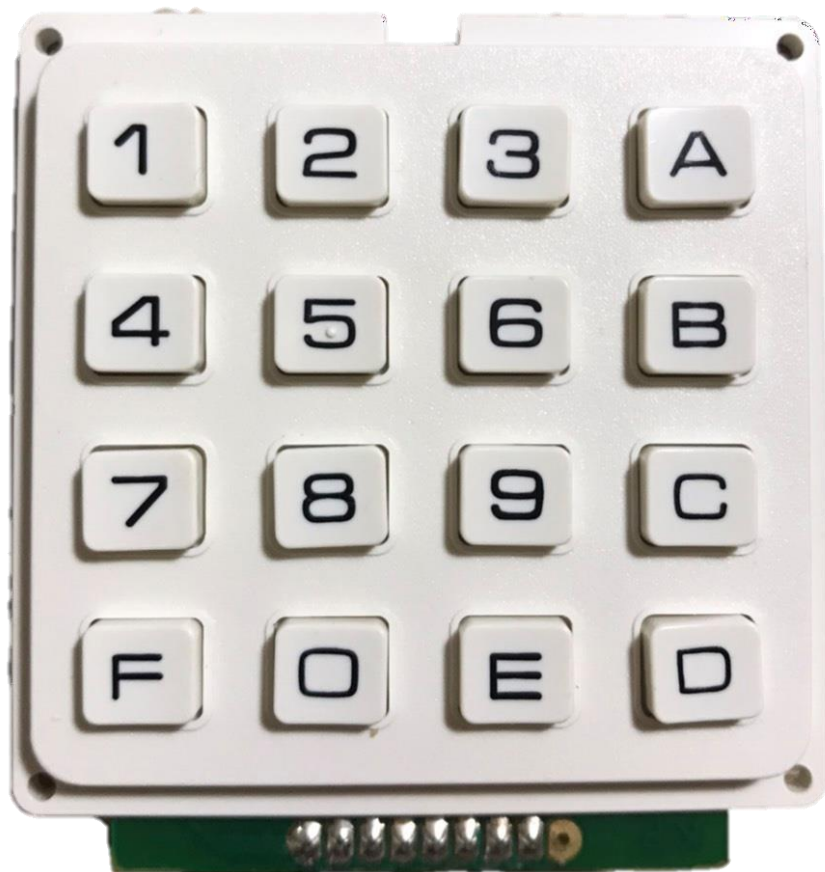


利用電容充放電
使得在彈跳期間
電壓不會瞬間變
化，因此就不會
受彈跳的影響。

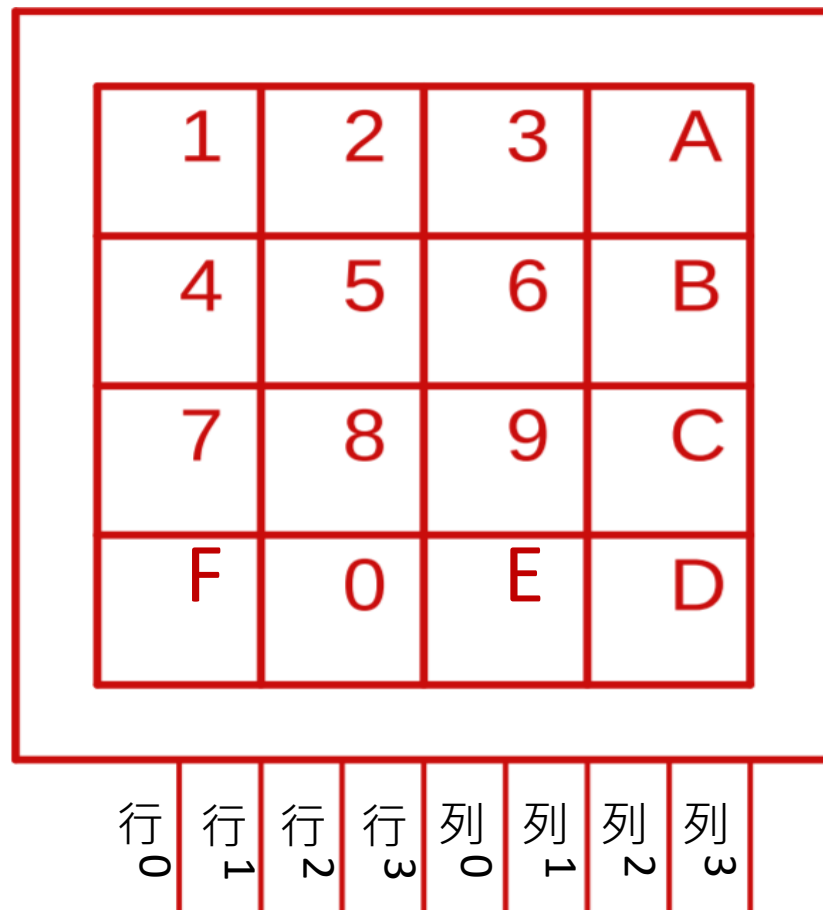


- 軟體式：執行延遲副程式

元件原理—4*4鍵盤



行0 1 2 3 列0 1 2 3



元件原理—鍵盤掃描

低態掃描

Port腳連接到 VCC

掃描信號為 0 的時候才有動作



高態掃描

Port腳連接到 GND

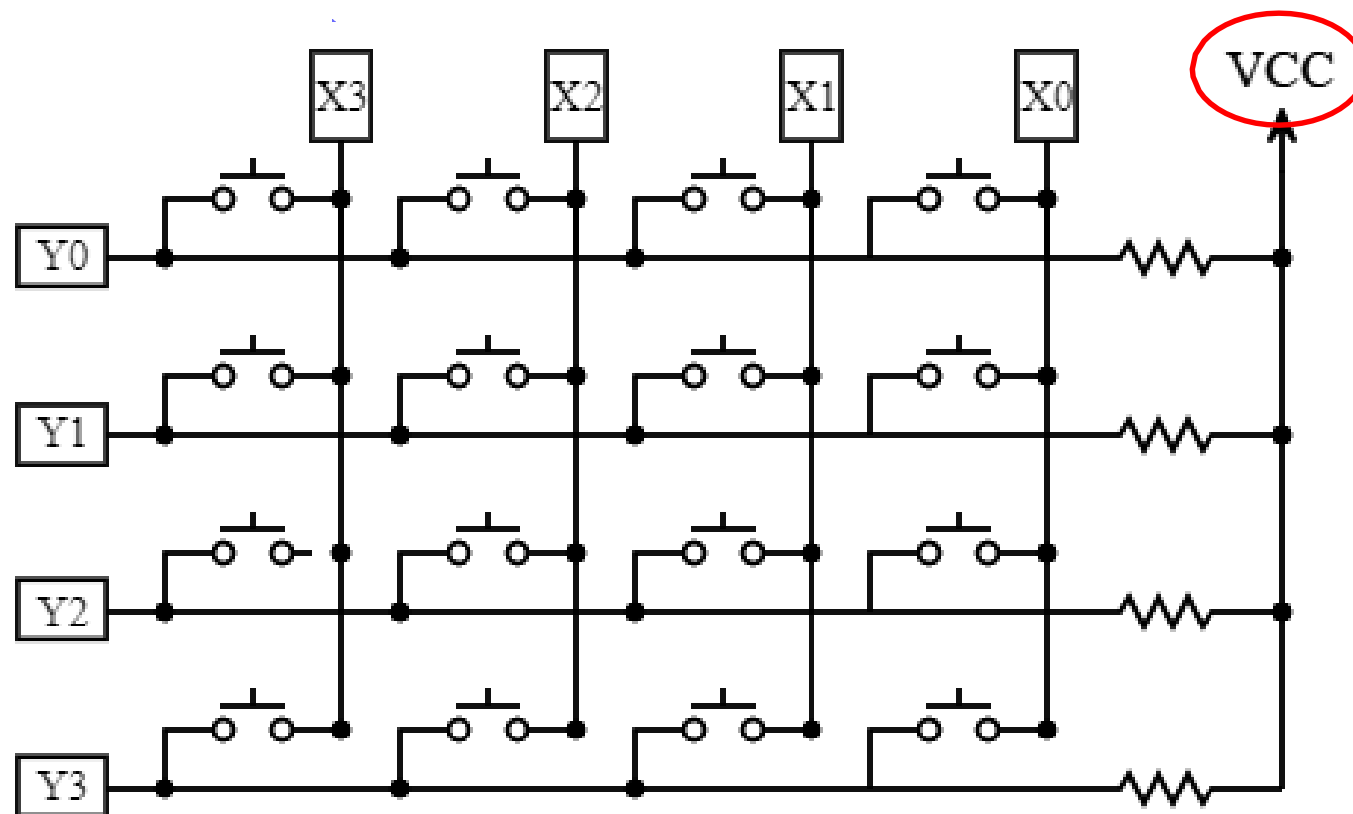
掃描信號為 1 的時候才有動作



元件原理—低態掃描

輸入掃描信號

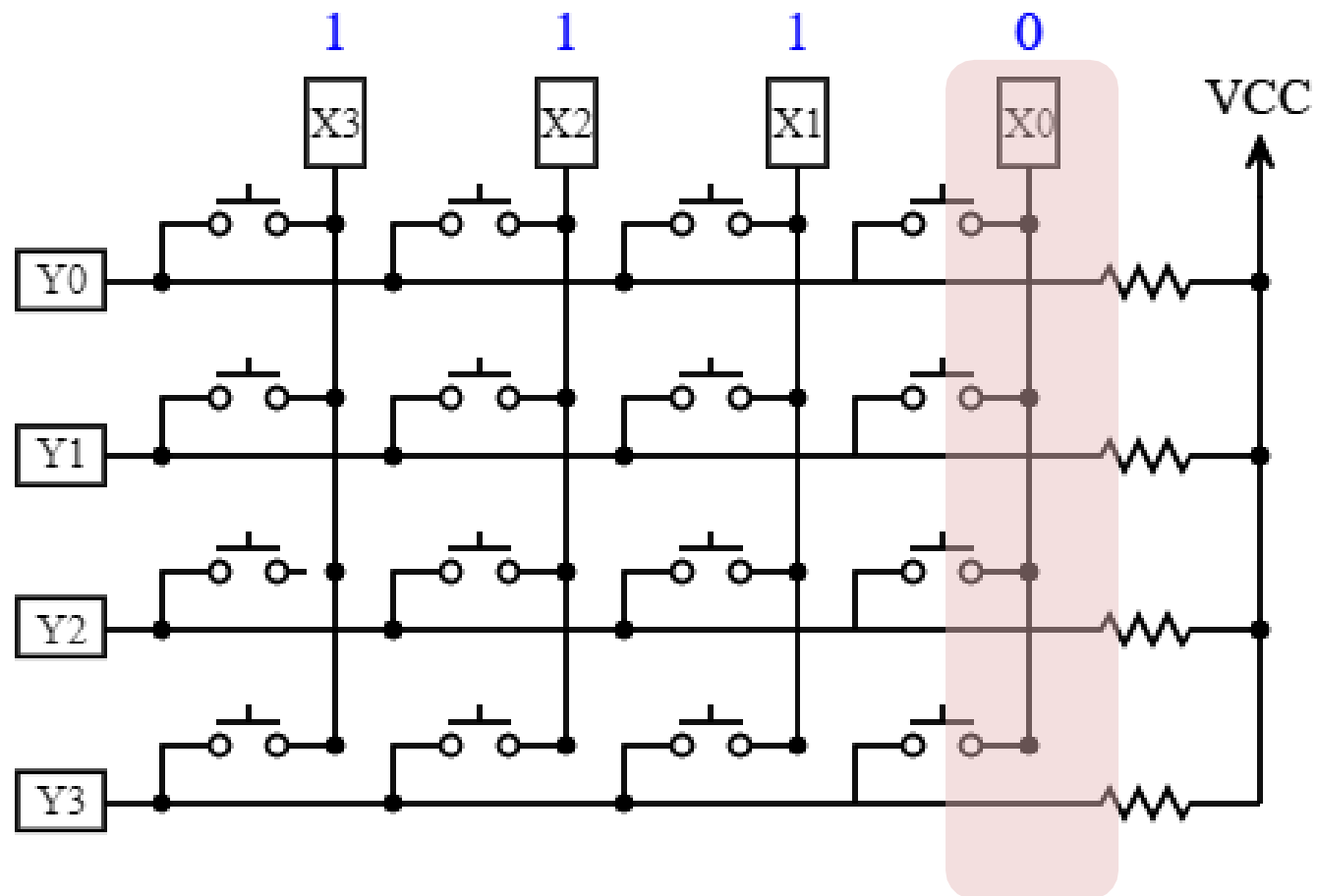
讀取
按鍵狀態



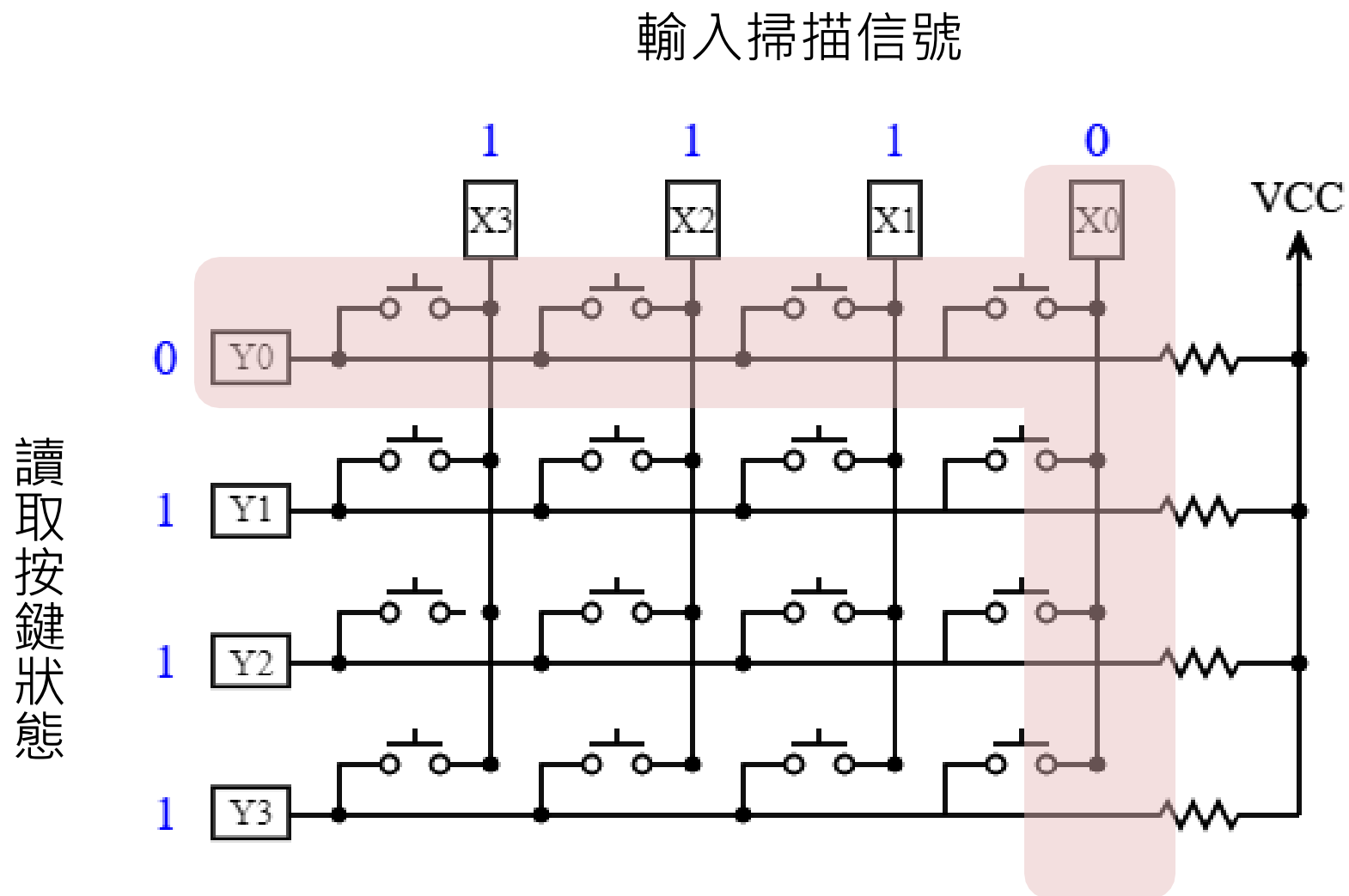
元件原理—低態掃描

輸入掃描信號

讀取按鍵狀態



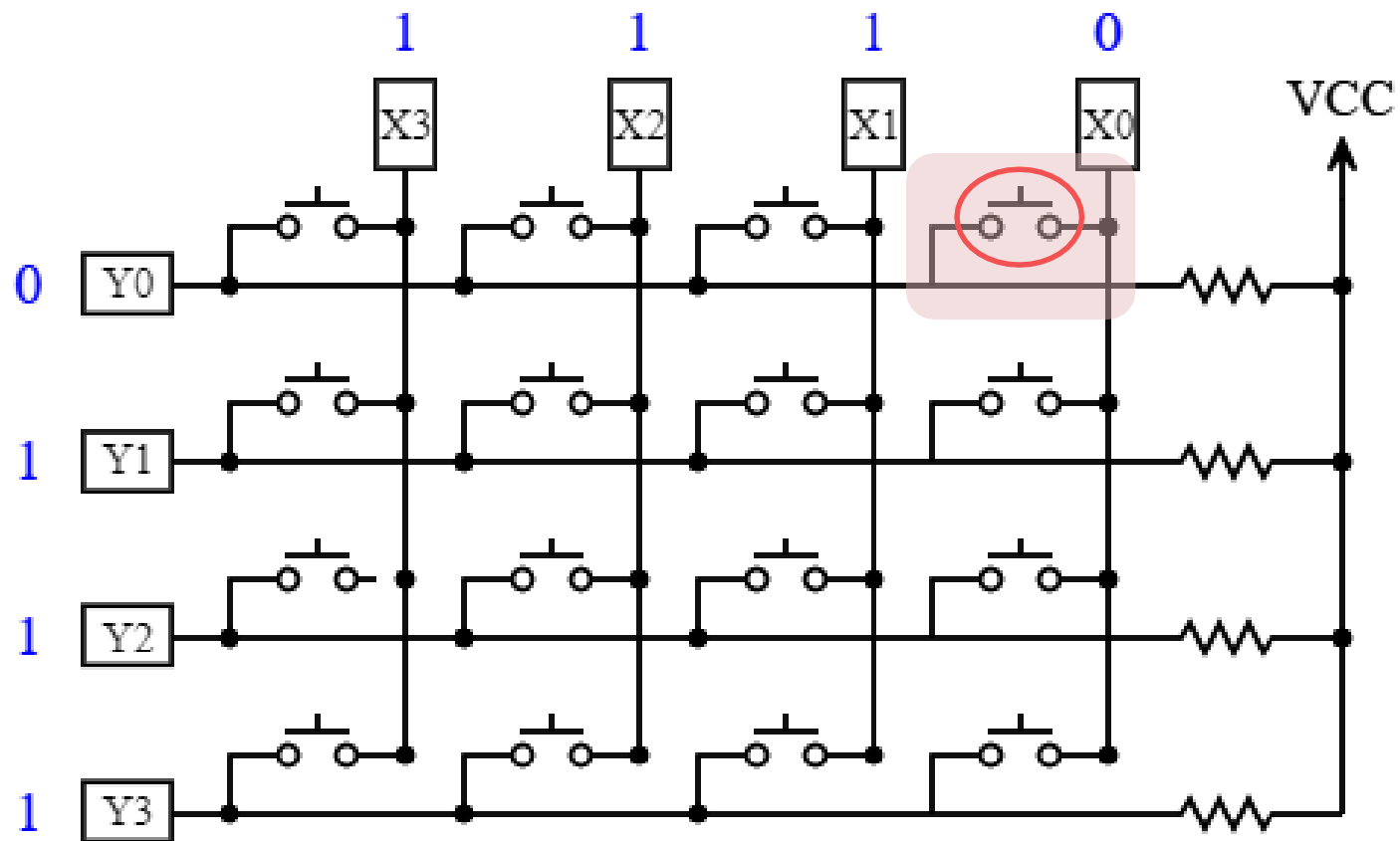
元件原理—低態掃描



元件原理—低態掃描

輸入掃描信號

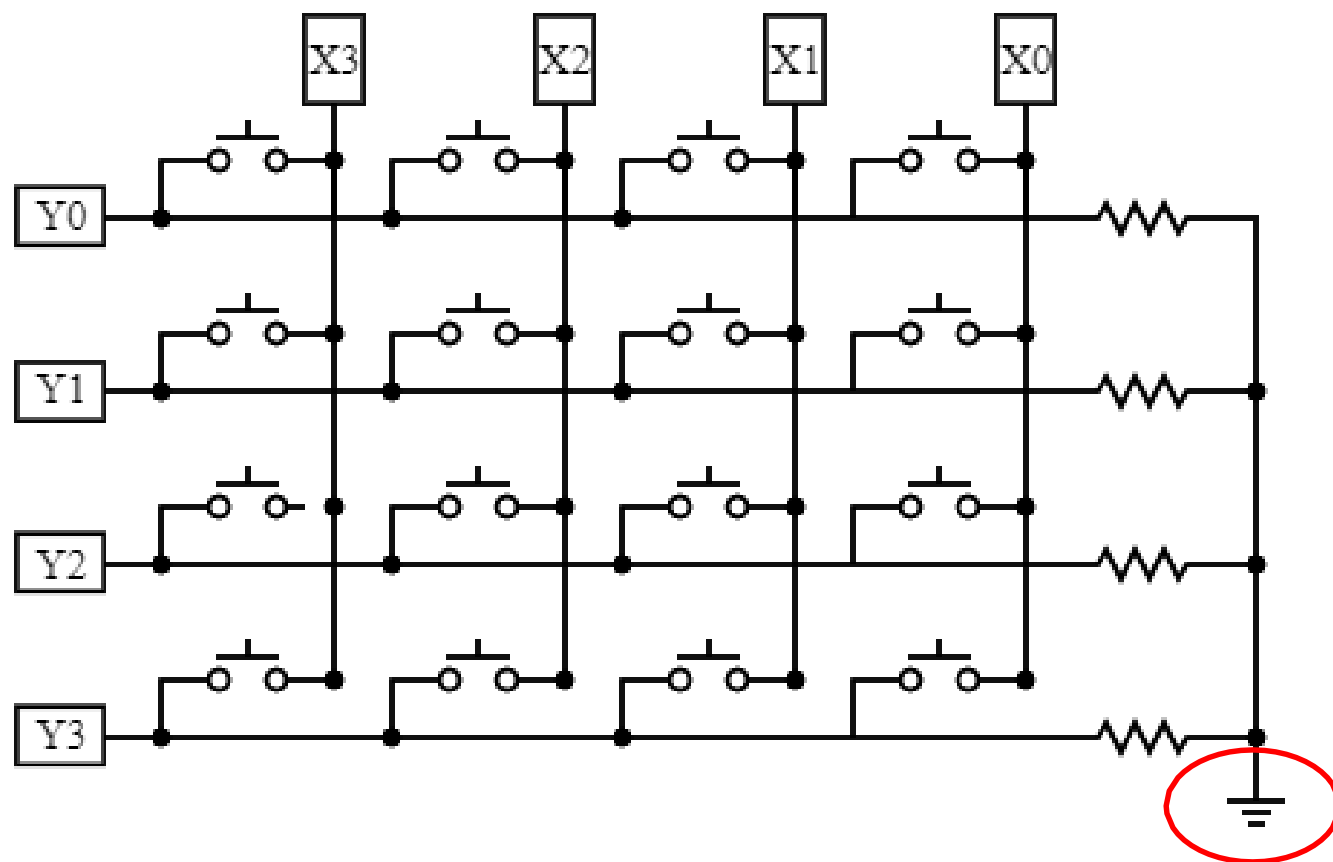
讀取按鍵狀態



元件原理—高態掃描

輸入掃描信號

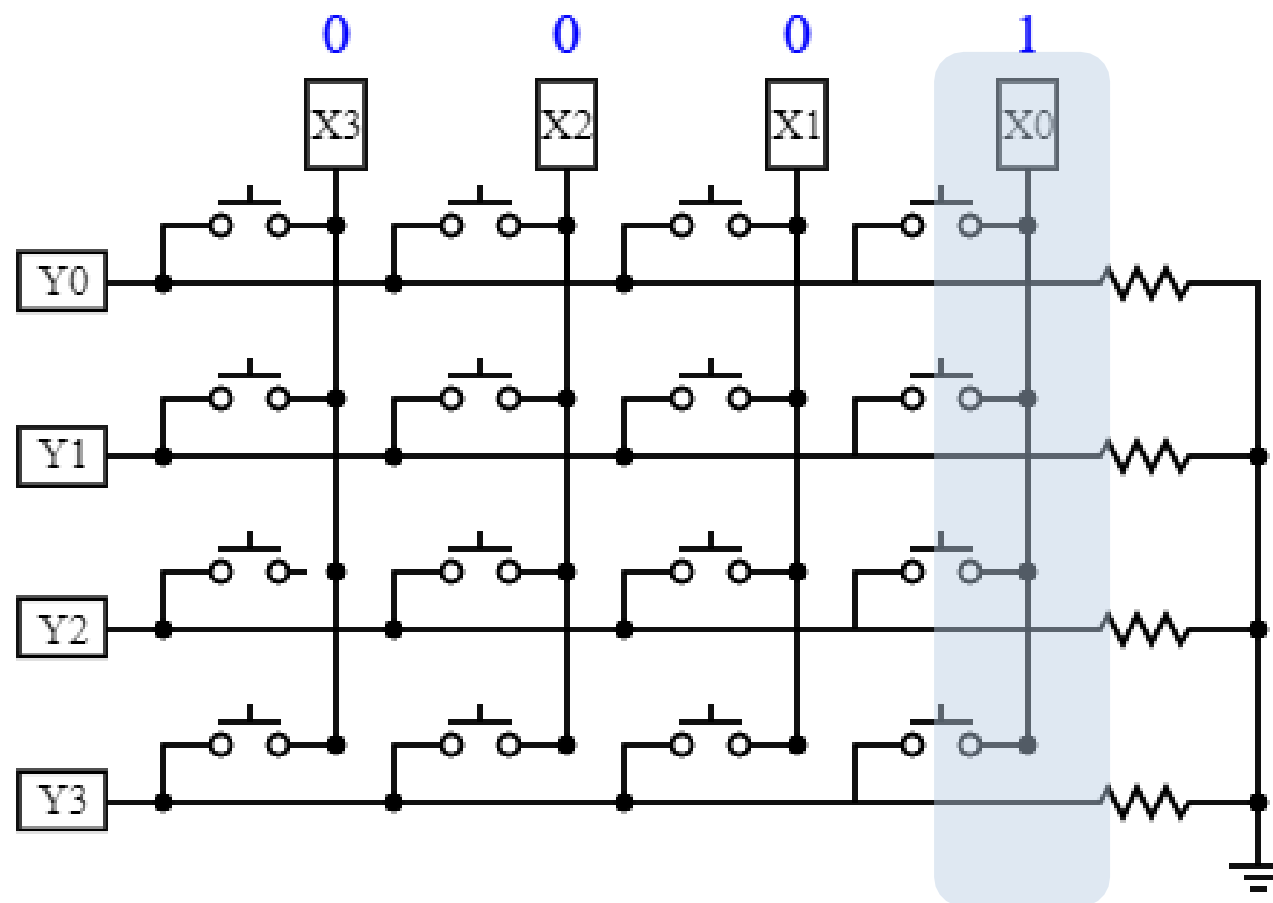
讀取
按鍵狀態



元件原理—高態掃描

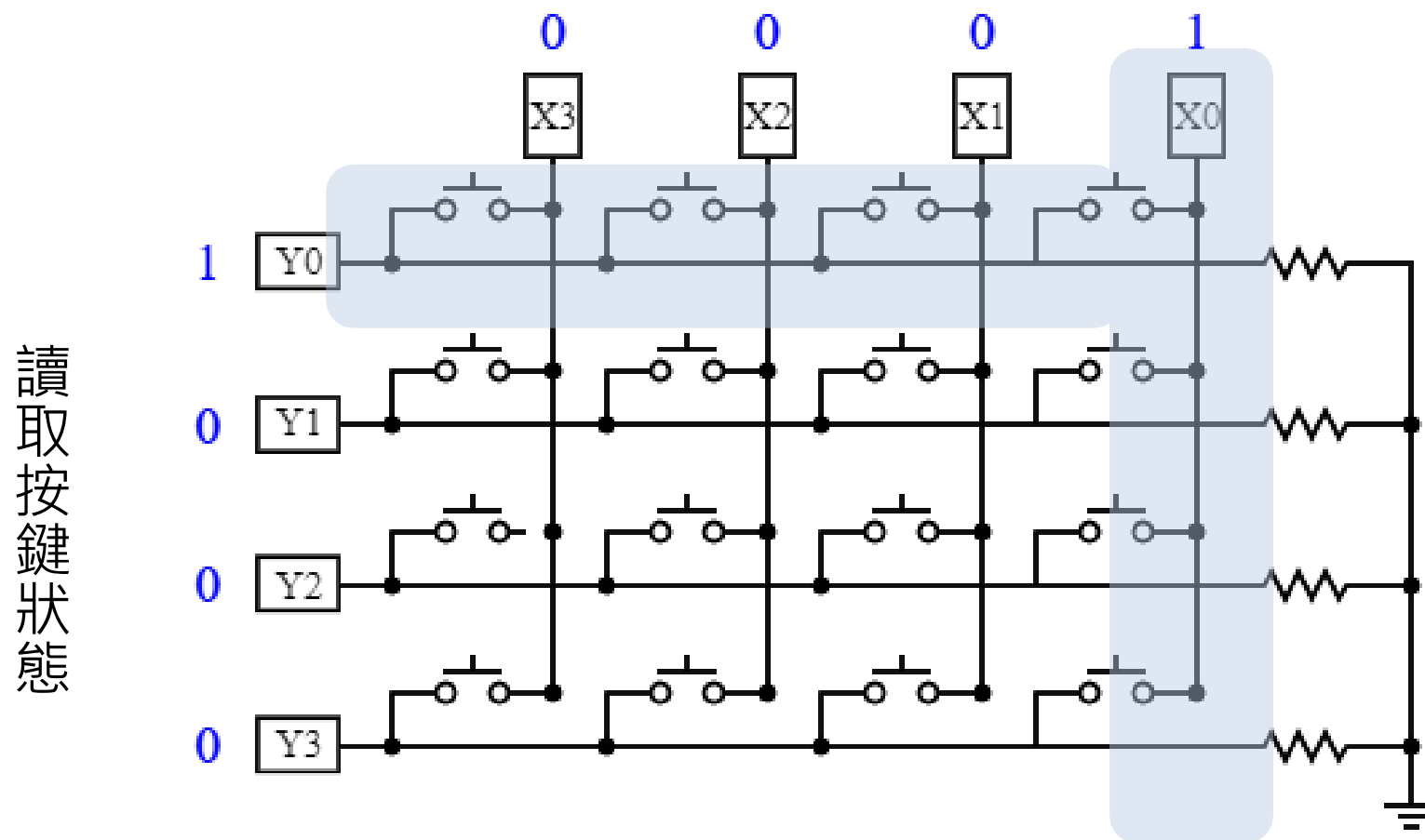
輸入掃描信號

讀取按鍵狀態



元件原理—高態掃描

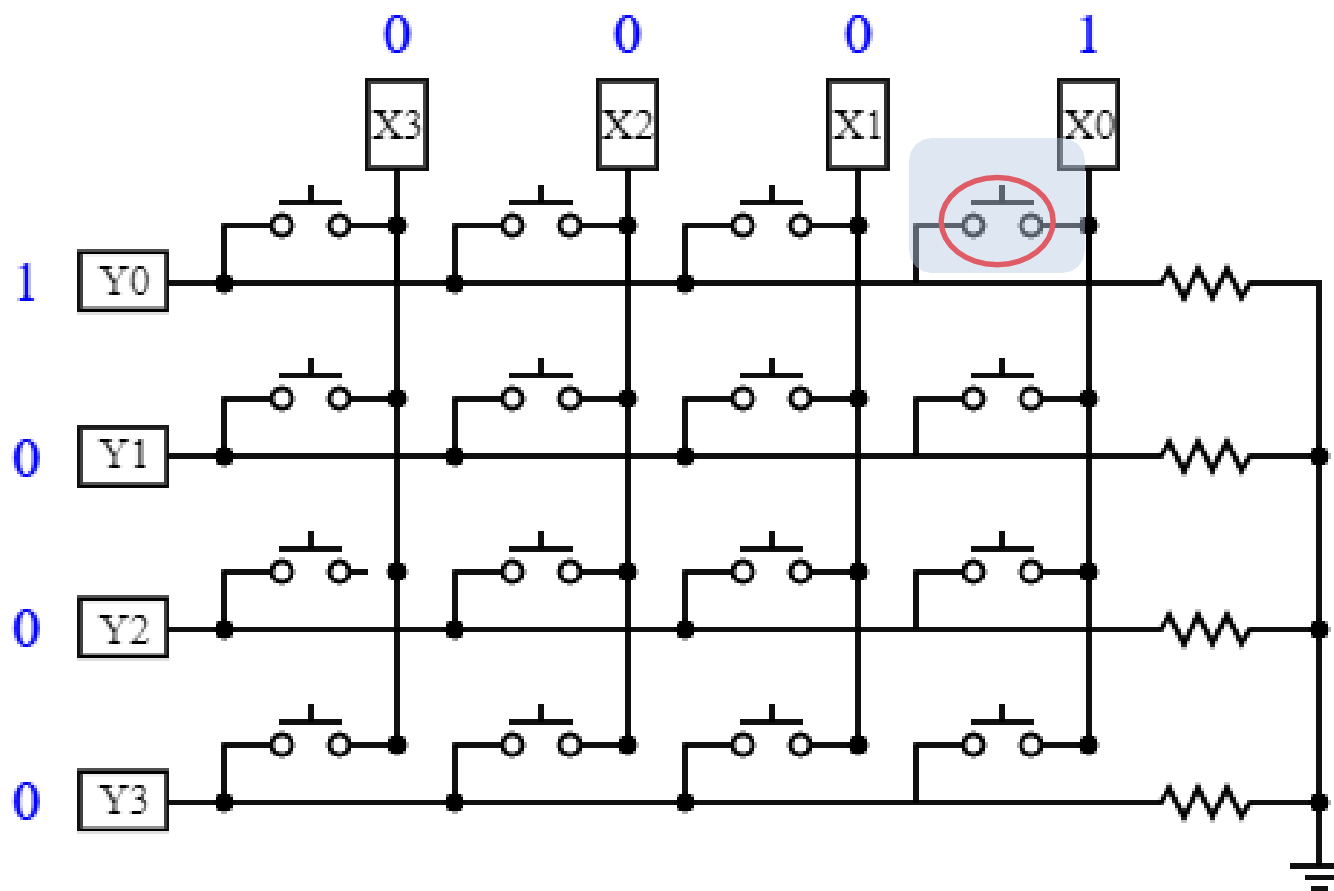
輸入掃描信號



元件原理—高態掃描

輸入掃描信號

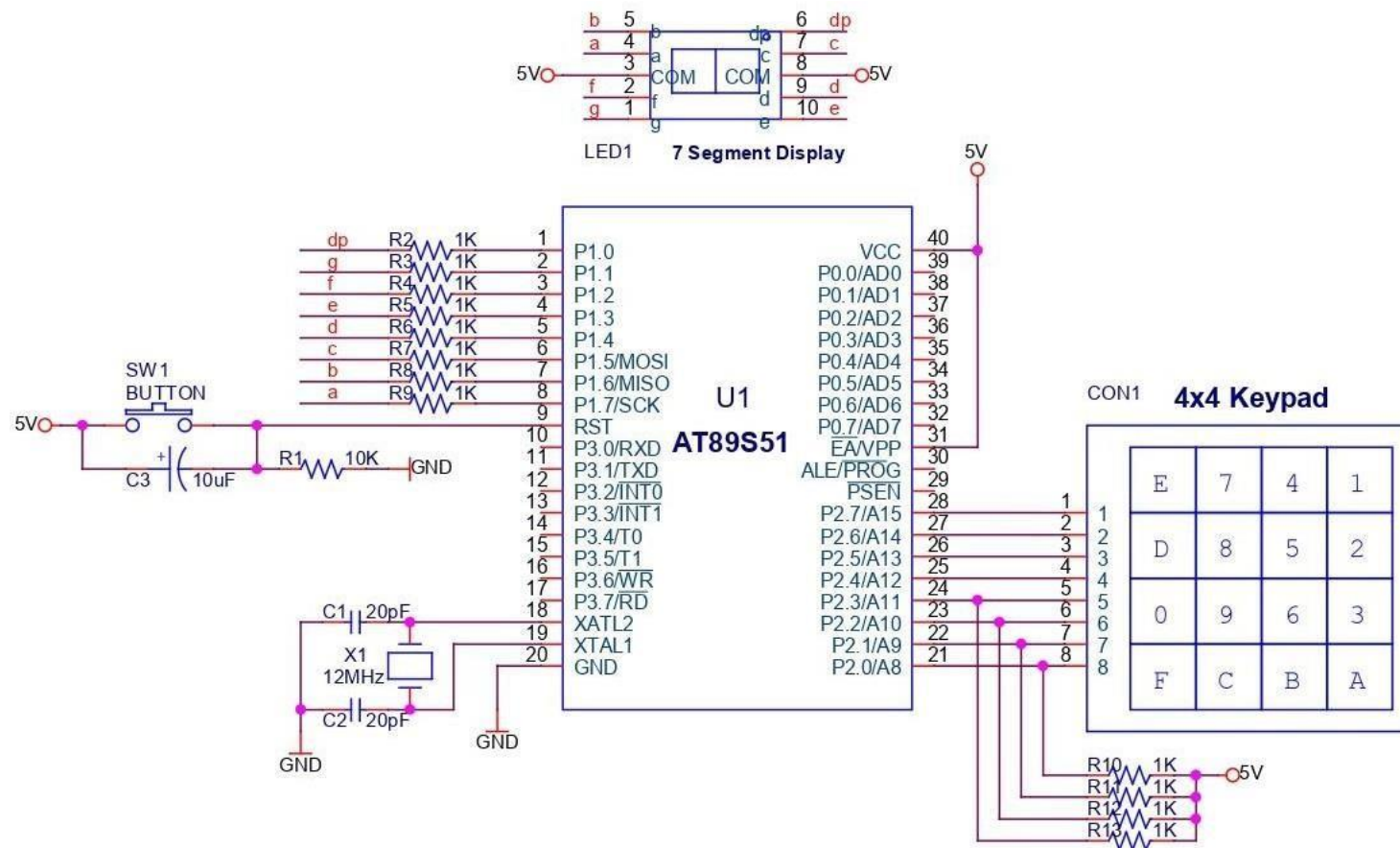
讀取按鍵狀態



Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- **實驗電路圖**
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

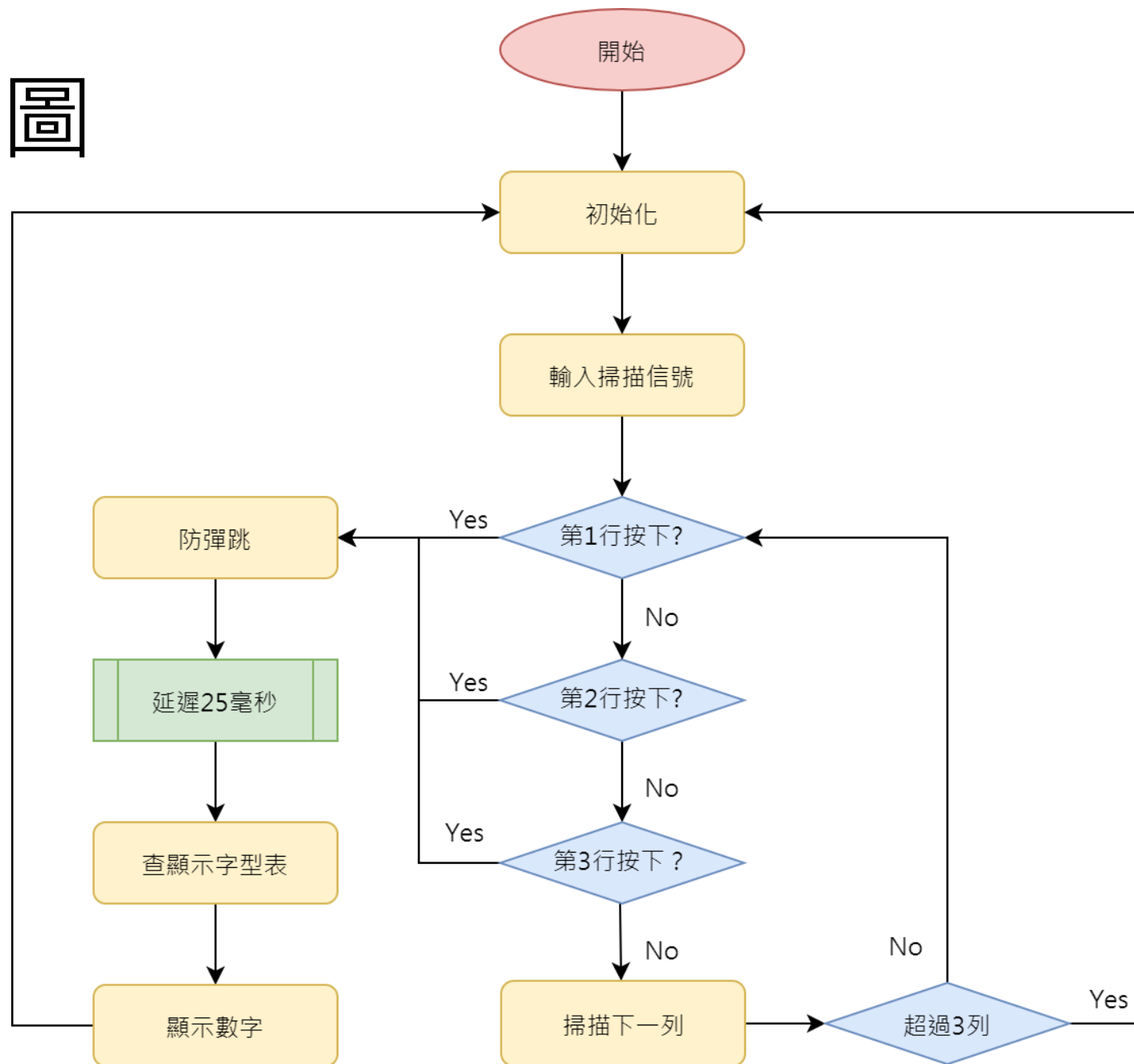
實驗電路圖



Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

軟體流程圖



查表法

- MOV DPTR, #TABLE

說明：

範例程式碼中TABLE 在 Code ROM 的位址為 002FH。

此指令將 TABLE 所指向的位址存入DPTR 中，故 DPTR 暫存器的值現在為 002FH。

- MOVC A, @A+DPTR

說明：

假設A = 001H，則 $A + DPTR = 001H + 002FH = 0030H$ ，

@A+DPTR 則代表 0030H 位址中的值。

此指令從ROM中將A+DPTR 位址中的值存入ACC 中。

程式記憶體 (Code ROM)		
偏移量	值	位址
A = 0	10011111B	A+DPTR = 002FH
A = 1	00100101B	A+DPTR = 0030H
A = 2	00001101B	A+DPTR = 0031H
:	:	:

- TABLE: DB 10011111B ; display "1"
DB 00100101B ; display "2"
DB 00001101B ; display "3"

DPTR 資料指標暫存器(Data Pointer)

- 由 SFR (特殊功能暫存器) 中的 DPH 和 DPL 兩個暫存器組成

	DPTR (16 bits)	
暫存器名稱	DPH (8 bits)	DPL (8 bits)
位址	83H	82H
值	00H	2FH

範例

MOV DPTR, #TABLE

MOV A, #2

MOVC A, @A+DPTR

.
.
.

TABLE: DB 11H ;當A=0的值

DB 22H ;當A=1的值

DB 33H ;當A=2的值

—————> DPTR= TABLE 的位址

—————> A=2

—————> A+DPTR位址的值放入到A

執行完此程式後累加器ACC值為多少？





Step 1

低態掃描

知道哪個按鈕被按下



Step 2

計數解碼

那按下的按鈕數字是多少呢？



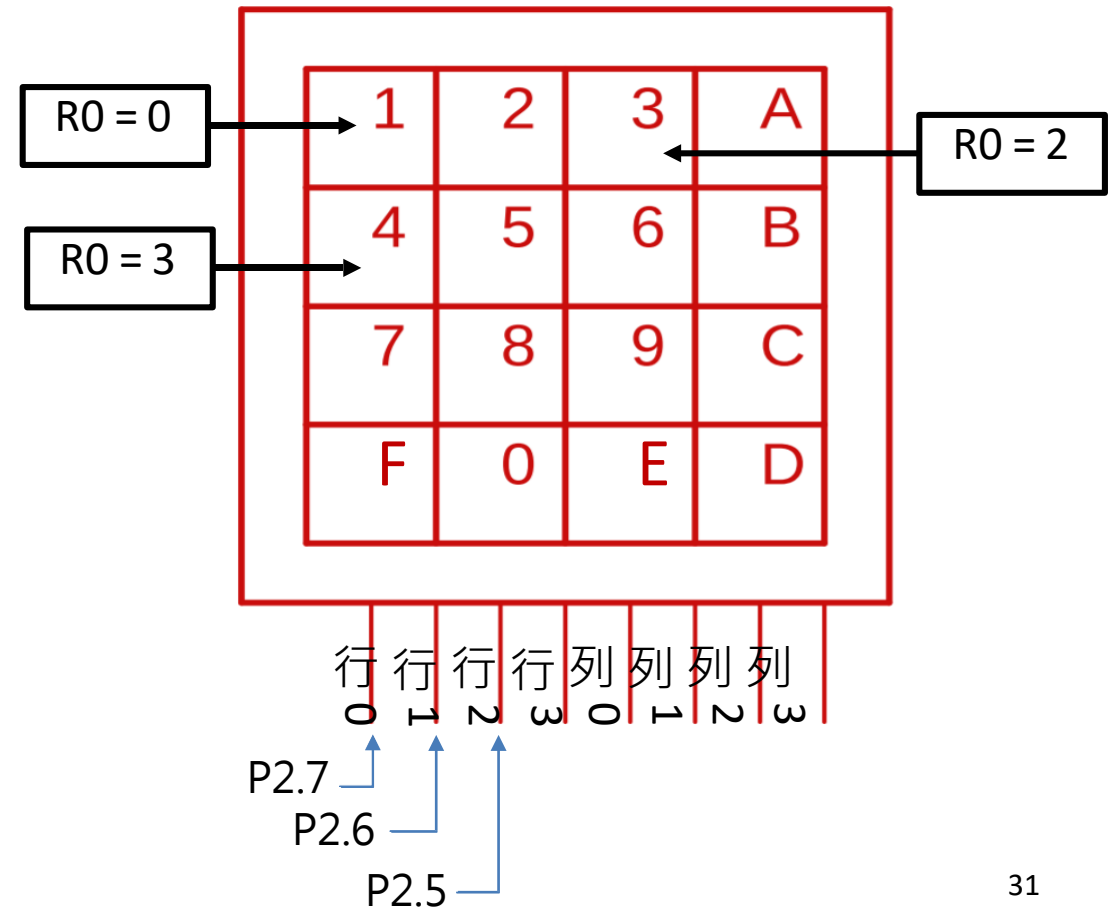
Step 3

查表法

顯示數字

解碼方式－計數

8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
9. INC R0 ; add #01 into R0
10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
11. INC R0 ; add #01 into R0
12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
13. INC R0 ; add #01 into R0

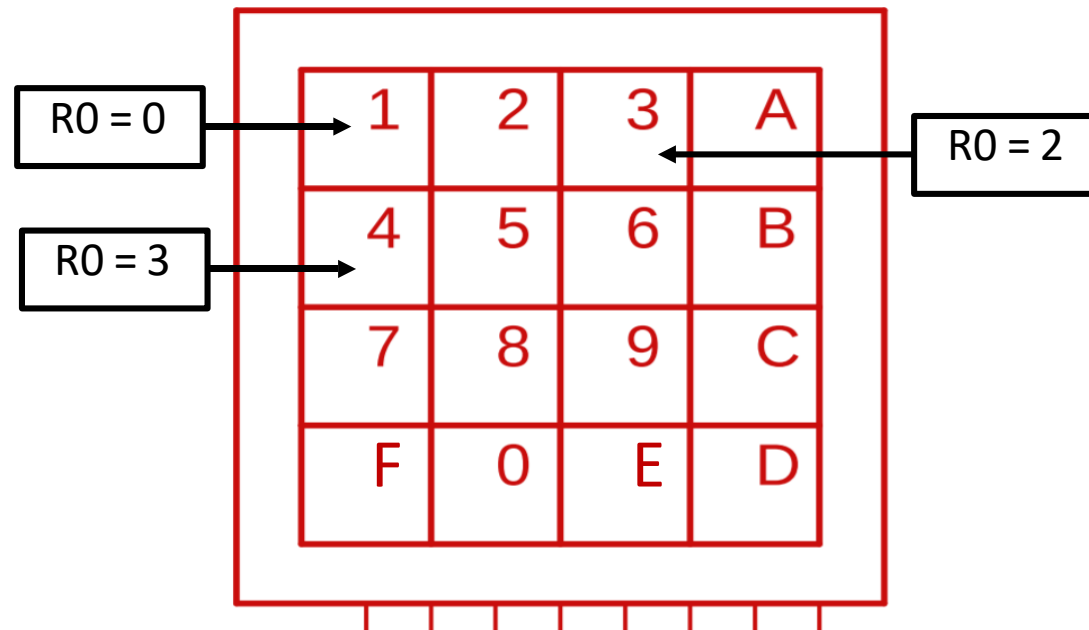


解碼方式－計數

- 8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
- 9. INC R0 ; add #01 into R0
- 10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
- 11. INC R0 ; add #01 into R0
- 12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
- 13. INC R0 ; add #01 into R0

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8

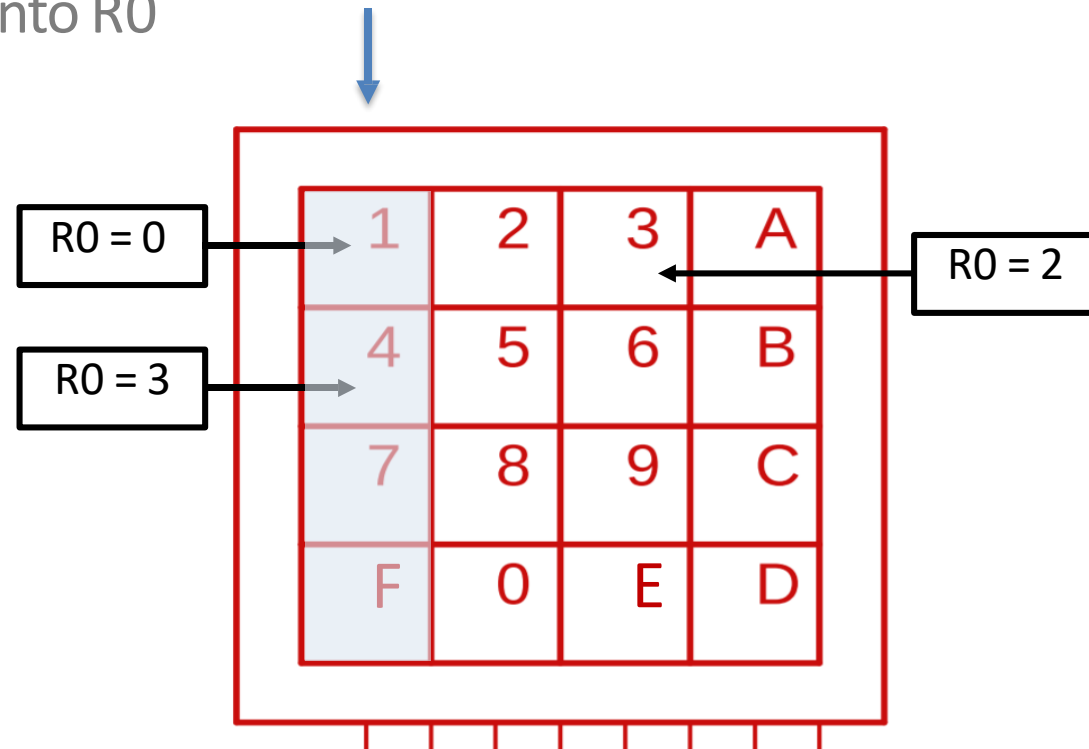


解碼方式－計數

- 8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
9. INC R0 ; add #01 into R0
10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
11. INC R0 ; add #01 into R0
12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
13. INC R0 ; add #01 into R0

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8

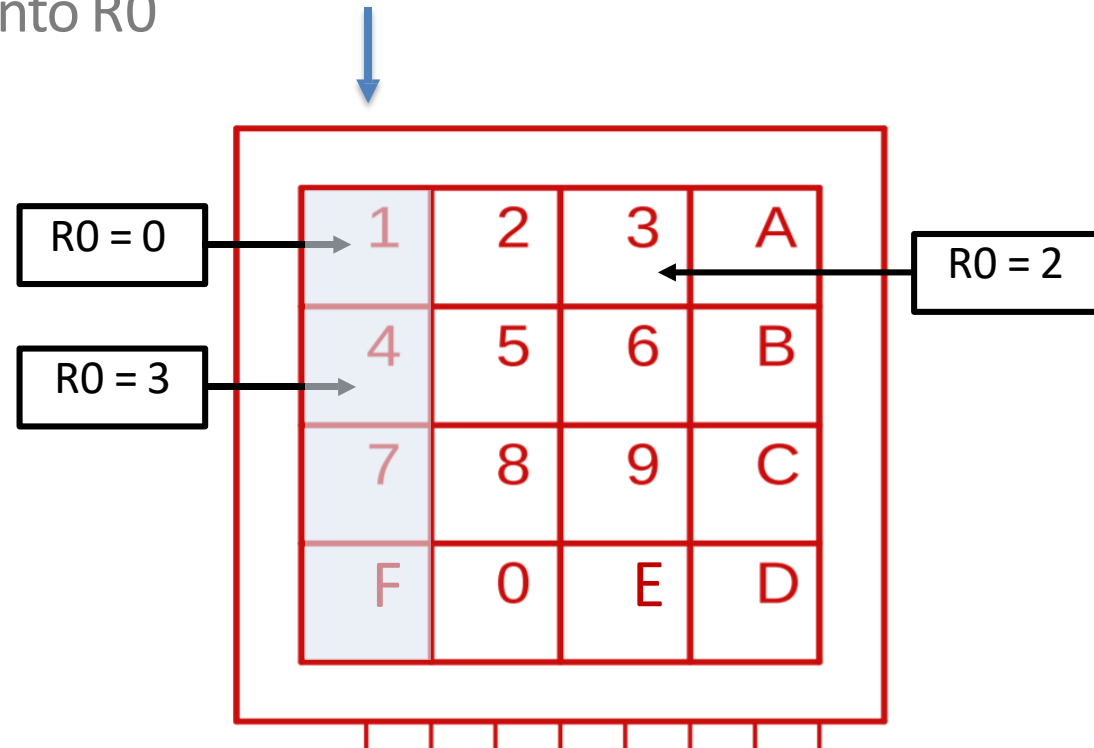


解碼方式－計數

8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
→ 9. INC R0 ; add #01 into R0
10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
11. INC R0 ; add #01 into R0
12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
13. INC R0 ; add #01 into R0

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8

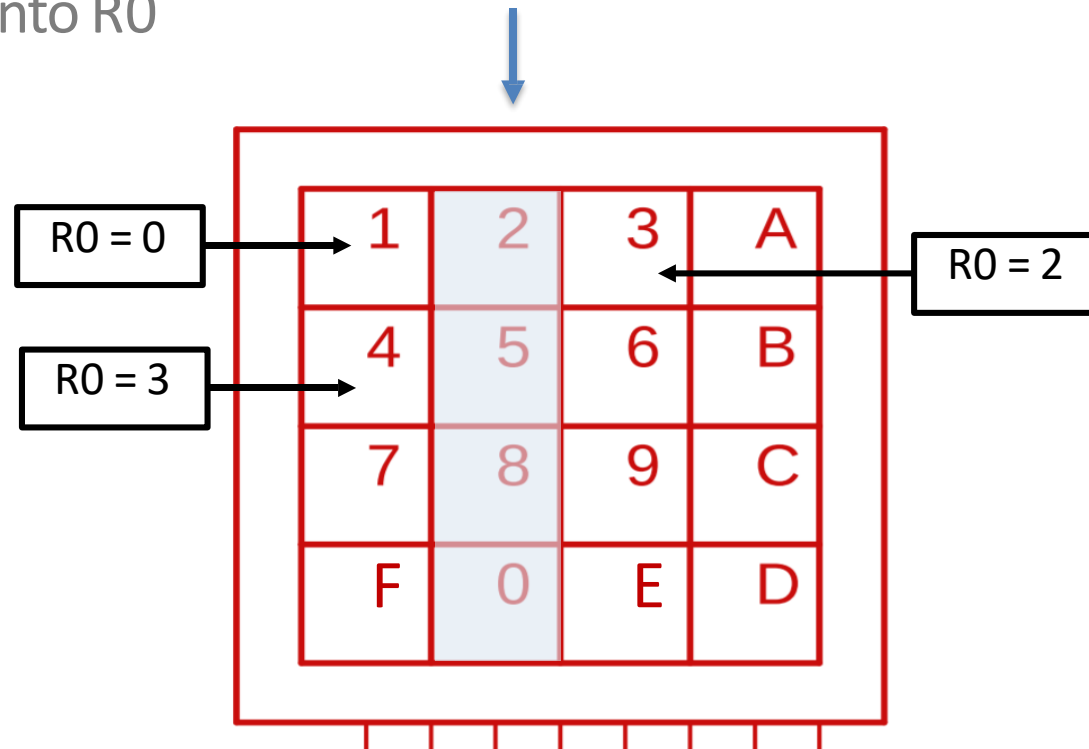


解碼方式－計數

- 8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
- 9. INC R0 ; add #01 into R0
- 10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
- 11. INC R0 ; add #01 into R0
- 12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
- 13. INC R0 ; add #01 into R0

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8

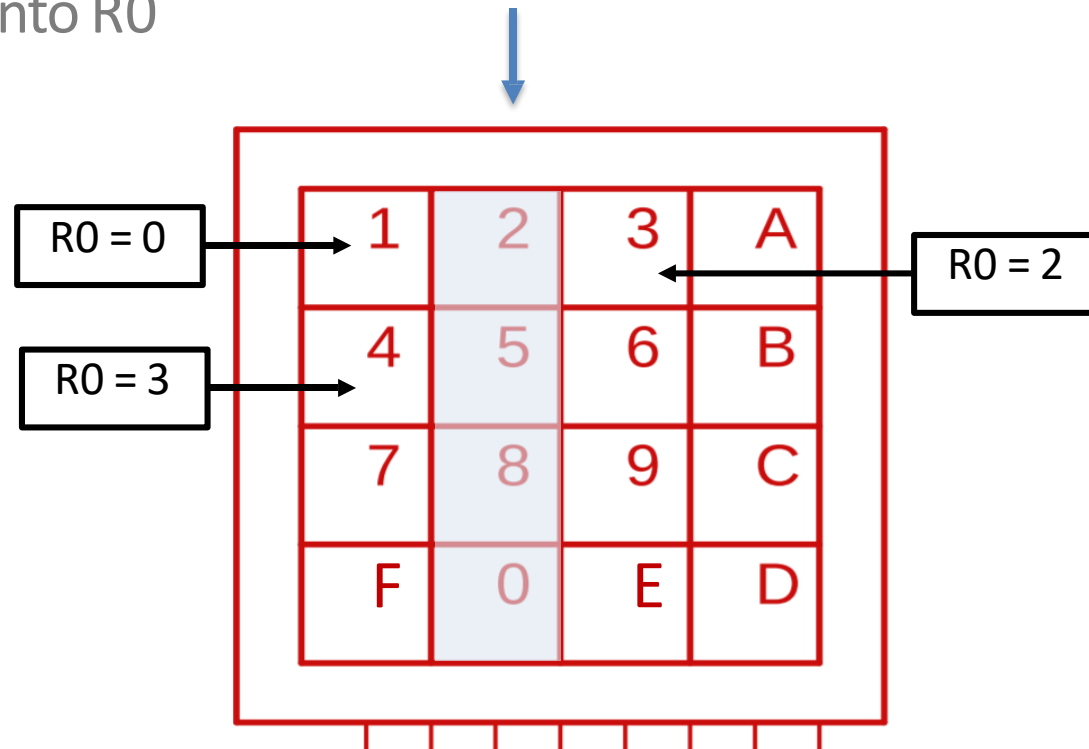


解碼方式－計數

- 8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
- 9. INC R0 ; add #01 into R0
- 10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
- 11. INC R0 ; add #01 into R0
- 12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
- 13. INC R0 ; add #01 into R0

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8

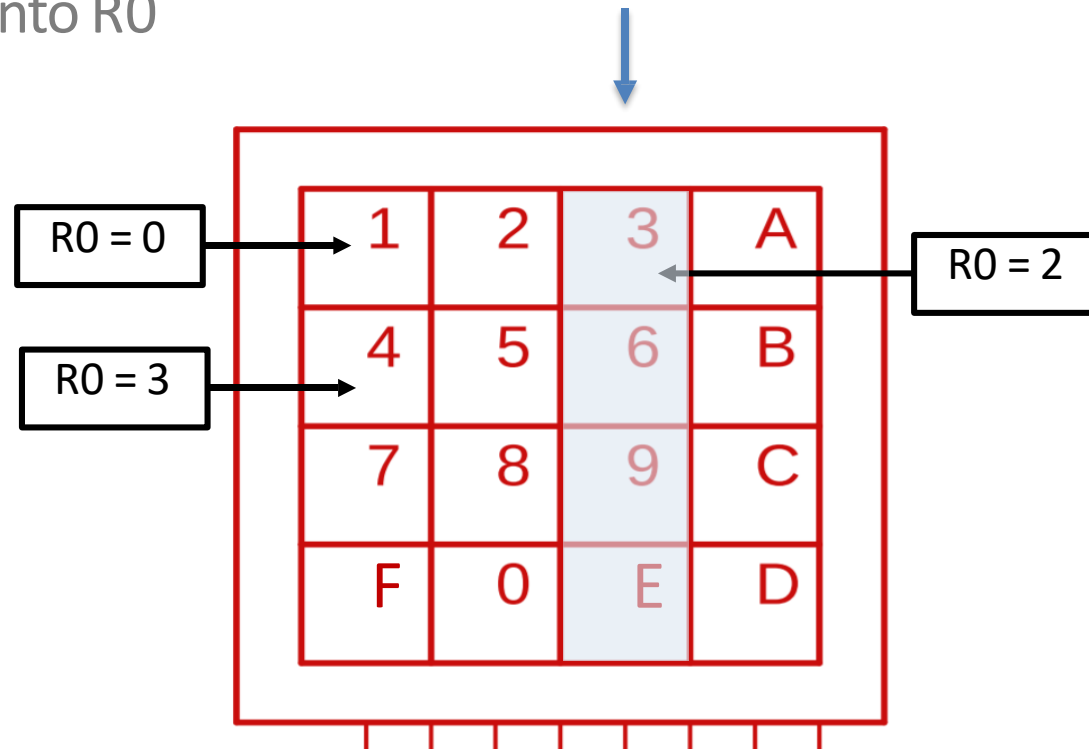


解碼方式－計數

- 8. JNB P2.7, KEYIN ; scan column 1
- 9. INC R0 ; add #01 into R0
- 10. JNB P2.6, KEYIN ; scan column 2
- 11. INC R0 ; add #01 into R0
- 12. JNB P2.5, KEYIN ; scan column 3
- 13. INC R0 ; add #01 into R0

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8



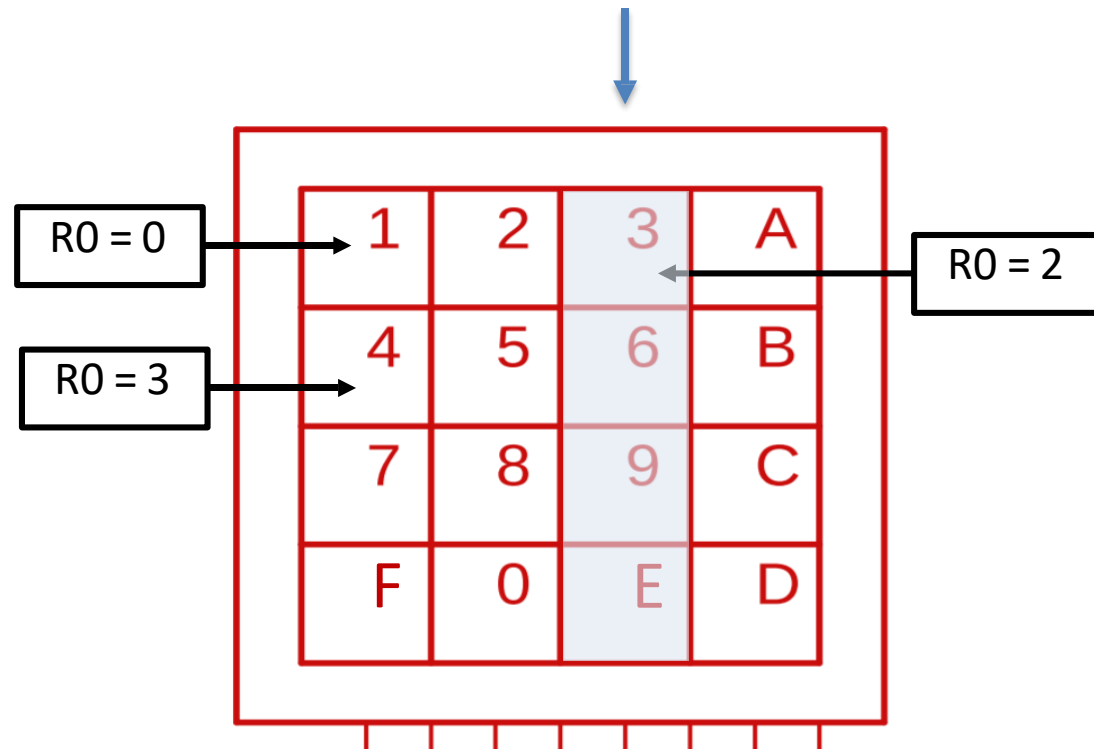
解碼方式- 計數

28. TABLE:	DB 10011111B	; display "1"
29.	DB 00100101B	; display "2"
30.	DB 00001101B	; display "3"
31.	DB 10011001B	; display "4"

R0 計算的是 table 的偏移量，
不是真正的數字

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8



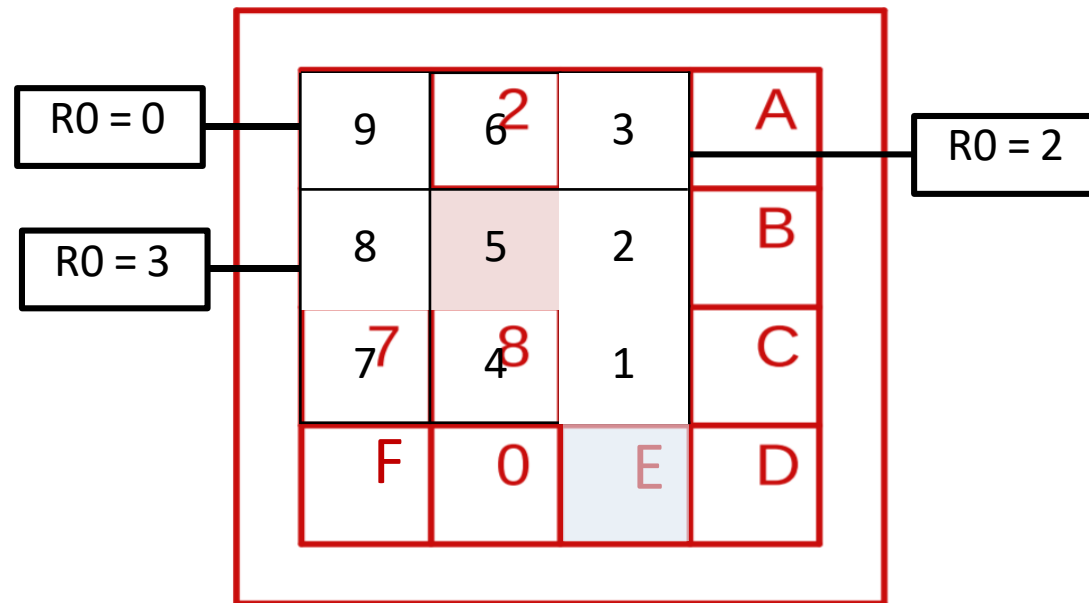
解碼方式- 計數

28. TABLE:	DB 00001001B	; display "9"
29.	DB 01000001B	; display "6"
30.	DB 00001101B	; display "3"
31.	DB 00000001B	; display "8"
32.	DB 01001001B	; display "5"

R0 計算的是 table 的偏移量，
不是真正的數字

R0

0	1	2
3	4	5
6	7	8



Outline

- 學習重點
- 實驗內容
- 材料清單
- 元件原理
- 實驗電路圖
- 軟體流程圖
- 範例程式碼

1.	ORG 0	<i>; start from 0000H</i>
2.	MOV DPTR, #TABLE	<i>; DPTR point to TABLE</i>
3. START:	MOV R0, #0	<i>; initialize typed signal</i>
4.	MOV R1, #3	<i>; set 3 rows</i>
5.	MOV R2, #11110111B	<i>; scan first row</i>
6. SCAN:	MOV A, R2	<i>; move R2 to A</i>
7.	MOV P2, A	<i>; input scanned signal</i>
8.	JNB P2.7, KEYIN	<i>; scan column 1</i>
9.	INC R0	<i>; add #001H into R0</i>
10.	JNB P2.6, KEYIN	<i>; scan column 2</i>
11.	INC R0	<i>; add #001H into R0</i>
12.	JNB P2.5, KEYIN	<i>; scan column 3</i>
13.	INC R0	<i>; add #001H into R0</i>
14.	RR A	<i>; next row</i>
15.	MOV R2, A	<i>; move A to R2</i>
16.	DJNZ R1, SCAN	<i>; scan 3 rows</i>
17.	SJMP START	<i>; jump to scan keypad again</i>

範例程式碼

18. KEYIN:	CALL DEBOUNCE	; call debounce function
19.	MOV A, R0	; get typed signal
20.	MOVC A, @A+DPTR	; according A, get signal from TABLE
21.	MOV P1, A	; output displayed signal
22.	SJMP START	; jump to scan keypad again
23. DEBOUNCE:	MOV R4, #50	; move 50 times into R4
24. DE_500_us:	MOV R3, #250	; move 250 times into R3
25.	DJNZ R3, \$; jump to itself R3 times
26.	DJNZ R4, DE_500_us	; delay 25ms
27.	RET	; return to main code

範例程式

```
28. TABLE:          DB 10011111B          ; display "1"
29.                  DB 00100101B          ; display "2"
30.                  DB 00001101B          ; display "3"
31.                  DB 10011001B          ; display "4"
32.                  DB 01001001B          ; display "5"
33.                  DB 01000001B          ; display "6"
34.                  DB 00011011B          ; display "7"
35.                  DB 00000001B          ; display "8"
36.                  DB 00001001B          ; display "9"
37.                  END
```

Q & A

成果影片參考

