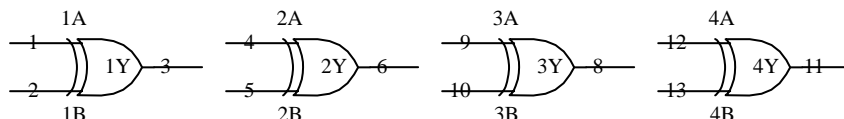


Lab-2 互斥或閘與使用

- IC 編號 : 7486
- Function : Quad 2-input XOR Gates



Pin-No.	Pin Name
1	1A
2	1B
3	1Y
4	2A
5	2B
6	2Y
7	GND
8	3Y
9	3A
10	3B
11	4Y
12	4A
13	4B
14	VCC

1、互斥或(Exclusive-OR ; XOR)閘

【電路符號】：



(1) 邏輯設計觀念：

在一個數位電路中，有兩個輸入信號，一個輸出信號。當兩輸入信號相同時，輸出為 1；其餘輸入狀況時，輸出為 0

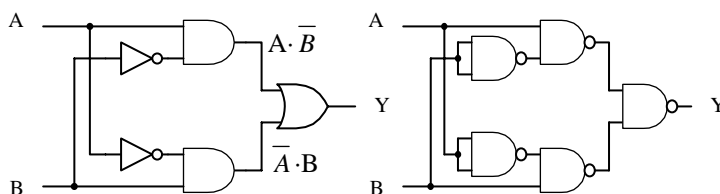
(2) 真值表：

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(3) 函數表示式：

$$Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$$

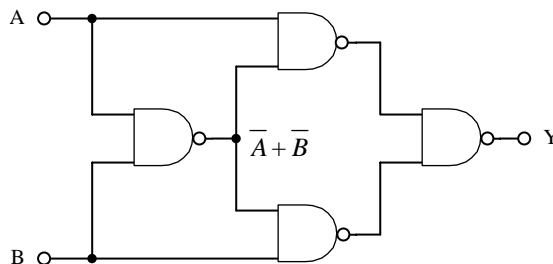
(4) 基本閘的建立：



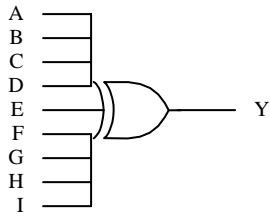
(5) 最少閘的建立： 一般而言，使用的閘種類與數量愈少，則建立此系統所需的成本較低

XOR 最少閘的組合推導：

$$\begin{aligned} Y &= A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B \\ &= A \cdot \bar{A} + A \cdot \bar{B} + B \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B \\ &= A \cdot (\bar{A} + \bar{B}) + B \cdot (\bar{A} + \bar{B}) \\ &= A \cdot (\bar{A} \cdot \bar{B}) + B \cdot (\bar{A} \cdot \bar{B}) \end{aligned}$$

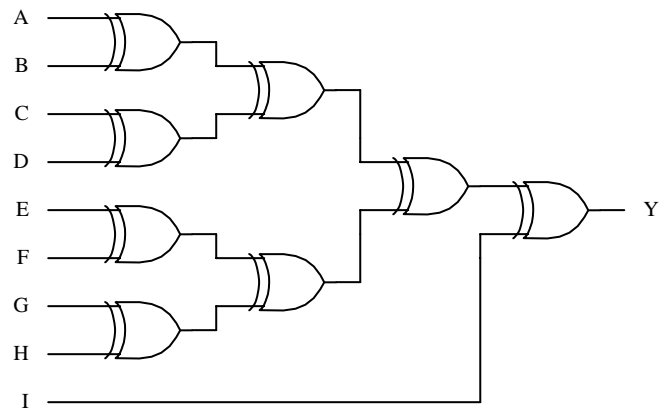


2、互斥或閘的擴充與意義



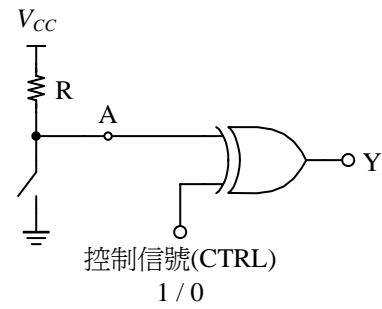
XOR : 數入變數中「奇數」個'1'的判別電路

XNOR : 數入變數中「偶數」個'1'的判別電路



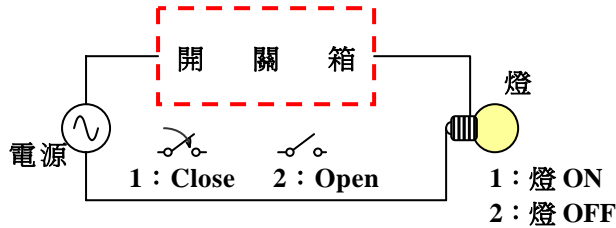
3、互斥或閘的應用

(1) 可規劃的反相器(Programmable Inverter)



(2) 樓梯燈 ON/OFF 控制

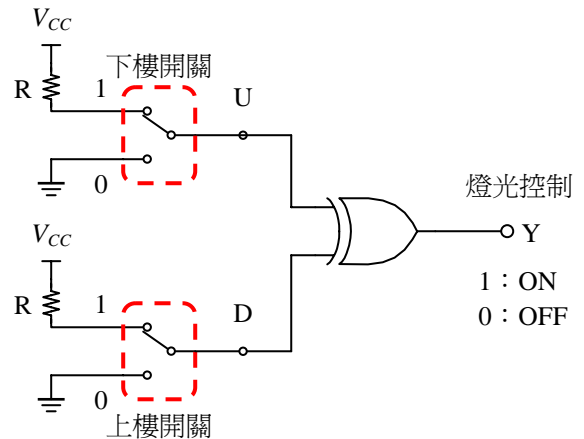
(多點對單點狀態之控制)



AND 連接：串聯

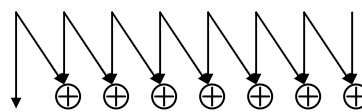
OR 連接：串聯

XOR 連接：

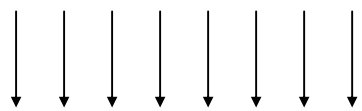


(3) Binary 與 Gray-code 數系轉換

Binary-code : $B_7 B_6 B_5 B_4 B_3 B_2 B_1 B_0$



Gray-code : $G_7 G_6 G_5 G_4 G_3 G_2 G_1 G_0$



Binary-code : $B_7 B_6 B_5 B_4 B_3 B_2 B_1 B_0$

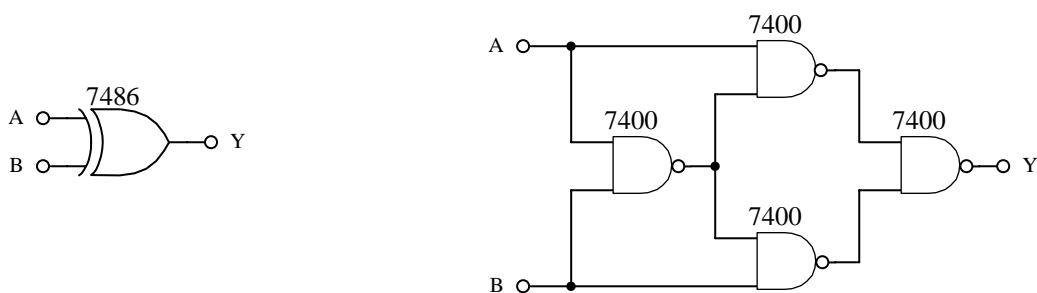
Decimal	Binary Code	Gray Code
0	0 0 0 0	0 0 0 0
1	0 0 0 1	0 0 0 1
2	0 0 1 0	0 0 1 1
3	0 0 1 1	0 0 1 0
4	0 1 0 0	0 1 1 0
5	0 1 0 1	0 1 1 1
6	0 1 1 0	0 1 0 1
7	0 1 1 1	0 1 0 0
8	1 0 0 0	1 1 0 0
9	1 0 0 1	1 1 0 1
10	1 0 1 0	1 1 1 1
11	1 0 1 1	1 1 1 0
12	1 1 0 0	1 0 1 0
13	1 1 0 1	1 0 1 1
14	1 1 1 0	1 0 0 1
15	1 1 1 1	1 0 0 0

【實驗】：

※ 使用元件：7400 (NAND), 7486 (XOR)

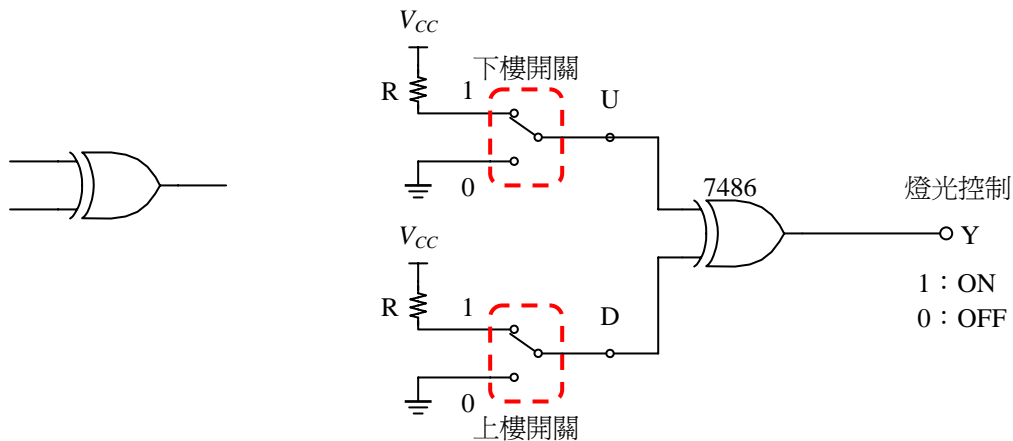
【工作一】：基本閘建立

- 瞭解使用基本閘建立較複雜之邏輯(XOR)
- 熟悉邏輯函數表示式與建立方式
- 瞭解用較少閘的成本意義，熟悉閘轉換與使用

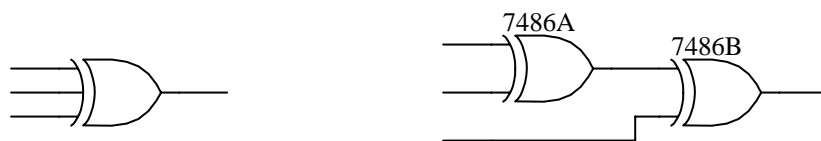


【工作二】：樓梯燈 ON/OFF 控制

- (1) 熟悉「真值表」與功能閘與「實務」的關係

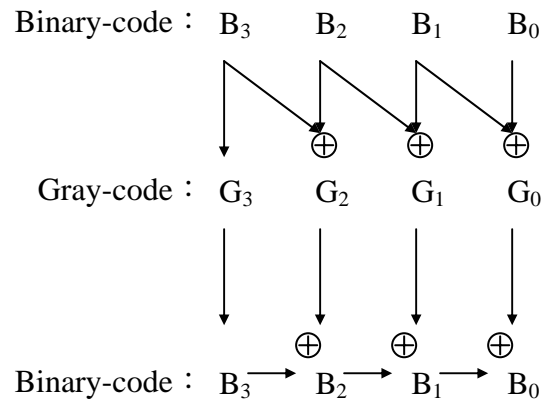


- (2) 「互斥或閘」之擴充與意義

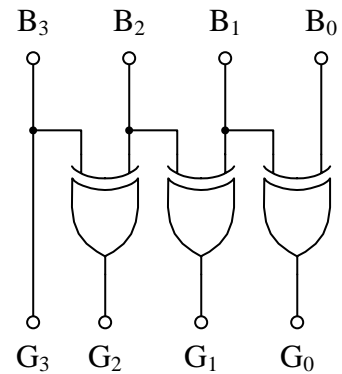


【工作三】： Binary 與 Gray-code 數系轉換

- 體會閘的應用
- 瞭解演算方式與閘之連接方式



(1) Binary – to – Gray : XOR 並接方式



(2) Gray – to – Binary : XOR 串接方式

