





CH2 基本邏輯閘

隨堂練習解答

2-1 反閘

P21

1. 反相器的符號為 ，其特性為 輸出恆為輸入的相反。
2. 緩衝器的符號為 ，其特性為 輸出恆與輸入相同的狀態。
3. 如圖 e2-1 所示為三個反相器串接的電路，輸入端 A 與輸出端 F 的邏輯關係為 $F = \underline{\overline{\overline{\overline{A}}}}$ 。

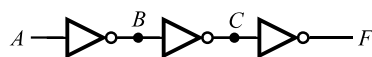



圖 e2-1

2-2 或閘

P23

1. 或閘的特性為 只要有任一或更多輸入端的信號為邏輯 1 時，則輸出端的信號即為邏輯 1；或當所有的輸入端信號皆為邏輯 0 時，則輸出端的信號才為邏輯 0。
2. 兩輸入端或閘的符號為 ，其布林式為 $f = A + B$ 。
3. 如圖 e2-3 所示為一個 3 輸入端或閘的輸入波形時序，試完成(繪出)相對應的 F 輸出波形時序。

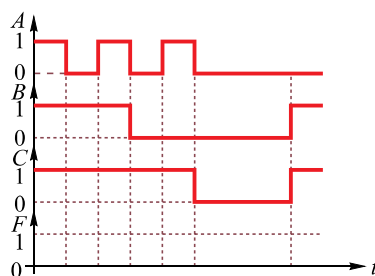
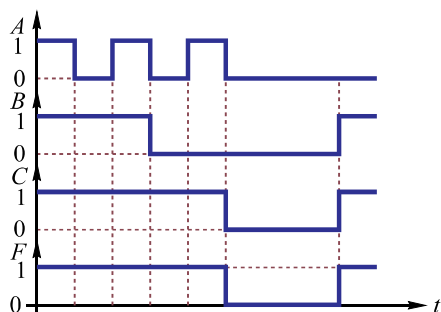


圖 e2-3

解



2-3 及閘

P26

1. 及閘的特性為 只要有任一或更多輸入端的信號為邏輯 0 時，則輸出端的信號即為邏輯 0；或當所有輸入端的信號皆為邏輯 1 時，則輸出端的信號才為邏輯 1。

2. 兩輸入端及閘的符號為 ，其布林式為 $f = AB$ 。

3. 如圖 e2-5 所示，1kHz 的方波由 A 輸入端輸入，當控制端 C = 0 時，F 輸出為 0；當控制端 C = 1 時，則 F 輸出為 1kHz 的方波。

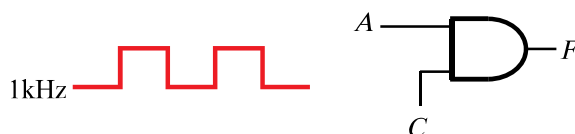



圖 e2-5

2-4 反或閘

P28

1. 反或閘的特性為 只要有任一個或更多個輸入端的信號為邏輯 1 時，則輸出端的信號即為邏輯 0；或當所有的輸入端信號皆為邏輯 0 時，則輸出端的信號才為邏輯 1。

2. 兩輸入端反或閘的符號為 ，其布林式為 $f = \overline{A + B}$ 。

3. 如圖 e2-6 所示，1kHz 的方波由輸入端輸入，當控制端 C = 0 時，F 輸出為 1kHz 的方波；當控制端 C = 1 時，則 F 輸出為 0。

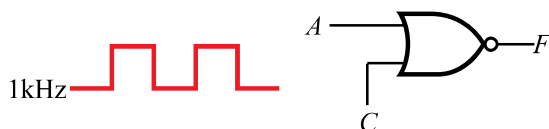
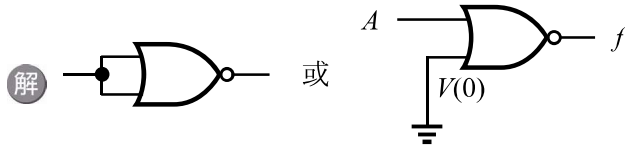


圖 e2-6

2-2

4. 繪出如何將兩輸入端 NOR 閘轉變成反相器？



2-5 反及閘

P31

1. 反及閘的特性為 只要有任一個或更多個輸入端的信號為邏輯 0 時，則輸出端的信號即為邏輯 1；或當所有輸入端的信號皆為邏輯 1 時，則輸出端的信號才為邏輯 0。

2. 三輸入端反及閘的符號為 ，其布林式為 $f = \overline{ABC}$ 。

3. 如圖 e2-7 所示，1kHz 的方波由 A 輸入端輸入，當控制端 C = 0 時，F 輸出為 1；當控制端 C = 1 時，則 F 輸出為 1kHz 的方波。

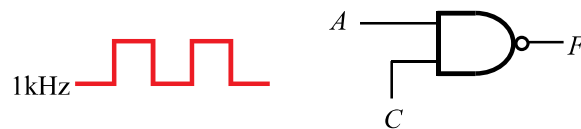
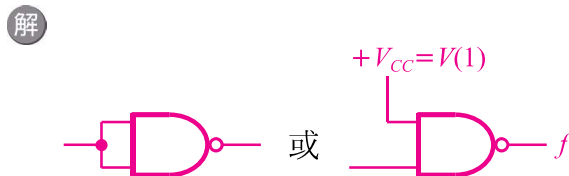


圖 e2-7

4. 繪出如何將兩輸入端 NAND 閘轉變成反相器？



2-6 互斥或閘

P35

1. 互斥或閘的特性為 當輸入端的信號共有奇數個(1, 3, 5, ...)為邏輯 1 時，則輸出端的信號就為邏輯 1。

2. 兩輸入端互斥或閘的符號為 ，其布林式為 $f = A \oplus B$ 。

3. 如圖 e2-8 所示為一個 3 輸入端 XOR 閘的輸入波形時序，試完成(繪出)相對應的 F 輸出波形時序。

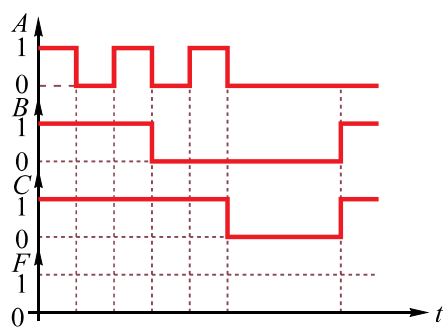
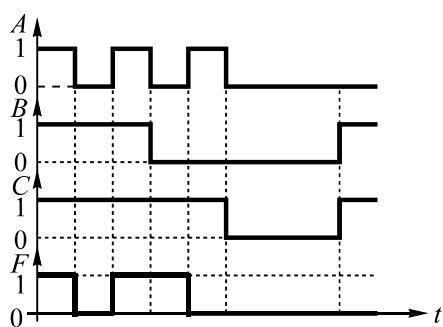


圖 e2-8

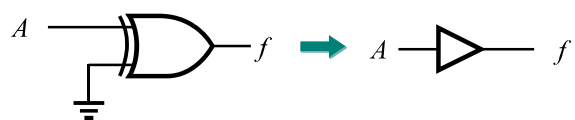
解



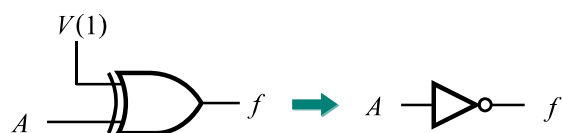
4. 繪出如何將兩輸入端 XOR 閘轉變成緩衝器與反相器？

解

(1) XOR→buffer(互斥或閘轉變成緩衝器)



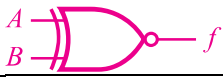
(2) XOR→NOT(互斥或閘轉變成反相器)



2-7 反互斥或閘

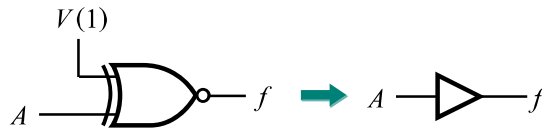
P40

1. 反互斥或閘的特性為 當輸入端的信號共有偶數個(0, 2, 4, ...)為邏輯 1 時，則輸出端的信號就為邏輯 1。

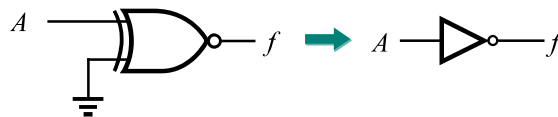
2. 兩輸入端反互斥或閘的符號為 ，其布林式為 $f = A \odot B$ 。

3. 繪出如何將兩輸入端 XNOR 閘轉變成緩衝器與反相器？

解 (1) XNOR→buffer(反互斥或閘轉變成緩衝器)



(2) XNOR→NOT(反互斥或閘轉變成反相器)



自我評量解答

課本 P41

一、選擇題

- 2-2 (D)** 1. 如圖 P2-1 所示，輸出端為 1 之狀態共有 (A)1 (B)4 (C)7 (D)15。



圖 P2-1

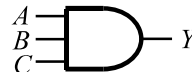


圖 P2-2

解 OR 閘的特性為：

(1)只要有任一輸入為 1 時，其輸出即為 1。

(2)當所有的輸入全為 0 時，其輸出方為 0。

所以，圖 P2-1 的四輸入 OR 閘，其輸出為 1 之狀態共有 $2^4 - 1 = 15$ 種。

- 2-3 (D)** 2. 如圖 P2-2 所示，輸出 Y 為 0 之情況共有 (A)1 (B)3 (C)4 (D)7。

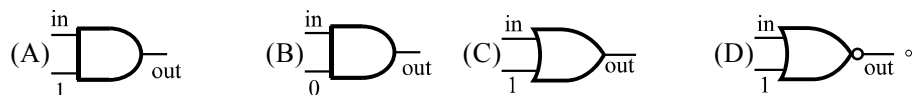
解 AND 閘的特性為：

(1)只要有任一輸入為 0 時，其輸出即為 0。

(2)當所有的輸入全為 1 時，其輸出方為 1。

所以，圖 P2-2 的 AND 閘有 3 個輸入端，其輸入的組合狀況共有 $2^3 = 8$ 種，只有當所有的輸入全為 1 時，其輸出才為 1，故輸出 Y 為 0 的情況共有 $2^3 - 1 = 8 - 1 = 7$ 種。

2-4 (A) 3. 下列那一個可以通過計數脈波？



解 只有 AND(及)閘可以通過計算脈波，其情況如下：



(D) 4. 四輸入 NOR 閘其輸出為 0 的情況共有幾種？

(A)1 (B)4 (C)7 (D)15。

解 NOR 閘的特性為：

(1)只要有任一輸入為 1 時，其輸出即為 0。

(2)當所有的輸入全為 0 時，其輸出方為 1。

所以四輸入 NOR 閘其輸出為 0 的情況共有 $2^4 - 1 = 15$ 種。

2-5 (A) 5. 時序圖 P2-3 中 ABC 為輸入邏輯信號，X 為經一邏輯閘運算後的輸出，則該邏輯閘應為下列何者？

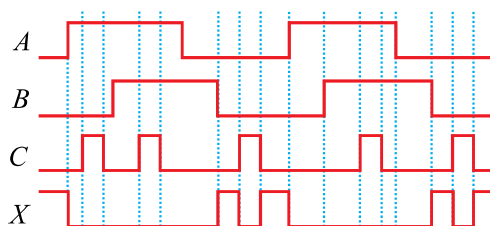
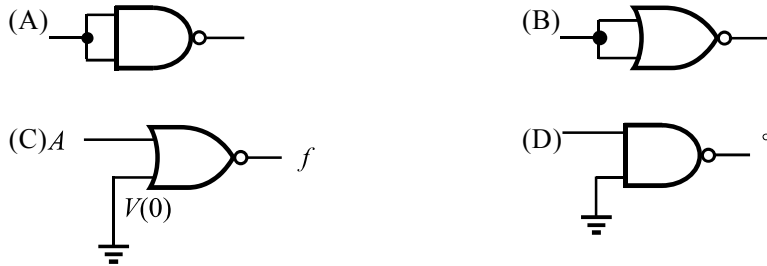


圖 P2-3

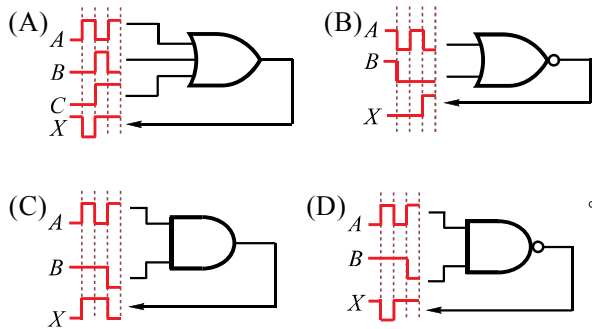
解 由輸入／輸出波形的時序圖中發現：當輸入有任一為 1 輸入時，輸出即為 0；當輸入皆為 0 輸入時，則輸出方為 1，所以此邏輯閘為反或閘(NOR gate)，故為選項(A)。

(D) 6. 欲用 NAND 或 NOR 閘組成反相器，下列何種接法是錯誤的？



解 NAND 閘的特性為：只要有任一輸入為 0 時，其輸出即為 1，故(D)圖的輸出固定為 1，其餘各圖的接法皆可組成反相器。

(D) 7. 下列各圖輸入 4 個時序，其輸出何者正確？



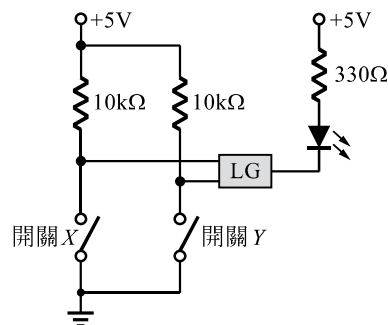
解 若將時序波形以 0、1 代表，則各圖情況如下：

(A)	0101	(B)	1010	(C)	0101	(D)	0101
	0010		1000		1110		1110
	0011						
	OR 0111		NOR 0101		AND 0100		NAND 1011

故(D)圖為正確。

(A) 8. 如圖 P2-4 所示之電路，LG 應為何種邏輯閘，方可得到如下表之實驗結果？

(A)NAND (B)NOR (C)AND (D)XOR。



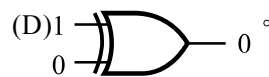
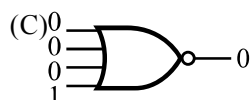
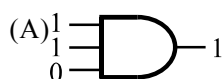
開關		LED
X	Y	
OFF	OFF	亮
ON	OFF	暗
OFF	ON	暗
ON	ON	暗

圖 P2-4

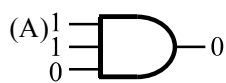
- 解** 當 LG 閘輸出 1 時，LED 暗，而 LG 閘輸出 0 時，LED 亮；而開關 OFF 時，輸入為 1，ON 時，輸入為 0，其真值表如下：故 LG 閘為 NAND 閘。

X	Y	LED
1	1	0
0	1	1
1	0	1
0	0	1

2-6 (C) 9. 請從下列邏輯閘的輸入和輸出邏輯值關係圖中，判斷下列哪個邏輯閘運算正常？



- 解** 正常運算的結果應如下



(B) 10. 僅當所有的輸入均相同時，輸出才為“0”的兩輸入端邏輯閘是

- (A)NOR (B)XOR (C)OR (D)AND。

- 解** 兩輸入端的互斥或閘(XOR)，其真值表如下：

A	B	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

2-7 (C) 11. 6 個輸入的反互斥或閘之真值表中，下列何者為輸出欄所含 1 之個數？

- (A)1 (B)31 (C)32 (D)63。

解 反互斥或閘(XNOR)的特性：當輸入端的信號共有偶數個(0, 2, 4, ...)為邏輯 1 時，則輸出端的信號就為邏輯 1；所以當反互斥或閘有 6 個輸入端時，輸出端所含 1 之個數為 $\frac{2^N}{2} = 2^{N-1} = 2^{6-1} = 32$ 。

(D) 12. 以 XNOR 閘而言，若 A 、 B 為輸入， F 為輸出，則下列何者可以代表 F 之布林函數？ (A) $A \oplus B$ (B) $\overline{AB} + \overline{AB}$ (C) $(\overline{A} + \overline{B})(A + B)$ (D) $(\overline{A} + B)(A + \overline{B})$ 。

解 兩個輸入端的反互斥或閘(XNOR)其布林式

$$F = A \odot B = \overline{A \oplus B} = \overline{AB} + \overline{AB} = (\overline{A} + B)(A + \overline{B})$$

(B) 13. 在圖 P2-5 中，假設邏輯閘延遲時間為 0。若將左邊三個位元組資料由 LSB(最低有效位元)到 MSB(最高有效位元)依序輸入至邏輯電路之後，其輸出 Y 的位元組結果為何(最左位元為 MSB，最右位元為 LSB)？

(A) 01101001 (B) 10010110 (C) 01010101 (D) 10101010。

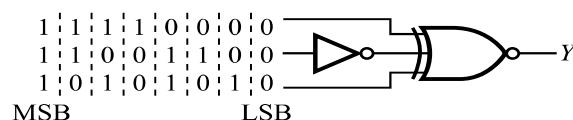


圖 P2-5

解 (1) 反互斥或閘(XNOR)的特性：當輸入端有偶數個 1 輸入時，輸出方為 1。

(2)
$$\begin{array}{r} 11110000 \\ 00110011 \\ \text{XNOR } 10010110 \\ \hline 10010110 \end{array}$$
，故 $Y = 10010110$

(B) 14. 某一邏輯閘具有二個輸入 A 與 B ，一個輸出 Y ，經實驗後量得之輸入與輸出關係如表 P2-1 所示，則此邏輯閘為下列何種功能？

(A) XOR (B) XNOR (C) AND (D) OR。

解 由真值表中可以獲得該閘的特性為----當兩輸入相同時，輸出即為 1(高態)；
 反之，若兩輸入不相同時，輸出就為 0(低態)；
 此為 XNOR 閘的功能。

表 P2-1

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

二、問答與繪圖題

1. n 個輸入端的及閘，其輸出狀態為邏輯 0 及邏輯 1 的情況，各有幾種？

解 及閘(AND)的特性為：

- (1)當有任一輸入為 0 時，其輸出即為 0。
- (2)當所有的輸入皆為 1 時，其輸出方為 1。

所以 n 個輸入端的及閘(AND)，其輸出狀態為邏輯 1 的情況只有 1 種，即當所有的輸入皆為 1 時；而其輸出狀態為邏輯 0 的情況則有 $2^n - 1$ 種。(2^n 為 n 輸入端的輸入組合狀態)

2. 表 P2-2 為圖 P2-6 電路之真值表，試完成其真值表 f_1 與 f 部份，並依真值表說明該組合電路等效哪種基本邏輯閘？

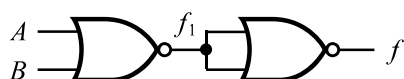


圖 P2-6

表 P2-2

A	B	f_1	f
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

解 由圖可知 $f_1 = A + B$

$$f = \overline{f_1} = \overline{A + B} = A + B$$

所以該組合電路等效於或閘(OR)，故其完整的表如下：

A	B	f_1	f
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

3. 試完成 3 個輸入端互斥或閘的輸入、輸出信號波形時序於圖 P2-7 中。

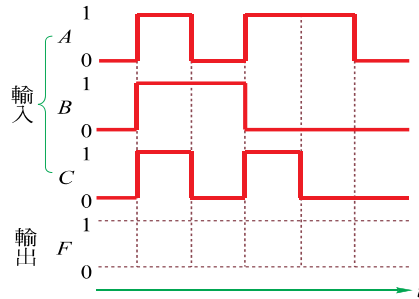
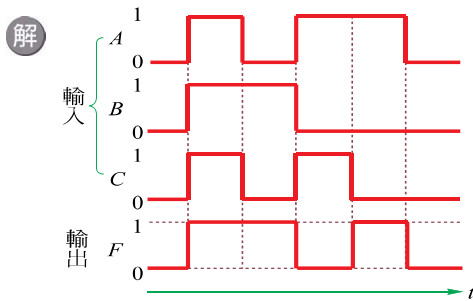
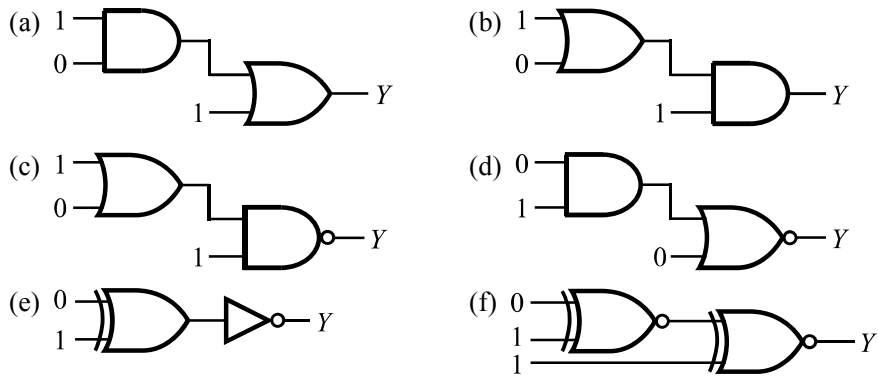


圖 P2-7



4. 試寫出下列各邏輯電路的輸出 Y 值為何？



解 (a) $Y = 1$ (b) $Y = 1$ (c) $Y = 0$ (d) $Y = 1$ (e) $Y = 0$ (f) $Y = 0$ 。

5. 試完成圖 P2-8、圖 P2-9 電路之真值表，即表 P2-3、P2-4 的輸出端 f_1 與 f 部份；並比較兩電路有否互為等效(功能一樣)？

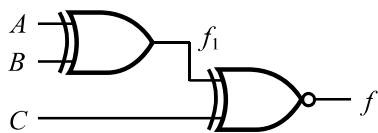


圖 P2-8

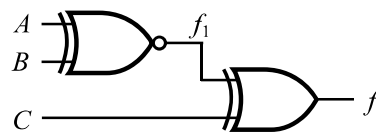


圖 P2-9

表 P2-3

A	B	f_1	C	f
0	0		0	
0	0		1	
0	1		0	
0	1		1	
1	0		0	
1	0		1	
1	1		0	
1	1		1	

表 P2-4



A	B	f_1	C	f
0	0		0	
0	0		1	
0	1		0	
0	1		1	
1	0		0	
1	0		1	
1	1		0	
1	1		1	


解 依 XOR 閘、XNOR 閘的特性，完成表 P2-3、P2-4 如下結果發現其兩者互為等效，功能是一樣。

A	B	f_1	C	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0


A	B	f_1	C	f
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

鍛鍊本解答－嚴選精華

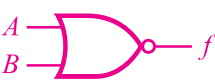
- 2-1 1. 反相器(inverter)的符號為 ，其特性為 輸出恆為輸入的補數(即相反的邏輯狀態)。
2. 緩衝器(buffer)的符號為 ，其特性為 輸出與輸入具相同的邏輯狀態。

2-2 3. 3 輸入端或閘(OR gate)的符號爲  (設輸入端爲 A 、 B 、 C ，輸出端爲 f)，其布林式爲 $f = A + B + C$ 。

4. 或閘(OR gate)其特性爲有任一或更多輸入端的信號爲邏輯 1 時，則輸出端 f 的信號即爲邏輯 1，反之輸入端皆爲邏輯 0 時，則輸出端 f 才爲 0。

2-3 5. 4 輸入端及閘(AND gate)的符號爲  (設輸入端爲 A, B, C, D ，輸出端爲 f)，其布林式爲 $f = ABCD$ 。

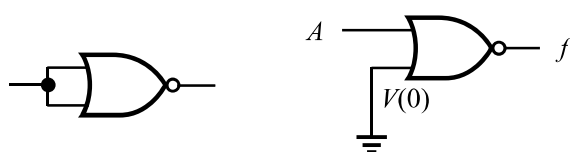
6. 及閘(AND gate)其特性爲有任一或更多輸入端的信號爲邏輯 0 時，則輸出端 f 的信號即爲邏輯 0，反之，當所有的輸入端皆爲 1 時，則輸出端 f 才爲 1。

2-4 7. 2 輸入端反或閘(NOR gate)的符號爲  (設輸入端爲 A 、 B ，輸出端爲 f)，其布林式爲 $f = \overline{A + B}$ 。

8. 試完成 2 輸入端 NOR 閘真值表的輸出端 f 資料。

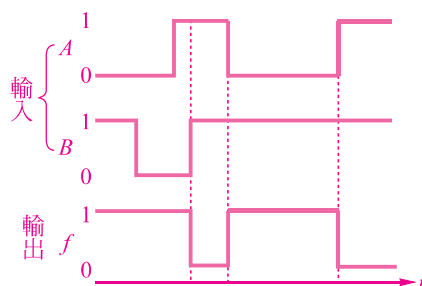
輸入		輸出
A	B	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

9. 繪出如何將 2 輸入 NOR 閘轉變成反相器？



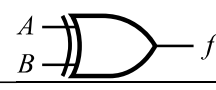
2-5 10. 3 輸入端反及閘(NAND gate)的符號爲  (設輸入端爲 A, B, C 輸出端爲 f)，其布林式爲 $f = \overline{ABC}$ 。

11. 試完成 2 輸入端 NAND 閘真值表的輸出端波形時序資料。



12. 繪出如何將 2 輸入端反及閘(NAND)轉變成反相器？

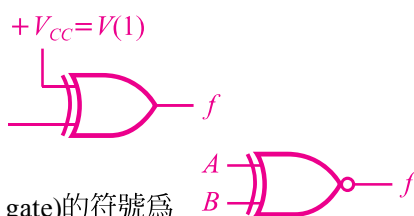


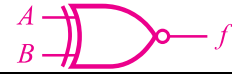
- 2-6 13. 2 輸入端互斥或閘(XOR gate)的符號為  (設輸入端為 A 、 B ，輸出端為 f)，其布林式為 $f = A \oplus B$ 。

14. 2 輸入端 XOR 閘特性為兩輸入信號相同時，輸出信號為邏輯0，反之，輸入信號不相同時，輸出信號為邏輯1。

15. N 個輸入端的 XOR 閘，其輸出端為邏輯 1 的情況共有 2^{N-1} 種。

16. 繪出如何將兩輸入端互斥或閘轉變成反相器(NOT 閘)？

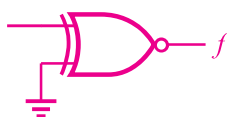


- 2-7 17. 2 輸入端反互斥或閘(XNOR gate)的符號為  (設輸入端為 A 、 B ，輸出端為 f)，其布林式為 $f = A \odot B$ (或 $f = A \oplus B$)。

18. N 輸入端 XNOR 閘特性為當輸入端的信號共有偶數個 (0 、 2 、 4 、 \dots)為邏輯1時，則輸出端的信號就為邏輯1。

19. 8 個輸入端的 XNOR 閘，其輸出端為邏輯 1 的情況共有 128 種。

20. 繪出如何將兩輸入端 XNOR 閘轉變成反相器(NOT 閘)？



鍛鍊本解答—大顯身手

課內題

詳解請參考自我評量解答 P2-5~2-12

課外題

一、精選題

(D) 1. 設 A 、 B 為輸入端， F 為輸出端，則 OR 閘的真值表為

(A)	A	B	f	(B)	A	B	f	(C)	A	B	f	(D)	A	B	f
	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0
	0	1	0		0	1	1		0	1	0		0	1	1
	1	0	0		1	0	1		1	0	0		1	0	1
	1	1	1		1	1	0		1	1	1		1	1	1

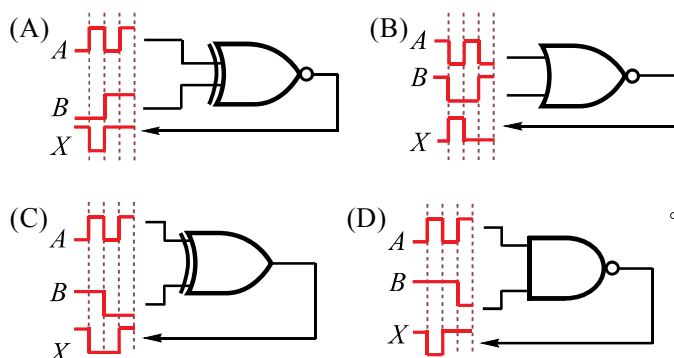
解 OR 閘的特性為：只要任一輸入為 1，輸出即為 1；或是當所有的輸入皆為 0 時，輸出才為 0，故 OR 閘的真值表為選項(D)。

(A) 2. 設 A 、 B 為輸入端， F 為輸出端，則反互斥或閘(XNOR)的真值表為

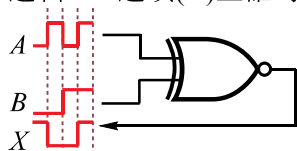
(A)	A	B	f	(B)	A	B	f	(C)	A	B	f	(D)	A	B	f
	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0
	0	1	0		0	1	1		0	1	0		0	1	1
	1	0	0		1	0	1		1	0	0		1	0	1
	1	1	1		1	1	0		1	1	1		1	1	1

解 兩輸入端互斥或閘(XNOR)的特性為：輸入相同時，輸出為 1；輸入不相同時，輸出為 0。

(A) 3. 下列各圖輸入 4 個時序，其輸出何者錯誤？



解 兩輸入的反互斥或札(XNOR 特性為)－當兩輸入相同邏輯狀態時，輸出就為邏輯 1；選項(A)正確時序如圖所示。

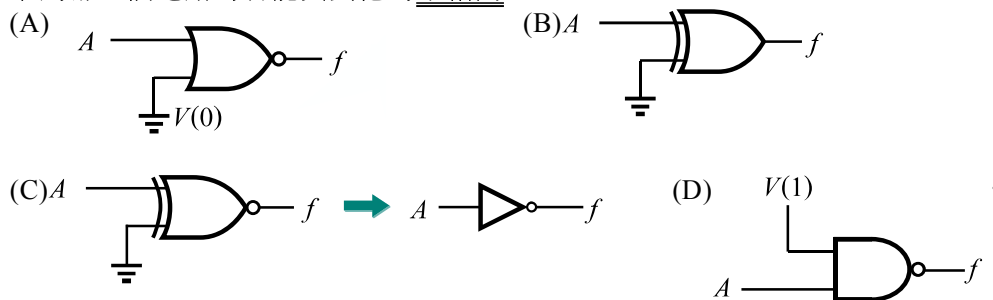


(D) 4. 有關 N 個輸入端的基本閘，其輸出端為邏輯 1 狀態的敘述，下列何者錯誤？

- (A) AND 閘只有 1 種 (B) OR 閘共有 $2^N - 1$ 種
(C) NAND 閘共有 $2^N - 1$ 種 (D) XNOR 閘共有 $2^N - 1$ 種。

解 N 個輸入端的 XNOR 閘其輸出端為邏輯 1 狀態共有 2^{N-1} 種。

(A) 5. 下列哪一個電路的功能與其他的不相同？



解 選項(B)的功能為緩衝器(buffer)：其餘選項的功能皆為反相器(NOT 閘)。

鍛鍊本解答－高手過招

(A) 1. 具有表(1)真值表之邏輯閘符號為何？

【104 統測資電類】



表(1)

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

解 當有奇數個 1 輸入時，輸出即為 1，此為互斥或閘(XOR gate)的特性，故選(A)。

(A) 2. 一個兩輸入 NAND 閘， A 、 B 為輸入， Y 為輸出，則下列何者有誤？(A) 若 $A = 0$ 、 $B = 0$ ，則 $Y = 0$ (B) 若 $A = 0$ 、 $B = 1$ ，則 $Y = 1$ (C) 若 $A = 1$ 、 $B = 0$ ，則 $Y = 1$ (D) 若 $A = 1$ 、 $B = 1$ ，則 $Y = 0$ 。

【105 統測資電類】

解 NAND(反及閘)的特性為：

(1) 有任一輸入為 0 時，輸出即為 1

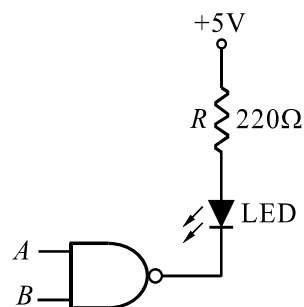
(2) 當所有的輸入皆為 1 時，輸出方為 0

故當選(A)有誤，正確為 $A = 0$ 、 $B = 0$ 時， $Y = 1$

(D) 3. 如圖(1)所示電路，若要使 LED 發亮，則 A 、 B 之輸入值為何？【105 統測資電類】

(A) $A = 0$ 、 $B = 0$ (B) $A = 0$ 、 $B = 1$ (C) $A = 1$ 、 $B = 0$ (D) $A = 1$ 、 $B = 1$ 。

解 當 NAND 閘輸出為 0 時，LED 才發亮，所以需 $A = 1$ 、 $B = 1$ 。



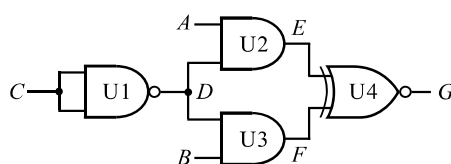
圖(1)

- (D) 4. 如圖(2)所示電路，經量測結果如表(2)所示，請判斷哪一個編號之邏輯閘故障？
 (A)U1 (B)U2 (C)U3 (D)U4。

【105 統測資電類】

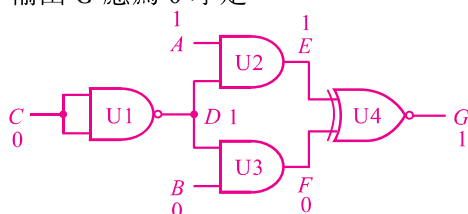
表(2)

接腳	A	B	C	D	E	F	G
邏輯狀態	1	0	0	1	1	0	1



圖(2)

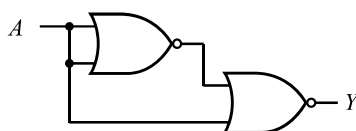
解 將表格內的邏輯狀態套入電路中，可知 U4 閘有故障，因為 $E = 1$ 、 $F = 0$ ，輸出 G 應為 0 才是



- (A) 5. 如圖(3)中，假設圖內兩個邏輯閘的延遲時間皆為 T_d ，請問下列敘述何者正確？

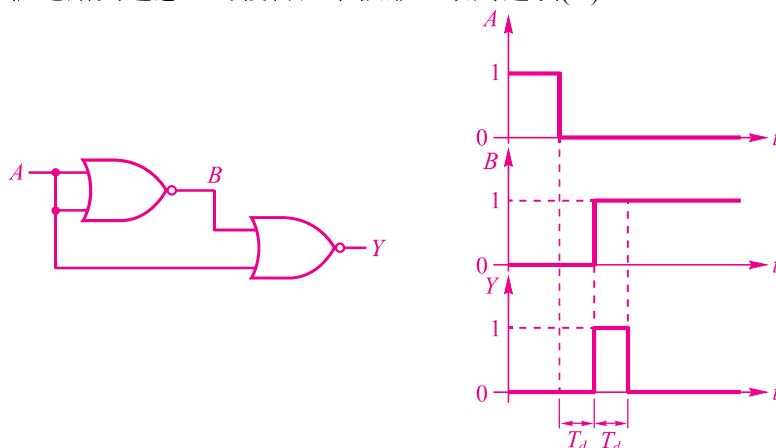
- (A)當 A 輸入一個由高準位轉為低準位的脈波，則 Y 會輸出一個寬度為 T_d 的高準位脈波，而後維持低準位
 (B)當 A 輸入一個由低準位轉為高準位的脈波，則 Y 會輸出一個寬度為 T_d 的高準位脈波，而後維持低準位
 (C)當 A 輸入一個由高準位轉為低準位的脈波，則 Y 在延遲 2 個 T_d 時間後，產生一個脈波上升正緣，並維持寬度為 T_d 的高準位脈波，而後維持低準位
 (D)當 A 輸入一個由低準位轉為高準位的脈波，則 Y 在延遲 2 個 T_d 時間後，產生一個脈波上升正緣，並維持寬度為 T_d 的高準位脈波，而後維持低準位。

【106 統測資電類】



圖(3)

解 依電路與題意，可獲得如下波形，故為選項(A)

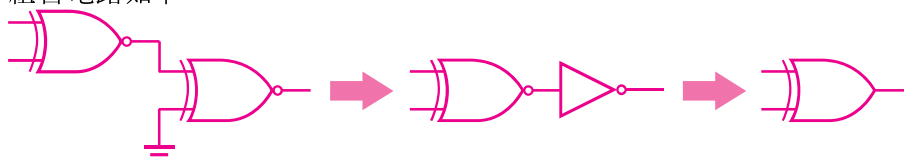


(C) 6. 在”只用一顆邏輯 IC”的條件下，下列何者可以實現兩個獨立的雙輸入互斥或閘？

- (A)一顆內含 6 個反閘的 7404 (B)一顆內含 4 個或閘的 7432
(C)一顆內含 4 個反互斥或閘的 74266 (D)一顆內含 4 個反或閘的 7402。

【106 統測資電類】

解 只有內含 4 個反互斥或閘的 74266 才能實現兩個獨立的雙輸入互斥或閘，其組合電路如下：



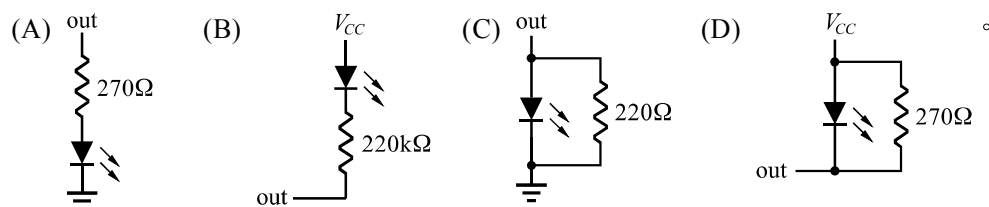
(D) 7. 下列哪一種邏輯閘只有在輸入全為”0”時輸出才會是”1”？

- (A)XOR 閘 (B)XNOR 閘 (C)OR 閘 (D)NOR 閘。 【107 統測資電類】

解 反或閘(NOR)的特性：

- (1)當輸入全為”0”時，輸出才會是”1”
(2)當輸入有任一為”1”時，輸出及為”0”

(A) 8. 數位邏輯實驗時，若以一般紅色 LED 顯示 TTL IC 74LS04 輸出邏輯狀態，則此 IC 輸出端 out 與 LED 電路的接法，下列圖示何者最佳？

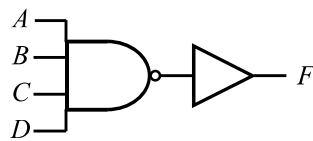


【107 統測資電類】

- 解 (A)最適當，當輸出為邏輯 1 時，LED 亮；邏輯 0 時，LED 不亮。
(B)220k Ω 過大，LED 不會亮，若改為 220 Ω ，則輸出邏輯 1 時，LED 不亮；
邏輯 0 時，LED 亮。
(C)(D)電阻 220 Ω 或 270 Ω 皆無限流功用，故易使 LED 或 IC 燒毀。

(C) 9. 如圖(4)所示，當 A 端輸入為 1kHz 的方波， B 端輸入為 1， C 端輸入為 0， D 端
輸入為 1，則 F 端輸出信號為 【109 統測資電類】

- (A)相位超前的 1kHz 方波 (B)相位落後的 1kHz 方波 (C)1 (D)0。



圖(4)

- 解 (1)該組合電路等效為 4 輸入的反及閘(NAND)。
(2)反及閘(NAND)的特性：只要有任一或更多輸入為邏輯 0，則輸出即為邏輯 1；由於 $C = 0$ ，所以 $F = 1$ 。