



邏輯設計

Logic Design

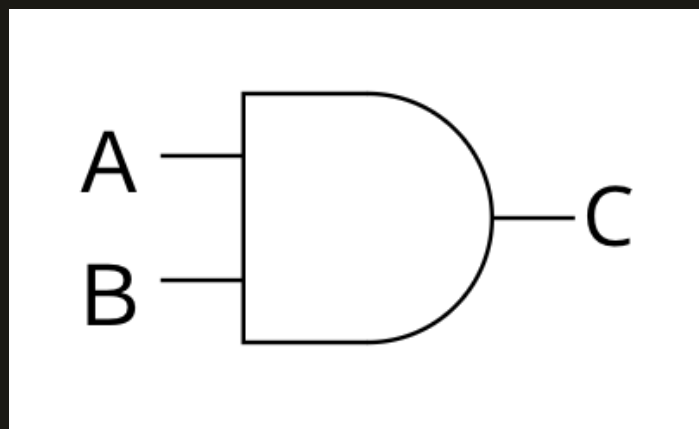
Laurance Lin

國立臺灣大學資訊管理學系

0 和 1 的世界

- 電腦裡儲存資料的型態都是 0 和 1，也就是「假」或「真」。
- 二進制的運算規則有三種：AND、OR 和 NOT。
- 實際上，我們用邏輯閘（logic gate）來處理這些運算。
 - 輸入（Input）
 - 輸出（Output）

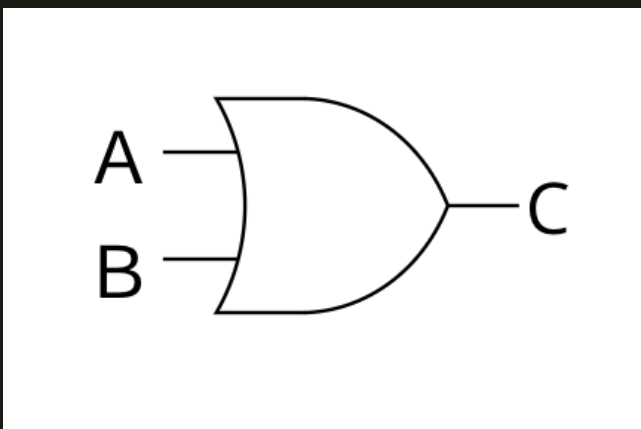
及閘 (AND Gate)



$$C = A \cdot B$$

A	B	C
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

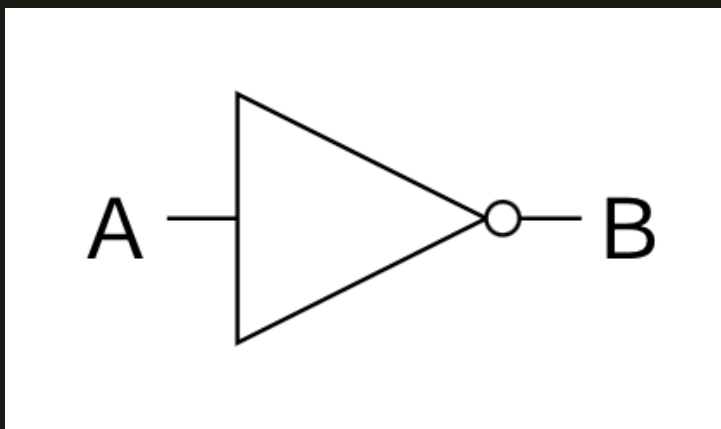
或閘 (OR Gate)



$$C = A + B$$

A	B	C
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

反閘 (NOT Gate)

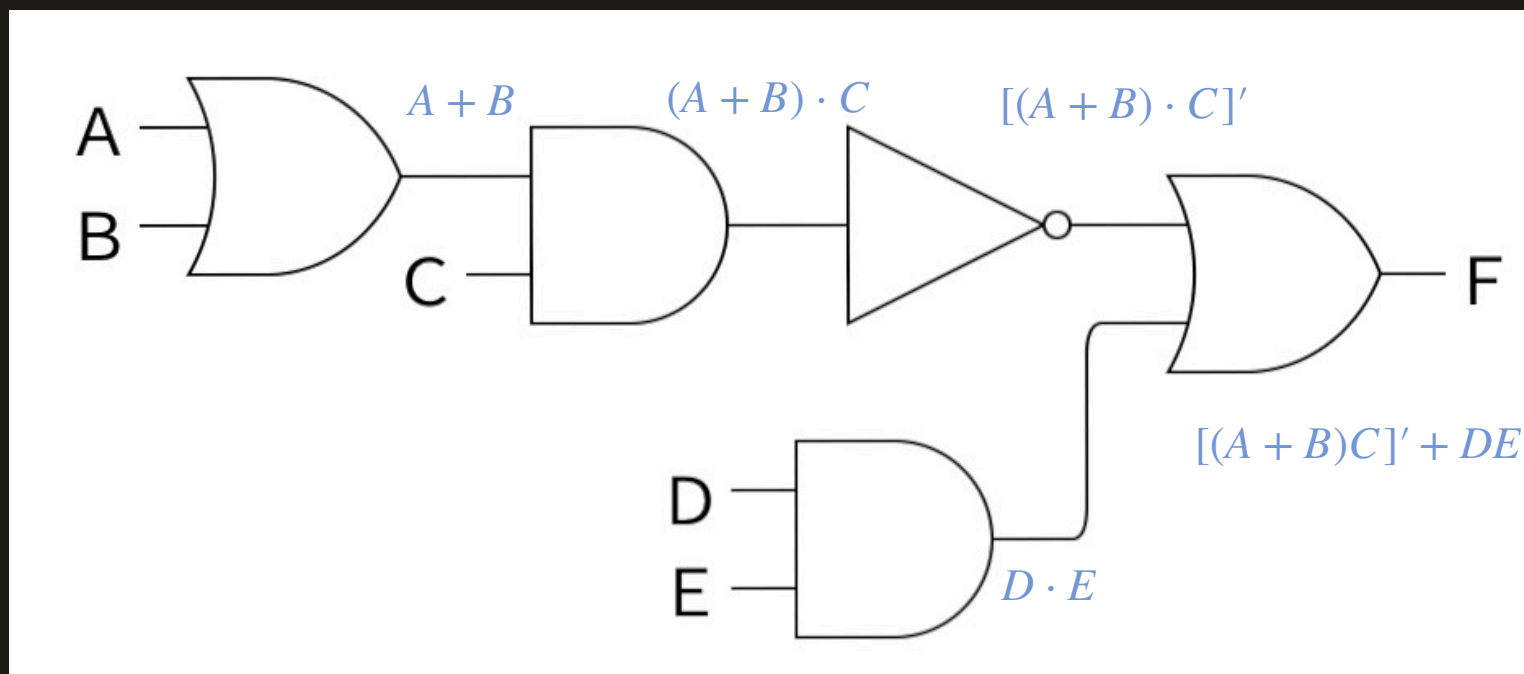


$$B = A'$$

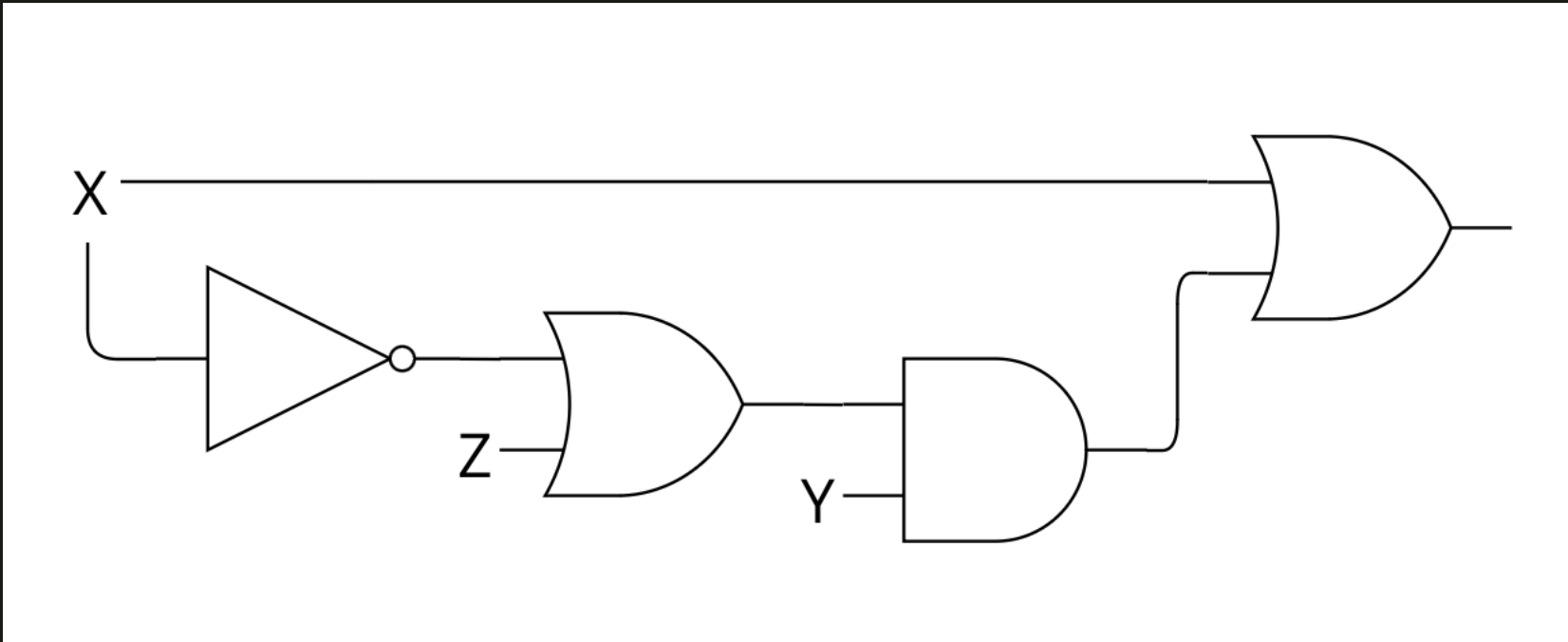
A	B
1	0
0	1

布林表示式 (Boolean Expression)

- 用布林代數 (boolean algebra) 來表示電路。

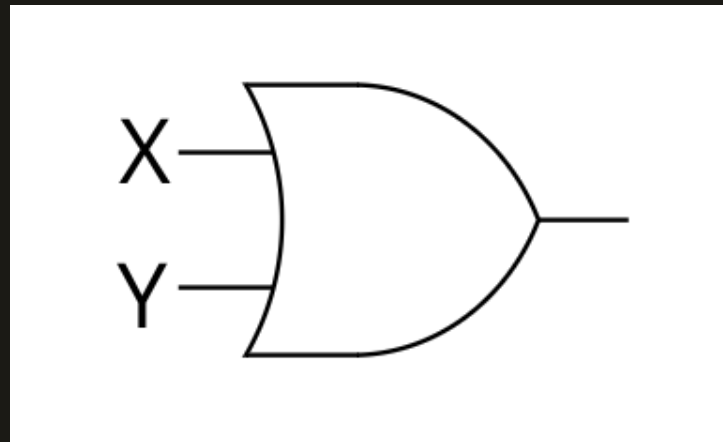


邏輯化簡



$$X + Y \cdot (X' + Z)$$

邏輯化簡



$$= X + Y$$

布林代數 - 基本運算

$$1. X + 0 = X$$

$$2. X \cdot 0 = 0$$

$$3. X + 1 = 1$$

$$4. X \cdot 1 = X$$

$$5. X + X = X$$

$$6. X \cdot X = X$$

$$7. X + X' = 1$$

$$8. X \cdot X' = 0$$

布林代數 - 分配律

$$9. X \cdot (Y + Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$$

布林代數 - 簡化律

$$10. X + XY$$

$$= X \cdot (1 + Y)$$

$$= X \cdot 1$$

$$= X$$

$$11. X \cdot (X + Y)$$

$$= X \cdot X + X \cdot Y$$

$$= X + XY$$

$$= X$$

布林代數 - 簡化律

$$12. X + X'Y$$

$$= (X + XY) + X'Y$$

$$= (X + XY) + X'Y + XX'$$

$$= (X + Y)(X + X')$$

$$= (X + Y) \cdot 1 = X + Y$$

課堂練習

$$(X + Y)(X + Z)$$

$$= X \cdot X + X \cdot Z + Y \cdot X + Y \cdot Z$$

$$= (X + XZ) + XY + YZ$$

$$= (X + XY) + YZ$$

$$= X + YZ$$

課堂練習

$$X + Y(X' + Z)$$

$$= X + YX' + YZ$$

$$= X + Y + YZ$$

$$= (X + XY) + YZ$$

$$= X + Y$$

複習10分鐘

拿到A卷的人

- 自由利用拿到的複習卷
- 畫螢光筆、畫底線、默寫等

拿到B卷的人

- 先試試看想出問題的答案
- 不會的話可以看後面的提示
- 在回答出來以前不要看答案！

測驗連結

參考資料

- C. Roth. Fundamentals of Logic Design, 6th Edition.