

第二次期中考講解

第一題（4 分）

1. 寫出 carry look-ahead adder 的優缺點（各 2 分）

優點：速度快

缺點：成本較高

第二題（4 分）

2. 寫出以 NAND 閘和 NOR 閘取代 AND 閘及 OR 閘的優點（一個答案兩分）

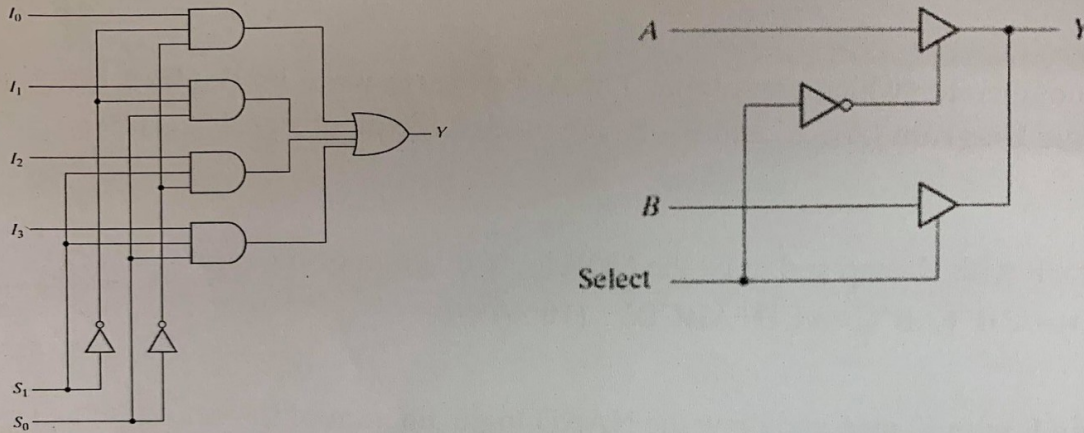
Ans: 成本低、速度快 (gate delay 較短)

第三題

function table (2 分)

S_1	S_0	Y
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

3. What is the function of the following circuit? Explain it with truth/function tables. (8%)



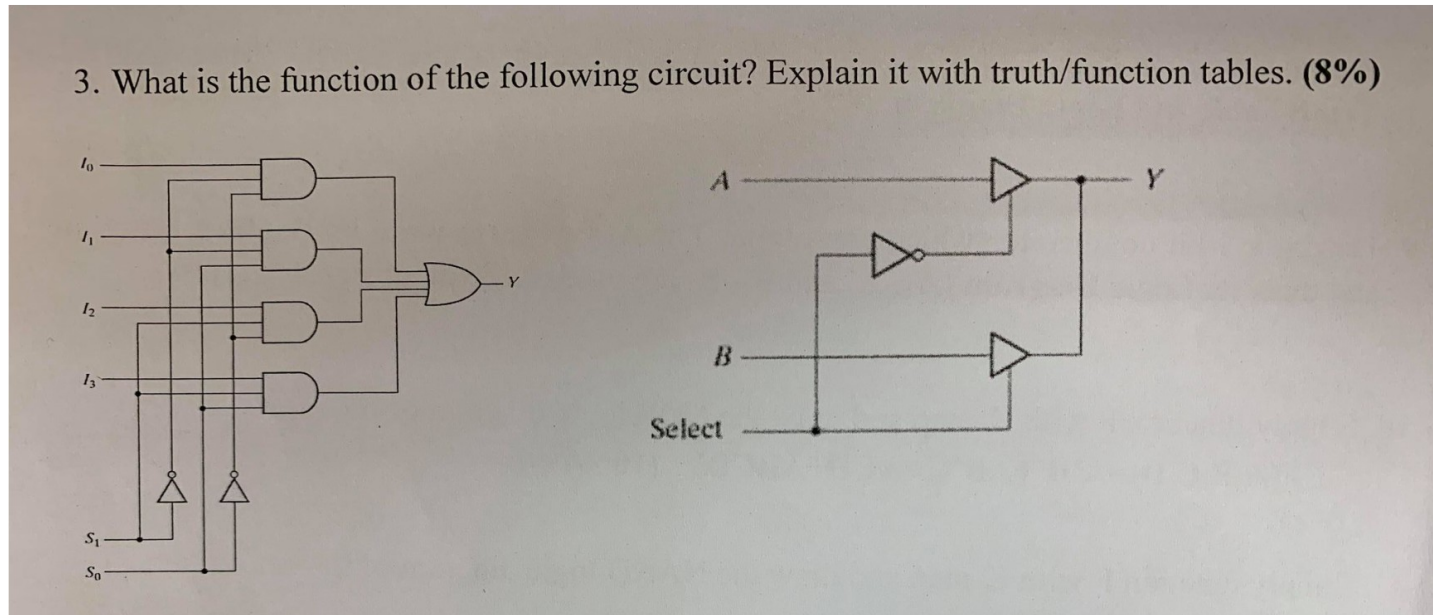
3(a): 4-to-1-line multiplexer (4 分)

功能描述 (2 分): Select binary information from one of many input lines and direct it to a single output line.

評分標準：寫出正確的電路功能描述或者寫出 multiplexer 即得分，若有其餘描述且不正確者則不給分。

第三題

function table (2 分)



Selec t	Y
0	A
1	B

3(b): 2-to-1-line multiplexer (4 分)

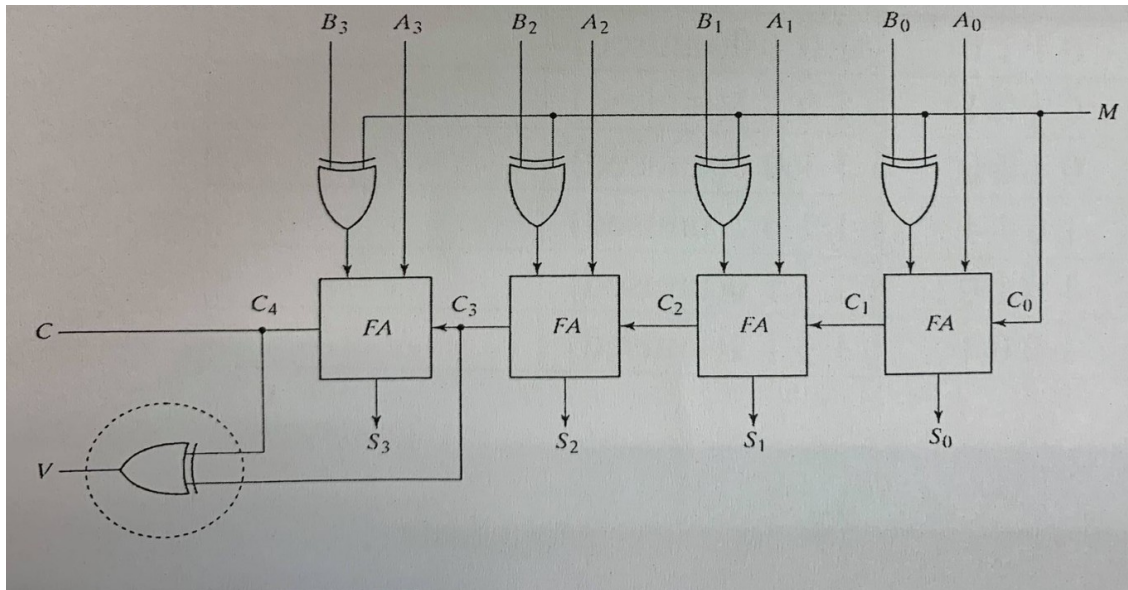
功能描述 (2 分): Select binary information from one of many input lines and direct it to a single output line.

評分標準：寫出正確的電路功能描述或者寫出 multiplexer 即得分，若有其餘描述且不正確者則不給分。

第四題

4.(a) What is the function of the following circuit?

Use real values as an example to explain its function. (6%)



4.(a) (6 分):

功能描述 (2 分): 4-bit 二補數加減法器
舉例 (4 分): 4 bits 之二補數能表示的範圍

在 -8~7 ，超過此範圍或舉例

錯

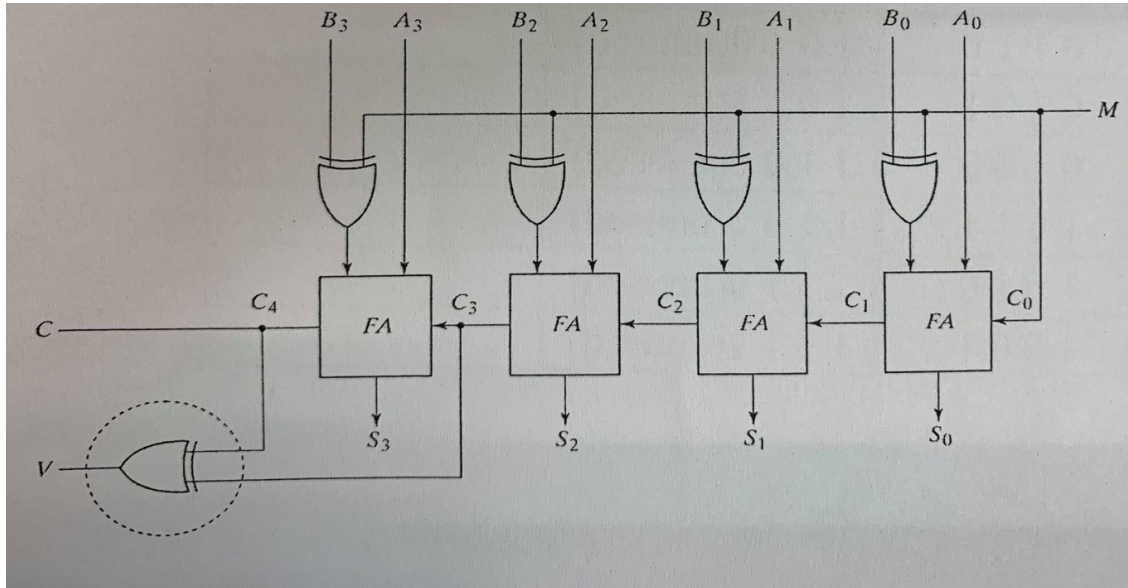
誤會部分扣分

第四題

(b) What is the dot-circled Exclusive-OR gate for?

Use real values as an example to explain its function. (6%)

FA: full adder



4.(b) (6 分) :

功能描述 (2 分) : 檢查是否 overflow

舉例 (4 分) : 4 bits 之二補數能表示的範圍

在 -8~7 ，超過此範圍或舉例

錯

誤會部分扣分，並且要寫出
C3 XOR C4 的結果，以及是
否發生 overflow

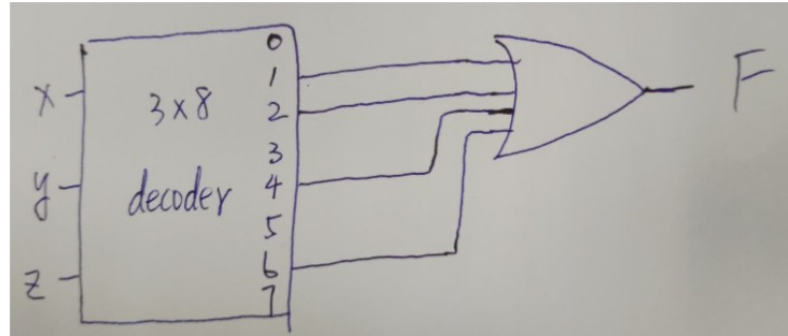
第五題

- a. odd parity bit (4 分): 如果給定資料中 1 的個數是奇數，補一個 bit 為 0；若 1 的個數是偶數，補一個 bit 為 1，使得 1 的個數為奇數
評分標準：未提及將 1 的個數補為奇數扣 2 分，
若將 1 的個數補為偶數則全錯
- b. priority encoder (4 分): 將二進位輸入編碼為較少 bit 數輸出，如果輸入同時符合多個編碼條件，則優先級較高的編碼會被選擇
評分標準：未提及優先度扣 2 分

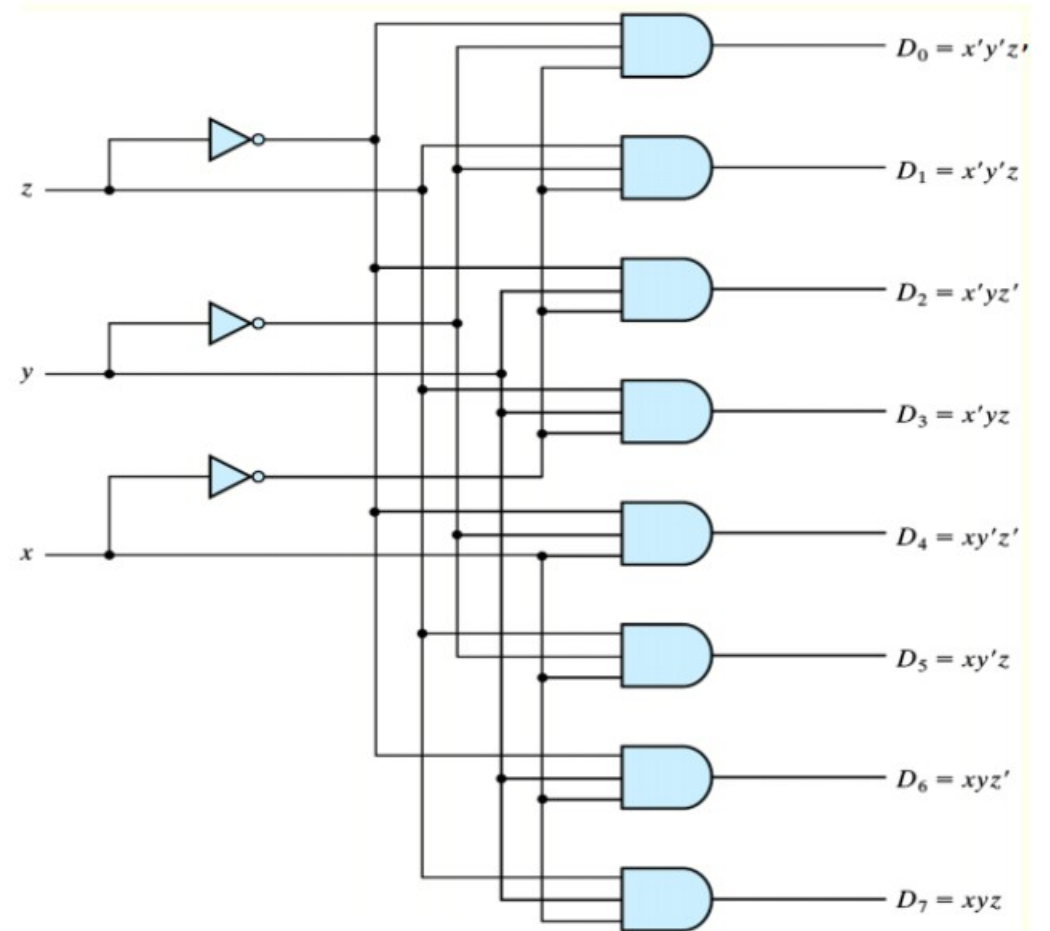
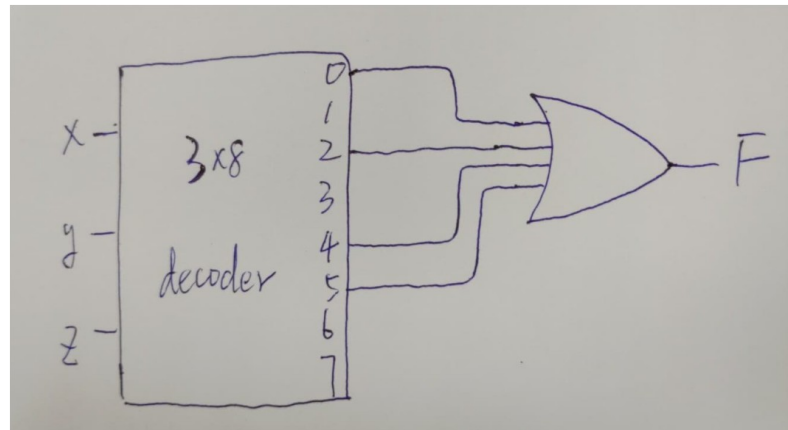
I_3	I_2	I_1	I_0	O_1	O_0
0	0	0	X	0	0
0	0	1	X	0	1
0	1	X	X	1	0
1	X	X	X	1	1

第六題 (6 分)

(a) $F(A,B,C) = A'BC' + AB'C' + ABC' + A'B'C$ (1,2,4,6)



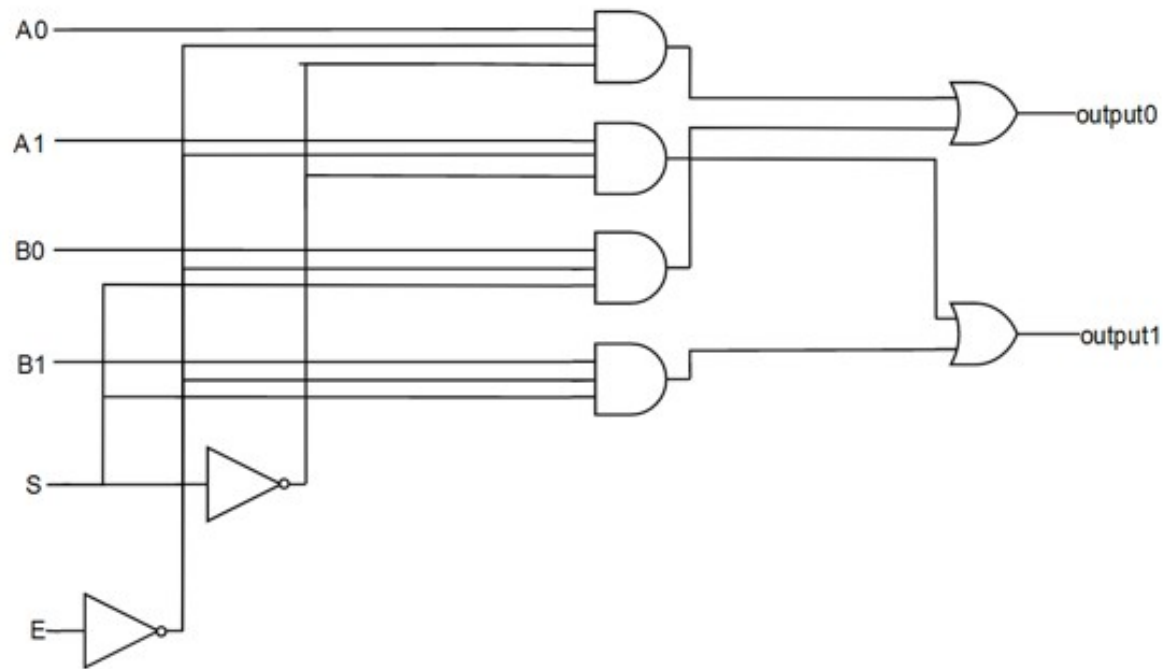
(b) $F(A,B,C) = AB'C + A'B'C' + A'BC' + AB'C'$ (0,2,4,5)



第七題 (8 分)

評分標準：錯一個地方扣 1 分

Logic diagram (6 分)



function table (2 分)

enable	select	Output
1	X	all 0's
0	0	A
0	1	B

第八題 (8 分)

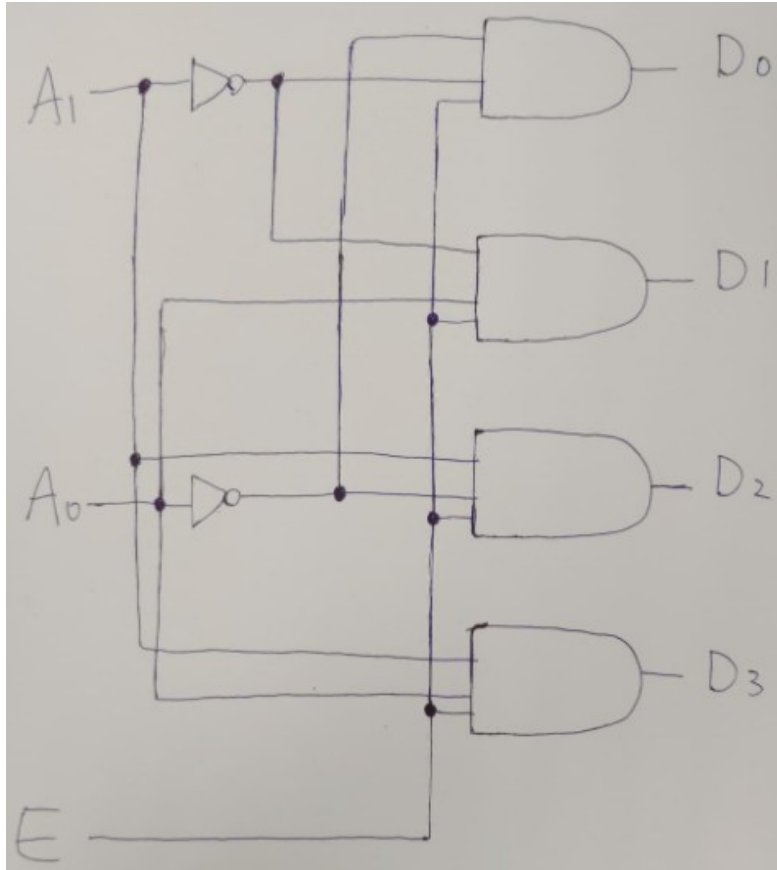
truth table (2 分)

Enable	A ₁	A ₀	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
0	X	X	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1

評分標準：沒寫 enable 扣 1 分

第八題 (8 分)

logic diagram (6 分)



評分標準：沒寫 enable 扣 1 分

輸出輸入不符合 2-to-4 decoder 扣 3

分

與 truth table 不符，錯一個地方扣 2

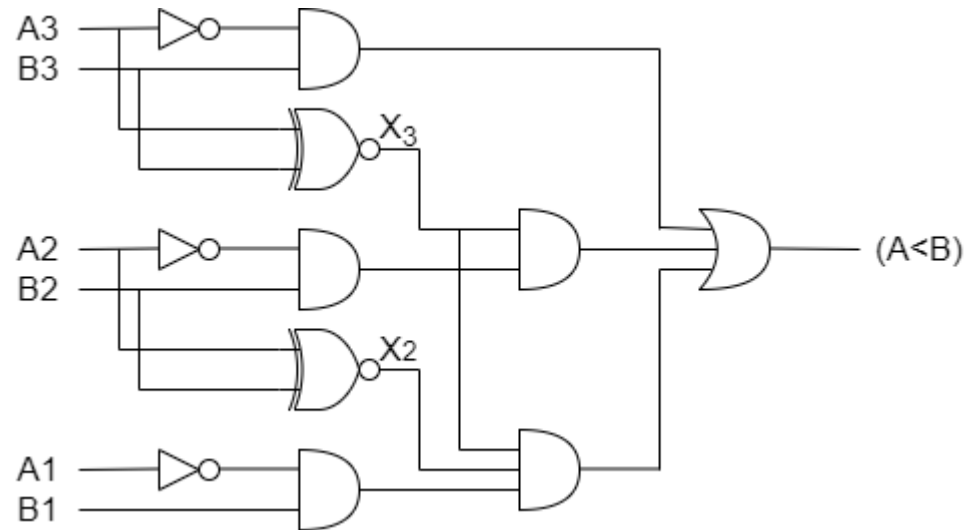
分

第九題 (10 分)

Boolean function (5 分): $A_3'B_3 + X_3A_2'B_2 + X_3X_2A_1'B_1$

($X_3 = A_3 \text{ xnor } B_3$; $X_2 = A_2 \text{ xnor } B_2$)

評分標準 : X_3 和 X_2 寫成 xor 扣 2 分，其餘錯一項扣 2 分，錯兩項不得分



其他情形：

以 A_1 、 B_1 為 MSB，寫成 4-bit 比較器、寫成 $A > B$ 之比較器等情況若邏輯正確扣 1 分

logic diagram (5 分):

評分標準：畫錯一個元件扣 1 分

第十題 (10 分)

$$F(A,B,C,D) = A'B' + AB'C + ACD + ABCD'$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	0	0
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

K-map (5 分): 全對才給分

product-of-sum:

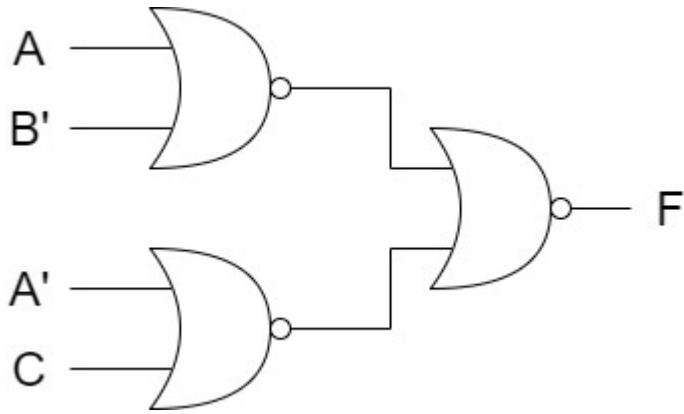
$$F' = A'B + AC'$$

$$\begin{aligned} F &= (A'B + AC')' \\ &= (A + B')(A' + C) \end{aligned}$$

第十題 (10 分)

$$\text{POS: } F(A,B,C,D) = (A + B')(A' + C)$$

電路圖



評分標準：Boolean function 化簡 +NOR logic diagram (5 分)

POS 化簡正確且電路圖正確：5 分

POS 化簡錯誤：0 分

SOP 化簡正確且電路圖正確：3 分

SOP 化簡錯誤：0 分

第十一題 (10 分)

$$F(A,B,C,D) = A'B + BCD + AD' + ABCD'$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	1	0	1	1
10	1	0	0	1

sum-of-product:

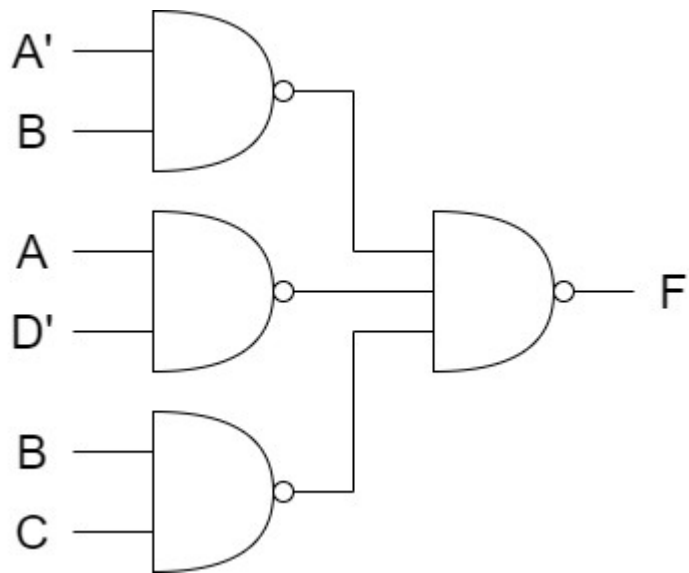
$$F = A'B + BC + AD'$$

K-map (5 分): 全對才給分

第十一題 (10 分)

$$\text{SOP: } F(A,B,C,D) = A'B + BC + AD'$$

電路圖



評分標準 : Boolean function 化簡 +NAND logic diagram (5 分)

SOP 化簡正確且電路圖正確 : 5 分

SOP 化簡錯誤 : 0 分

POS 化簡正確且電路圖正確 : 3 分

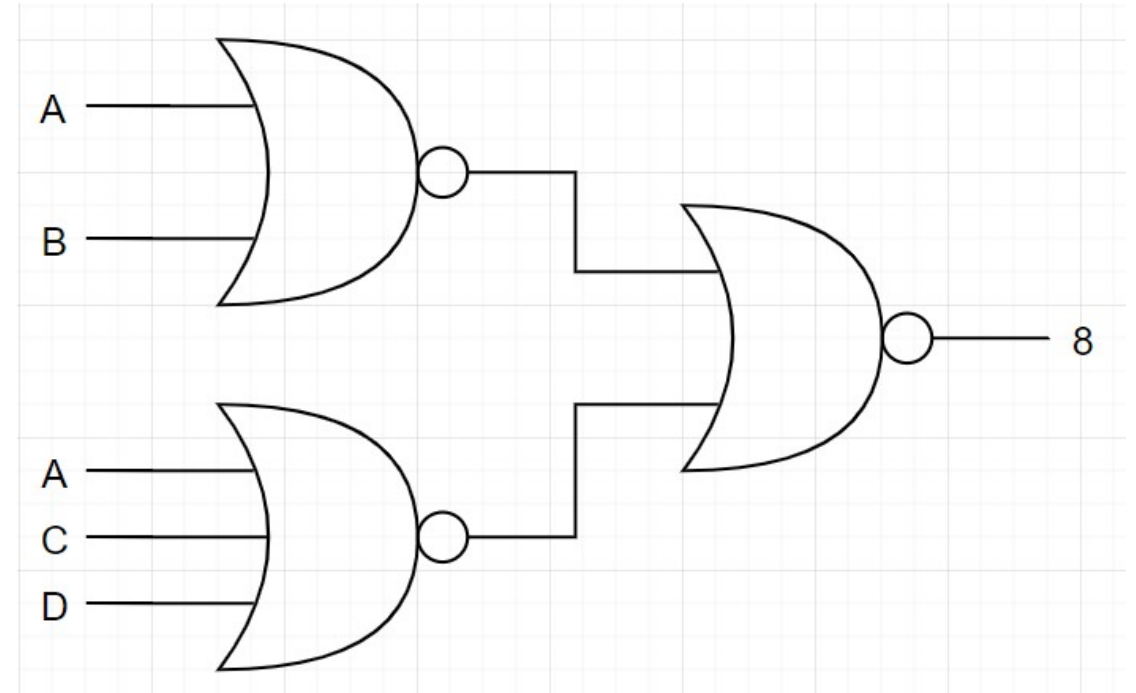
POS 化簡錯誤 : 0 分

第十二題 (12 分)

K-map for 8

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	1
11	X	X	X	X
10	1	1	X	X

$$8 = (A+B)(A+C+D)$$

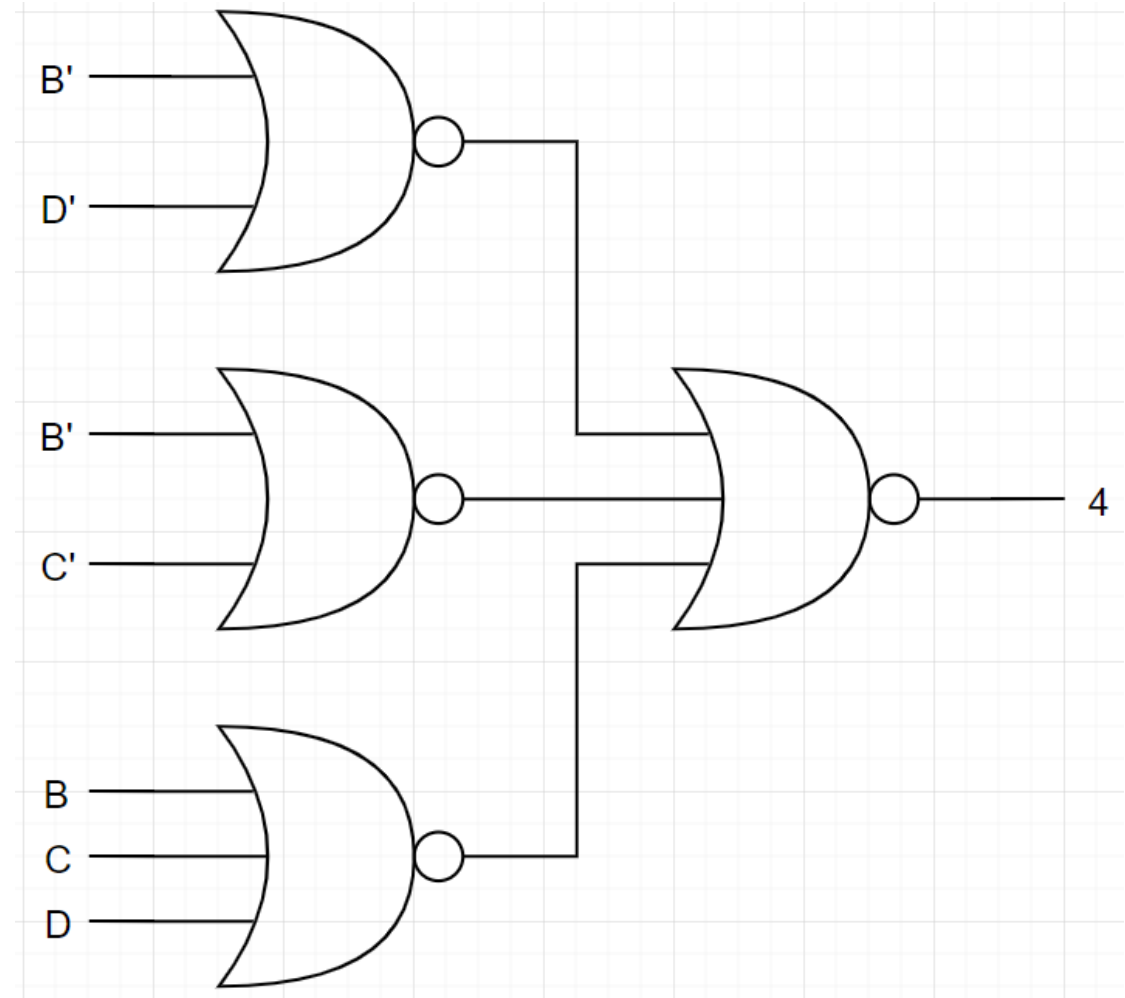


第十二題 (12 分)

K-map for 4

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	0	0	0
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

$$4 = (B' + D')(B' + C')(B + C + D)$$

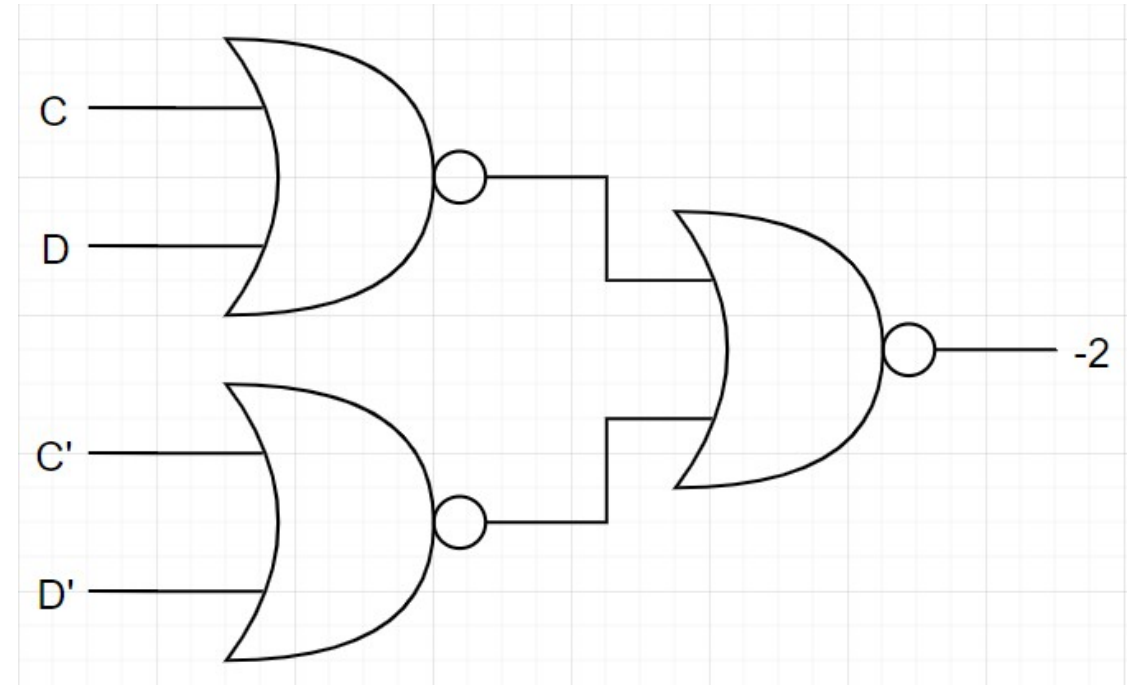


第十二題 (12 分)

K-map for -2

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

$$-2 = (C+D)(C'+D')$$



第十二題 (12 分)

K-map for -1

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	1	0
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

$$-1 = D$$



第十二題（12 分）

評分標準：

4 個 K-map 、 4 個 Boolean function 化簡、 4 個 NOR gate 電路圖各 4 分，總計 12 分。
未使用 Product-of-Sum 只要有化至最簡一樣給對

常見錯誤：

化簡不完全、未使用 NOR gate 繪製電路圖