

# 第一次期中考講解

# 第一題（ 每格 2 分 ）

A.

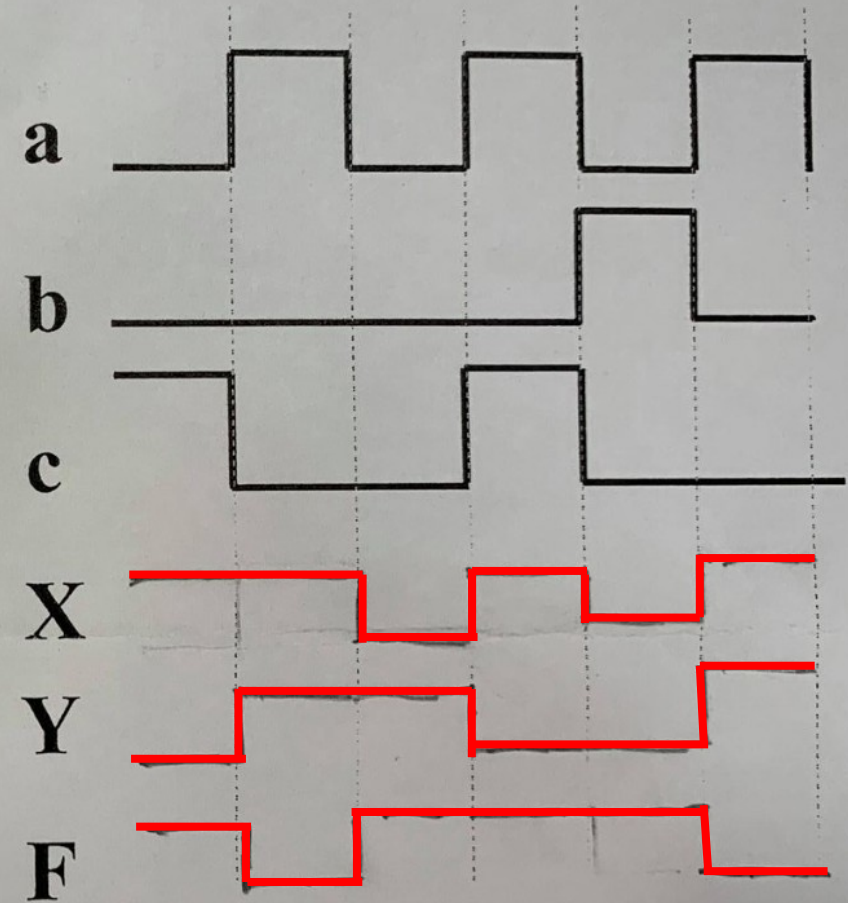
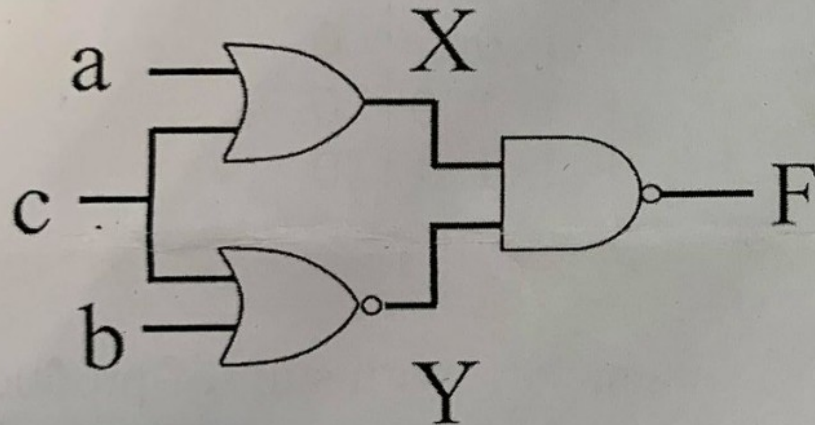
B.

C.

D.

## 第二題 ( 每條 3 分 )

2. Please draw the time diagram to show the responses (X, Y, F) of the three gates.  
(gate delay is ignored, 9%)



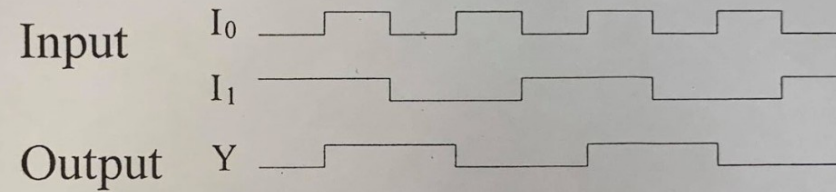
### 第三題（答案和真值表各 3 分）

The symbol is a **XOR** gate. Please draw its truth table.

a	b	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

# 第四題

4. ( 3 ) The following waveform pattern is for an \_\_\_\_\_. (3%)



(1) 2-input AND gate

(2) 2-input exclusive-OR gate

(3) 2-input exclusive-NOR gate

(4) 2-input NAND gate

$I_0$	$I_1$	$Y$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# 第五題

- a. D/A converter：將數位訊號轉成類比訊號的轉換器
- b. fan-out：一個邏輯閘能驅動與之同類邏輯閘的個數，表明邏輯閘帶負載能力的一個量度
- c. gate propagation delay：邏輯閘的 input 訊號開始維持穩定至其 output 訊號開始維持穩定所需的時間
- d. parity bit：最簡單的錯誤驗證碼，有偶核對位元和奇核對位元，表示給定位數的二進位數中，1 的個數是奇數還是偶數
- e. advantage of 2's complement representation：
  - (i) 減法可轉換為與減數的負數之加法，不用額外的減法器
  - (ii) 0 只有一種表達方式，且可表示的數範圍較大

# 第五題 - 常見錯誤

- a. 同時寫出 D/A converter 與 A/D converter ，或寫成雙向轉換器
- b. 沒強調最大值
- d. 沒寫到奇偶的部分

# 第六題

6. The truth table for functions F is listed as:

(a) Simply F with K-map and implement it with product-of-sums (6%)

(a)

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	1	0	1	1

$$F' = ab + bd + a'cd + ac'd$$

$$F = (ab + bd + a'cd + ac'd)'$$

$$= (a' + b')(b' + d')$$

$$(a' + b')(b' + d')$$

a	b	c	d	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0



# 第六題

(b) Simply F with K-map and implement it with sum-of-products (6%)

(b)

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	1	0	1	1

F =

$b' d' + a' d' + a' b'$

$c' + ab' c$

a	b	c	d	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

# 第七題

$$F(A,B,C,D) = \quad , \quad d(A,B,C,D) =$$

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

sum-of-product:  
 $F = B'D' + A'D$

# 第七題

$$F(A,B,C,D) = \quad , \quad d(A,B,C,D) =$$

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

product-of-sum:

$$F' = AD + BD'$$

$$F = (AD + BD')'$$

$$= (A' + D')(B' + D)$$

# 第八題

$$F(A,B,C,D) = A'BC' + ABC' + CD + A'B'CD'$$

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

product-of-sum:

$$F' = B'C' + BCD' + ACD'$$

$$F = (B'C' + BCD' + ACD')'$$

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

$$(A'+C'+D)$$

# 第八題

$$F(A,B,C,D) = A'BC' + ABC' + CD + A'B'CD'$$

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

product-of-sum:

$$F' = B'C' + BCD' + AB'D'$$

$$F = (B'C' + BCD' + AB'D')'$$
$$= (B+C)(B'+C'+D)(A'+B+D)$$

# 第九題

$$H(A,B,C,D) = A'BCD' + AB'C' + A'B'C'D + B'D'$$

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

sum-of-product:

$$F = B'C' + B'D' + A'CD'$$

# 第六題 - 第九題

布林代數寫對，全對

布林代數錯誤，K-map 寫對，得 2 分

布林代數錯誤，K-map 錯誤，得 0 分

注意：K-map 一次只能改變一個 bit