

# 邏輯系統實驗

## Lab 2

2021/03/11(四)

第 1 組	
組員姓名	學號
陳旭祺	E24099059
張振杰	E24085034
何啟造	E34085337

## ● 實作題(一): 半加器

### 1. 真值表與布林代數式

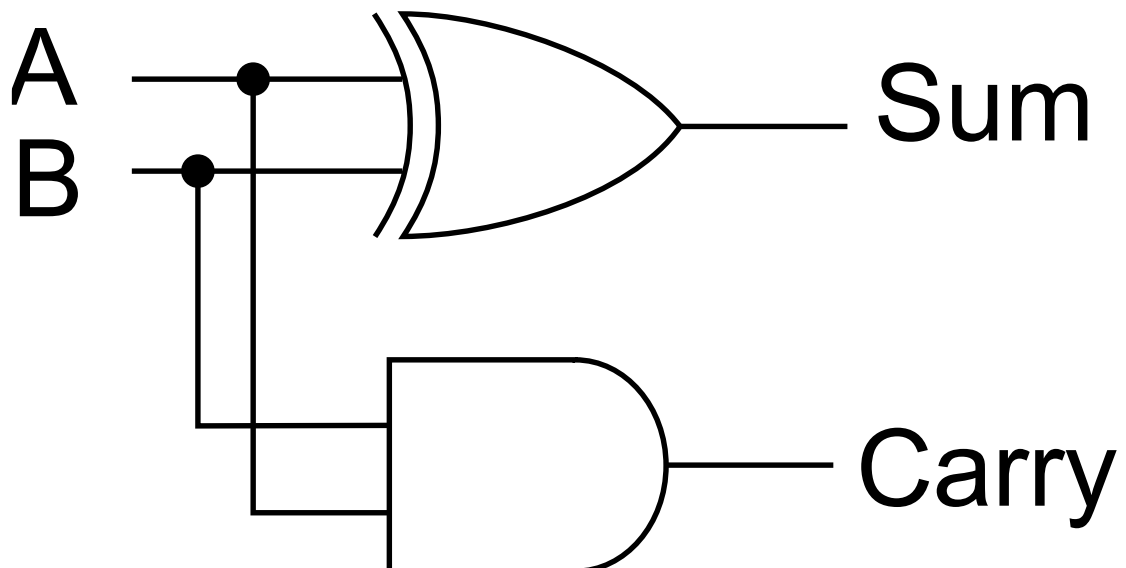
A	B	Carry	Sum
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

$$Carry = A \cdot B$$

$$Sum = A'B + AB'$$

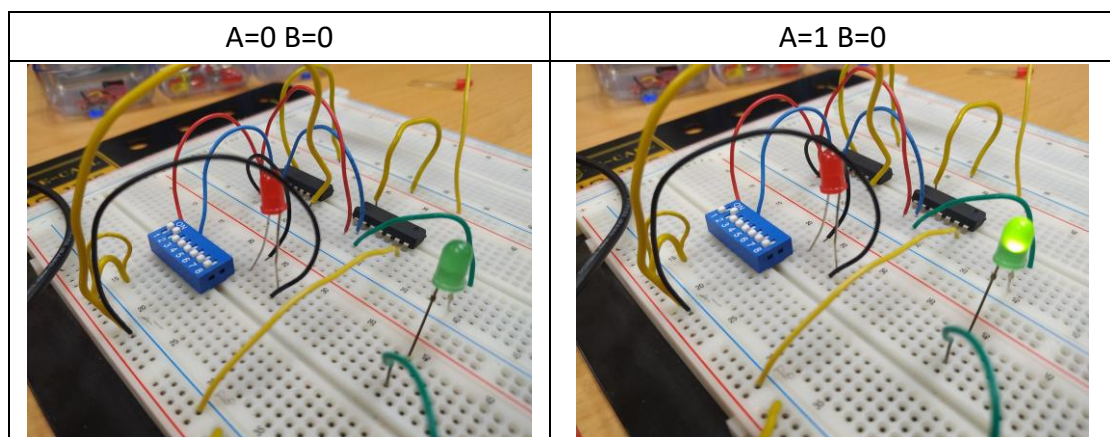
$$= A \oplus B$$

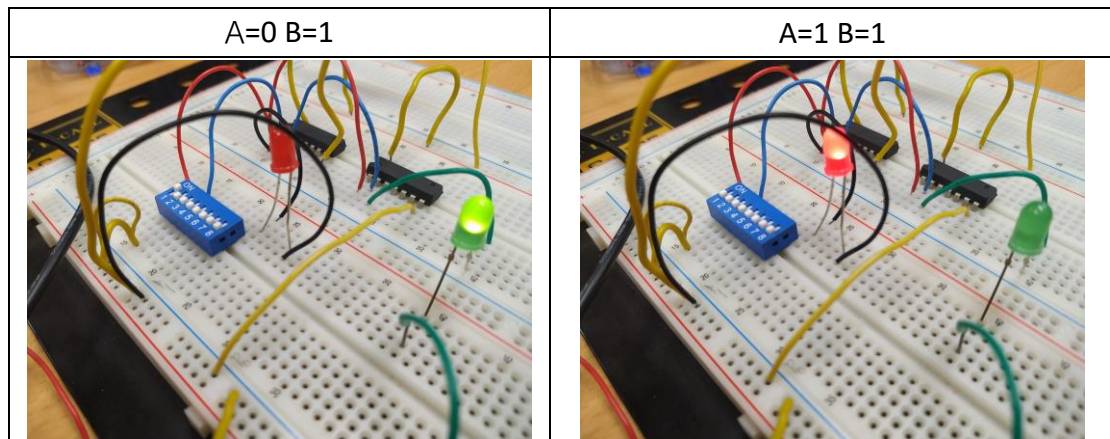
### 2. 按照下圖組裝電路



### 3. 結果 (紅色為輸入A，藍色為輸入B，黃色為接地

/5V，紅色LED為Carry，綠色LED為Sum)





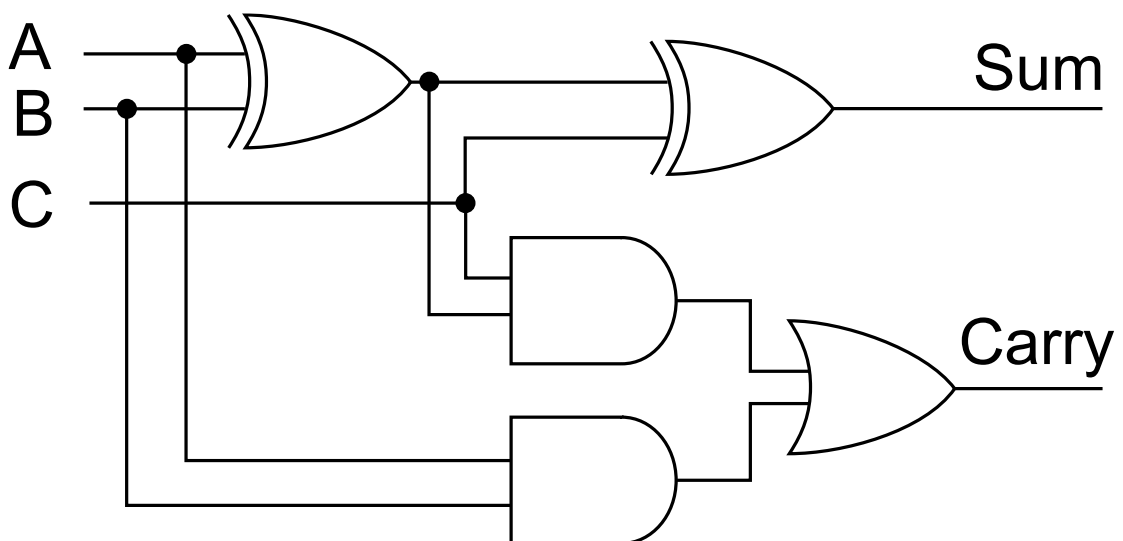
## ● 實作題(二): 全加器

### 1. 真值表與布林代數式

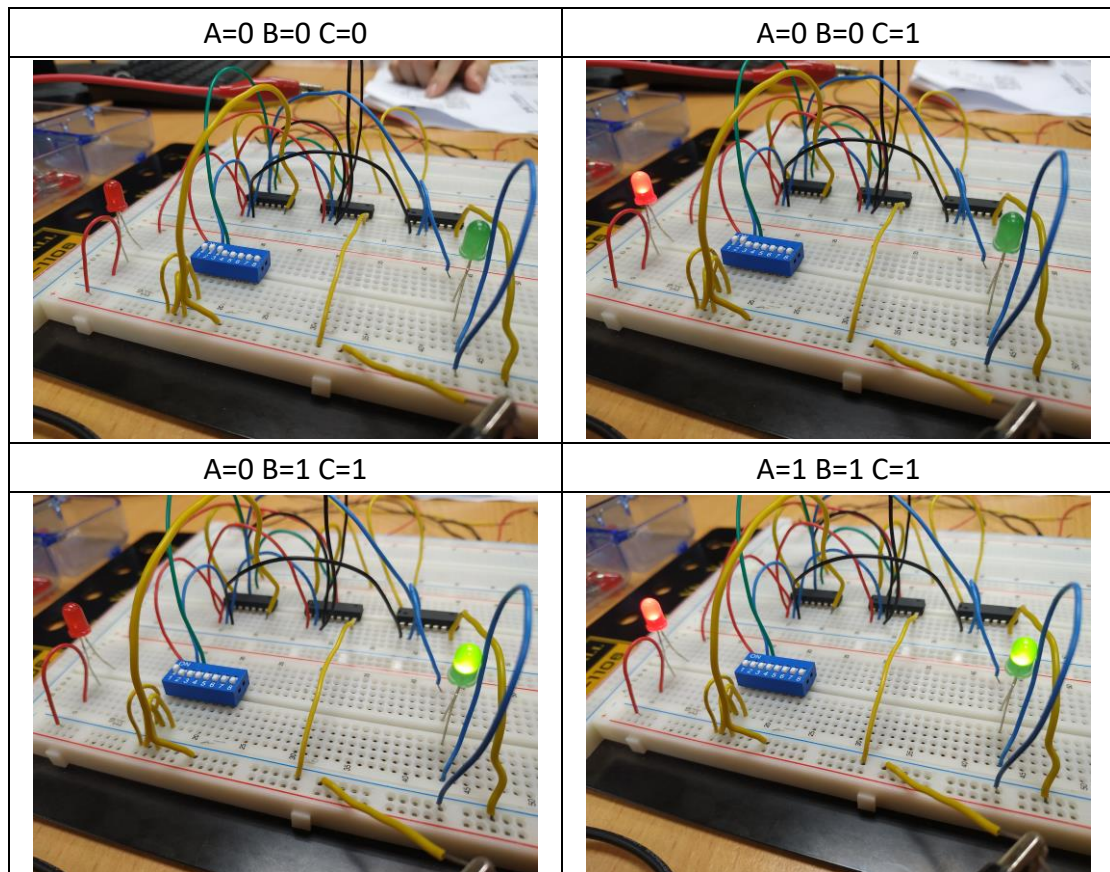
A	B	C	Carry	Sum
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

$$\begin{aligned}
 \text{Carry} &= A \cdot B + B \cdot C + A \cdot C \\
 &= A \cdot B + (B + A) \cdot C \\
 &= A \cdot B + B \oplus A \cdot C \\
 \text{Sum} &= A \oplus B \oplus C
 \end{aligned}$$

### 2. 沿用實作題（一）的半加器，並按照下圖組裝電路



3. 結果 (紅色為輸入A，藍色為輸入B，綠色的線為輸入C，黃色為接地/5V，紅色LED為Sum，綠色LED為Carry)



## ● 實作題(三): 七段顯示器

1. 沿用實作題 (二) 的全加器並且按照腳位圖進行組裝

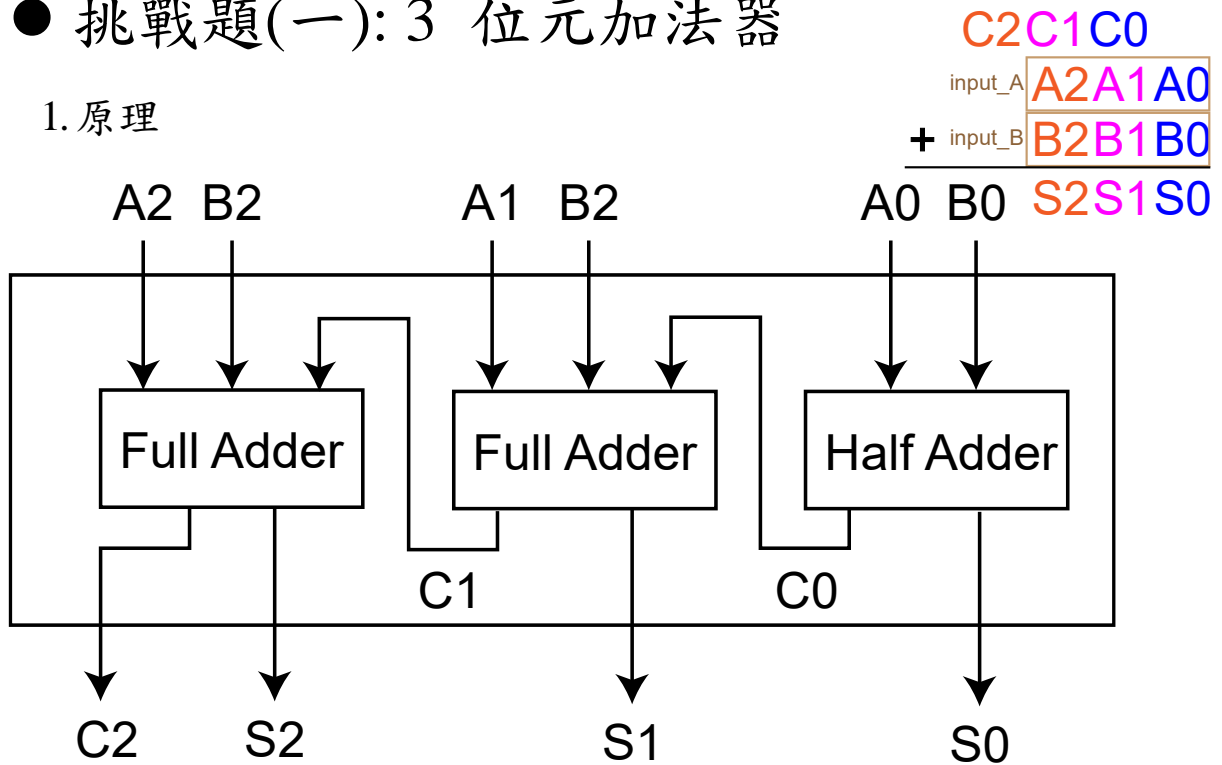
七段顯示器	IC7447
-------	--------





## ● 挑戰題(一): 3 位元加法器

### 1. 原理

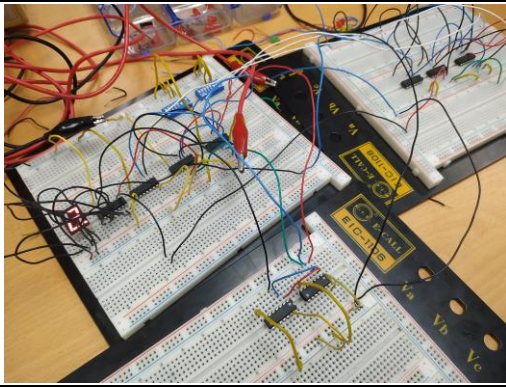


將兩個全加器和一個半加器組裝起來既可得到 3 位元加法器。

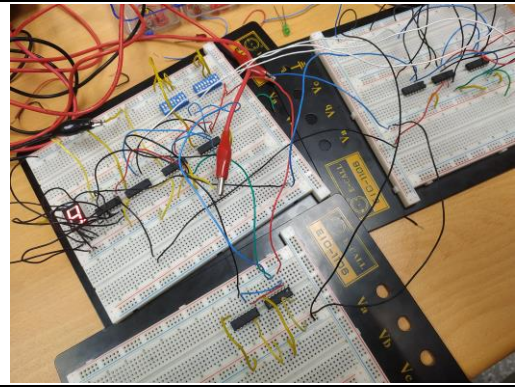
### 2. 結果 (紅色、藍色為輸入，黃色為接地/5V，其他顏色的線視情況使用)

輸入全為“0”時，得到 0	輸入一個“1”時，得到 1
輸入兩個“1”時，得到 2	輸入“1”和“11”時，得到 4

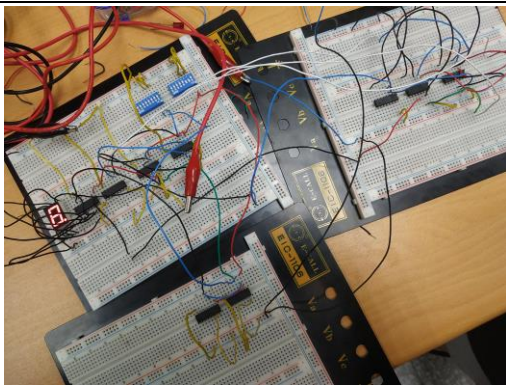




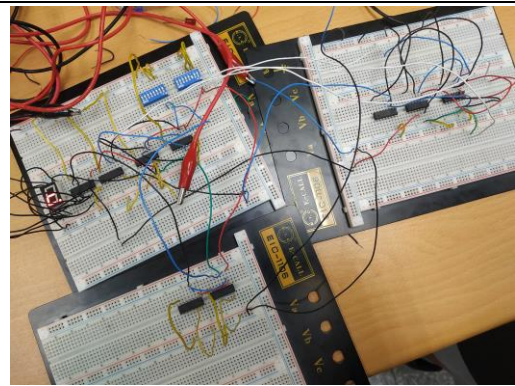
輸入“111”和“1”時，得到8



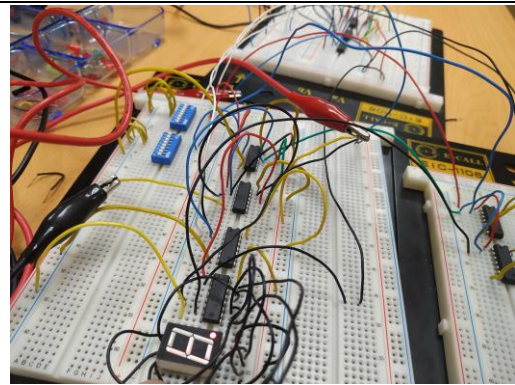
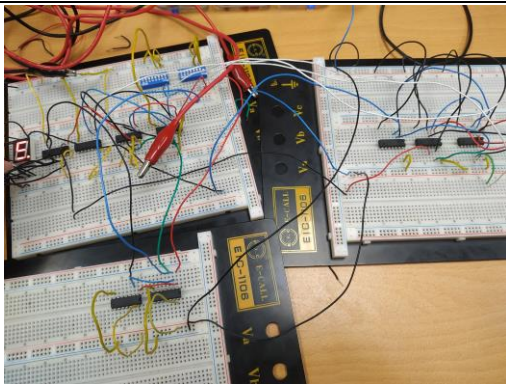
輸入“111”和“11”時，得到10



輸入“111”和“110”時，得到13



輸入“111”和“111”時，得到14



## ● 心得

### 1. 組員一-陳旭祺

這次實驗是採循序漸進的流程，實驗一是 Half Adder、實驗二是 Full Adder，而實驗三是七段顯示器，主要花時間卡住的地方有兩個：一是搞錯七段顯示器特性，把 COM 接到 0V，但本實驗是用共陰極結構，所以 COM 應接 5V；二是輸入訊號 C、D 浮接，由於浮接是屬於 high impedance，無法確定 C、D 實際是 1 還是 0，因此造成顯示錯誤，當初 debug 沒想到花太多時間以至於最後挑戰題沒有接完剩下兩個 input A、B 的七段顯示器，希望自己能汲取教訓，在下次實驗做快一點。

### 2. 組員二-張振杰

這次實驗的難點在於挑戰題，因為需要兩個全加器及一個半加器來實現，雖然挑戰一有寫出相對應的半全加器之輸入部分，但我還是有點無法理解他的運作，但好在組員對於這方面比我理解得多，所以挑戰題我都是在一旁輔助並試著理解輸入與輸出訊號的差別。

### 3. 組員三-何啟造

這次的實驗是運用課堂上學過的邏輯閘來組成半加器、全加器並試著使用七段顯示器。過程大多就是按照講義進行電路的組裝，只是有時候電線會多得讓人看了眼花繚亂。實驗中我們卡著最久的當屬七段顯示器那個部分，我們做出來的結果會和實際的完全相反（例如結果應是 1 卻出來 14, 2 出來 13 等），後來才發現原來是要把輸入 C、D 接地，才終於完成了這個實作。感謝助教和隊友的幫助，讓實驗順利完成。