

# 邏輯設計實驗

## Lab7

### 加減法器

班級：資訊一甲

學號：D1109023

姓名：楊孟憲

# 一、摘要

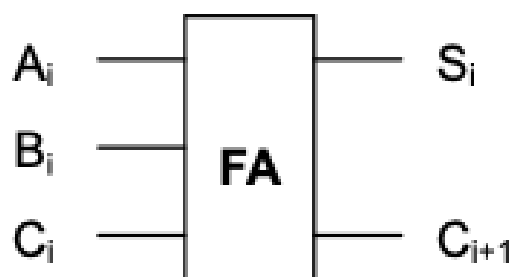
## 1. 全加器

### (1) 函數表示式

$$S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_i$$

$$S_{i+1} = A_i \cdot B_i + A_i \cdot C_i + B_i \cdot C_i$$

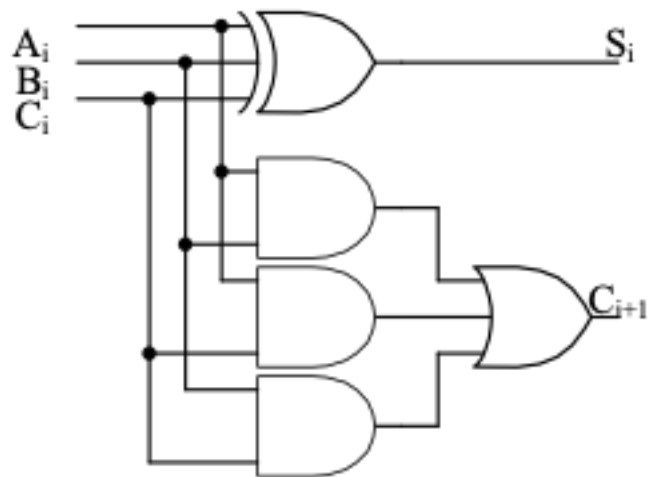
### (2) 功能模組



### (3) 真值表

A <sub>i</sub>	B <sub>i</sub>	C <sub>i</sub>	C <sub>i+1</sub> S <sub>i</sub>	
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

(4) 電路圖



## 2. 加減法電路

(1) 加法器:  $X + Y = X + (Y + 0)$

(2) 減法器:  $X - Y = X + (-Y) = X + (\bar{Y} + 1)$

## 二、實驗結果

### 實驗 (四位元無號數加減法器)

- 利用 7483 及 XOR 閘, 實作一個四位元加減法器

- 將 A 連接到固定的二進位數字 (four bits), B 連接到二進制的數字 (four bits), 以及一個  $m$  ( $m = 0$  represent addition. otherwise, subtraction.) 執行加減法運算, 並記錄其輸出總和 S(binary) 及進位輸出 C4 的值.

### (1) 電路圖

當  $m$  為一時, 代表 B 要轉成負數, 並且因為 A 和 B 都是無號數, 所以需要將 B 做 2 的補數。

這時候我們可以利用 XOR 閘來完成這項任務。

#### XOR 真值表

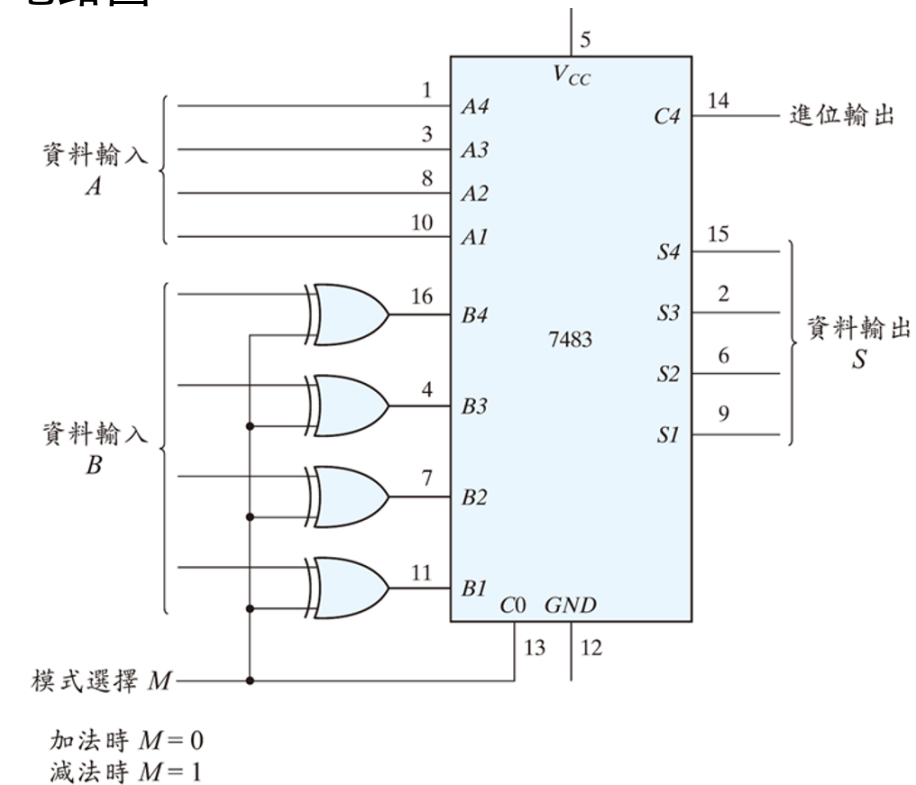
A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

觀察 XOR 真值表可以發現, 任何數值對 1 做 XOR 會有反向的效果  $X \oplus 1 = X'$ 。

所以可以利用 XOR 一端接到  $m$ , 一端接到

輸入端，這樣子當  $m$  為零時 (減法)，就可以講  $B$  做  $2$  的補數了。

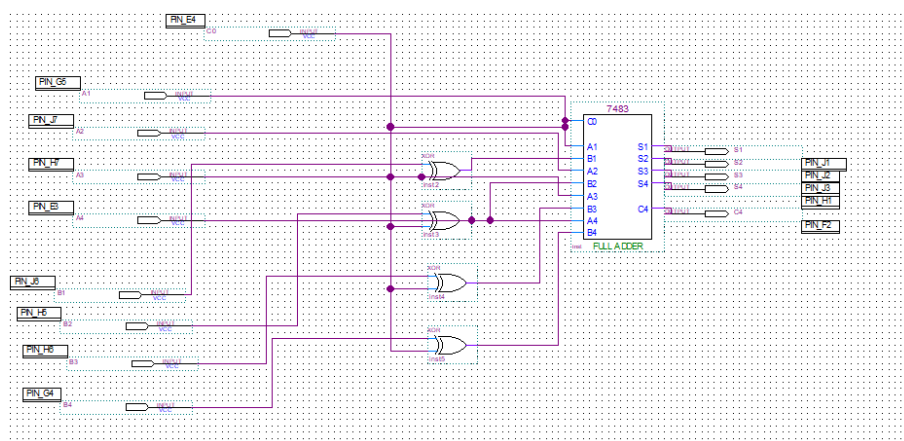
## 電路圖



## (2) Quartus II 軟體實做 DEO 電路板

先將電路圖畫出後，再將相對應的腳位對上，編譯後完成。

### 電路圖



## 三、問題討論心得

這次實驗與以往不同，改用 DEO 電路板以及電路設計軟體 **Quartus II** 實做電路圖，並設定腳位。在前幾堂課程將邏輯閘基礎以及 K-map 基礎打好，學習新的工具比較能上手。這個工具也讓我們可以不用 Debug 硬體了，只要將電路圖畫好，大致上應該就沒有問題了。期待往後的實驗課程！