

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

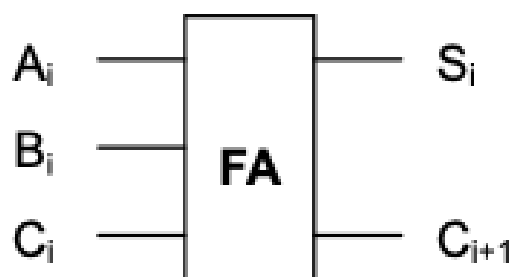
1. 全加器

(1) 函數表示式

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

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

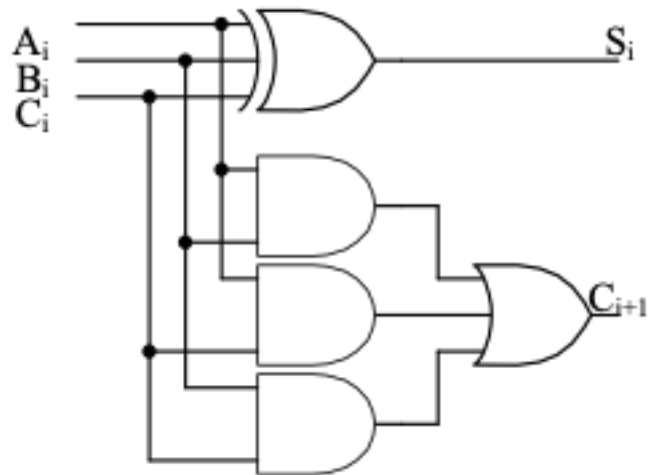
(2) 功能模組



(3) 真值表

A _i	B _i	C _i	C _{i+1} S _i	
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

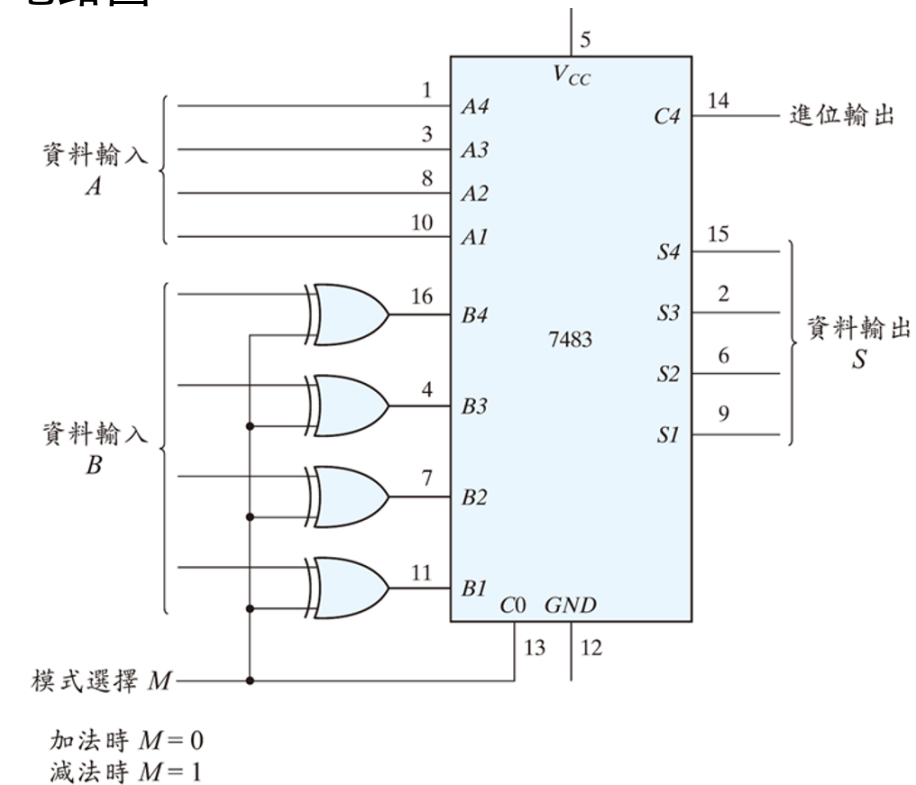
A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

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。

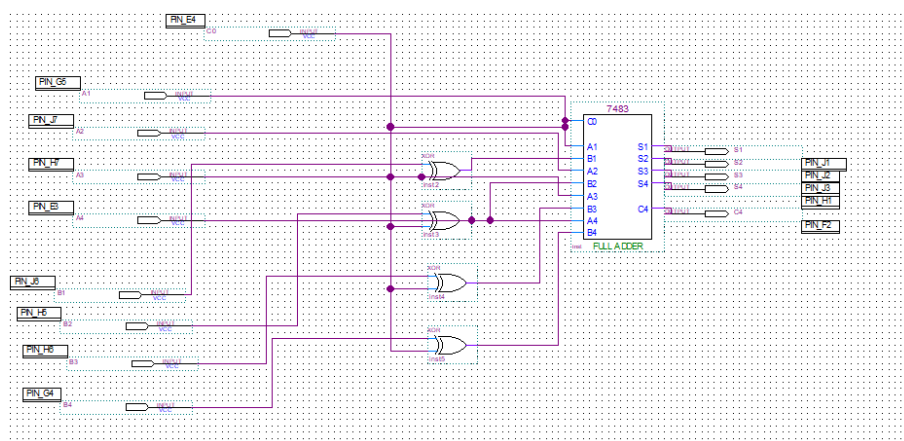
電路圖



(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！