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

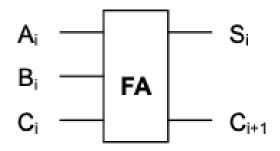
1. 全加器

(1) 函數表示式

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

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

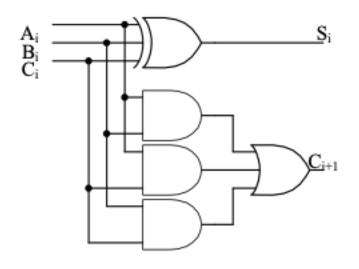
(2) 功能模組



(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 repersent 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

Α	В	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 \mathbf{m} ,一端接到

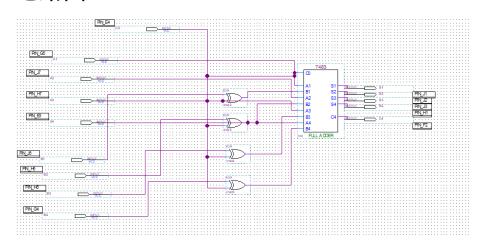
輸入端,這樣子當 m 為零時 (減法),就可以 講 B 做 2 的補數了。

電路圖 V_{CC} 1 C4 - 進位輸出 3 資料輸入 *A3* 8 A*A2* 10 15 AI*S4* 2 *B4* S3資料輸出 7483 S *S*2 В3 資料輸入 S1 B*B*2 C0 GND 13 12 模式選擇 M-加法時 M=0減法時M=1

(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!