

邏輯設計實驗

Lab8

比較器與多工器

班級：資訊一甲

學號：D1109023

姓名：楊孟憲

一、摘要

1. 一位元關係比較器

比較 A 和 B，將兩值利用邏輯閘判斷其大小。其中輸出的 G、E、L 代表 (Greater, Equal, Less)

(1) 真值表

A	B	G	E	L
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

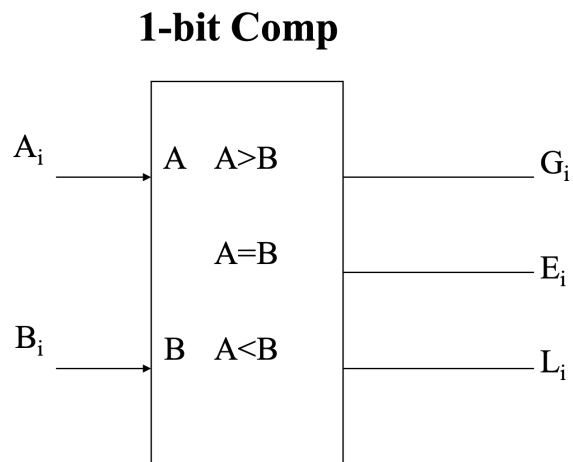
(2) 函數

$$G = A \cdot \bar{B}$$

$$E = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$$

$$L = \bar{A} \cdot B$$

(3) 功能模組



2. 2 → 1 多工器

三個輸入 A, B, S，S 代表選擇器。

(1) 選擇碼真值表

S	Y
0	B
1	A

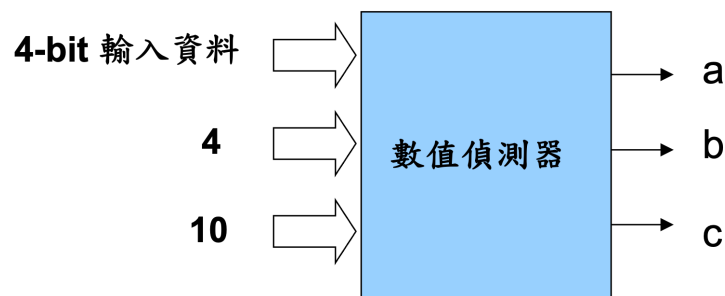
(2) 組合函示表示式

$$Y = A \cdot S + B \cdot \bar{S}$$

二、實驗結果

1. 實驗一

- 用兩個四位元比較器 7485 及一般邏輯閘完成下列設計，當輸入小於 4 時，輸出 a 會亮，而當輸入小於等於 10 大於等於 4 時，輸出 b 會亮，當輸入大於 10 時，輸出 c 會亮。



(1) 實作邏輯

利用兩個位元比較器來實作判斷輸入 4 bit 介在哪個區間，即哪個燈應該亮。

- 第一個 7485_i 來判斷輸入與 4 的關係，輸出即為 G_i, E_i, L_i
- 第二個 7485_k 來判斷輸入與 10 的關係，輸出即為 G_k, E_k, L_k

定義好後再利用邏輯閘完成電路。

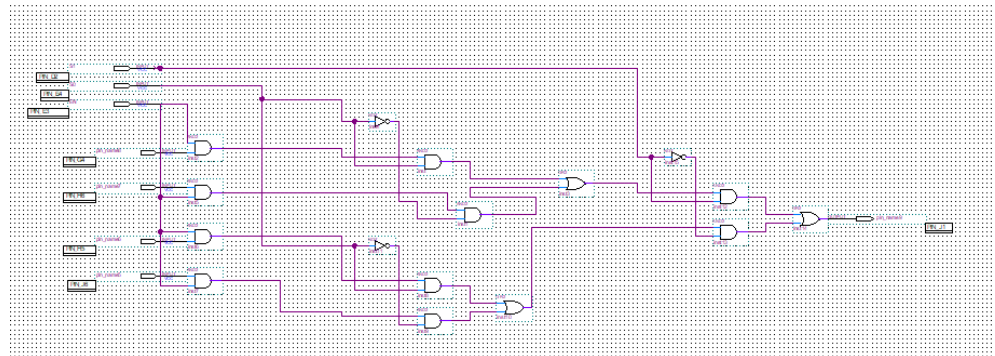
- 電路方程：

$$a = L_i$$

$$b = (G_i + E_i) \cdot (L_k + E_k)$$

$$c = G_k$$

(2) 電路圖



2. 實驗二

- 利用邏輯閘實現一個 $2 \rightarrow 1$ 多工器。
- 利用前面已設計的 $2 \rightarrow 1$ 多工器, 實現一個 $4 \rightarrow 1$ 多工器。

(1) 實作邏輯

我們有兩個 bit 的選擇訊號 S_0, S_1 ，我們可以觀察真值表得出電路函示。

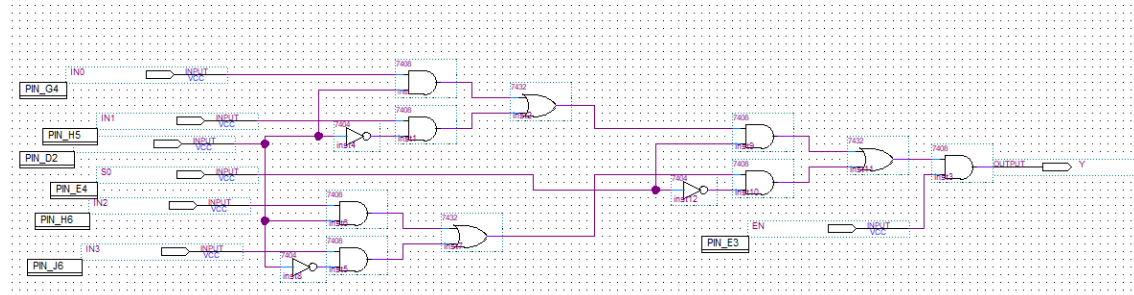
真值表:

S_0	S_1	Y
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

電路函示：

$$Y = ((A \cdot S_0 + B \cdot \bar{S}_0) \cdot S_1) + ((C \cdot S_0 + D \cdot \bar{S}_0) \cdot \bar{S}_1) \cdot EN$$

(2) 電路圖



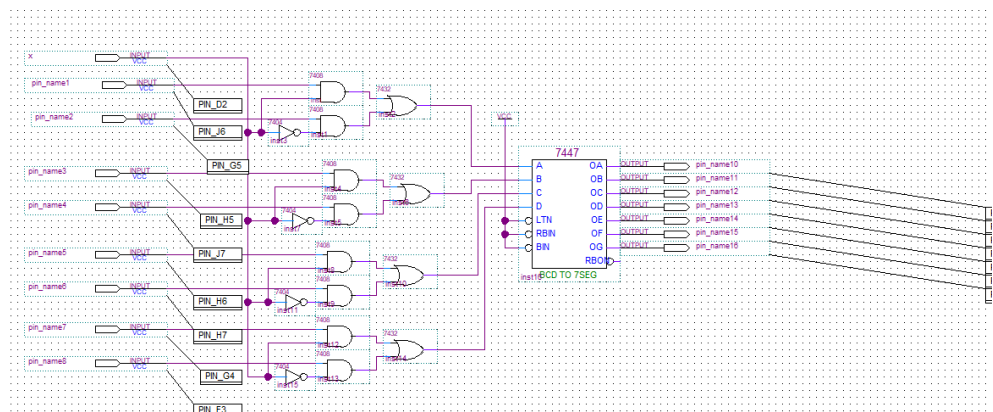
3. 實驗三

- 輸入今天的日期並用七段顯示器顯示。
- X=0, 七段顯示器出現今天日期的十位數字
X=1, 七段顯示器出現今天日期的個位數字

(1) 實作邏輯

fefef

(2) 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！