

# 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

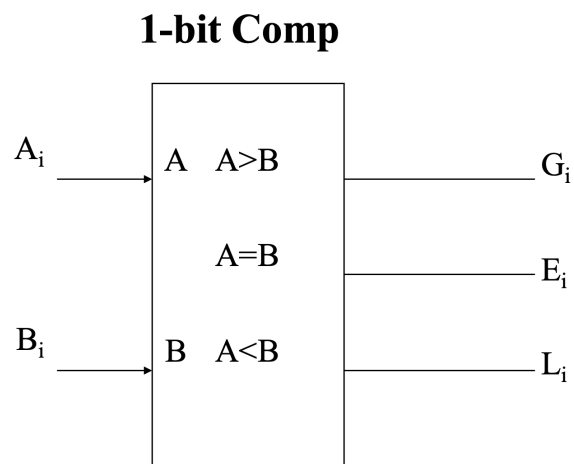
### (2) 函數

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

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

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

### (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

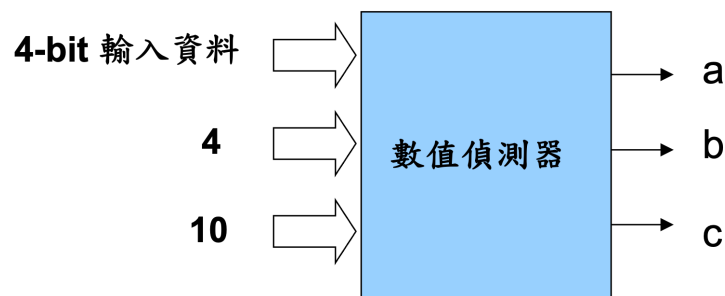
### (2) 組合函示表示式

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

## 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<sub>i</sub> 來判斷輸入與 4 的關係，輸出即為  $G_i, E_i, L_i$
- 第二個 7485<sub>k</sub> 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。

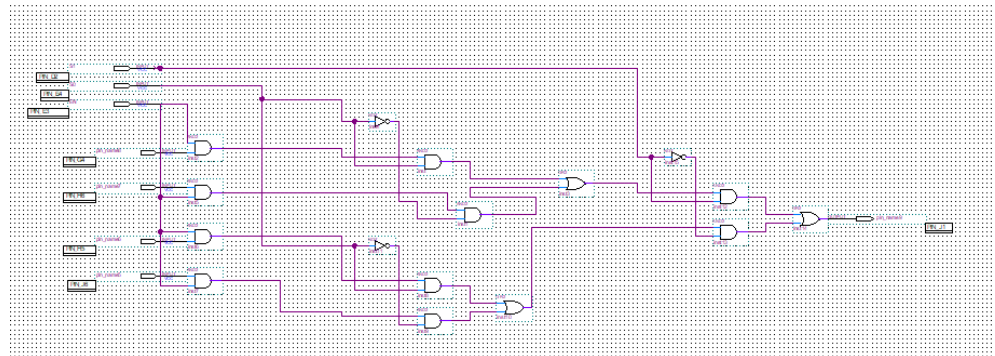
- 電路方程：

$$a = L_i$$

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

$$c = G_k$$

## (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。

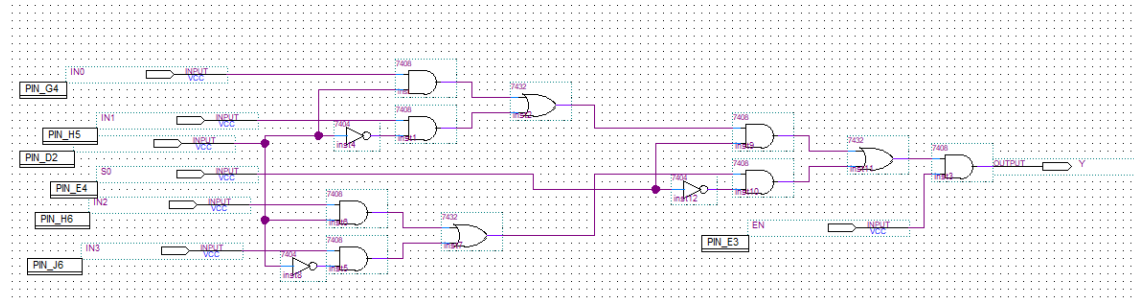
真值表:

$S_0$	$S_1$	$Y$
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。

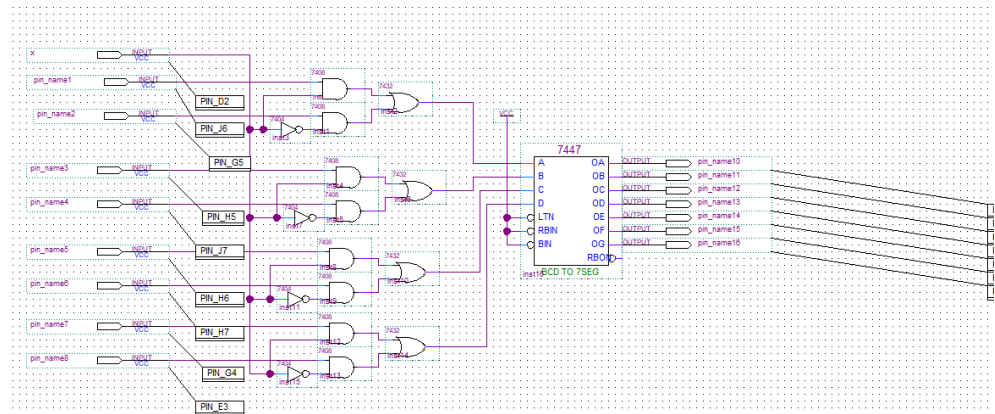
X=0, 七段顯示器出現今天日期的十位數字

X=1, 七段顯示器出現今天日期的個位數字

### (1) 實作邏輯

輸入為兩個 4 bits 的數值，以及一個 bit 的 x，  
使用 2 → 1 選擇器判斷 x 的狀態，在選擇輸出十  
位數字或是個位數字。

### (2) 電路圖



### 三、問題討論心得

這次實驗學習使用比較器和多工器，我覺得多工器這個技術雖然背後用的 ic 比較多，但是在設計電路的時候可以用比較直觀的方式實作電路，這種技術也可以運用在很多情況。之後的實驗應該會常常使用到多工器來實作邏輯。