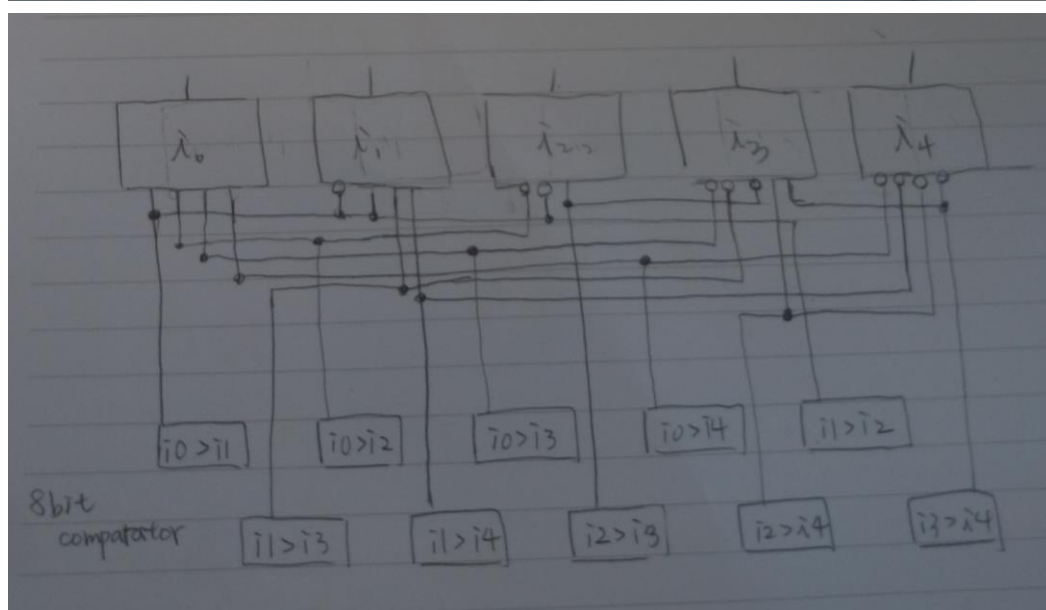
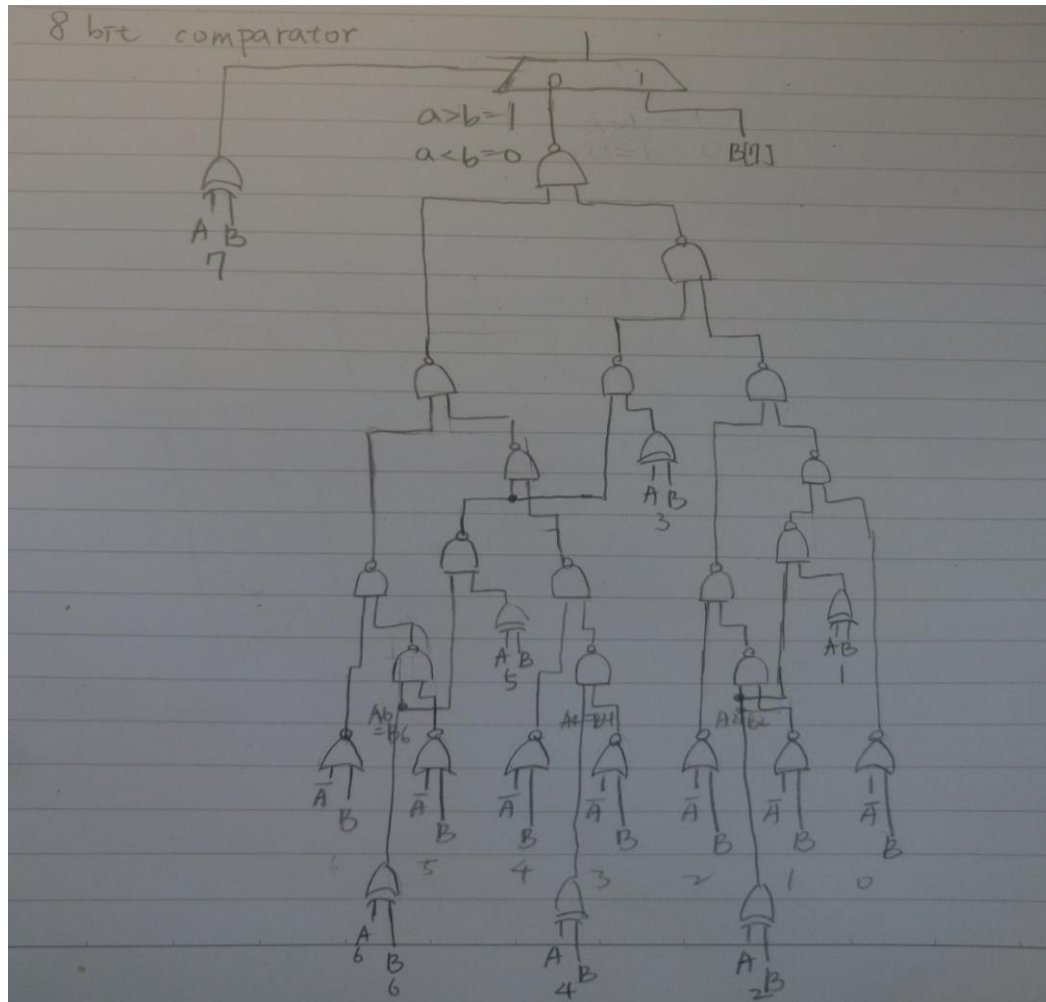
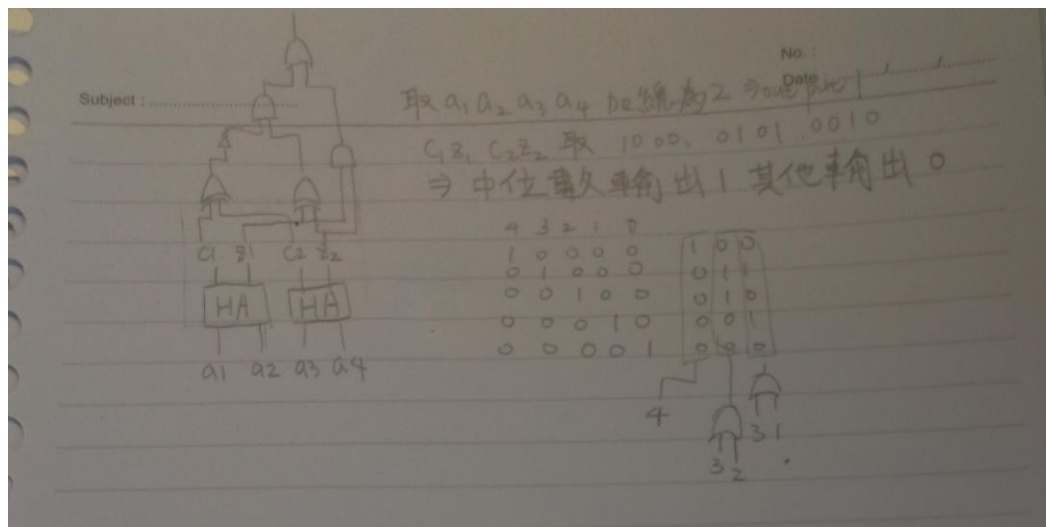


HW3 Report

B05901084 電機三 劉容均

Circuit Diagram





Discussion

一、簡介

我的設計使用了有號數八位元的比較器，交互比對得到各數字間的大小，並直接找出恰好比兩個數字大的數，並轉換成結果。

二、八位元比較器

AND 可以做出一位元的比較器，輸入 A 、 $\sim B$ 可得 $A > B$ 。接著用 AND 和 OR 做出二位元的比較器，輸出結果為 $(a > b) \text{ OR } (a = b \text{ AND } a > b)$ ，

$a = A[n+1] > B[n+1]$ 、 $b = A[n] > B[n]$ ，此二位元比較器具可擴充性，以此為基礎進行樹狀串接，最後可得到七位元的比較器。

最後比較正負，若一正一負直接輸出 $B[7]$ ，若均為正或均為負才輸出比較器得到的結果。若 $A > B$ ，輸出結果為 1，其餘為 0。

三、取恰好比兩個數字大的數

將所有數字互相比較，每個數字可得到四個位元代表與其他數字的關係，我想要計算這些位元，找出恰好比另外兩個數字大的數。將四個數字用 half adder 分組兩兩相加，兩個 half adder 各得到 00, 01, 10 三種結果。

因為沒有必要都計算出大小，只要找出恰好的數字即可，所以只要兩個 half adder 為 00/10, 01/01, 10/00 即為真。最後得到一五位數 m ，若 in 為中位數， $m[n]$ 為 1。

四、轉換結果

將 m 轉換成結果，真值表如下：

m	median
1 0 0 0 0	1 0 0
0 1 0 0 0	0 1 1
0 0 1 0 0	0 1 0
0 0 0 1 0	0 0 1
0 0 0 0 1	0 0 0

$\text{median}[2] = m[4]$

$\text{median}[1] = m[3] \text{ OR } m[2]$

$\text{median}[0] = m[3] \text{ OR } m[1]$

得到最終結果。

五、化簡

在比較器裡，利用 **bubble pushing** 可將 **AND** 和 **OR** 全部換成 **NAND** 和少數的 **NOR**。此外 **exclusive-OR** 加上 **invertor** 效率遠超過 **exclusive-NOR**，取代可節省大量時間。