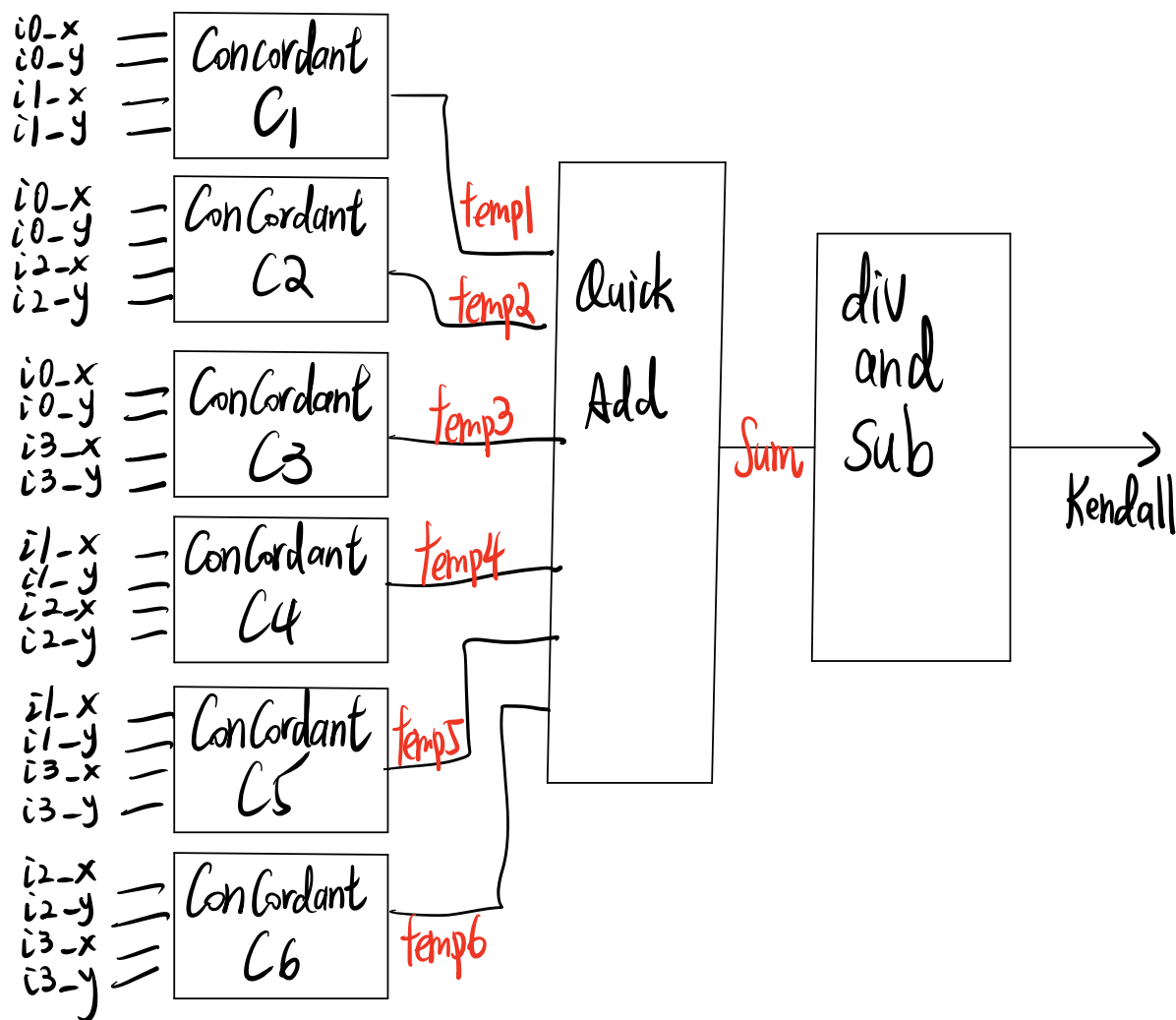


HW3 Report B09901081 電機三 施伯儒



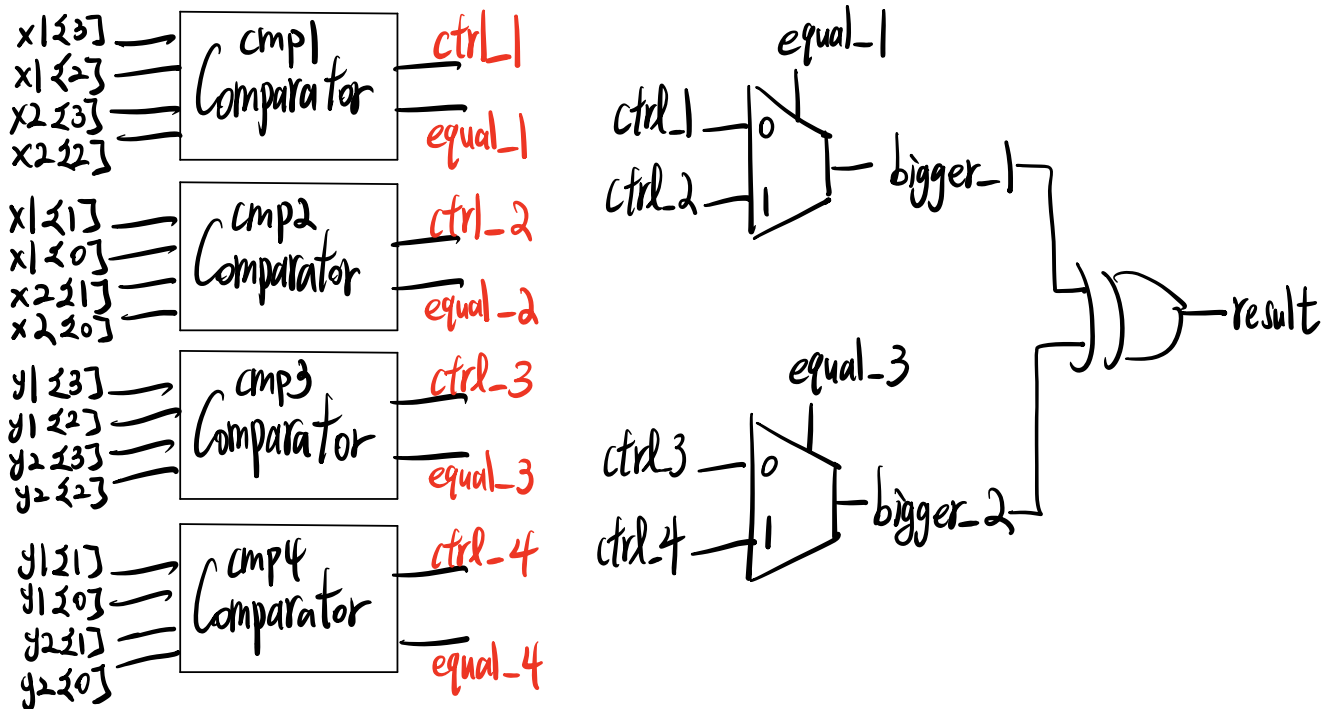
Module 共用了3個: Concordant, Quick-add, div-and-sub

a. Concordant 會把2組 (x,y) 當 input 並判斷是否 discordant

b. Quick-add 計算 discordant 的個數

c. div-and-sub 則是直接算出 $1 - \frac{(\text{\# of discordant})}{3}$ 的值

a. Concordant = input 為 4 個 [3:0] 的值，分別為 x_1, x_2, y_1, y_2



使用 Comparator 會得到兩兩 Bits 比較大小的結果，也可知是否相等
以 cmp1 為例：若 $\{x_1[3], x_1[2]\} > \{x_2[3], x_2[2]\}$

會得到 $ctrl-1 = 1$

若 $\{x_1[3], x_1[2]\} = \{x_2[3], x_2[2]\}$

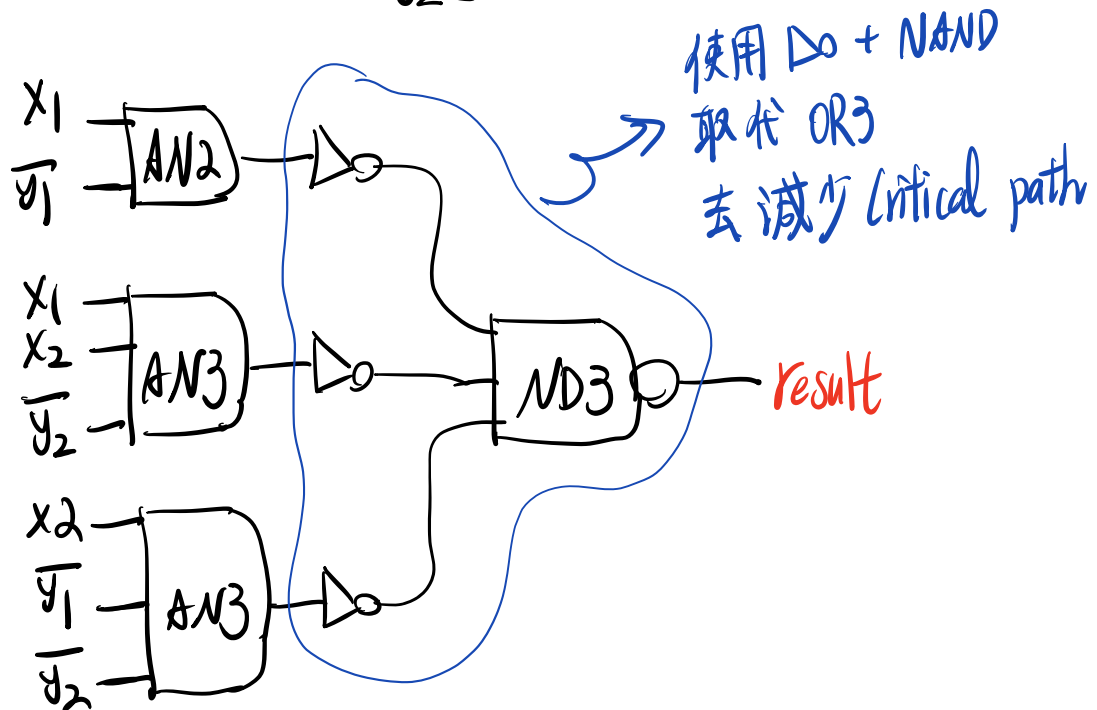
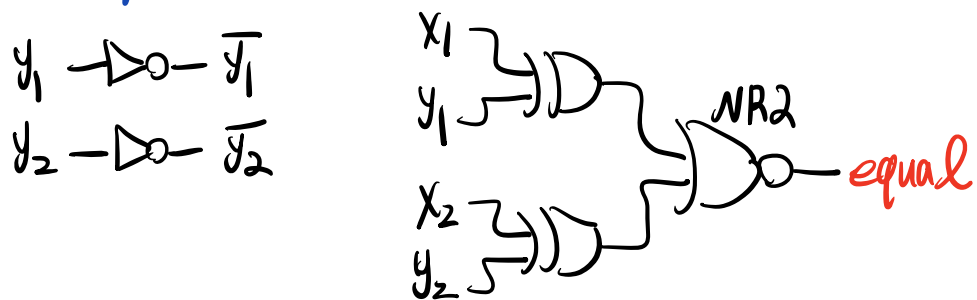
會得到 $equal-1 = 1$

再用 Mux 去選，若 $equal$ 成立，得看 [1], [0] 末 2 位比大小的結果
若 $equal$ 不成立，看 [3], [2] 前 2 位比大小的結果

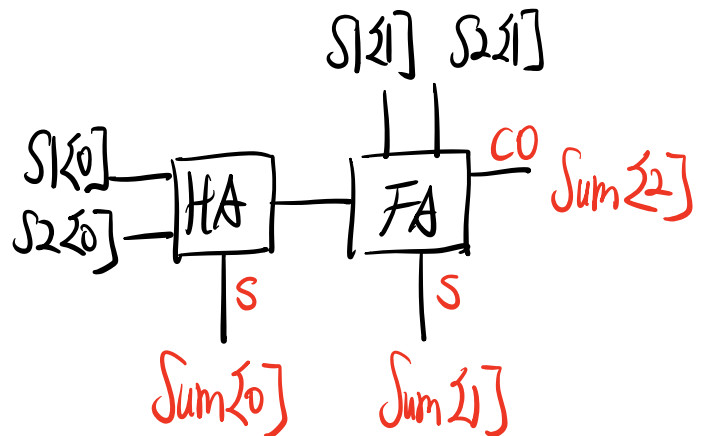
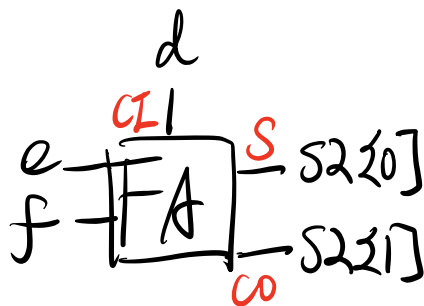
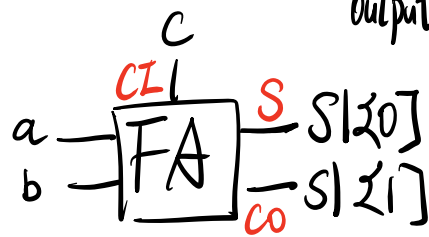
最後 $bigger-1$ 表示 $x_1 > x_2$ 是否成立
 $bigger-2$ 表示 $y_1 > y_2$

再經過 XOR 後，若為 1 \rightarrow discordant
0 \rightarrow concordant

Comparator = input 為 4 個 [0:0] 的值, 以 x_1, x_2, y_1, y_2 為例



b. Quick_add = input 為 6 個 $\{0:0\}$ 的值 a, b, c, d, e, f
 output 為 $\{2:0\}$ Sum



$$\text{Quick_add} = \text{Sum} = a + b + c + d + e + f$$

一開始直接用 2 個 FA 去各別加 3 個數字, 減低 Critical path
 得到 S_1, S_2 , 再來只要對 S_1, S_2 做 2 bit 加法

所以只用 1 個 HA & FA 串接即可

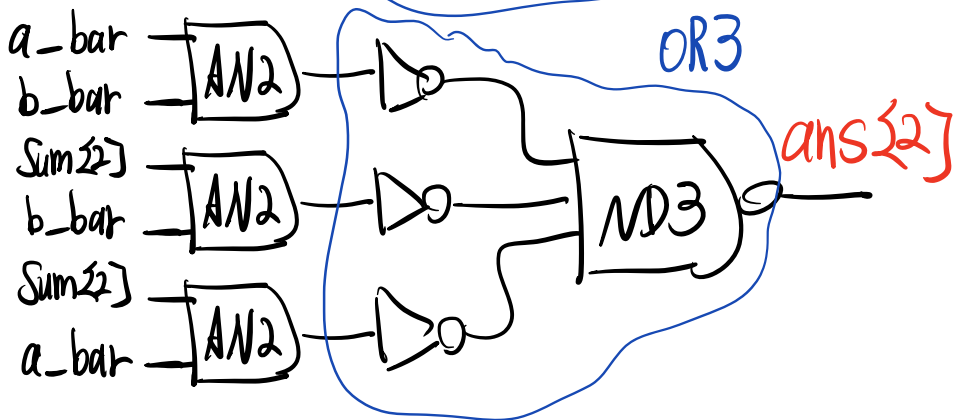
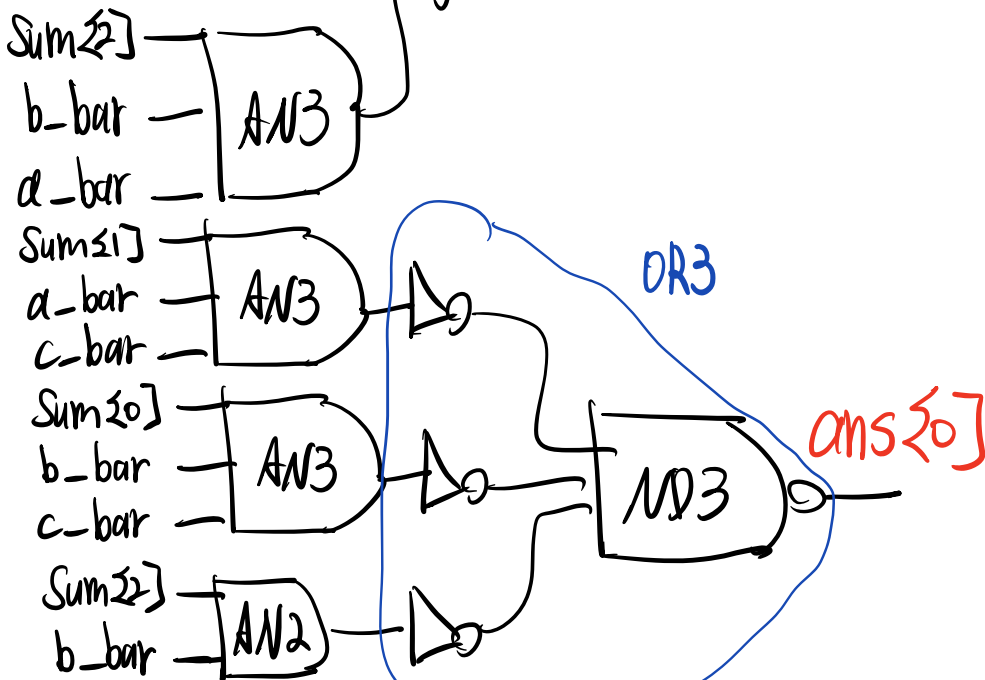
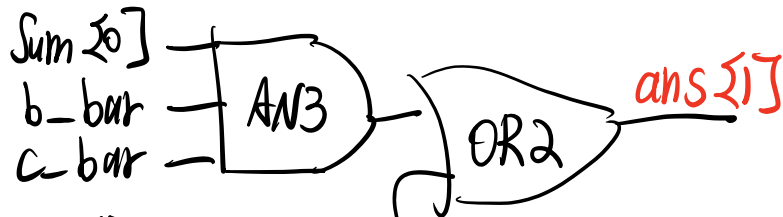
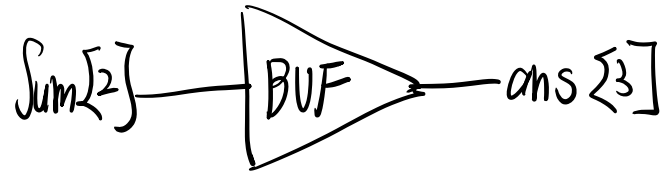
如此可以減少 Critical path

C、div_and_sub = input 為 [2:0] 的 Sum , output 為 [3:0] ans

Sum[0] \rightarrow \neg a_bar

Sum[1] \rightarrow \neg b_bar

Sum[2] \rightarrow \neg c_bar



因為 Sum 只可能是 $0 \sim 6$ ，那計算 $Ans = 1 - \frac{Sum}{3}$ 直接以窮舉法即可 \Rightarrow

	Sum[2]	Sum[1]	Sum[0]	Ans [3=0]
再針對 Ans [3]	0	0	0	0 1 0 0
Ans [2]	0	0	1	0 0 1 1
Ans [1]	0	1	0	0 0 0 1
Ans [0]	0	1	1	0 0 0 0
去寫出 Boolean function	1	0	0	1 1 1 1
並以 K-Map 化簡	1	0	1	1 1 0 1
	1	1	0	1 1 0 0
	1	1	1	x x x x

\Rightarrow 用 ① 窮舉法直接找出答案
 ② 把 OR3 化為 $D_0 + M_3$ } 大幅減少
 Critical Path