

# lab6 Report

## lab6

### Design Specification

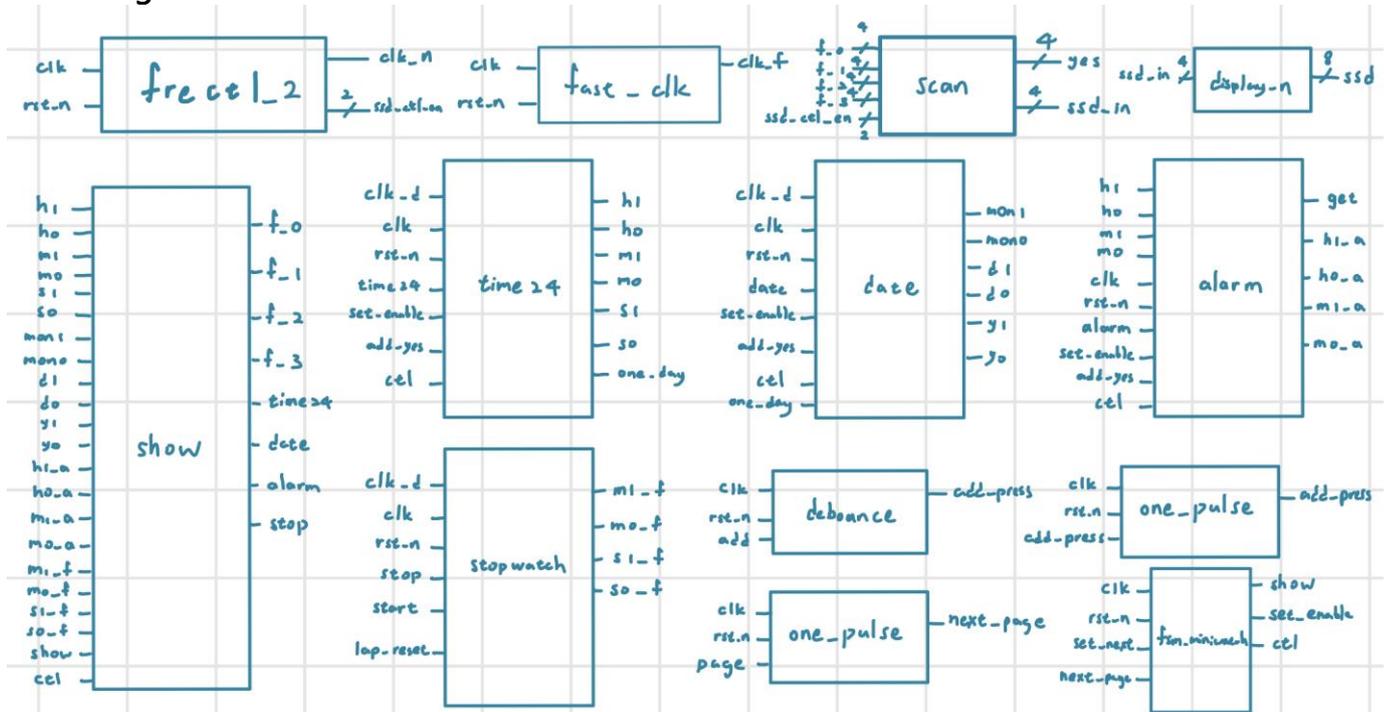
For an electronic clock

Input: clk, rst\_n, clk\_ctl, set\_next, lap\_reset, start, add, page;

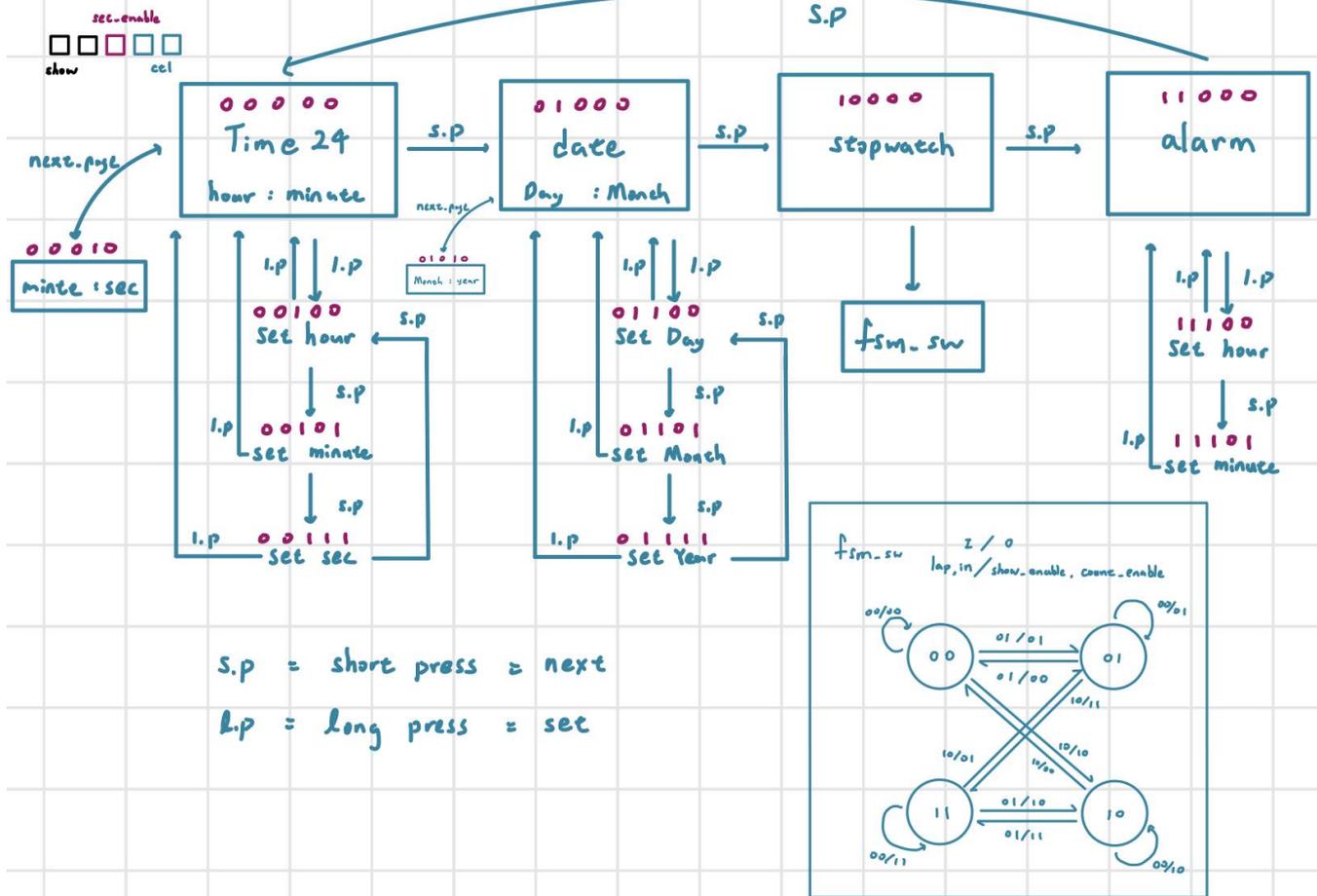
Output: [7:0] ssd, [3:0] yes, [15:0] light

### Design Implementation

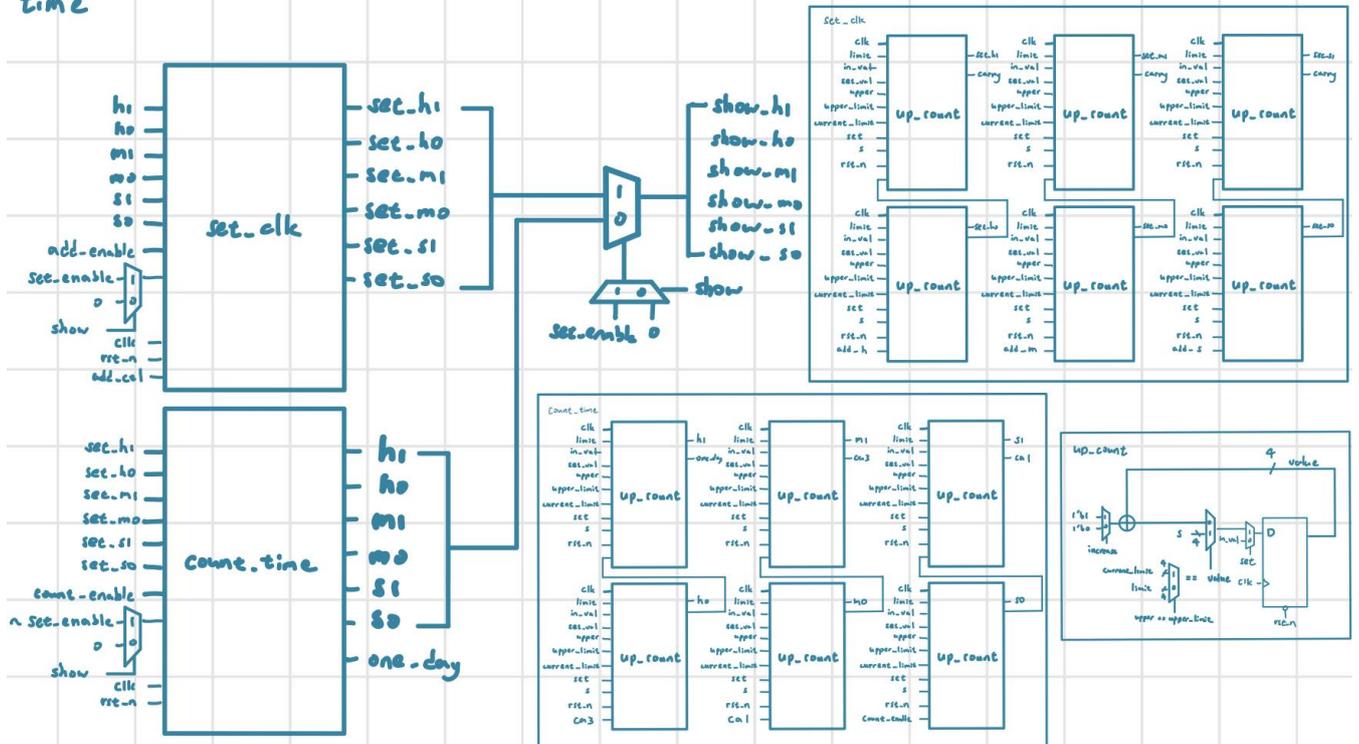
#### Block diagram

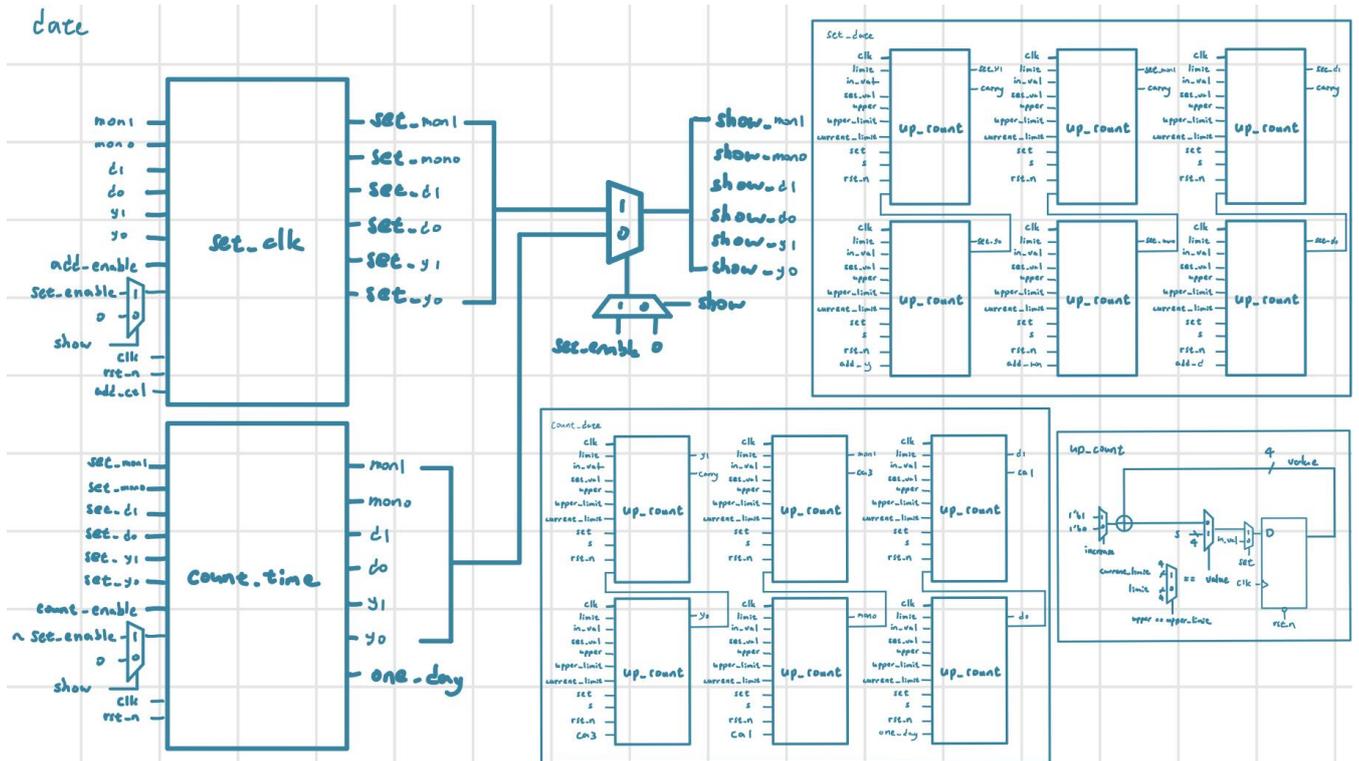


# Fsm - miniwatch



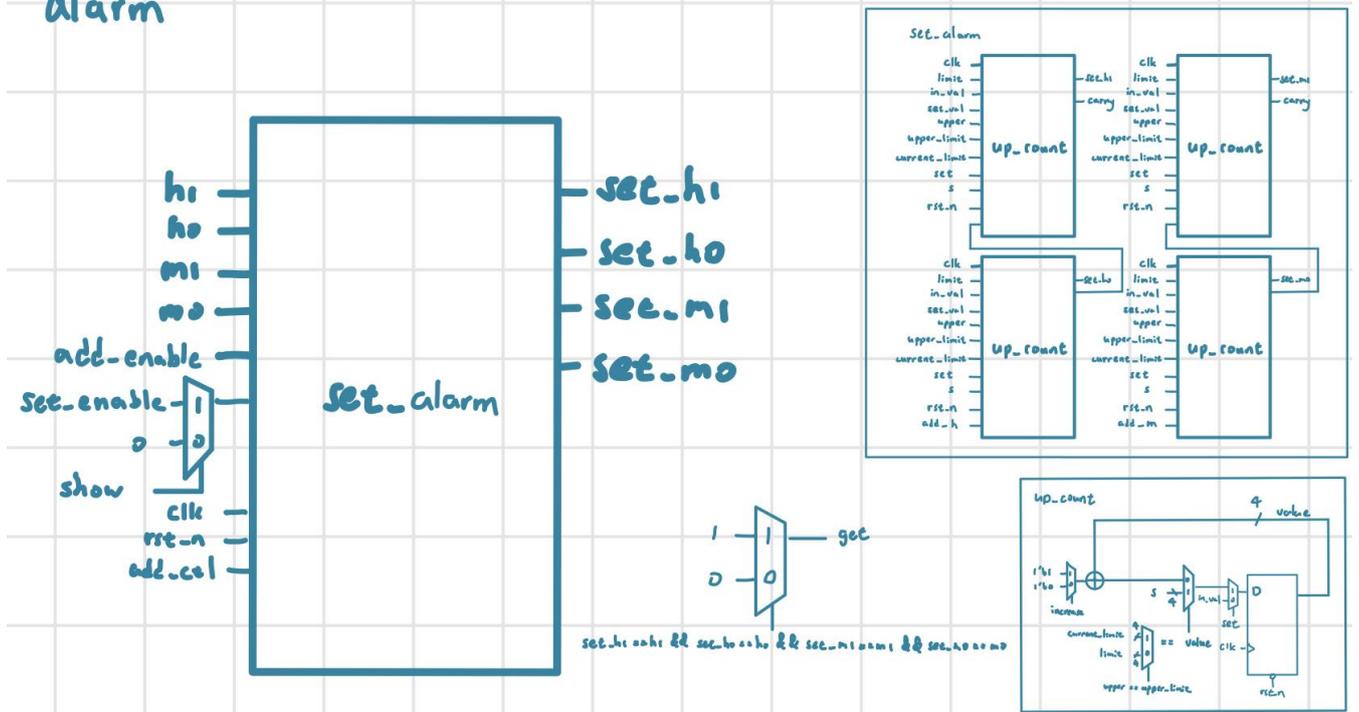
## time



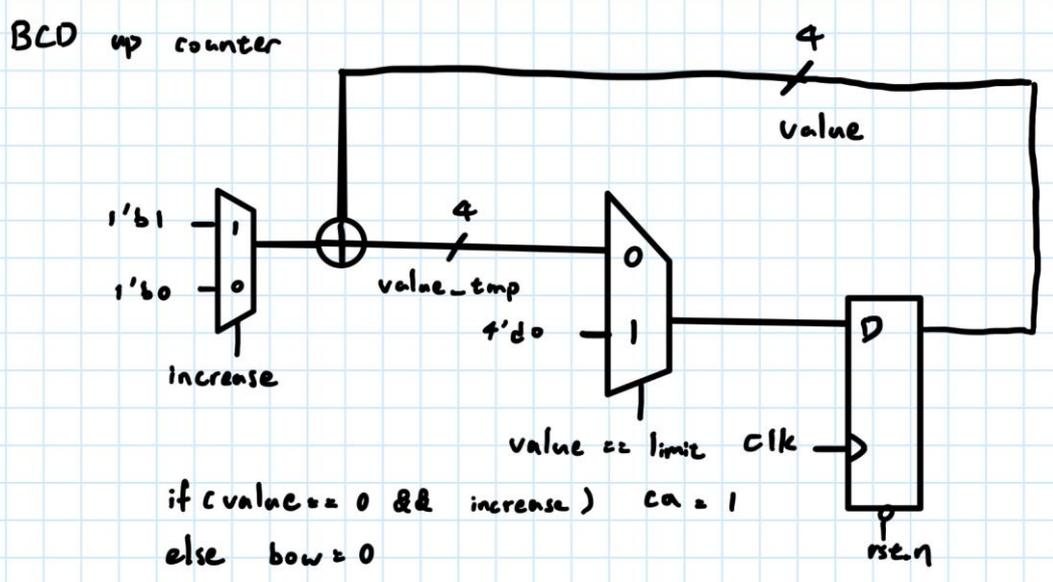
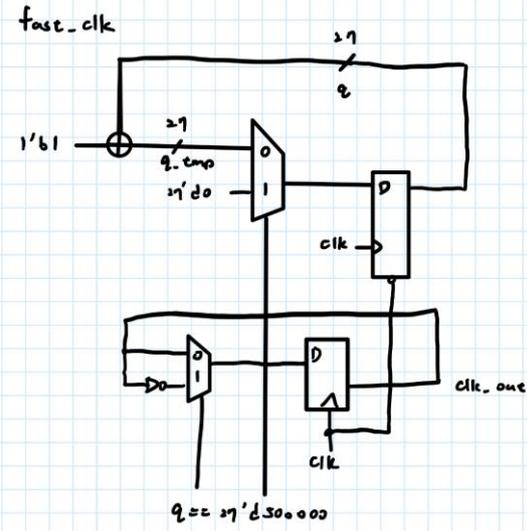
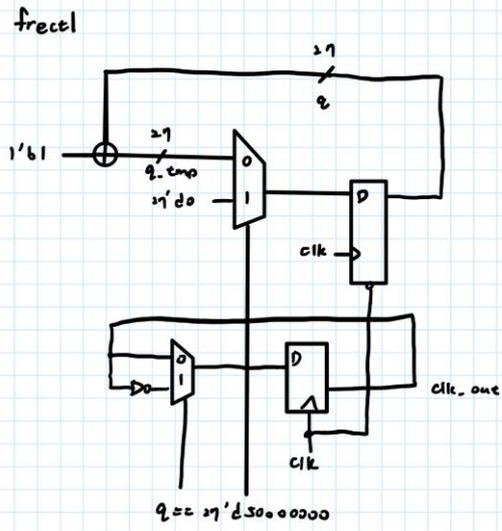
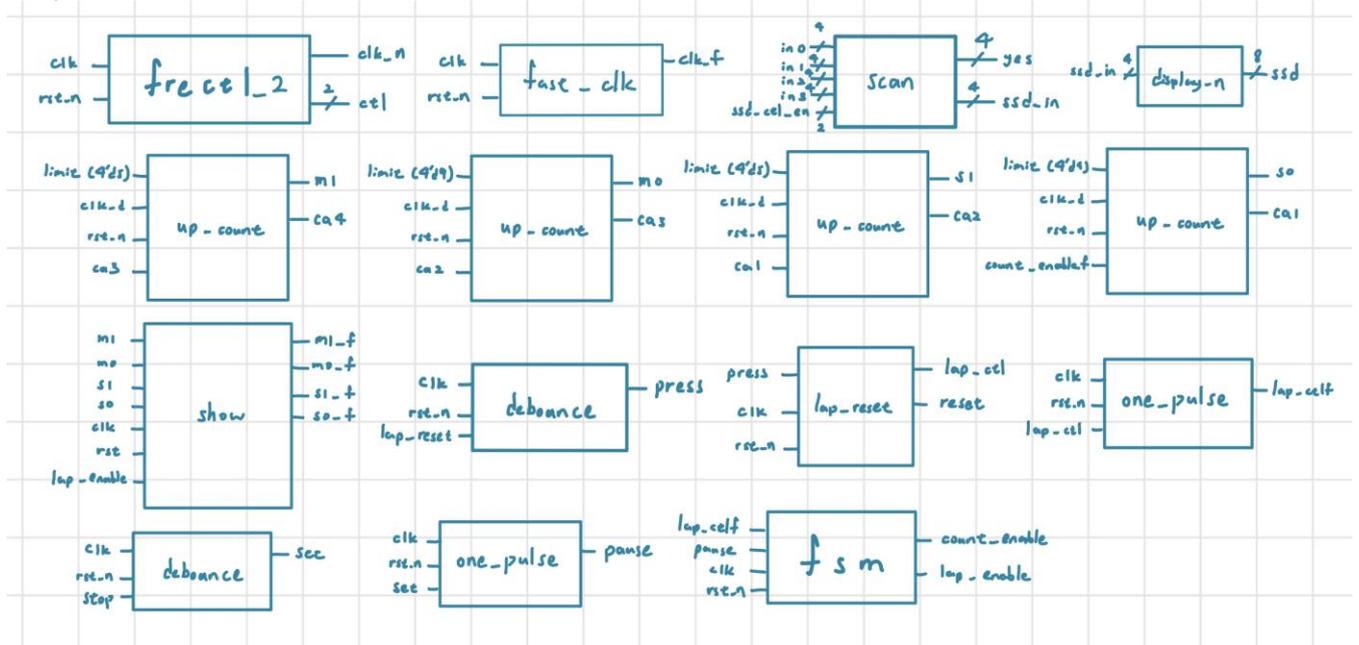


Date 的部分還有利用設定好的月份去查表找出對應的日期上限

### alarm

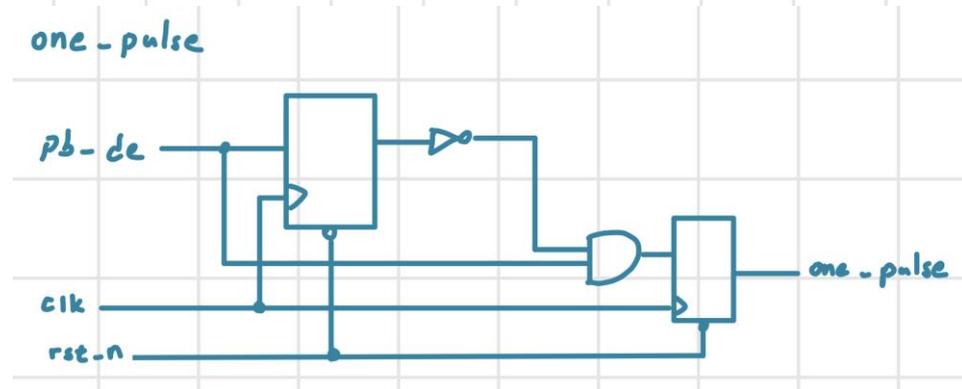
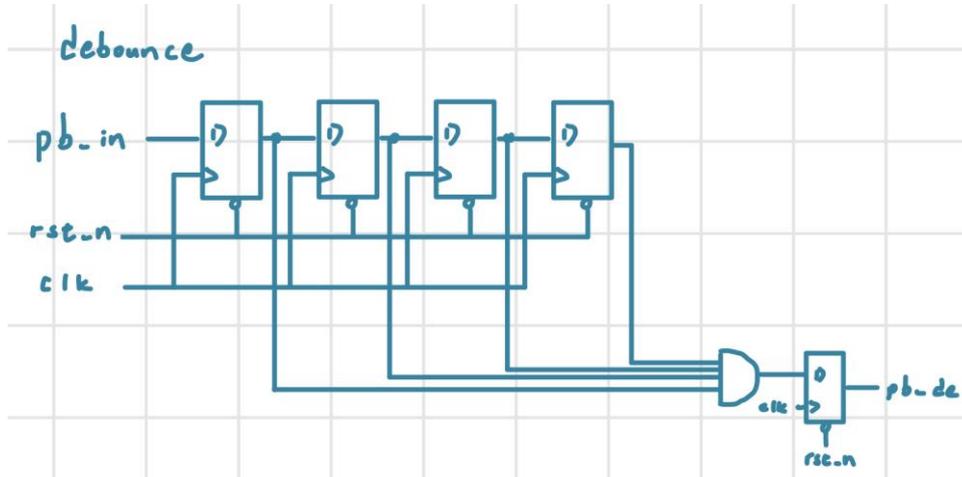


Stopwatch



Show

是利用 if else 選擇要輸出 counter 的值還是 lap 的值，為了顯示即時的數字所以使用 100M 的 clk



display	i[3:0]				SSD[7:0]							
	i3	i2	i1	i0	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
4	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
6	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
A	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
B	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
C	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
D	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
E	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
F	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1

I/O	fcystal	yes 3	yes 2	yes 1	yes 0	ssd7	ssd6	ssd5	ssd4	ssd3	ssd2	ssd1	ssd0	rst_n
Site	W5	V19	U19	E19	U16	V14	U14	U15	W18	V19	U19	E19	U16	V17
light [15]	light [14]	light [13]	light [12]	light [11]	light [10]	light [9]	light [8]							
L1	P1	N3	P3	U3	W3	V3	V13							
light [7]	light [6]	light [5]	light [4]	light [3]	light [2]	light [1]	light [0]							
V14	U14	U15	W18	V19	U19	E19	U16							
add	lap_reset	set_next	start	page										
T17	U17	W19	T18	U18										

## Discussion

這次的 lab 是較龐大的 lab,有很多狀態及功能，所以一樣是先將 fsm 處理完才開始剩下的各種功能，原本有兩個想法，第一個是利用一個最外圍的 fsm 只表示現在處在哪項功能，寫完才在各功能中各自例如設定或是換頁的 fsm，第二個則是一次將所有功能用一個最大的 fsm 一次概括，而我就選擇後者，但因為 stopwatch 是直接利用 lab5\_2 的檔案，所以有利用第一個想法再接一個 stopwatch 自己的 fsm，以增加便利性。在做 time24 的 module 時，因為小時的部分卡頓了一下，因為小時的個位數在十位數字等於 2 的時候上限會從 9 變為 3，所以為了這個功能我改變了我的 up\_count 使在不同狀態下都可以達成我的目的，而為了讓我按下設定的時候會從現在數到的數字開始設定，up\_count 裡面也有做出對應的方式，當在設定的時候，正常上數的 count\_time 的 value 會一直等於設定值，而相反當不在設定的階段時設定的值則會跟隨 count\_time 去做改變。在做 date 的時候大同小異，要改變的地方在日期的上限值會因為月份做改變，而我選擇最直接的方式也就是查表，在這裡還有遇到一個前面沒有的問題，因為日期跟月份沒有 0 月或是 0 天，所以在歸零的時候要再另外設定為 1。而 alarm 就相對簡單，是直接利用設定時間的功能拿過來套用，並在裡面判斷設定的時間是不是等於現在正在數的時間，如果是 get 就會等於 1 也就是會發亮，反之則否。Stopwatch 則直接利用 lab5\_2 的程式碼。

## Conclusion

這次的 lab 複雜程度又更高，因為 module 的數量變超級多，所以接線時的難度就更高了，但因為吸取之前的經驗，把每一個功能都分開包裝就看起來舒服許多，也不會在找問題的時候一直找不到位置，雖然還是花上多時間，但 debug 的時間也縮短了很多，是一個非常好的練習機會，希望這次的順利能繼續維持。

## References

老師的ppt