

# lab7 Report

## Lab7\_1 (construct speaker control)

### Design Specification

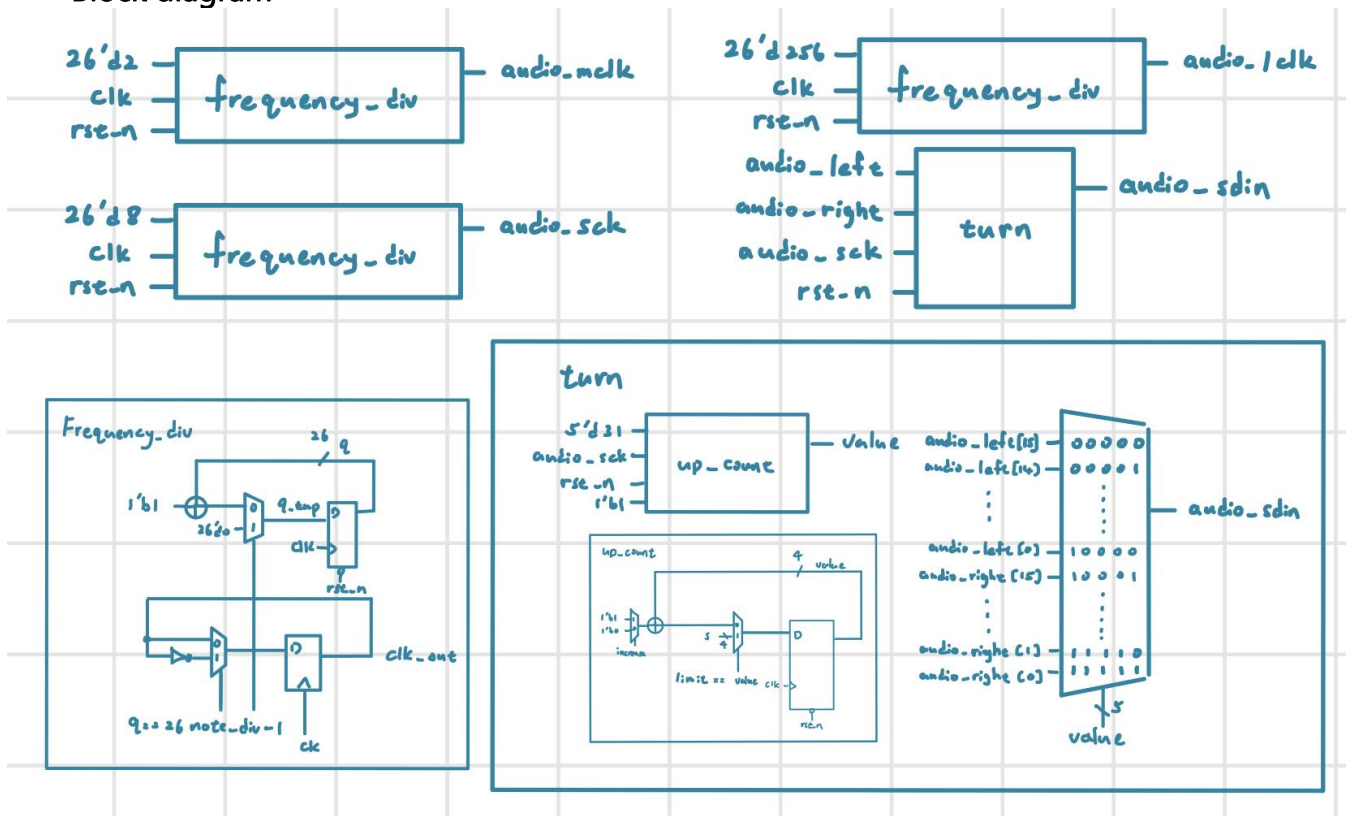
IO:

Input: clk, rst\_n, [15:0] audio\_in\_left, [15:0] audio\_in\_right.

Output: audio\_mclk, audio\_lrclk, audio\_sck, audio\_sdin.

### Design Implementation

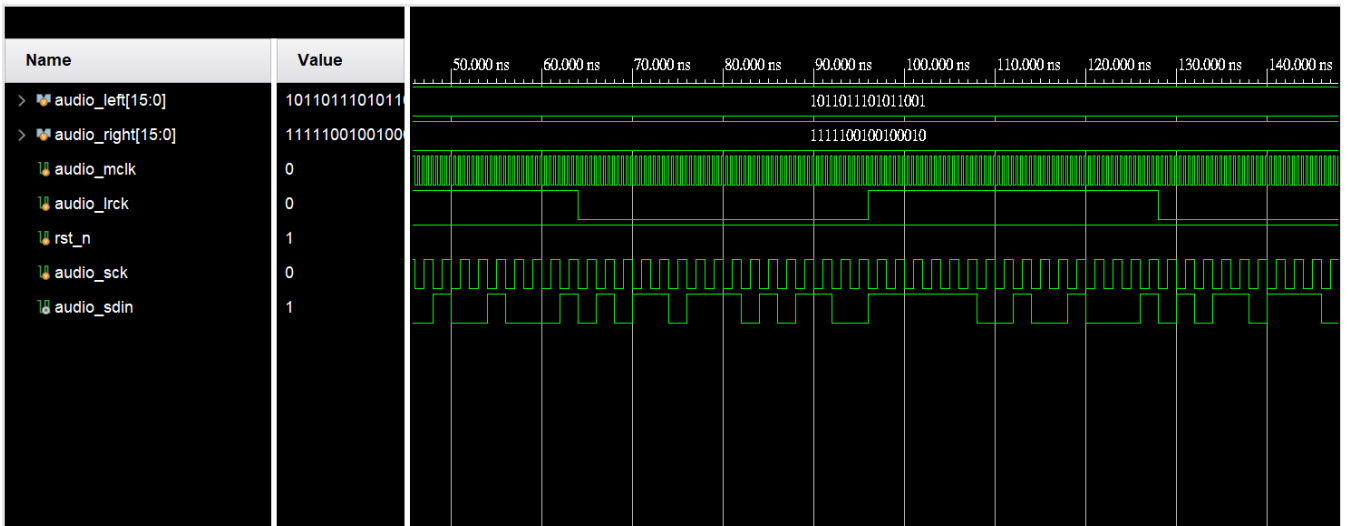
Block diagram



### Discussion

這個題目比較要思考的大概就是做出 speaker\_control 也就是做出 parallel to serial，原本想利用 shifter，但發現好像比較麻煩，所以就想到利用 audio\_sck 當作 counter 的 clk 讓他上數，再透過 case 去選擇現在要輸出哪一位，就可以做到所需要的功能。

### Simulation:



## Lab7\_2

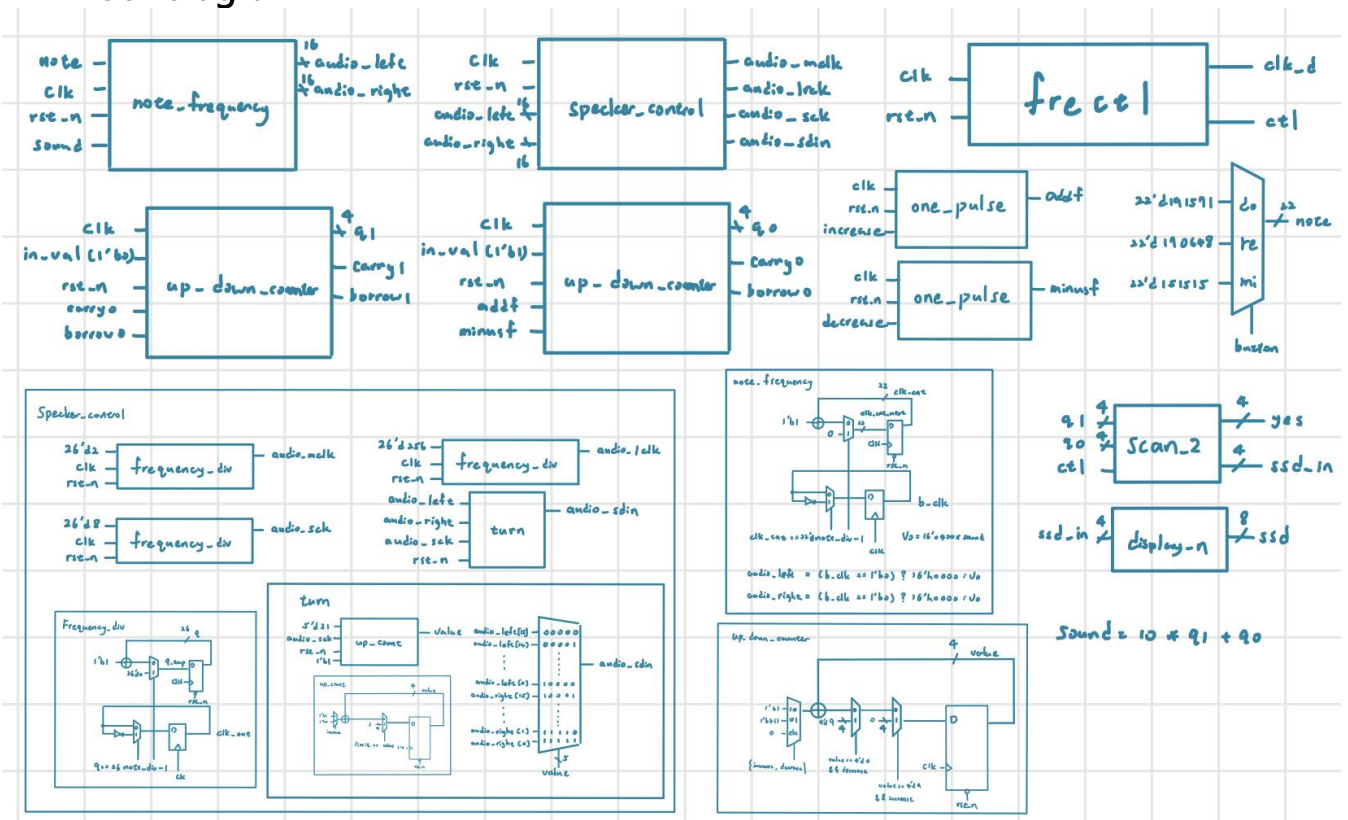
### Design Specification

Input: clk, rst\_n, do, re, mi, increase, decrease.

Output: audio\_mclk, audio\_lrck, audio\_sck, audio\_sdin, [7:0] ssd, [3:0] yes

### Design Implementation

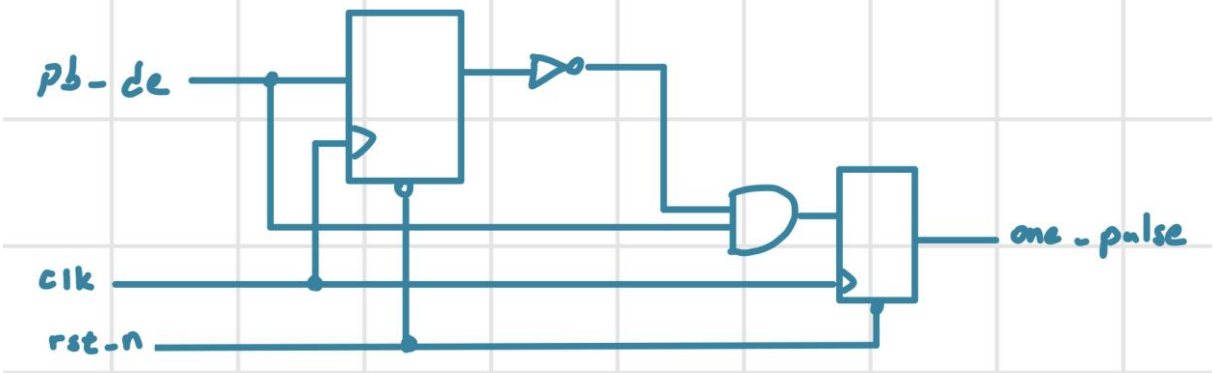
#### Block diagram



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	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1

one\_pulse



I/O	fcrystal	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
audio_mclk	audio_lrck	audio_sck	audio_sdin	do	re	mi	increase	decrease						
A14	A16	B15	B16	W19	U18	T17	T18	U17						

Discussion

本實驗要做出可以發出 Do Re Mi 的 buzzer，因為音階的不同就是頻率之間的不同，所以直接想到利用似 frequency divider 的作法做出不同種頻率傳進 speaker\_control 而聲音的大小則是震幅大小的變化，所以利用一個上下數器去控制震幅的大小，而上下數器就是把上數器跟下數器結合而已

### Lab7\_3

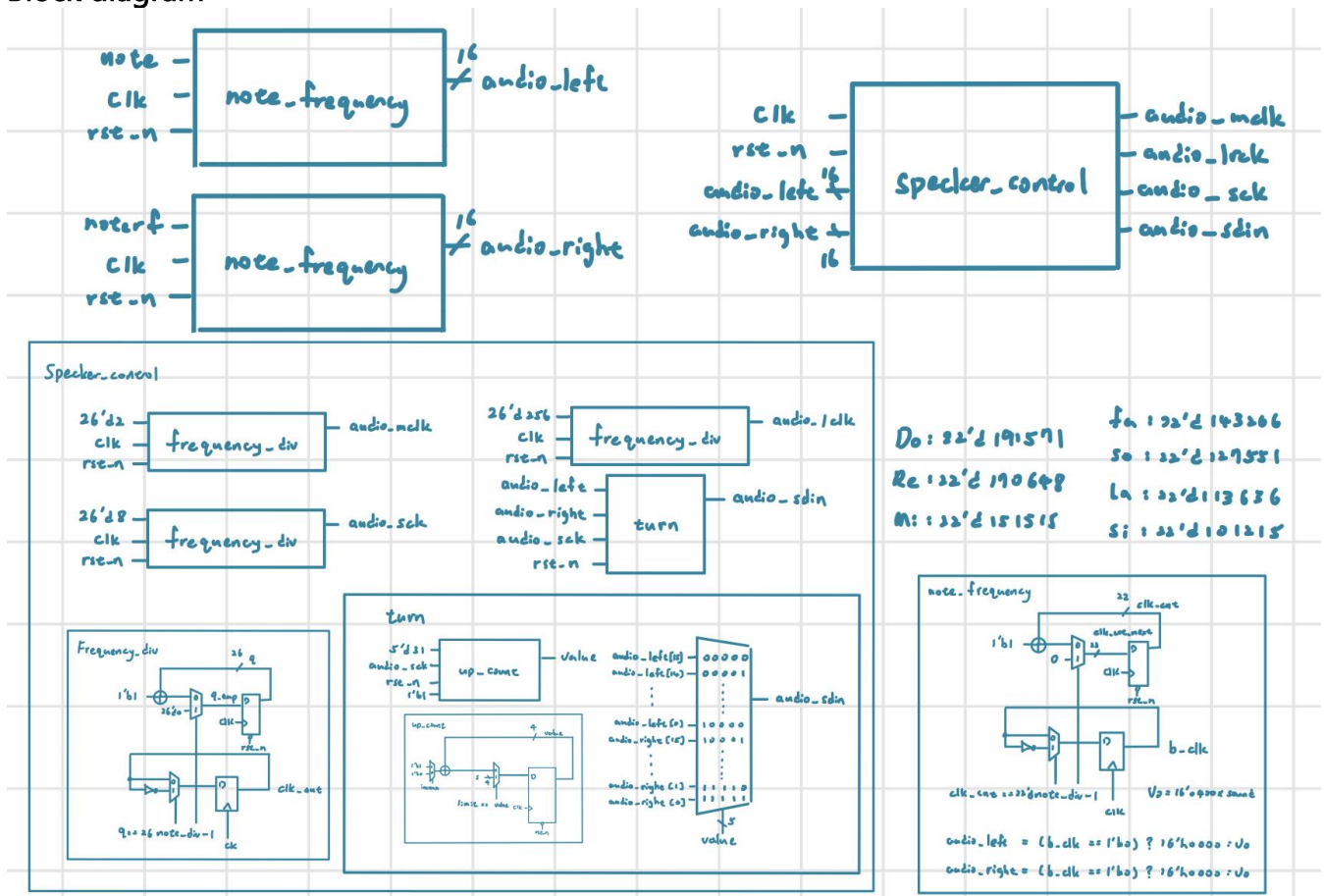
### Design Specification

Input: clk, rst\_n, do, re, mi, fa, so, dip.

Output: audio\_mclk, audio\_lrclk, audio\_sclk, audio\_sdin

### Design Implementation

#### Block diagram



丟進 note\_frequency 的 note 與 noterf 是透過 if else 去選擇現在要製造出哪種音頻

audio_mclk	audio_lrclk	audio_sclk	audio_sdin	do	re	mi	fa	so
A14	A16	B15	B16	W19	U18	T17	T18	U17
clk	rst_n	dip						
W5	V17	R2						

## Discussion

這題比上一題稍微簡單一些，因為可以排除聲音大小的部分，剩下的想法皆延續上一題的想法，只是此題多了和音，但想法也不複雜，就將左右聲道拆開製作即可，剩下的靠著 if else 皆可以解決。

## Conclusion

這次的 lab 相對輕鬆許多，雖然是一個新的東西，但經過一點點摸索就可以比較上手，這次遇到最大的問題應該是在一開始完全沒有聲音的時候大大的提升了除錯的困難度，還好有找到是除頻器出了一點小錯誤，也順利完成這次的實驗。

## References

老師的ppt