

Morse Code Encoder

邏輯設計 期末報告

E94109010 許庭毓

E94114023 鐘俐欣

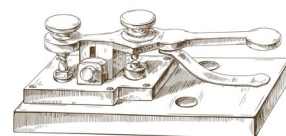
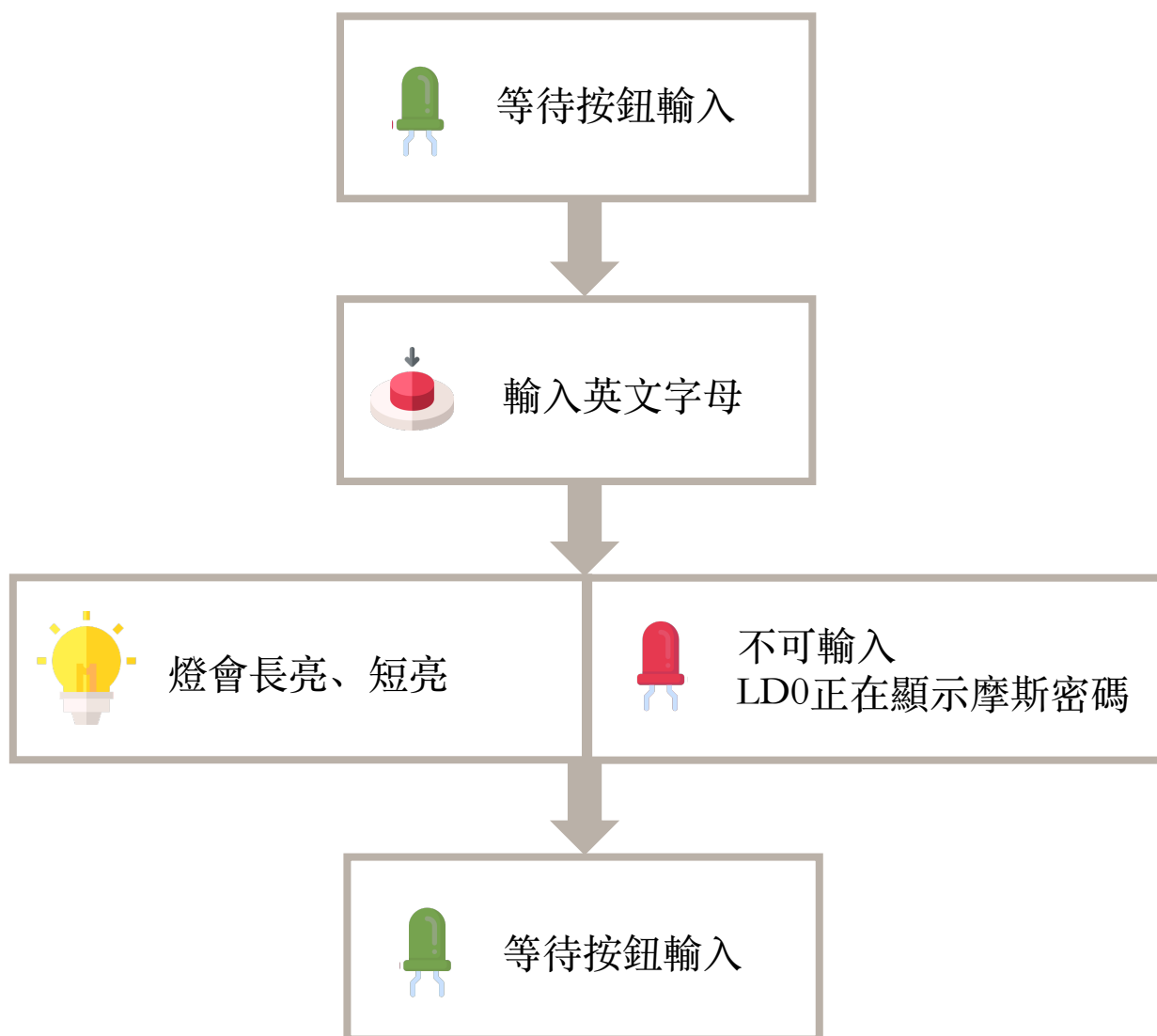
E94116164 張景鈞

■ 專題構想

摩斯密碼是早期一種電信通報的方式，是最早的加密工具之一，我們發現在大部分關於摩斯密碼實踐在 FPGA 版上的專題皆是實作於解碼器，因此，本專題希望可以實踐摩斯密碼的編碼器，把聲音改為亮燈長短的方式呈現。

■ 預期目標

利用 FPGA 版上 Buttons、Slides Switches 、RGB LEDs、LED，以 RGB 燈號為基礎，紅燈表示不可輸入，正在以 Led 顯示摩斯密碼，綠燈表示可以輸入。另外，輸入的字母，因為受到硬體的限制，只能由三個按鈕和兩個開關排列組合而成，因此，我們並沒有設置數字，只有英文字母，符合摩斯密碼中，傳遞訊息的概念。



實作方法

- 根據摩斯密碼的定義，製作由五個位元數所組成的英文字母表。

International Morse Code

1. The length of a dot is one unit.
2. Adash is three units.
3. The space between parts of the same letter is one unit.
4. The space between letters is three units.
5. The space between words is seven units.

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

U
V
W
X
Y
Z

1
2
3
4
5
6
7
8
9
0

表一、摩斯密碼的定義表

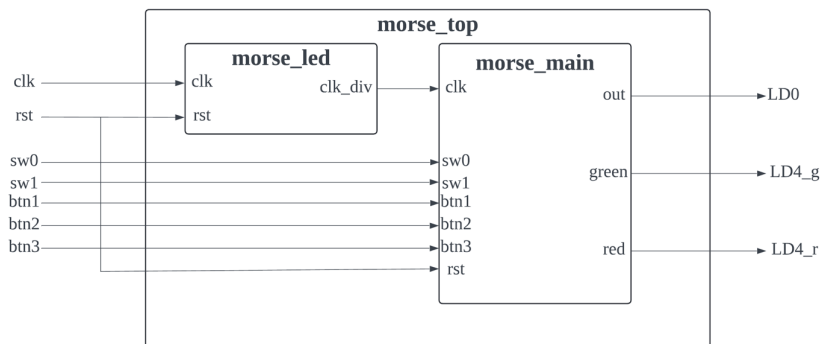
0	idle	0	0	0	0	0	LD4=GREEN LD0=0
		0	1	0	0	0	
		1	0	0	0	0	
		1	1	0	0	0	
1	A	0	0	0	0	1	.-
2	B	0	0	0	1	0	...-
3	C	0	0	0	1	1	-. .
4	D	0	0	1	0	0	-. .
5	E	0	0	1	0	1	.
6	F	0	0	1	1	0	..-. .
7	G	0	0	1	1	1	-. .
8	H	0	1	0	0	1
9	I	0	1	0	1	0	..
10	J	0	1	0	1	1	.-... .
11	K	0	1	1	0	0	-. -
12	L	0	1	1	0	1	.-.. .
13	M	0	1	1	1	0	--
14	N	0	1	1	1	1	-. .
15	O	1	0	0	0	1	---
16	P	1	0	0	1	0	.-. .
17	Q	1	0	0	1	1	---. .
18	R	1	0	1	0	0	.-. .
19	S	1	0	1	0	1
20	T	1	0	1	1	0	-
21	U	1	0	1	1	1	..- .
22	V	1	1	0	0	1	...- .
23	W	1	1	0	1	0	.-. .
24	X	1	1	0	1	1	-. -. .
25	Y	1	1	1	0	0	-. -. .
26	Z	1	1	1	0	1	---. .
							LD4=RED

表二、英文字母轉換成開關、按鈕關係對照表

https://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code

■ 實作方法

- 方塊圖 (Block Diagram)



morse_top.v

Top 模組將morse_main.v 和 morse_led.v串接起來。

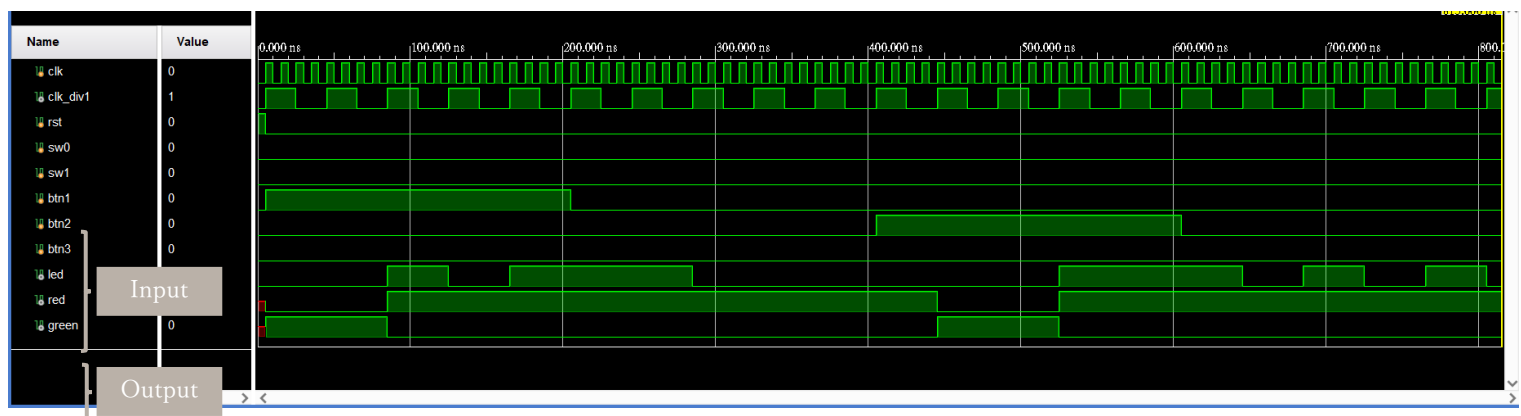
morse_main.v

根據上一頁的轉換表，輸入英文字母，並用LED燈號輸出長燈、短燈的方式實現摩斯密碼的傳遞。另外，輸出還有紅燈、綠燈分別表示正在輸出、可輸入的狀態，來提示使用者運作情況。

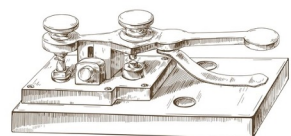
morse_led.v

將 clk 變成符合 LED 能夠正常運作的範本程式碼，讓 clk 變長，LED 才能變成肉眼可見之時間長度。

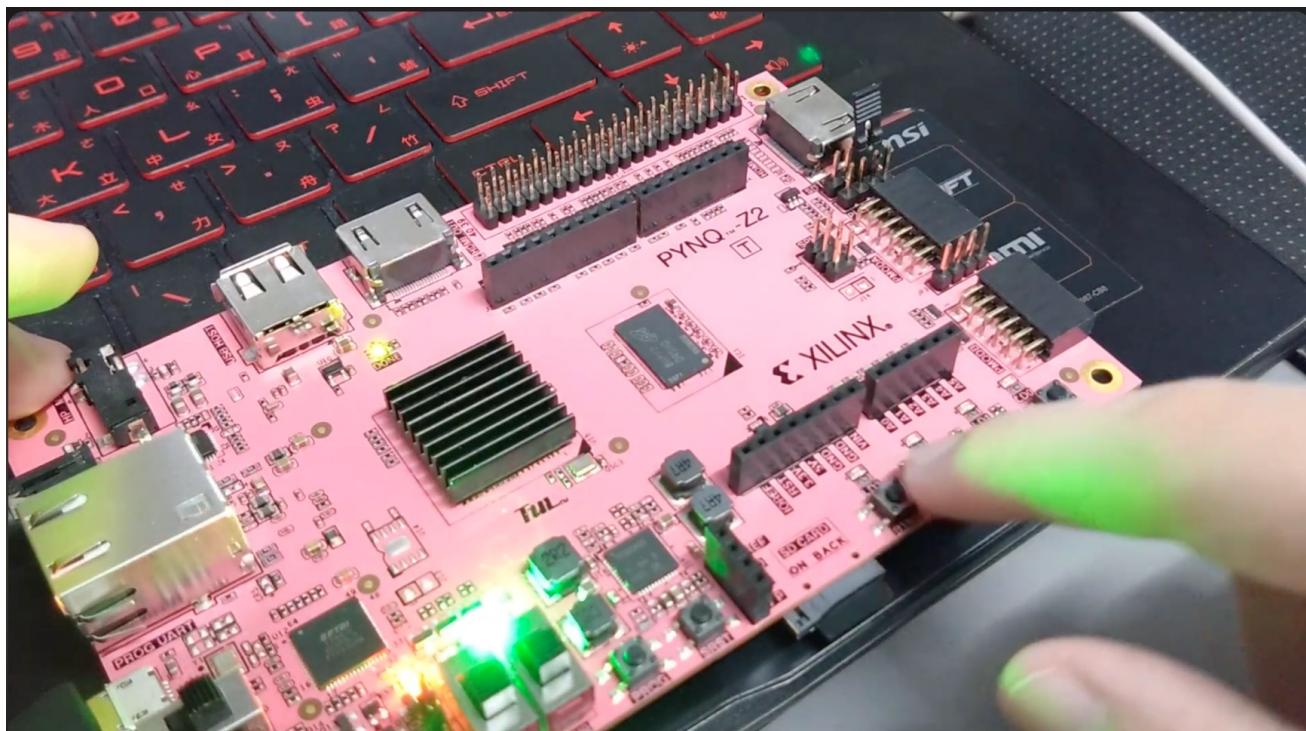
- 模擬結果



當輸入A={0,0,0,0,1}時，LED燈會亮一短一長，綠燈會變成紅燈。
當輸入B={0,0,0,1,0}時，LED燈會亮長短短短，綠燈會變成紅燈。



實作成果



YouTube 連結：<https://www.youtube.com/watch?v=iYPrsgxj2t4>

未來展望

UART 電腦輸入

一開始是打算使用電腦輸入連接，但大多數的教學影片及現有資料都顯示，FPGA板以 Python、C 語言搭配 Putty 較能完成 UART 的設定，因此，最後選擇以按鈕和開關來代替，希望之後有機會能夠實踐。

摩斯密碼解碼器

專題構想有提到，摩斯密碼解碼器是FPGA板實作趨勢，希望日後有機會也能實現解碼器的功能，搭配七段顯示器將輸入的短長信號加以表示，如何定義按鈕的短長信號，是一大難題。

