

實習題目 - 4

全彩LED燈

溫進坤

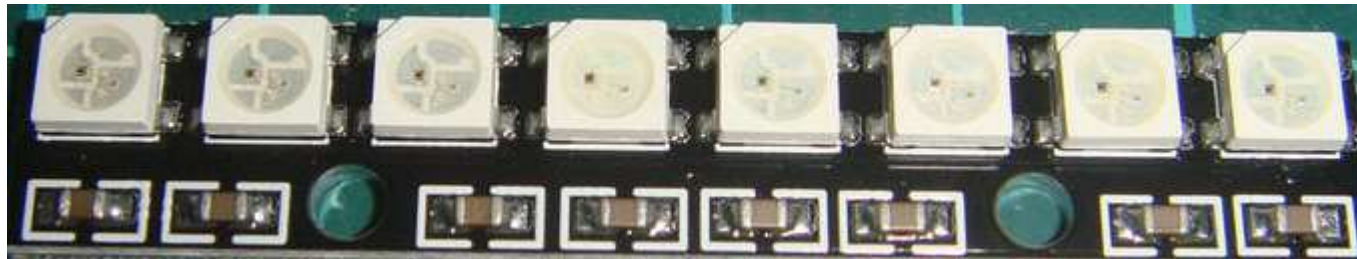
james_wen@hotmail.com

題目功能

1. 電源開機後全彩LED燈D1-D8同時顯示紅、綠、藍色各一秒後全部關閉。
2. 開機後首次按下KEY[0]按鍵，LED D1亮起(預設為紅色)，再按下KEY[0]按鍵後，LED D1及 D2亮起，直至全部都亮起後，再按下KEY[0]按鍵後只亮LED D1，如此循環。
3. KEY[1]可切換全部的LED顏色，紅->綠->藍，如此循環。
4. 使用同步式設計，always中不能使用CLOCK_50M或RESET以外的訊號當CLOCK使用。

WS2812B-全彩LED燈條

D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8



正面

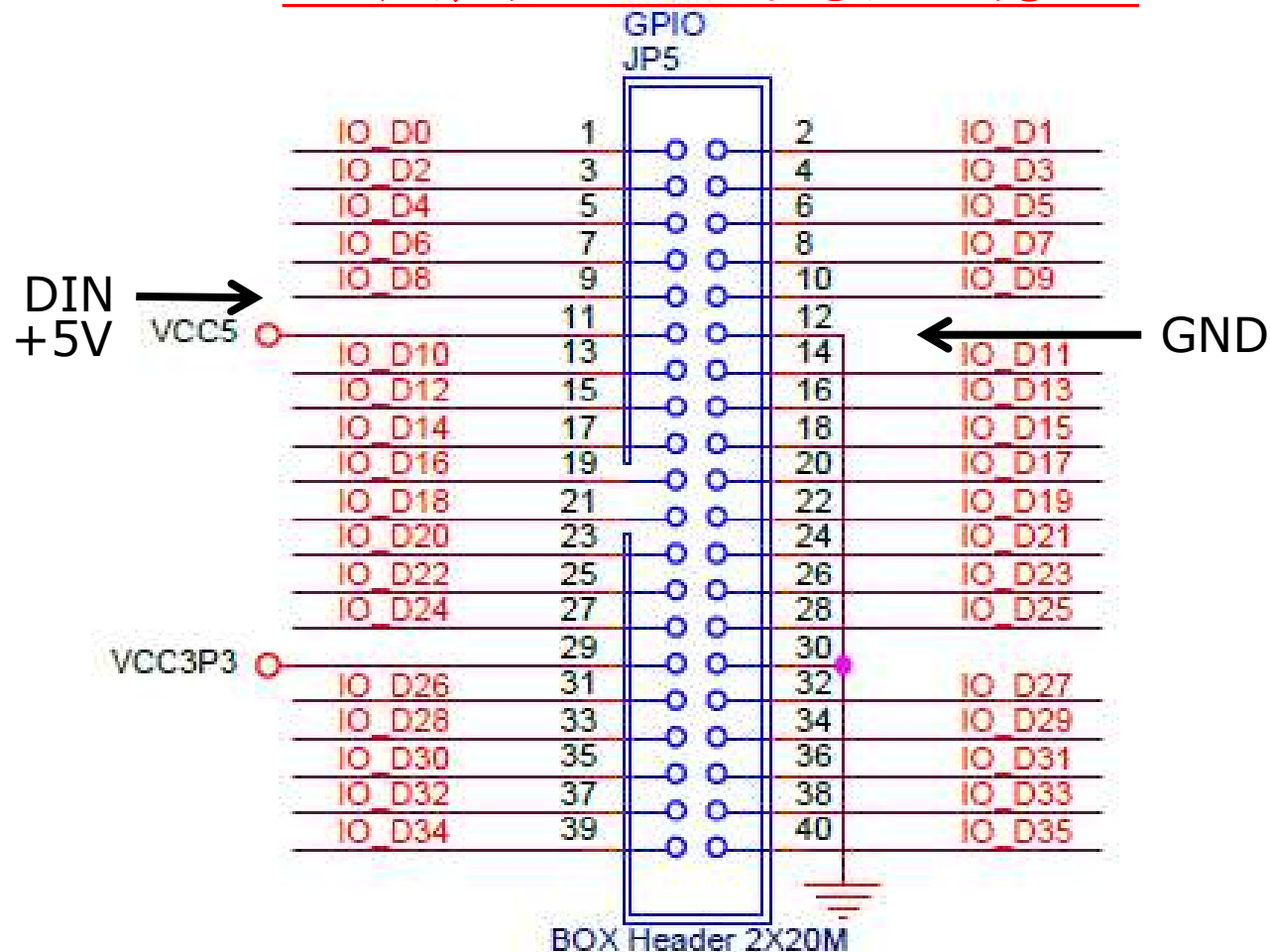
GND
DIN
+5V



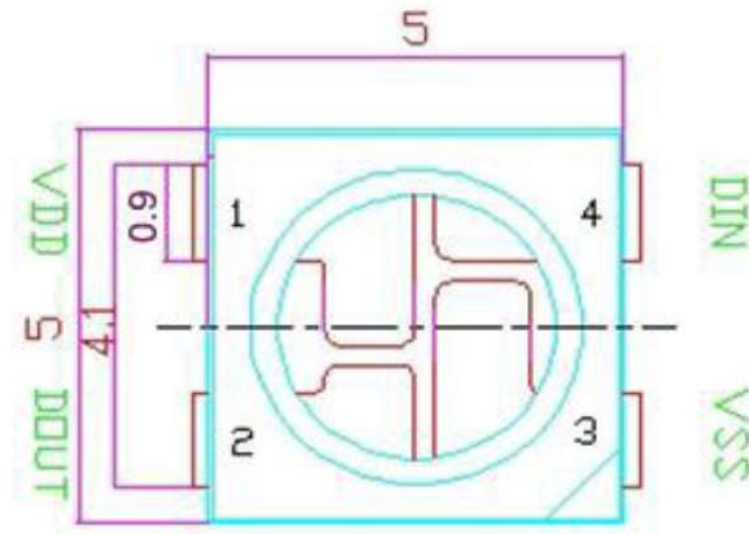
背面

I/O Connection

跳線請勿接錯，避免板子燒毀！

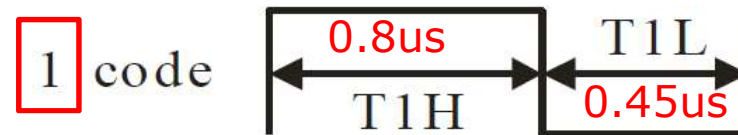


WS2812B Intelligent Control LED



| NO. | Symbol | Function description |
|-----|--------|----------------------------|
| 1 | VDD | Power supply LED |
| 2 | DOUT | Control data signal output |
| 3 | VSS | Ground |
| 4 | DIN | Control data signal input |

Data Transfer Timing

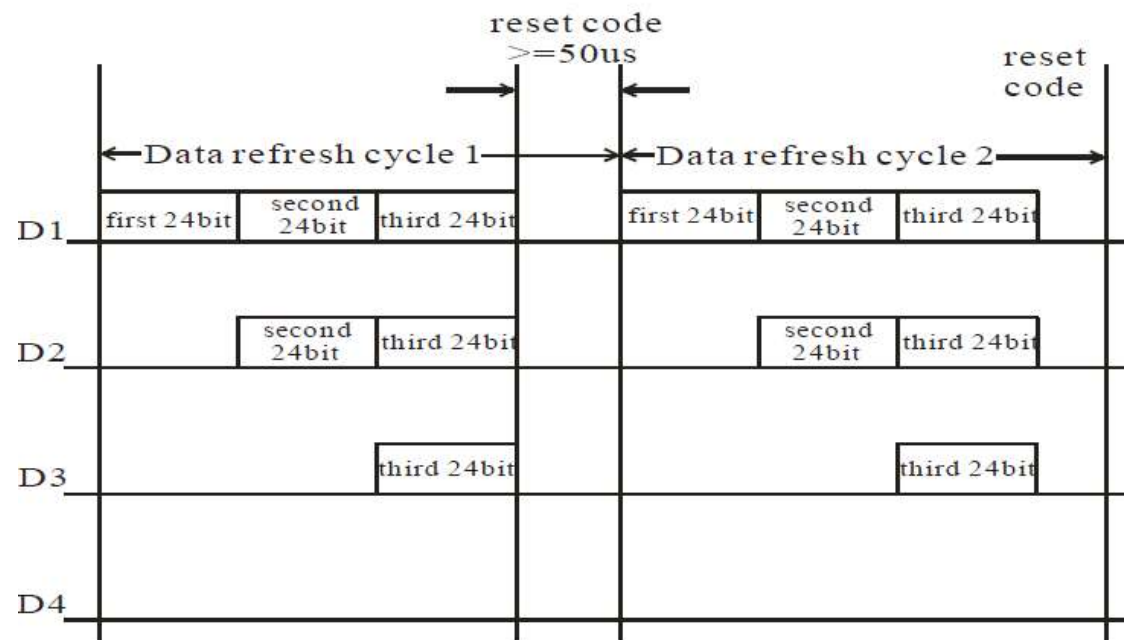
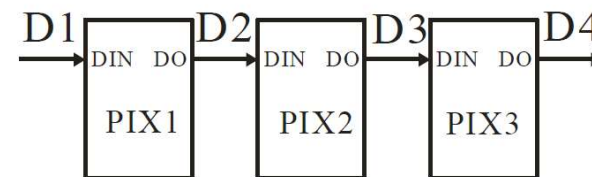


Data transfer time($T_H + T_L = 1.25\mu s \pm 600ns$)

| | | | |
|-----|---------------------------|------------------|-------------|
| T0H | 0 code ,high voltage time | 0.4us | $\pm 150ns$ |
| T1H | 1 code ,high voltage time | 0.8us | $\pm 150ns$ |
| T0L | 0 code , low voltage time | 0.85us | $\pm 150ns$ |
| T1L | 1 code ,low voltage time | 0.45us | $\pm 150ns$ |
| RES | low voltage time | Above 50 μs | |

Data Transmission Method

Cascade method:



Composition of 24bit data:

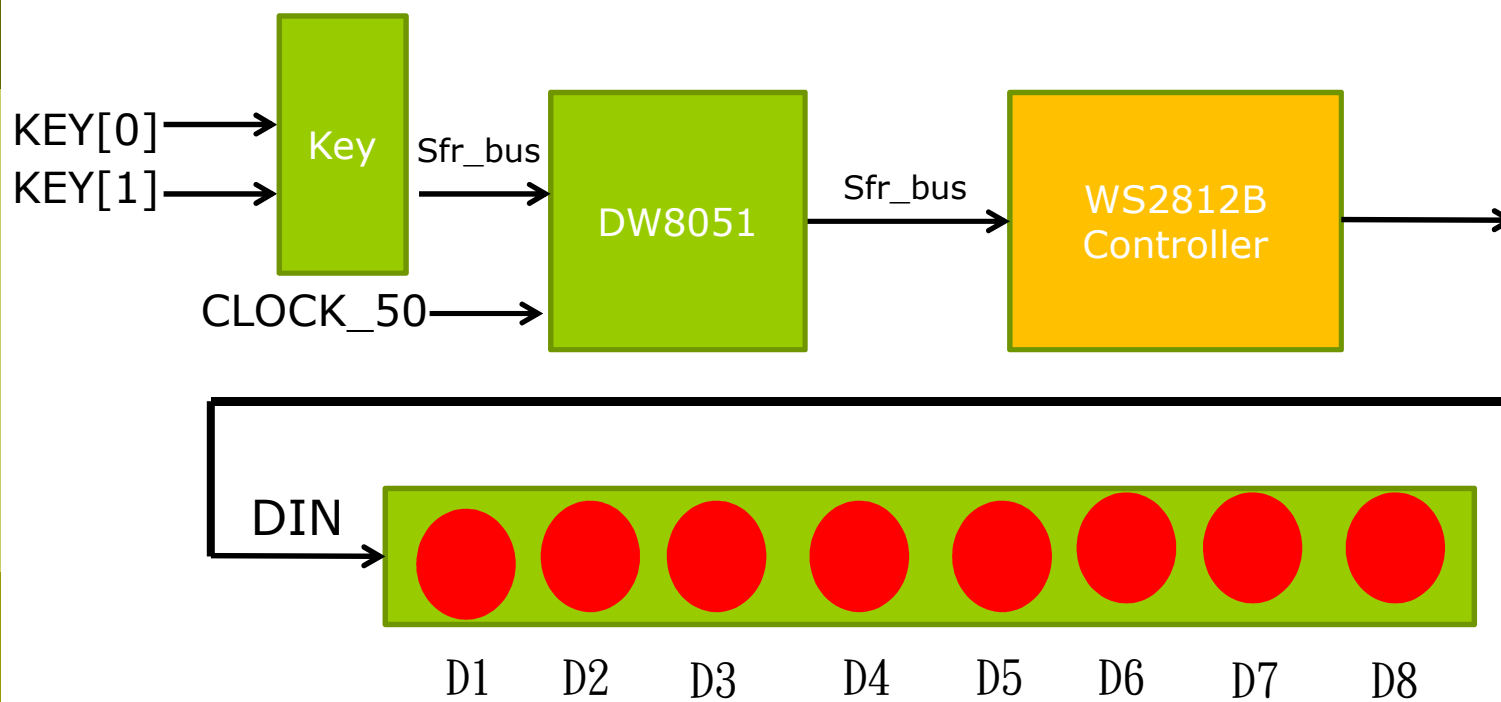
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| G7 | G6 | G5 | G4 | G3 | G2 | G1 | G0 | R7 | R6 | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | R0 | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Note: Follow the order of GRB to sent data and the high bit sent at first.

LED Control Register Map

| SFR Addr | Description | Note |
|----------|------------------|-------------------------------------|
| 0xC2 | LED Control Byte | Bit0-3:LED Index(0-7) Bit4:Write |
| 0xC3 | Red Color Byte | |
| 0xC4 | Green Color Byte | |
| 0xC5 | Blue Color Byte | |
| 0xC6 | Key Status Byte | Bit 0 : KEY[0] Bit1 : KEY[[1] |

系統方塊圖



全彩WS2812 LED

計分方式

1. 程式完成後請助教確認功能是否正確，並給予完成順序號。
2. 將所有Verilog程式及modelsim模擬結果及波形截圖壓縮ZIP檔，上傳至Moodle[繳交作業]，並在檔名依序寫上實習題目號碼、完成順序號、學號。
(檔名:Lab_4_No_xx_學號.zip)
3. 計分標準依完成順序及程式內容給分，若發現程式有互相抄襲狀況，雙方分數皆為0分。

參考資料

- DE2-115_mb_schematic.pdf
- DE2_115_pin_assignments.csv
- WS2812B.pdf