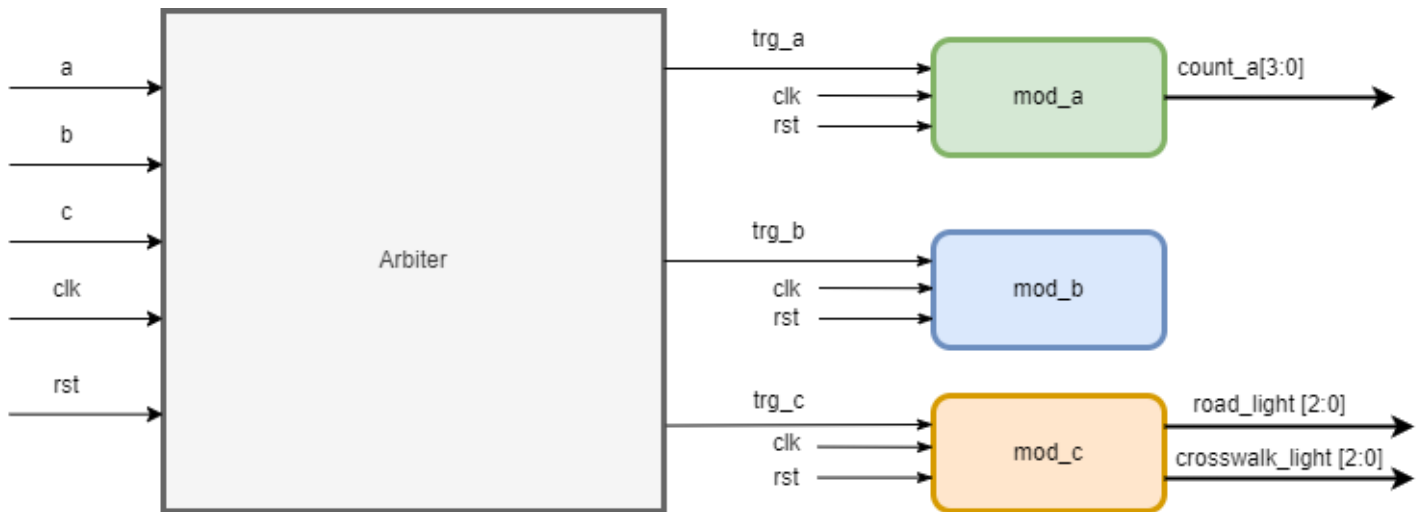


# 期中考

## ■ top :



輸入：a, b, c, clk, rst

輸出：count\_a[3:0], road\_light[2:0], crosswalk\_light[2:0]

top 內含 arbiter、mod\_a、mod\_b、mod\_c 四個 module，其中 mod\_b 為空白電路，不需撰寫。

## ■ 計分方式：

Top: 10%

Arbiter: 30%

Mod\_a: 30%

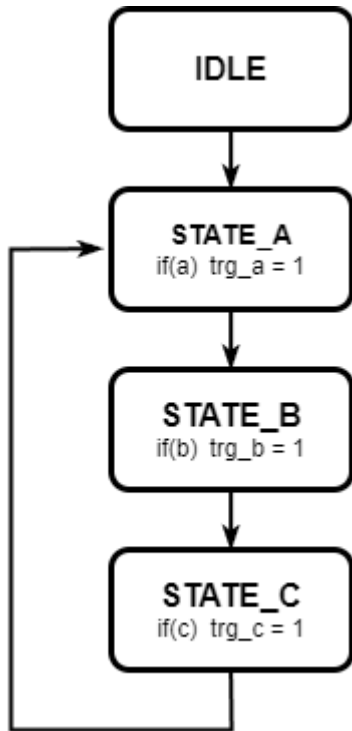
Mod\_c: 40%

總分 110%

分數隨時間遞減

## 一、arbiter

- 輸入:a, b, c, clk, rst  
輸出:trg\_a, trg\_b, trg\_c
- Arbiter 電路 (round robin 電路) 為輪流偵測 a, b, c 三個信號(Testbench 的 a, b, c 為寬度 3 個 clk 的信號)，當 a, b, c 三個信號為 1 時，分別輸出 trg\_a, trg\_b, trg\_c, 三個脈波 (寬度一個 clk)。此 trg\_a, trg\_b, trg\_c 分別用來觸發 mod\_a, mod\_b, mod\_c 三個電路。
- 狀態圖如下：



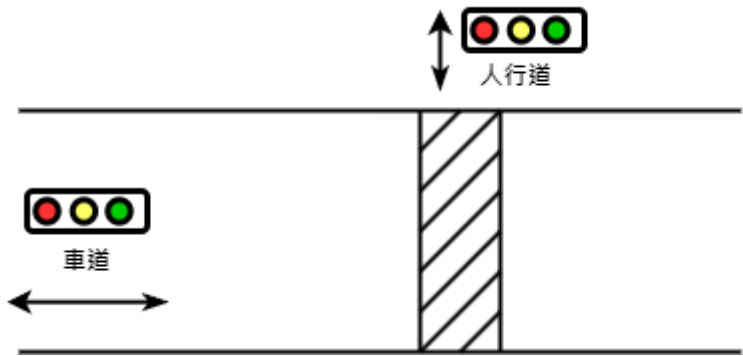
## 二、mod\_a

- 輸入:clk, rst, trg\_a  
輸出:count\_a[3:0]
- 本模組內含一個 FSM，及一個 4-bit 計數器 (reset 後為 0)，。
  - Step 1: 當接收到第一次 trg\_a 信號，計數器從 1 數到 5，到 step 2。
  - Step 2: 當接收到第二次 trg\_a 信號，計數器從 6 數到 8，回到 step 1。

## 三、mod\_b:不用做

四、mod\_c

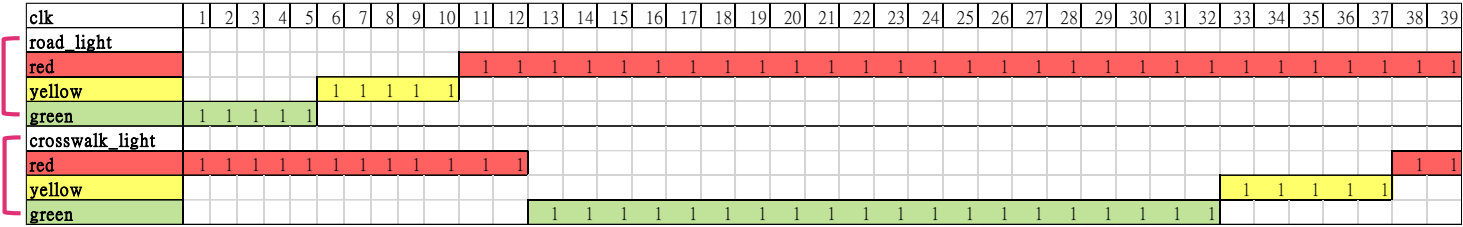
- 輸入:clk, rst, trg\_c  
輸出: road\_light[2:0], crosswalk\_light[2:0]
- 紅綠燈系統，還未觸發 trg\_c 時是閒置狀態，當接收到 trg\_c 時就啟動系統，各個號誌持續時間如下圖。
  - road\_light[2]代表車道綠燈
  - road\_light[1]代表車道黃燈
  - road\_light[0]代表車道紅燈
  - crosswalk\_light[2]代表人行道綠燈
  - crosswalk\_light[1]代表人行道黃燈
  - crosswalk\_light[0]代表人行道紅燈



車道號誌	車道號誌持續時間 (clk)
綠	5
黃	5
紅	29
閒置(綠燈)	--

人行道號誌	人行道號誌持續時間 (clk)
紅	12
綠	20
黃	5
閒置(紅燈)	--

- clk 與燈號的關係:



## 波型圖參考:

