

一、【實驗目的】：

What was your design? What were the concepts you have used for your design?

本實驗設計目的在於利用微控制器實現一個簡易的交通號誌控制系統，此系統包含綠燈與紅燈的倒數計時功能，透過 LCD 顯示目前的燈號狀態與倒數時間，並使用七段顯示器顯示剩餘秒數。

主要使用的概念：

定時器 (Timer) — 控制燈號倒數與狀態切換。

管理綠燈與紅燈之間的轉換邏輯。

顯示燈號圖示與剩餘時間。

二、【遭遇的問題】：

What problems you faced during design and implementation?

在實作過程中，倒數計時常常會卡住不動。原本設計希望倒數能每秒減一，但實際運行時，有時數字會停在某個值不再變化。這個問題在切換燈號後特別容易出現。

三、【解決方法】：

How did you solve the problems?

發現 Timer 中斷沒有正確啟動，且中斷旗標沒有清除，導致程式卡在等待狀態。

→ 在中斷服務程序內加入 `TIMER_ClearIntFlag(TIMERO);`。

四、【未能解決的問題】：

Was there any problem that you were unable to solve? Why was it unsolvable?

LCD 的圖案切換仍有輕微閃爍現象，可能與更新頻率或記憶體傳輸速度有關。

五、【問題】：

1. `GPIO_EnableEINT1(PB, 15, GPIO_INT_RISING);` 的 `GPIO_INT_RISING` 是甚麼意思？

後面 5 個各代表甚麼？

`GPIO_INT_RISING` 上升沿觸發：當輸入訊號由低電平到高電平時觸發中斷。常見於「按鍵按下」或「訊號啟動」時。

`GPIO_INT_FALLING` 下降沿觸發：當輸入訊號由高電平到低電平時觸發中斷。例如「按鍵放開」時觸發。

`GPIO_INT_BOTH_EDGE` 雙邊沿觸發：在訊號「上升沿或下降沿」任一變化時都觸發中斷。可偵測所有電位變化

`GPIO_INT_HIGH` 高電平觸發：當輸入腳維持在高電平時，持續觸發中斷。適用於「持續有效」狀態。

`GPIO_INT_LOW` 低電平觸發：當輸入腳維持在低電平時，持續觸發中斷。常見於「警報訊號低態有效」。

2. 甚麼是 `TMR0_OPERATING_MODE`? 後面 4 個模式各代表甚麼？

`TIMER_ONESHOT_MODE`: 計時一次後自動停止。

`TIMER_PERIODIC_MODE`: 週期性重複計時。

`TIMER_TOGGLE_MODE`: 每次計時結束切換輸出腳電位。

`TIMER_CONTINUOUS_MODE`: 計時結束後立即重新開始，不間斷運作。