# **Rep\_Lab\_03\_B0829002**

## Problem Description:

在這個實驗中，我們的目標是寫一個Program，使其能夠在不使用delay function的情況下改變按鈕的狀態。為了達到這一目的，我們選擇使用8051 CPU提供的Timer功能。這個Timer不僅可以用來進行按鈕狀態的改變，還可以用來觸發interrupt。

Lab2的方法中，當按鈕被按下時，系統通常會使用delay function來產生一段時間的延遲，這樣做的目的是為了避免按鈕的抖動或是其他不希望的行為。但這種方法的缺點是它會導致系統在這段延遲時間內無法進行其他操作。

因此，我們選擇使用8051 CPU的Timer功能來替代delay function。當Timer到達設定的時間時，它會自動觸發一個interrupt，這樣我們就可以在這個interrupt中進行按鈕狀態的改變，而不需要等待delay function的完成。這種方法的優點是它可以確保系統在整個過程中都保持活躍，並且可以即時地對按鈕的操作進行反應。透過使用8051 CPU提供的Timer和interrupt功能，我們可以設計出一個既快速又可靠的按鈕狀態改變系統，而不需要依賴傳統的delay function。

# Code and explanations:

在這裡我們利用8051的datasheet設定Timer config, TMOD 設為 XXXX1001，GATE0 為 0 忽略外部訊號，C/T0 為 0 選擇 T0M 的計時模式，並使用 T0M1、T0M0 的 0/1 設定為 16 bit 計時模式。[1] [2]

A screenshot of a computer

Description automatically generated

圖1: Timer 位址和變數設定

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

圖2: Timer 基本狀態和數值設定

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

圖3: Timer 設定Datasheet

TCON設為XXX10000以啟動timer0。當timer0 overflow時，TF0自動設為1並觸發中斷。

A white paper with black text

Description automatically generated

圖4: Timer 模式設定Datasheet

接下來我們在設定Interrupt的config:

IE設定為10000010，再將EA, ET0設為0來開啟中斷模式以及打開利用Timer來中斷。

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

圖5: Interrupt設定Datasheet

最後我們再設定OSCICN使SYSCLK為頻率的1/8，並調整CKCON使Timer為SYSCLK的1/12（由SCA0和SCA1決定）。

其餘的部分與Lab2大同小異，利用button status和Timer來進行output的改變，每當Timer數到我們設定的數目時，確認經由Btn設定的variable去判斷要輸出給output LED哪些訊號（RightRotate, LeftRotate, EvenBlinck, OddBlinck），最後再將對應的status output輸出到LED上。

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

圖6: 按鈕監聽Function

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

圖7: 按鈕狀態轉換Function

# Difficulties and Problem:

這次實驗的主要困難在理解Timer的運作和熟習設定。除此之外，其他部分主要是Lab02的方法去與本次的Timer進行串接。

# Discussions or what I have learned:

本次實驗學習到如何使用Timer進行Interrupt的操作，發現利用Timer可以更加流暢的進行Btn狀態的轉換，感覺之後除了Btn外應該會有更多可以利用Timer interruption對CPU進行更精準和更有效率的數值和位址操作。

# C code explanation:

接下來利用Caption進行C code解釋:A computer screen shot of a program code

Description automatically generated

圖8：透過Port\_Configuration和Timer\_Configuration functions進行Port, Page和Timer的設定（參見Figure 2.）

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

圖9：關閉看門狗計時器

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

圖10: 初始化Count, Status以及對上二圖進行設定（參見Figure 8., Figure 9.）

A screenshot of a computer code

Description automatically generated

圖11: 處理Timer interrupt時會做status轉換

# Reference:

1. Ting, M. (2023, July 8). *[ SDCC for 8051 ] 04-timer*. Medium. https://medium.com/%E9%96%B1%E7%9B%8A%E5%A6%82%E7%BE%8E/sdcc-for-
2. *8051 timer*. 8051 Timer. (2009, March 17). https://jyhshin3.blogspot.com/2009/03/8051-timer.html