PWM 觸發 PWM

NuMicro® 32 位系列微控制器範例代碼介紹

文件資訊

代碼簡述	當 PWMA channel 0 輸出高電平時， 使能 PWMA channel 2 輸出波形
BSP 版本	NUC230/240 Series BSP v3.01.002
開發平台	NUC240VE3AN NuEdu Board V2.0

For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.

www.nuvoton.com

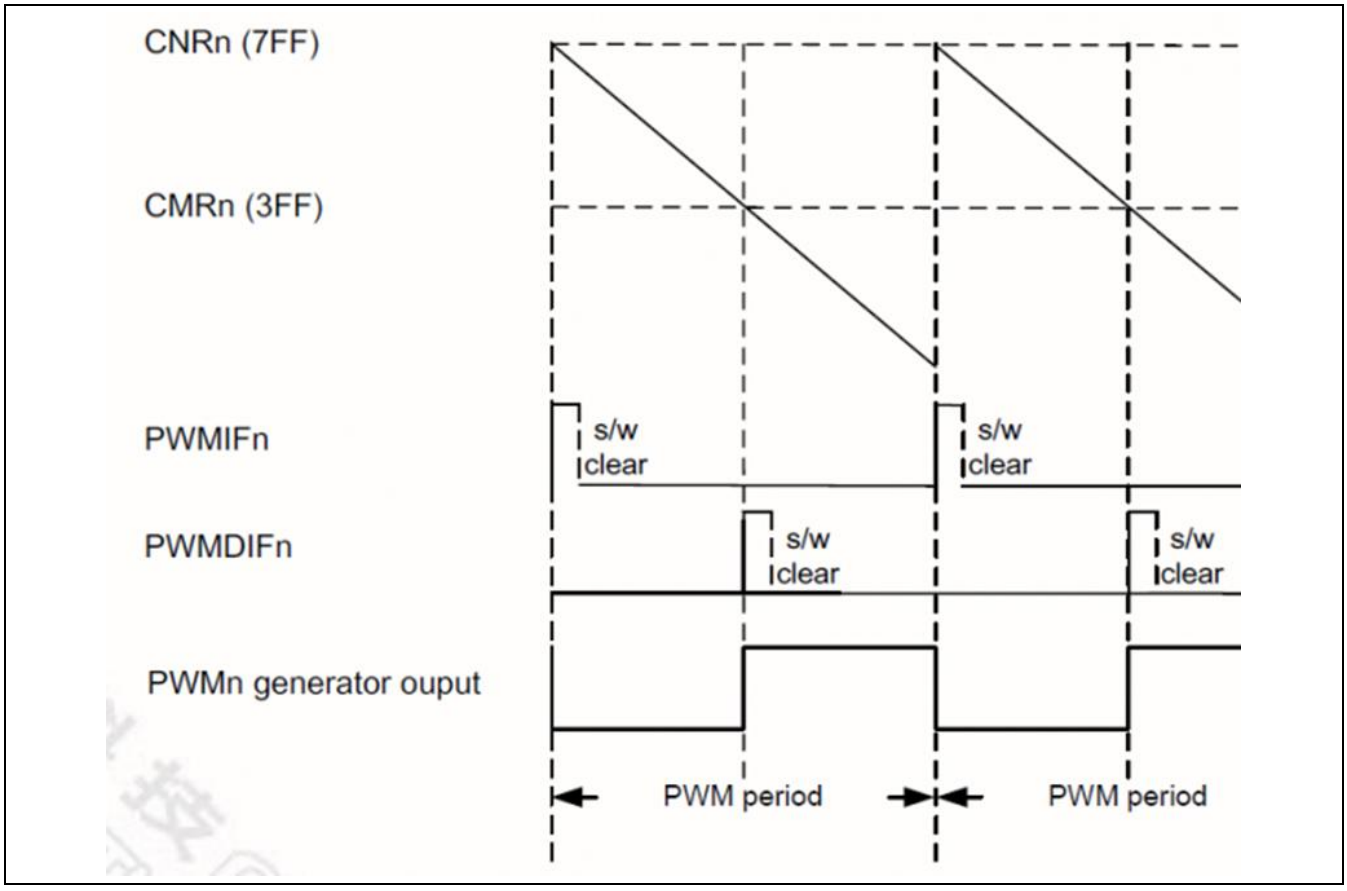
1 功能介紹

1.1 簡介

此範例程式是利用 PWMA 通道 0 來觸發 PWMA 通道 2。當通道 0 輸出高電平時，會使能通道 2 輸出波形，而當通道 0 輸出低電平時，會禁能通道 2 輸出波形，此時通道 2 會輸出低電平。

1.2 原理

實作會使用到 PWMA 的兩個中斷，占空比中斷和週期中斷。由TRM所提供的中斷示意圖，如下圖所示：



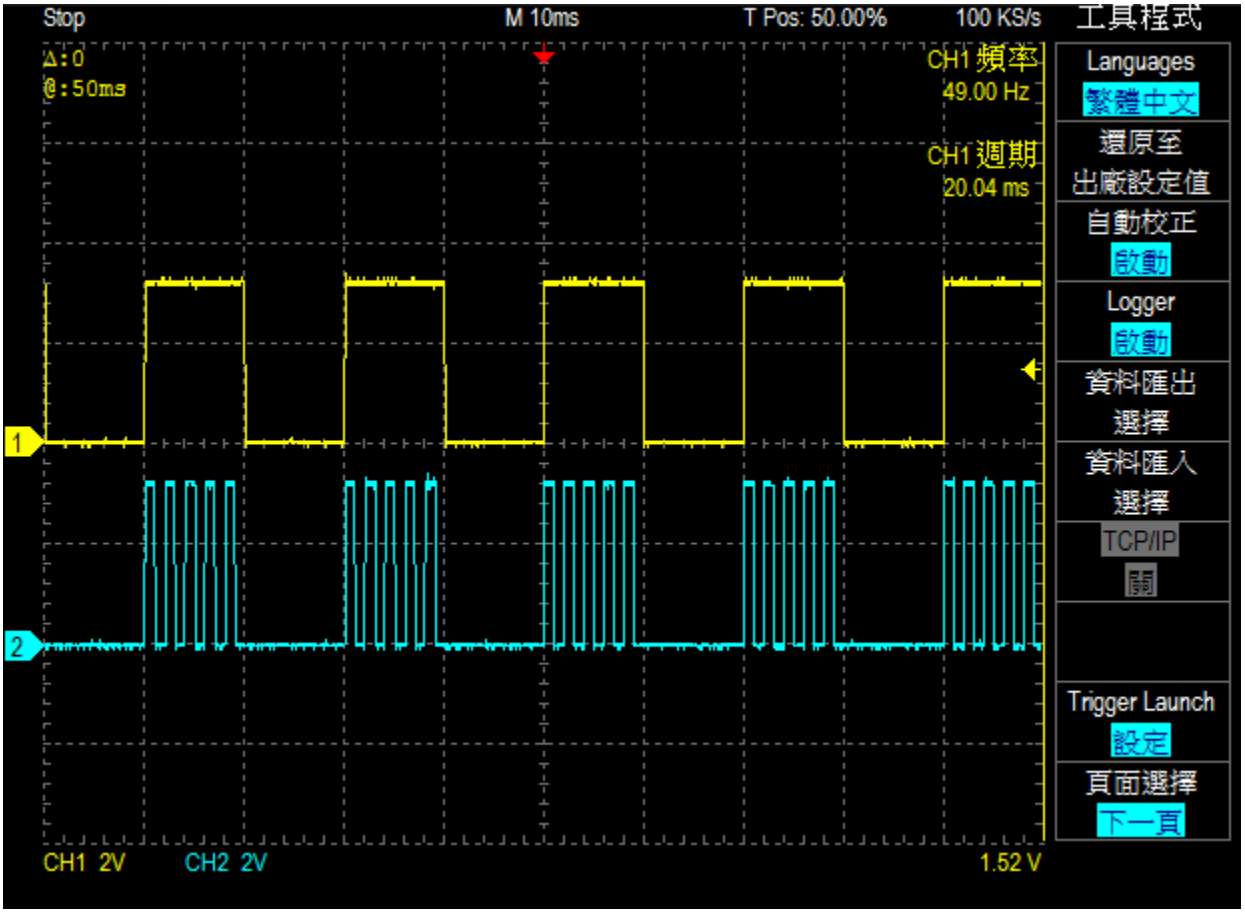
PDR register 是用來顯示當前 PWM 通道的計數值，當 PWMA 通道 0 的PDR register 的值重載為 CNR register 的值時,會產生週期中斷；當 PDR register 的值等於CMR register 的值時，可以產生占空比中斷。我們可以使用這兩個中斷。當發生占空比中斷進入中斷處理的時候，就可以使能 PWMA 通道 2；當發生週期中斷進入中斷處理的時候，則可以禁能 PWMA 通道 2 。

1.3 執行結果

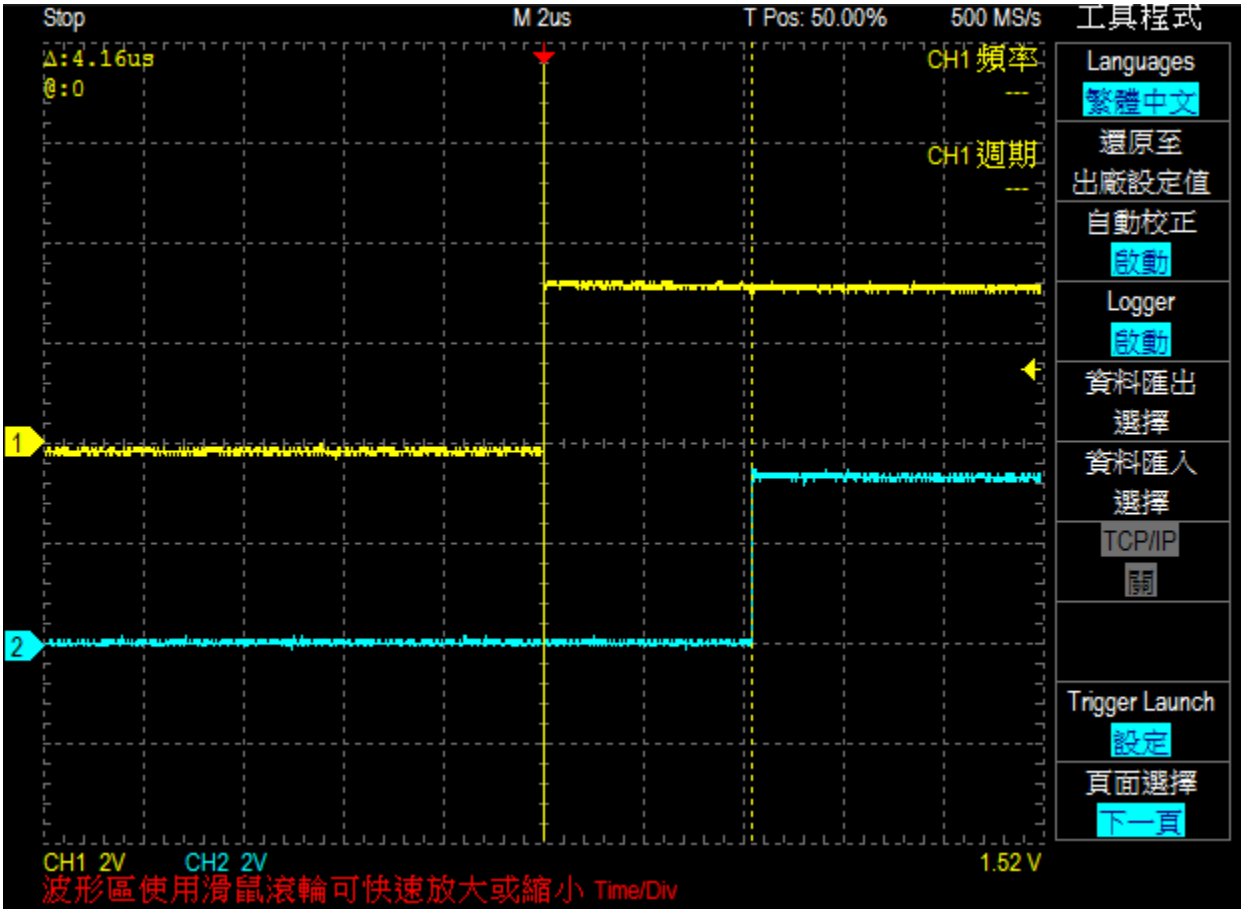
實際產生的波形如下：

黃色為 PWMA 通道 0, 頻率 50 赫茲, 占空比 50；

藍色為 PWMA 通道 2, 頻率 500 赫茲, 占空比 50。



但是兩個通道之間是會有一點延遲，大約是 4.16 us，如下圖所示。


Stop
M 2us
T Pos: 50.00%
500 MS/s
工具程式
Δ:4.16us
@:0
CH1 頻率

CH1 週期

Languages
繁體中文
還原至
出廠設定值
自動校正
啟動
Logger
啟動
資料匯出
選擇
資料匯入
選擇
TCP/IP
關
Trigger Launch
設定
頁面選擇
下一頁
1
2
CH1 2V
CH2 2V
1.52 V
波形區使用滑鼠滾輪可快速放大或縮小 Time/Div

2 代碼介紹

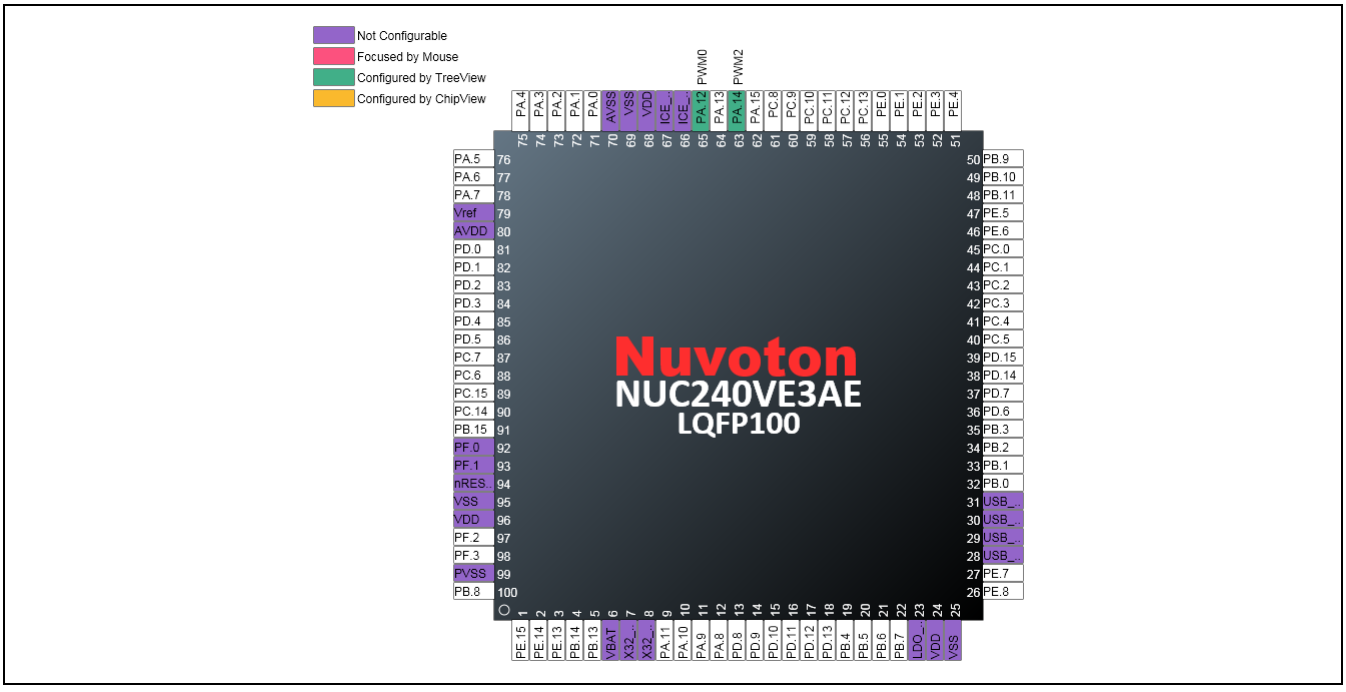
範例程式如下：

```
/* PWMA IRQ handler */
void PWMA_IRQHandler(void)
{
    /* Check period interrupt of PWMA channel 0 */
    if (PWM_GetPeriodIntFlag(PWMA, 0))
    {
        /* Stop PWMA channel 2 */
        PWMA->PCR &= ~PWM_PCR_CH2EN_Msk;
        /* Clear period interrupt flag of PWMA channel 0 */
        PWM_ClearPeriodIntFlag(PWMA, 0);
    }

    /* Check duty interrupt of PWMA channel 0 */
    if (PWM_GetDutyIntFlag(PWMA, 0))
    {
        /* Stat PWMA channel 2 */
        PWMA->PCR |= PWM_PCR_CH2EN_Msk;
        /* Clear duty interrupt flag of PWMA channel 0 */
        PWM_ClearDutyIntFlag(PWMA, 0);
    }
}

/*---------------------------------------------------------------------------------------------*/
/*  Main Function                                                                              */
/*---------------------------------------------------------------------------------------------*/
int32_t main(void)
{
    /* Unlock protected registers */
    SYS_UnlockReg();

    /* Init System, IP clock and multi-function I/O */
    SYS_Init();

    /* Lock protected registers */
    SYS_LockReg();

    /* set PWMA channel 0 and channel 2 output configuration */
```

```
    /* PWMA channel 0: output frequency is 50 Hz, and duty cycle is 50% */
    PWM_ConfigOutputChannel(PWMA, PWM_CH0, 50, 50);
    /* PWMA channel 2: output frequency is 500 Hz, and duty cycle is 50% */
    PWM_ConfigOutputChannel(PWMA, PWM_CH2, 500, 50);

    /* PWMA channel 2 output polar inverse */
    PWMA->PCR |= 0x00020000;

    /* Enable PWM Output path for PWMA channel 0 and channel 2 */
    PWM_EnableOutput(PWMA, 0x5);

    /* Enable PWM channel 0 period interrupt and duty interrupt */
    PWMA->PIER = PWM_PIER_PWMIE0_Msk | PWM_PIER_PWMDIE0_Msk;

    /* Enable PWMA NVIC interrupt */
    NVIC_EnableIRQ(PWMA_IRQn);

    /* Start PWM */
    PWM_Start(PWMA, 0x5);

    while (1);

}
```

3 軟體與硬體環境

- **軟體環境**
  - BSP 版本
    - NUC230/240 Series BSP v3.01.002
  - IDE 版本
    - Keil uVersion 5.26
- **硬體環境**
  - 電路元件
    - NUC240VE3AN NuEdu Board V2.0
  - 示意圖
    - PWM0: PA12, 為 PWMA channel 0 的輸出腳位
    - PWM2: PA14, 為 PWMA channel 2 的輸出腳位



4 目錄資訊

- EC_ NUC240_PWM_Trigger_PWM _V1.00
  - Library — Sample code header and source files
    - CMSIS — Cortex® Microcontroller Software Interface Standard (CMSIS) by Arm® Corp.
    - Device — CMSIS compliant device header file
    - StdDriver — All peripheral driver header and source files
  - SampleCode
    - ExampleCode — Source file of example code

5 如何執行範例程式

1. 根據目錄資訊章節進入 ExampleCode 路徑中的 KEIL 資料夾，雙擊 NUC240_PWM_Trigger_PWM.uvproj。
2. 進入編譯模式介面
   a. 編譯
   b. 下載代碼至記憶體
   c. 進入 / 離開除錯模式
3. 進入除錯模式介面
   a. 執行代碼

6 修訂紀錄

Date	Revision	Description
Jul. 30, 2019	1.00	1. 初始發布.

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.