

# 应用指南

## 32位 Cortex™-M0 单片机 NuMicro® 系列

如何使用定时器?

目录

1	概述 .....	2
1.1	特性 .....	2
1.2	结构 .....	2
2	如何对定时器编程 .....	3
2.1	定时器的编程流程 .....	3
2.2	示例代码 .....	3
3	修订记录 .....	6

## 1 概述

NUC1xx 系列的定时器模块包含 4 组定时器，TIMER0 ~ TIMER3（TIMER0, TIMER1 在 APB1, TIMER2, TIMER3 在 APB2），这非常方便用户在计数或者时间控制方面的应用。计数器可以实现频率测量，事件计数，时间间隔测量，时钟产生，延时等等功能的应用。定时器一旦时间溢出可以产生中断，也可以在计时过程中提供当前计数值，详细性能和结构如下描述。

### 1.1 特性

- 每组定时器有独立的时钟源（TMR0\_CLK, TMR1\_CLK, TMR2\_CLK, TMR3\_CLK）
- 时间溢出间隔 = (输入时钟周期) \* (8位预分频器 + 1) \* (24位比较寄存器 (TCMP))
- 时钟频率为 25Mhz 时的最大计时周期 =  $(1/25) * (2^8) * (2^{24}) = 171.8$  秒
- 内部 24 位递增计数器的值可以通过数据寄存器 (TDR) 读出
- 支持 4 种工作模式：单次触发模式，周期模式，连续计数模式

### 1.2 结构

每组定时器配有一个 8 位的预分频器，一个 24 位递增计数器，一个 24 位的比较寄存器以及一个中断请求信号。参考下图 1 时钟控制器框图。每组定时器有 5 个可选的时钟源，图 2 描述了时钟源控制功能。

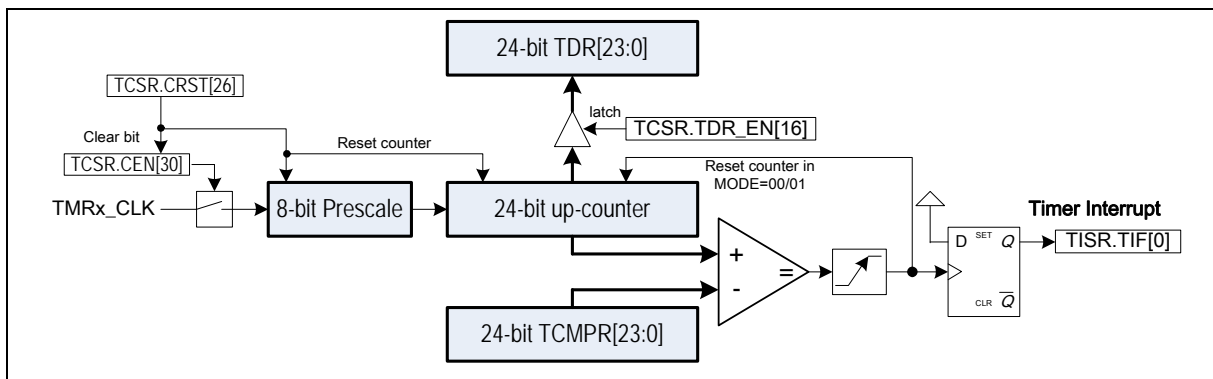


图 1 定时器控制器框图

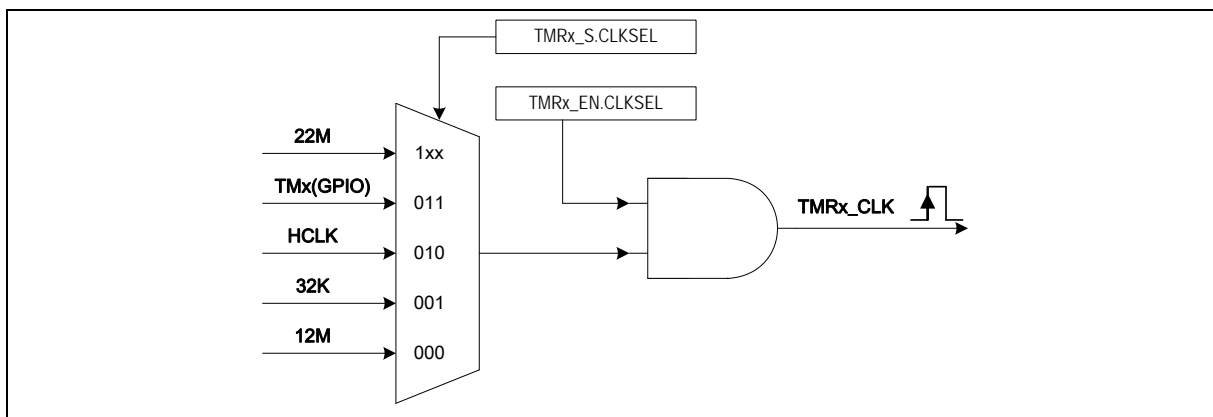


图 2 定时器控制器时钟源

## 2 如何对定时器编程

### 2.1 定时器的编程流程

1. 通过配置CLKSEL1寄存器的TMRx\_S 位及APBCLK寄存器的TMRx\_EN位来配置和使能定时器时钟源。
2. 通过配置定时器控制及状态寄存器 (TCSR) 的MODE位来设置定时器工作模式。
3. 通过配置定时器控制及状态寄存器 (TCSR) 的PRESCALE位及定时器比较寄存器(TCMPR)来设定定时器溢出周期 = (时钟输入周期) \* (8位预分频器+ 1) \* (24位定时器比较寄存器)。
4. 通过设置定时器控制及状态寄存器 (TCSR) 的IE 位及NVIC\_I SER寄存器来使能中断。
5. 通过设置定时器控制及状态寄存器 (TCSR) 的CEN位来使能定时器模块。

### 2.2 示例代码

```
#include <stdio.h>
#include "NUC1xx.h"

/*-----
Define variable
-----*/
static uint32_t TimerCOUN=0;

/*-----
Function subroutine
-----*/
void Delay(uint32_t delayCnt)
{
    while(delayCnt--)
    {
        __NOP();
        __NOP();
    }
}
uint32_t GetTDR(void)
{
    return TIMER0->TDR;
}

/*-----
Interrupt subroutine
-----*/
```

```

void TMR0_IRQHandler(void) // Timer0 interrupt subroutine
{
    TIMER0->TISR.TIF =1;
    TimerCOUN++;
}
/*-----
MAIN function
-----*/
int32_t main (void)
{
    uint32_t TEMP=0;

    NVIC_DisableIRQ(TMR0_IRQn);    //Disable Timer0 interrupt
    outpw(&TIMER0->TCSR ,0);        //Disable Timer0

    /* Step 1. Enable and Select Timer clock source */
    SYSCLK->CLKSEL1.TMR0_S = 4;     //Select 22Mhz for Timer0 clock source
    SYSCLK->APBCLK.TMR0_EN =1;      //Enable Timer0 clock source

    /* Step 2. Select Operation mode */
    TIMER0->TCSR.MODE=1;            //Select periodic mode for operation mode

    /* Step 3. Select Time out period = (Period of timer clock input) * (8-bit Prescale + 1) * (24-bit
    TCMP)*/
    TIMER0->TCSR.PRESCALE=0;        // Set Prescale [0~255]
    TIMER0->TICR = 2765;            // Set TICR(TCMP) [0~16777215]
                                    // (1/22118400)*(0+1)*(2765)= 125.01usec or 7999.42Hz

    /* Step 4. Enable interrupt */
    TIMER0->TCSR.IE = 1;
    TIMER0->TISR.TIF = 1;          //Write 1 to clear for safety
    NVIC_EnableIRQ(TMR0_IRQn);    //Enable Timer0 Interrupt

    /* Step 5. Enable Timer module */
    TIMER0->TCSR.CRST = 1;         //Reset up counter

```

```
TIMER0->TCSR.CEN = 1;           //Enable Timer0

TIMER0->TCSR.TDR_EN=1;          // Enable TDR function

while(1)
{
    Delay(1000);
    TEMP = GetTDR();             //Get value of up counter

    if (TimerCOUN>40000) break; //Wait 5 seconds
}

NVIC_DisableIRQ(TMR0_IRQn);     //Disable Timer0 interrupt
outpw(&TIMER0->TCSR ,0 );        //Disable Timer0

return 0;
}
```

### 3 修订记录

版本.	日期	描述
1.00	2010/03/01	1. 首次发布
1.01	2010/04/08	1. Remove register description

### Important Notice

Nuvoton products are not designed, intended, authorized or warranted for use as components in systems or equipment intended for surgical implantation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, transportation instruments, traffic signal instruments, combustion control instruments, or for other applications intended to support or sustain life. Further more, Nuvoton products are not intended for applications wherein failure of Nuvoton products could result or lead to a situation wherein personal injury, death or severe property or environmental damage could occur.

Nuvoton customers using or selling these products for use in such applications do so at their own risk and agree to fully indemnify Nuvoton for any damages resulting from such improper use or sales.

---

Please note that all data and specifications are subject to change without notice. All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.