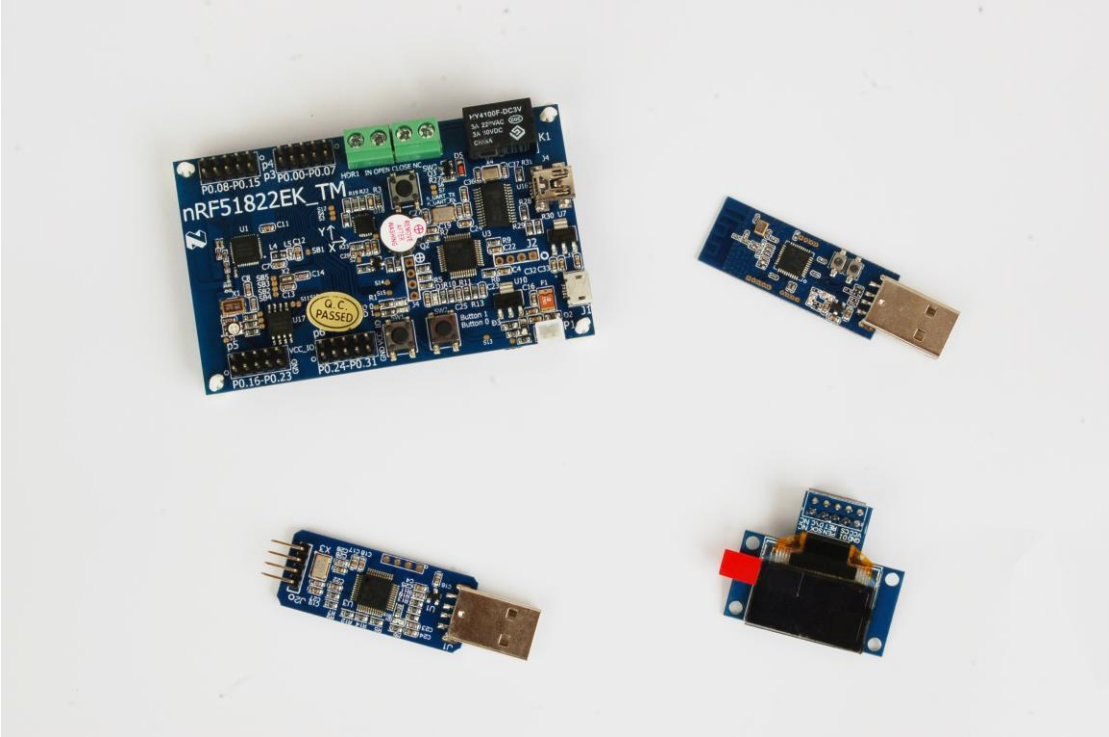
讯联电子nRF51822蓝牙4.0开发实战

TIMER

V:1.0

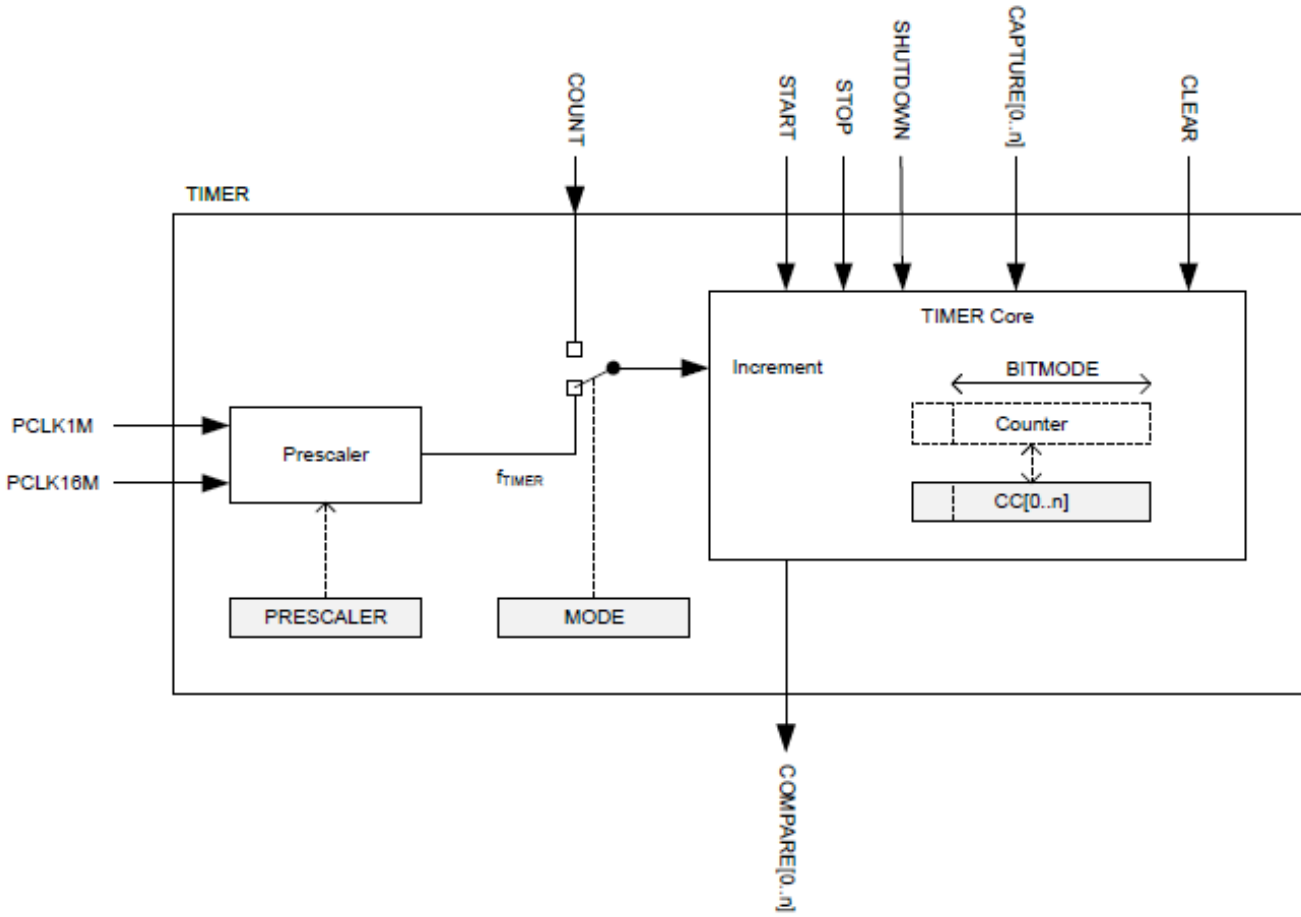
作者：不离不弃　qq 574912883

申明：本教程版权归讯联电子所有。本教程仅供内部客户交流之用。如需引用，请注明出处。由于工程师水平有限，文档难免有所疏漏和错误，由此造成的损失，讯联电子不承担任何责任。



该讲介绍 51822 的 Timer/Counter 模块工作在 timer 模式下(定时器模式，还可以工作为计数器模式) 如何操作

51822 的 Timer/Counter 结构如下图所示



Timer 模块从 PCLK16M/PCLK1M 处获得时钟源，然后经分频后得到的时钟作为 timer 模块的时钟 (上图 Ftimer)。当 timer 模块选择为 timer 模式时，Counter 会在 Ftimer 的每个 tick 计数一次当计数值与 cc[n]（n 为 0,1,2,3）寄存器中的值相等时就会触发对应的 Compare[n]事件，如果我们设置了 compare[n]事件产生时触发中断(关于事件与中断看前一篇 GPIOTE),那么就可以在 counter 计数到与 cc[n]寄存器中的值相等时触发中断，也就能实现我们需要的定时器功能了

所以根据上面的模块结构图和说明想要实现定时器，我们需要做如下几个步骤：

1 选择 Timer/Countermo 模块为 timer 模式，并设置 bitmode（8，16，,2,32 位）
2 通过设置分屏来设置 timer 的时钟
3 设置 cc[n](后面我们的例子选择使用 cc0)，来设置计数到多少产生 compares[n]事件（当计数值技术到 cc[n]的值时对应产生 compare[n]事件）
4 设置 compare 事件产生时触发中断。
5 通过 NVIC 函数启动 MCU 的 timer 中断
6 最后启动 timer 就可以了。

通过查看 数据手册看以看到

1

设置模式 通过 寄存器 MODE 设置 0 为 timer 模式 1 为 counter 模式。

2

设置 timer 的时钟 通过以下公式设置

fTIMER = 16 MHz / (2^PRESCALER)

这里可能有个疑问，上面的图解中不是有两个时钟源 16M 和 1M 吗，怎么这个公式只能通过 16M 来分频获得 timer 时钟。这是因为 51822 为了降低功耗内部自动 做了时钟源切换，当 Ftimer <= 1M 时会自动切换成 1M 时钟源

举两个例子解释下
如果需要 timer 的时钟为 4M,那么 4 = Ftimer = 16M/2^2
即我们只需设置分频寄存器 PRESCALER 为 2，就能或得 4M 的时钟给 timer 了

当需要 timer 的时钟为 500Khz 时，根据公式 我们设置 PRESCALER 寄存器的值为 5， 500kHZ = Ftimer = 16M/2^5。 这个时候 Ftimer<=1M，所以 51882 内部会自动切换成 1M 的时钟源然后分频后获得 500K 的 timer 时钟。不过这些都是 51822 自动切换的了

也就是说设置 timer 时钟只要根据上面的公式设置就可以了，时钟源的切换是 51822 自动完成的

3

设置 cc[n]寄存器的值，定时就是通过这个值来设置的。 下面的例子会做一个一秒定时亮灯/灭灯的程序，我们设置 timer 时钟为 1M,即分频寄存器 PRESCALER

写值为 4。 1M 的时钟源则一个 tick 为 1us,所以要定时 1s,则 cc[0]的值我们填入 1000000 就行了。(这里也可以选择 cc[1],cc[2],或 cc[3]，只要下面对应的 compare 事件产生中断设置成对应的就可以了)

4

通过寄存器 **INTENSET** 第 16bit 位设置 compare[0]事件产生时触发中断。

5

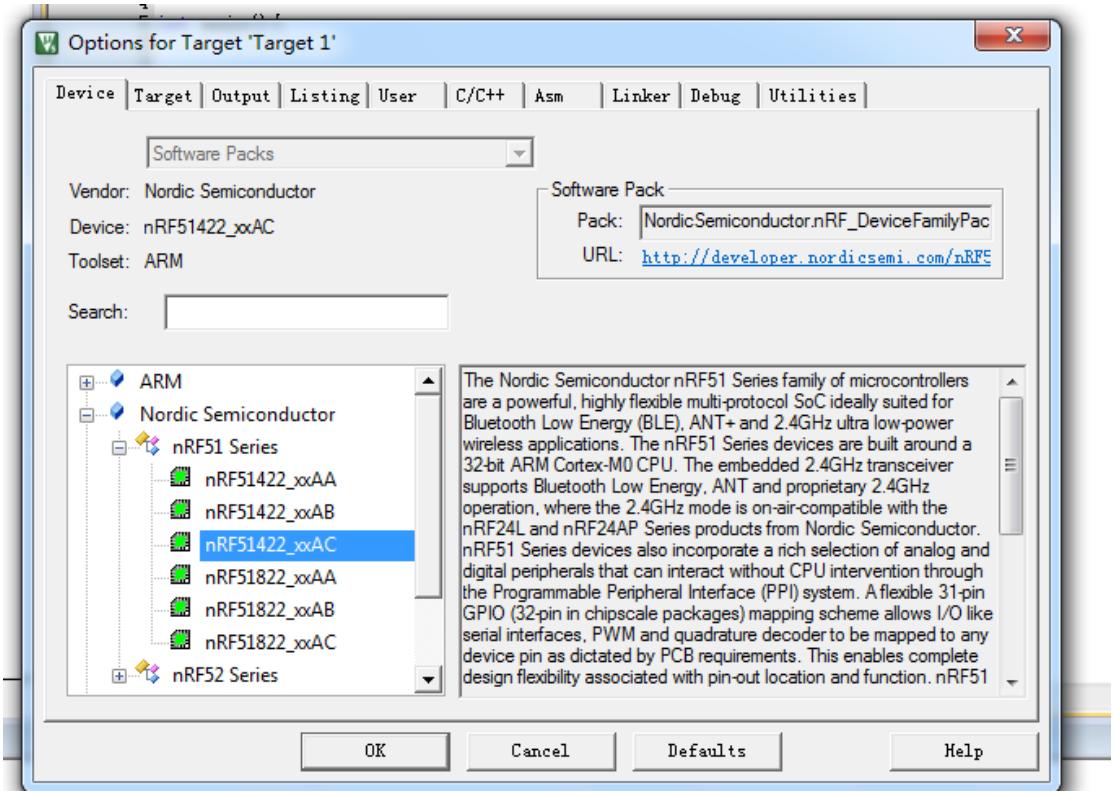
通过 NVIC 的功能函数 NVIC_EnableIRQ 来使能 MCU 的 Timer0 中断

6

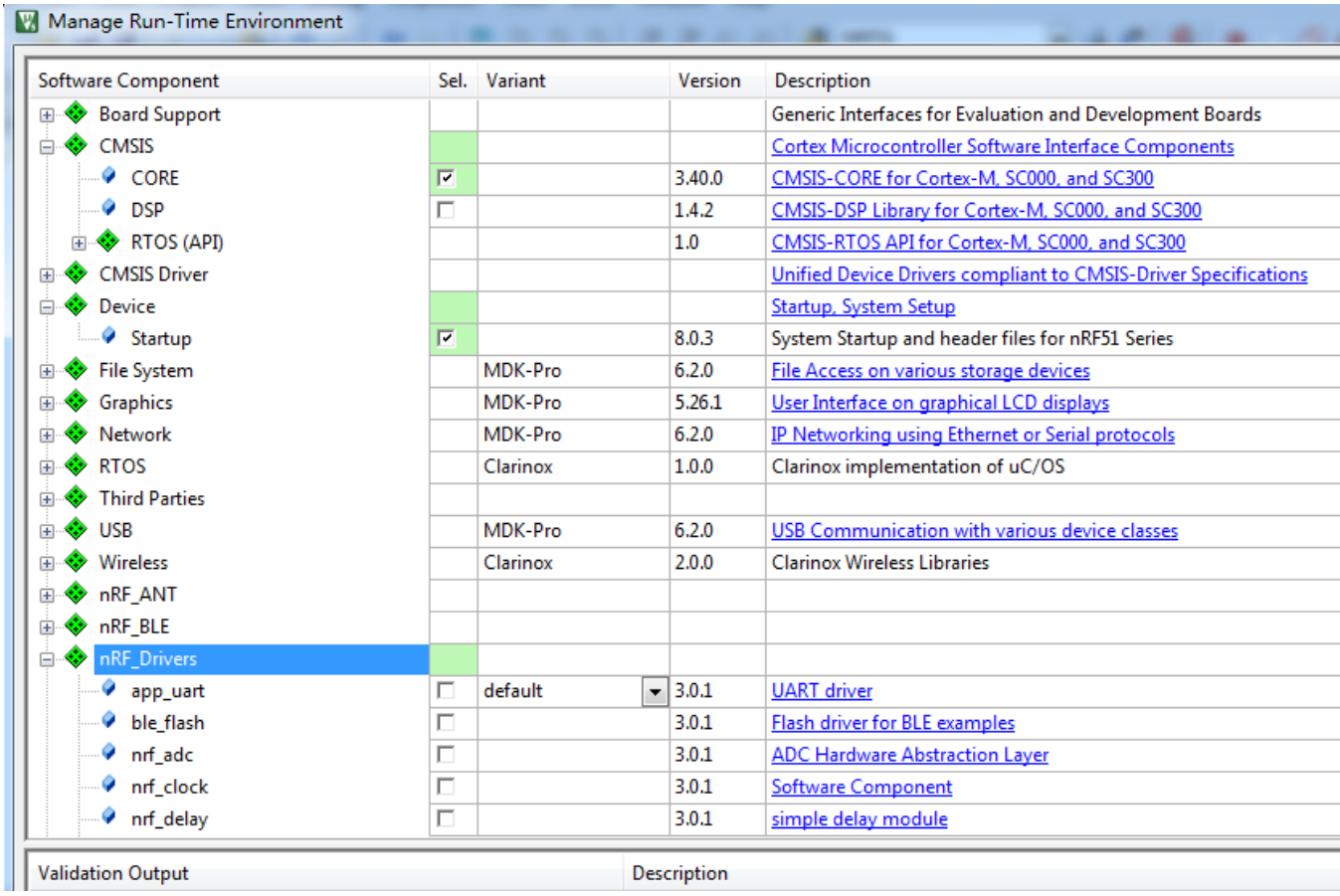
最后通过 Timer/Counter 模块的 START 启动 timer。

注意：这里裸板例子代码我们用的是 timer0,如果跑了协议栈就不能用 timer0,可以使用 timer1 和 timer2

新建一个工程选择自己的芯片型号



下面的代码我们不使用 nrf 提供的库函数，而按照上面说明的顺序直接设置寄存器来使用 timer0，因为没用别的功能。所以下面勾选一个 core 和 startup。因为用到了点灯所以勾选一下 nrf_drivers 下的 Nrf_gpio



下面是源代码，因为都是直接操作寄存器，所以更简单直观

Main.c

```
#include "nrf51.h"
#include "nrf_gpio.h"

//定义自己板子上的 LED 灯
#define LED  22

int main(){
```

```
    nrf_gpio_cfg_output(LED);
    //NRF_TIMER0 定义在 nrf51.h 中，该指针指向 timer0 中的寄存器组

    NRF_TIMER0->PRESCALER  = 4;     //2^4   16 分频得到 1M timer 时钟
    NRF_TIMER0->MODE = 0;           //timer 模式
    NRF_TIMER0->BITMODE = 3;        // 设置 32bit
    NRF_TIMER0->CC[0] = 1000000;    //一个 tick 是 1us，1000000 代表 1s
    NRF_TIMER0->INTENSET = 1<<16;//设置 compare[0]事件产生时触发中断

  //该设置使 timer 模块中的 conter 计数到 cc[0]值时会自动清零，以带到重
  //新计数的目的
    NRF_TIMER0->SHORTS = 1;

//启动 timer 模块
    NRF_TIMER0->TASKS_START = 1;

//开启 MCU 的 timer0 中断
    NVIC_SetPriority(TIMER0_IRQn, 3);
    NVIC_ClearPendingIRQ(TIMER0_IRQn);
    NVIC_EnableIRQ(TIMER0_IRQn);

    while(1);

    return 0;
}


//中断函数中翻转灯状态
void TIMER0_IRQHandler(){
    if(NRF_TIMER0->EVENTS_COMPARE[0] == 1){
        NRF_TIMER0->EVENTS_COMPARE[0] = 0;     //清除事件，不然会导致一
                                               //直产生中断
        nrf_gpio_pin_toggle(LED);
    }


}
```