

实验 9 – 看门狗

1. 实验目的

掌握 NRF52832 的看门狗的配置和使用。

2. 实验内容

配置 NRF52832 的看门狗超时周期为 2 秒，CPU 休眠时看门狗保持运行。
每按下一次 S1 按键，进行一次喂狗操作。

3. 实验设备

硬件	
1.	IK-52832DK 开发板
2.	USB MINI 数据线
3.	JLINK 仿真器
4.	JTAG-SWD 转接板、排线
软件	
1.	win7/win8.1 系统
2.	MDK5.18A 集成开发环境

4. 实验原理

4.1. 看门狗定时器

- NRF52832 的看门狗定时器是倒计时器，当计数值减少到 0 时产生 TIMEOUT 事件。
- 通过 START task 来启动看门狗定时器。
- 看门狗定时器启动时，如没有其他 32.768KHz 时钟源提供时钟，看门狗定时器会强制打开 32.768KHz RC 振荡器。
- 默认情况下，看门狗定时器会在 CPU 睡眠期间，或是 debugger 将 CPU 暂停的时候保持运行。但是，可以通过配置看门狗定时器，使其在 CPU 睡眠期间，或是 debugger 将 CPU 暂停的时候自动暂停。
- 看门狗定时器超时周期：

$$\text{超时时间} = (\text{CRV} + 1) / 32768 \text{ 秒}$$

4.2. 相关寄存器

WDT 基址：0x40010000

寄存器	偏移值	描述
TASKS_START	0x000	看门狗启动任务寄存器
EVENTS_TIMEOUT	0x004	看门狗超时事件
INTENSET	0x304	使能中断
INTENCLR	0x308	禁止中断
RUNSTATUS	0x400	运行状态
REQSTATUS	0x404	请求状态
CRV	0x504	计数器重载值
RREN	0x508	重载请求寄存器使能
CONFIG	0x50C	配置寄存器
RR[0]	0x600	重载请求 0
RR[1]	0x604	重载请求 1
RR[2]	0x608	重载请求 2
RR[3]	0x60C	重载请求 3
RR[4]	0x610	重载请求 4
RR[5]	0x614	重载请求 5
RR[6]	0x618	重载请求 6
RR[7]	0x61C	重载请求 7

5. 开发板电路连接

本实验需要用开发板上的 LED 指示灯，使用 LED 时用跳线帽短接 P17~P20 管脚，如下图红框所示：

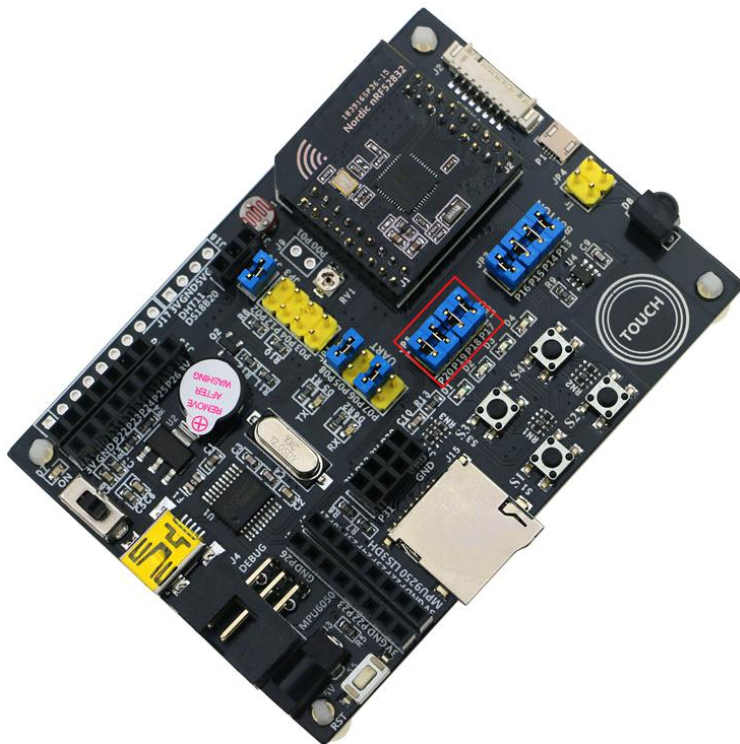


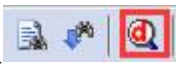


图 1: 开发板跳线连接

6. 实验步骤

- 拷贝出“...\6 - 开发板应用\3 - 基础实验\实验 9 - 看门狗”目录下的 ADC_uart 文件夹，存放到合适的目录，如“D:\NRF52832”。**强烈建议不要在资料包中直接打开工程，因为包含了中文路径且工程路径较深，可能会出现问題。**
- 启动 MDK5.18A。
- 在 MDK5 中执行“Project→Open Project”打开“...\wdt\project\”目录下的工程“wdt.uvproj”。
- 点击编译按钮编译工程 。注意查看编译输出栏，观察编译的结果，如果有错误，修改程序，直到编译成功为止。编译后生成的 HEX 文件“wdt.hex”位于工程目录下的“Objects”文件夹中。

```
linking...
Program Size: Code=408 RO-data=224 RW-data=4 ZI-data=2052
FromELF: creating hex file...
".\_build\led.axf" - 0 Error(s), 0 Warning(s). 错误: 0, 警告: 0表示编译通过
Build Time Elapsed: 00:00:04
```

- 点击下载按钮下载程序 。如果需要对程序进行仿真，点击 Debug 按钮  即可将程序下载到开发板进行仿真。
- 程序运行后，开发板上的 LED 指示灯 D1~D4 轮流点亮。

如果 2 秒内，按下按键 S1 进行喂狗，系统正常运行，4 个指示灯常亮。
如果 2 秒内，不进行喂狗操作，系统复位。