第六讲 川流不息

百川东到海,何时复西归!

本讲学习目标：

1、将 STM32 进阶学习。

A：STM32 的 FLASH

FLASH 对嵌入式业者并不陌生，程序数据可以被存储在里面，有人会问：已经学会将程序通过编程器或仿真器烧写 FLASH，为何今天还要去讲如何编程 FLASH ?

其实这部分内容是希望大家能对 FLASH 有所了解，会编程 FLASH 之后，就可以创建自己的 BootLoad、以及在线更新产品的代码等。（有些地方称之为 IAP 编程）

需要注意的是：

1.FLASH 有页的概念，在 STM32 中 FLASH 根据不同的芯片容量，有 1K、2K 一页之分。

2.FLASH 在读写前后需要，解锁和加锁。

3.写 0 容易，写 1 难（STM32 中由数据 1 改写为 0 很方便，但是若 0 需要恢复成 1 需要有页擦出）

E-mail：Poseidonstorm@126.com or 471661781@qq.com

库函数名	功能	
FLASH_Unlock	解锁 FLASH	无参数
FLASH_Lock	加锁 FLASH	无参数
FLASH_ProgramWord	写入字	地址、数据
FLASH_ErasePage	页擦除	页地址

编程实例：

```
#define   FLASH_adr        0x08008000       //要写入数据的地址

#define   FLASH_dat   0x65368239       //要写入的数据

//读数据

      u32 tmp;                                    //定义缓冲

      tmp=*(vu32*)(FLASH_adr);          //读取地址中的数据

                                                  //    注意这个指针的读法

                                                  //   1. vu32*  代表指向指针的类型

                                                  //   2. (vu32*)(FLASH_ADR)  代表地址

                                                  //   3. *(vu32*)(FLASH_ADR)  取这个地址的中数据

//写数据

            FLASH_Unlock();

            FLASH_ProgramWord(FLASH_adr,FLASH_dat);

            FLASH_Lock();
```

//擦除数据

```
FLASH_Unlock();

FLASH_ErasePage(FLASH_adr);

FLASH_Lock();
```

B：STM32 的 ID

ID 是什么？其实就是产品的电子签名。为了提高芯片的加密能力，防止反向工程的出现，经常会使用到这种唯一性的身份标示，刚才在 FLASH 中已经提及数据在 FLASH 中的读取，下面我们就来看看 STM32 的 96 位数据。

基地址：0x1FFF F7E8	
地址偏移：0x00　16 位	地址偏移：0x02　16 位
地址偏移：0x04　32 位	地址偏移：0x08　32 位

```
static u32 CpuID;

CpuID=*(vu32*)(0x1FFFF7E8);          // 如果读不懂这个指针，请看上节中的注释
```

注意：只可读不可写。

C：STM32 的“旺财”

看门狗是干啥的？防止你 CPU 意外死掉的。狗狗在开启后，过一段时间喂一下，否则狗狗都死掉了的~~~~~(>_<)~~~~ 。

STM32 的看门狗有两种暂时先介绍“独立看门狗”。

独立看门狗(IWDG)由专用的低速时钟(LSI)驱动，即使主时钟发生故障它也仍然有效。IWDG 最适合应用于那些需要看门狗作为一个在主程序之外，能够完全独立工作，并且对时间精度要求较低的场合。

看清楚一下这段话：

IWDG主要性能

- 自由运行的递减计数器
- 时钟由独立的RC振荡器提供(可在停止和待机模式下工作)
- 看门狗被激活后，则在计数器计数至0x000时产生复位

这让我们知道了，时钟是哪来的，计数器是怎么工作的。

这个是喂狗的时间控制。如果超过这个时间狗狗就要按下重启开关了。

看门狗超时时间(40kHz的输入时钟(LSI))

预分频系数	PR[2:0]位	最短时间(ms) RL[11:0] = 0x000	最长时间(ms) RL[11:0] = 0xFFF
/4	0	0.1	409.6
/8	1	0.2	819.2
/16	2	0.4	1638.4
/32	3	0.8	3276.8
/64	4	1.6	6553.6
/128	5	3.2	13107.2
/256	(6或7)	6.4	26214.4

注：这些时间是按照40kHz时钟给出。实际上，MCU内部的RC频率会在30kHz到60kHz之间变化。此外，即使RC振荡器的频率是精确的，确切的时序仍然依赖于APB接口时钟与RC振荡器时钟之间的相位差，因此总会有一个完整的RC周期是不确定的。

看门狗功能处于VDD供电区，即在停机和待机模式时仍能正常工作。

接下来看下白菜叔叔实例：

```
//肉包子函数

        IWDG_ReloadCounter();   //肉包子喂狗
```

```
//唤醒狗狗的函数

void IWDG_Configuration(void)

{

    /* 写入 0x5555,用于允许狗狗寄存器写入功能 */

    IWDG_WriteAccessCmd(IWDG_WriteAccess_Enable);

    /* 狗狗时钟分频,40K/256=156HZ(6.4ms)*/

    IWDG_SetPrescaler(IWDG_Prescaler_256);

    /* 喂狗时间 Xs/6.4MS=XXX .注意不能大于 0xfff*/

    IWDG_SetReload(XXX);

    /* 喂狗*/

    IWDG_ReloadCounter();

    /* 使能狗狗*/

//  IWDG_Enable();

}
```

D：STM32 的“printf”

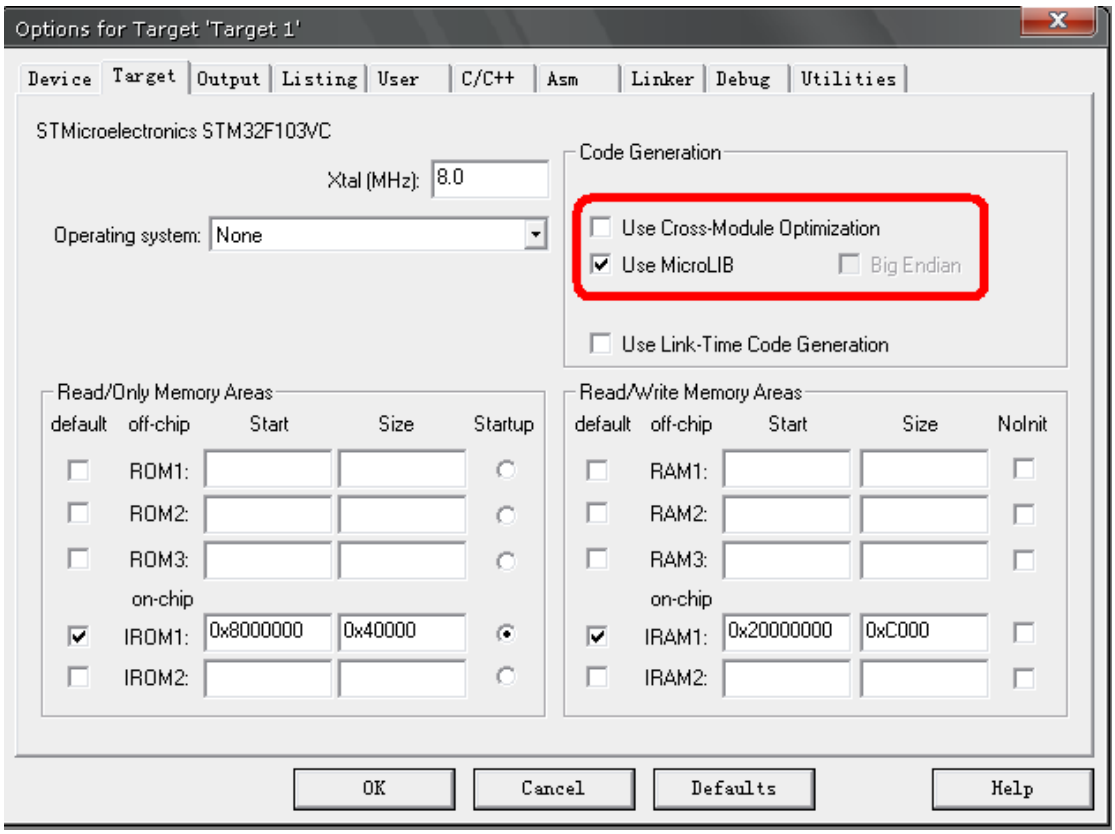
哈哈“ HELLO C!”。

这句简单的话时候，是否想起了初出茅庐的我们？

在 STM32 中确实也可以使用 printf 语句，只是这是个单片机，并不是 PC 机，如何才能让他知道输出到哪里呢？

这就牵涉到了一个输出定向的问题了。什么叫定向？就是告诉 CPU 你的方向。你指向哪里。

第一步，我们要知道一个勾：



这是 MDK 附带的一个 LIB，会自动调用和添加，仅需打钩而已。

第二步，我们要添加熟悉的头文件

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

第三步也是关键的一步，是在设置好串口过后，你需要添加定向用的文件，也就是 printf 需要调用的一个文件。

```
/*定义 fputc 此函数为 printf 所用*/
int fputc(int ch)
{
    USART_SendData(USART1, (u8) ch);
    /* Loop until the end of transmission */
    while(USART_GetFlagStatus(USART1, USART_FLAG_TXE) == RESET);
    return ch;
}
```

这三部分过后，呵呵，就可以使用 printf 啦！

```
printf("无符号十进制形式:%u\r\n",X);
printf("十六进制形式:%x\r\n",X);
printf("字符形式:%c\r\n",X);
```

注意：一定要注意哦，这些事之外千万不要忘记按照之前讲义上去配置 USART 哦，否则就没用了的。

E：课后结语

第六讲旨在学习 STM32 一些杂七杂八的内部资源。之前的 5 讲若是听过的话，那么这些都能很快速的上手，到此稀里糊涂学 STM32 讲义已经完成了 GPIO USART EXIT NVIC TIMx RTC SysTick ID IWDG 这些部分的指导，还有 SPI、PWM、WWDG 将在以后的课程中继续进行，原本是想本节课讲有关 SPI 的内容，实在来不及去完成，故在此对读者们深表歉意。

至于 FATFS，我会在讲完 SPI 以后将 FATFS 的移植移入讲义的安排。敬请关注~

本人最近忙于新唐 MO 的学习与讲座，并且担任了 21ic 的一个小斑竹，进行新唐 MO 的学习指导与文档规整的工作，故稀里糊涂学 STM32 进度有些缓慢，加之清明扫墓等原因，实在对不起各位看官。在此深表歉意。不过我会努力吧稀里糊涂学 STM32 继续的~哈哈~

D：听课笔记
