

第三次任务

by 嵌软组 吴垂云

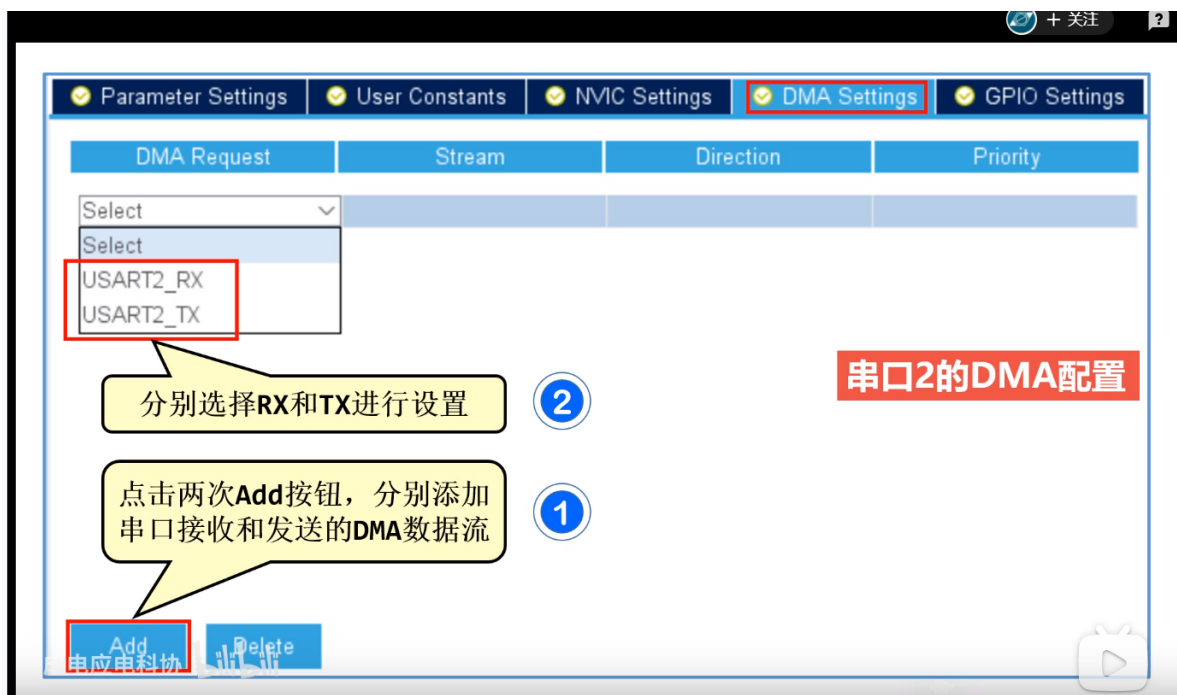
DMA（直接存储器访问） 相关

1.DMA优势及为什么用DMA

DMA启动与初始化由cpu完成，传输过程由DMA控制器完成，无需cpu参与，提高了cpu的使用率

2.如何配置DMA接收

3.参数意义



设置串口接收的DMA参数

USART2_RX	DMA1 Stream 5	Peripheral To Memory	Low
USART2_TX	DMA1 Stream 6	Memory To Peripheral	Low

设置DMA请求参数
传输模式：普通模式
地址递增：外设不递增，存储器递增
FIFO使用：不使能
数据宽度：字节

DMA数据流、传输方向和优先级自动配置

DMA Request Settings

Mode: Normal

Increment Address: ☐ Peripheral ☒ Memory

Use Fifo: ☐ Threshold:

Data Width: Byte

Burst Size:

设置串口发送的DMA参数

USART2_RX	DMA1 Stream 5	Peripheral To Memory	Low
USART2_TX	DMA1 Stream 6	Memory To Peripheral	Low

串口发送的DMA参数与串口接收的DMA参数一致

DMA Request Settings

Mode: Normal

Increment Address: ☐ Peripheral ☒ Memory

Use Fifo: ☐ Threshold:

Data Width: Byte

Burst Size:

UART

串口中断设置

使能串口中断及DMA中断

Parameter Settings	User Constants	NVIC Settings	DMA Settings	GPIO Settings
NVIC Interrupt Table		Enabled	Prenemption Priority	Sub Priority
DMA1 stream5 global interrupt		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
DMA1 stream6 global interrupt		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0
USART2 global interrupt		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0

DMA数据流的中断使能由CubeMX自动勾选

使能串口2的中断
中断优先级使用默认值

思考任务

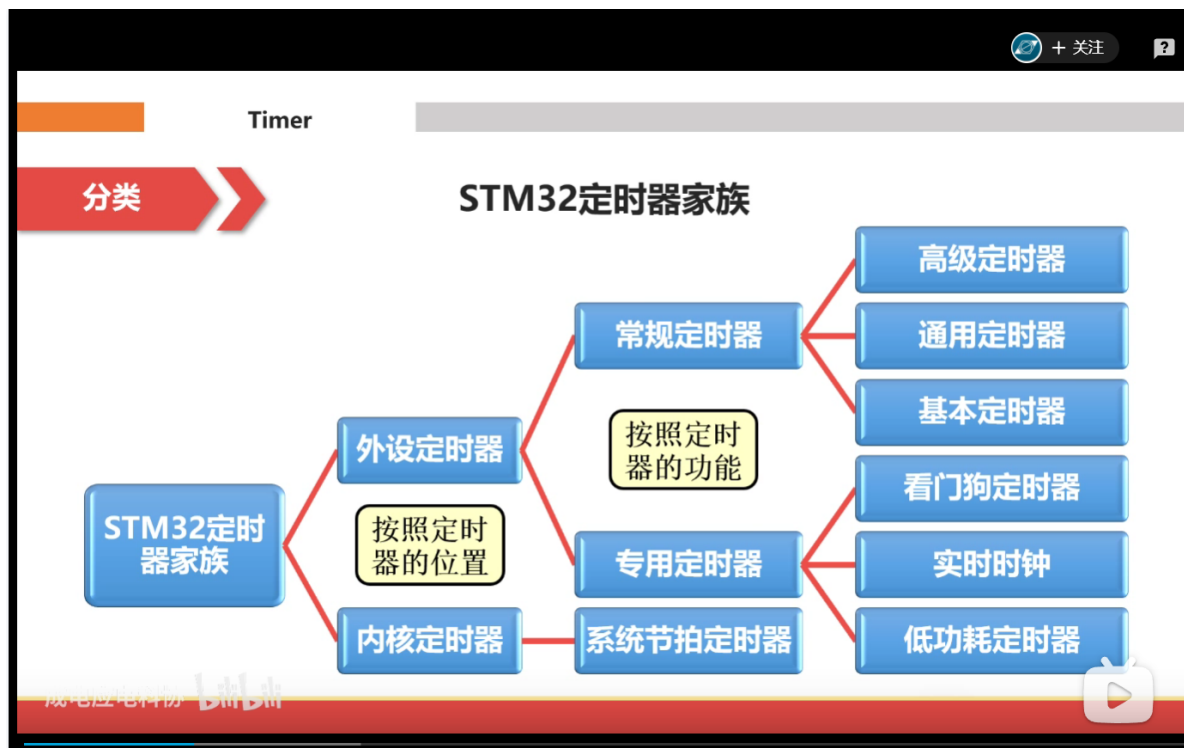
2.引用自(3条消息) [STM32 HAL库学习（四）：DMA之串口空闲中断](#) [la_fe的博客-CSDN博客](#)

串口空闲时中断进行通信，串口忙时等待空闲在进行通信。

3.乒乓缓冲应该是设定两个缓冲区，在一个缓冲区满时实行一个中断来进行第二个缓冲区的工作

TIM计数器

1.定时器的分类，基本定时器，通用定时器，高级定时器间的区别



2.查阅自己板子的参考手册(Reference Manual)，基本定时器，通用定时器，高级定时器分别有哪些

2.3.17 定时器和看门狗

大容量的STM32F103xx增强型系列产品包含最多2个高级控制定时器、4个普通定时器和2个基本定时器，以及2个看门狗定时器和1个系统嘀嗒定时器。

下表比较了高级控制定时器、普通定时器和基本定时器的功能：

表4 定时器功能比较

定时器	计数器分辨率	计数器类型	预分频系数	产生DMA请求	捕获/比较通道	互补输出
TIM1 TIM8	16位	向上，向下， 向上/下	1~65536之间的 任意整数	可以	4	有
TIM2 TIM3 TIM4 TIM5	16位	向上，向下， 向上/下	1~65536之间的 任意整数	可以	4	没有
TIM6 TIM7	16位	向上	1~65536之间的 任意整数	可以	0	没有

1,8高级；2-5通用；6，7基本

3.查阅参考手册或教材系统时钟部分，解释整个时钟树的结构：

系统时钟来源可以是：HSI、PLLCLK、HSE，具体的由时钟配置寄存器RCC_CFGR的SW位配置

分频操作

STM32F103 中有 4 种可选时钟源：

1. 高速外部时钟(HSE): 以外部晶振作时钟源，晶振频率可取范围为 4~16 MHz，常用 8MHz 晶振，开发板上的 8MHz 时钟就是指的这个。
2. 高速内部时钟 (HSI): 由内部 RC 振荡器产生，频率为8MHz, 无须外接晶振，但精确性比外部时钟差。
3. 低速外部时钟 (LSE): 以外部晶振作时钟源，可以提供时钟信号给实时时钟模块，一般采用 32.768KHz 晶振，较为少用。
4. 低速内部时钟(LSI): 由内部 RC 振荡器产生，也主要提供信号给实时时钟模块，频率在 30-60KHz 间浮动，较为少用。

4.查阅参考手册或教材定时器部分，解释以下概念：

计数器时钟应该是实现分频操作的一个时钟

自动重载
寄存器

TIMx_ARR: 为计数器设置计数边界或重载值。比如计数器递增计数时，记到多少发生溢出；递减计数时，从多少开始往下计数

ARR

❑ **计数器是对周期不确定的脉冲信号进行计数，如MCU的I/O引脚所引入的外部脉冲信号。**

❑ **结论：定时器和计数器本质上都是计数器，定时器是计数器的一种特例。**

5.如何计算定时时间？

定时时间计算公式

$$T(s) = \frac{(ARR + 1) * (PSC + 1)}{TIM_CLK(Hz)}$$

PWM

1.什么是脉冲宽度调制(PWM)?

基本特性

脉冲宽度调制（PWM）是一种对模拟信号电平进行数字编码的方法。广泛应用于电机控制、灯光的亮度调节、功率控制等领域。

4.如何产生特定频率，占空比的PWM波？（列出PWM波输出频率和占空比的计算公式）

$$\text{Duty} = (T_{on} / \text{Period}) \times 100\%$$