

Week4-4 初级定时器

一、定时器基本概念

1.1三种定时器

定时器（Timer）最基本的功能就是定时处理事情。比如定时检测IO口电位、定时通过IO口输出波形等。

不同芯片中的定时器数量不同，以STM32F1系列为例，我们可以在Document/STM32F103ZET6.pdf p11 中看到下图划分：

Table 2. STM32F103xC, STM32F103xD and STM32F103xE features and peripheral counts

Peripherals		STM32F103Rx			STM32F103Vx			STM32F103Zx		
Flash memory in Kbytes		256	384	512	256	384	512	256	384	512
SRAM in Kbytes		48	64		48	64		48	64	
FSMC		No			Yes ⁽¹⁾			Yes		
Timers	General-purpose	通用定时器			4					
	Advanced-control	高级定时器			2					
	Basic	基本定时器			2					

三种STM32定时器的区别：

定时器种类	位数	计数器模式	产生DMA请求	捕获/比较通道	互补输出	特殊应用场景
高级定时器 (TIM1,TIM8)	16	向上，向下，向上/下	可以	4	有	带死区控制盒紧急刹车，可应用于PWM电机控制
通用定时器 (TIM2~TIM5)	16	向上，向下，向上/下	可以	4	无	通用。定时计数，PWM输出，输入捕获，输出比较
基本定时器 (TIM6,TIM7)	16	向上，向下，向上/下	可以	0	无	主要应用于驱动DAC

- 基本定时器 TIM6 和 TIM7，功能最少，是一个16位的只能向上计数的定时器，只能定时，没有外部 IO。
- 通用定时器 TIM2/3/4/5 是一个16位的可以向上/下计数的定时器，可以定时，可以输出比较，可以输入捕捉，每个定时器有四个外部 IO。
- 高级定时器 TIM1/8，功能最为强大，是一个16位的可以向上/下计数的定时器，可以定时，可以输出比较，可以输入捕捉，还可以有三相电机互补输出信号，每个定时器有 8 个外部 IO。

我们在Week4-4里面仅学习计时器的初级功能，高级功能在week5中进行学习~

为什么需要定时器，并且需要这么多定时器呢？

——因为STM32的处理器是一种单线程的模式，这时如果没有一个专门的外设，那么在软件定时期间就无法处理其他的工作。于是ST就提供了这些可以独立工作的定时器来完成需要的定时工作。

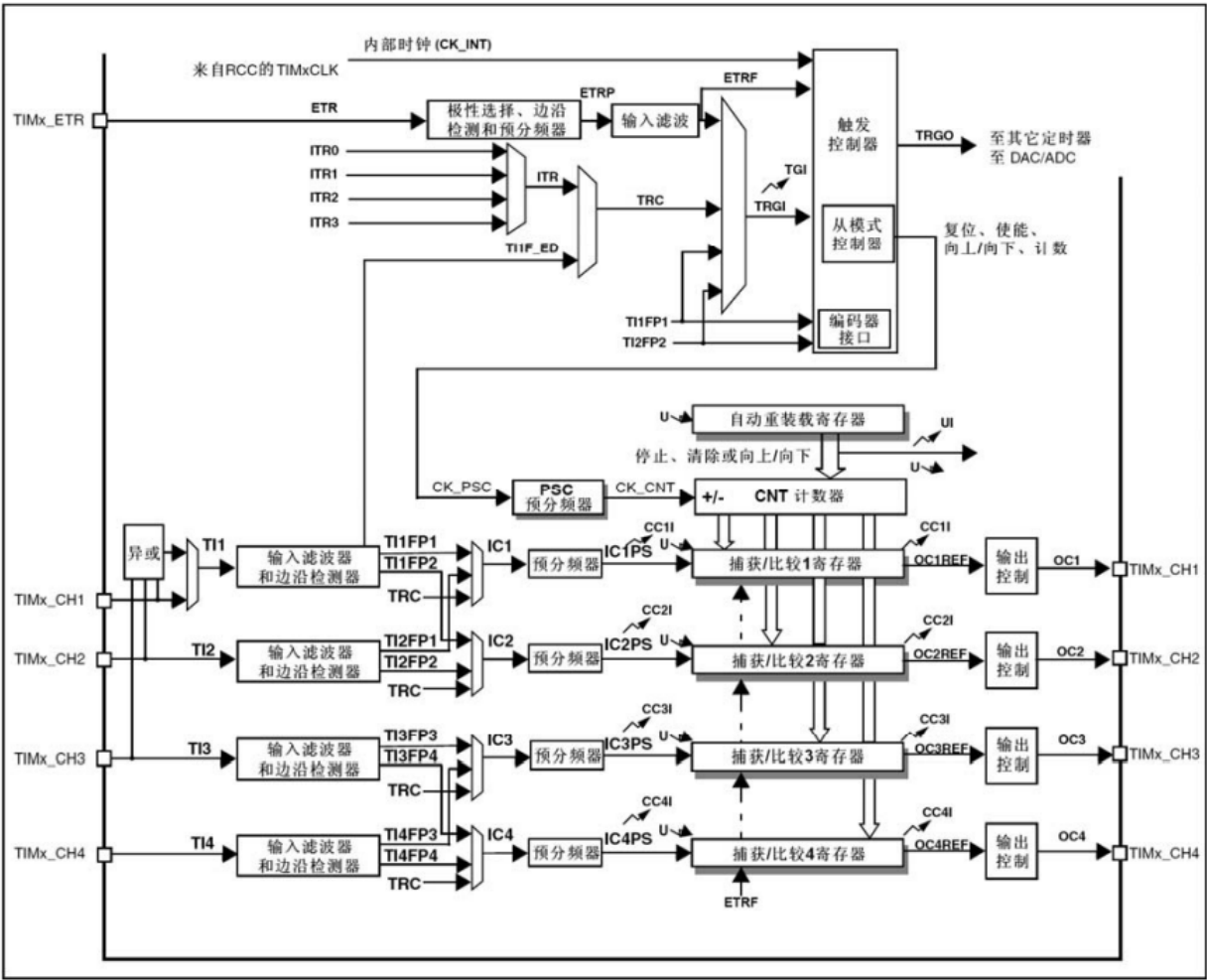
1.2计数器模式




通用定时器可以向上计数、向下计数、向上向下双向计数模式。

1. 向上计数模式：计数器从0计数到自动加载值(TIMx_ARR)，然后重新从0开始计数并且产生一个计数器溢出事件。
2. 向下计数模式：计数器从自动装入的值(TIMx_ARR)开始向下计数到0，然后从自动装入的值重新开始，并产生一个计数器向下溢出事件。
3. 中央对齐模式（向上/向下计数）：计数器从0开始计数到自动装入的值-1，产生一个计数器溢出事件，然后向下计数到1并且产生一个计数器溢出事件；然后再从0开始重新计数。

1.3通用定时器工作工程

图98 通用定时器框图



注：  根据控制位的设定，在U事件时传送预加载寄存器的内容至工作寄存器
 事件
 中断和DMA输出

通用定时器框图摘自Document/STM32中文参考手册_V10.pdf p254，框图理解主要涉及以下5个概念：

内部时钟CK_INT;计数器CNT;分频器PSC;重载寄存器ARR;更新中断UI。

首先请大家观看视频 [定时器工作原理](#)，虽然是讲51的，但奈何动画做的好，很适合初学者理解。

之后对于上面的框图，请大家移步链接[如何使用stm32单片机的定时器](#)，视频不到10min，请认真看完~

