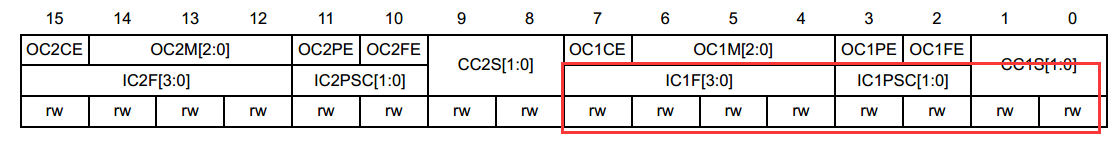
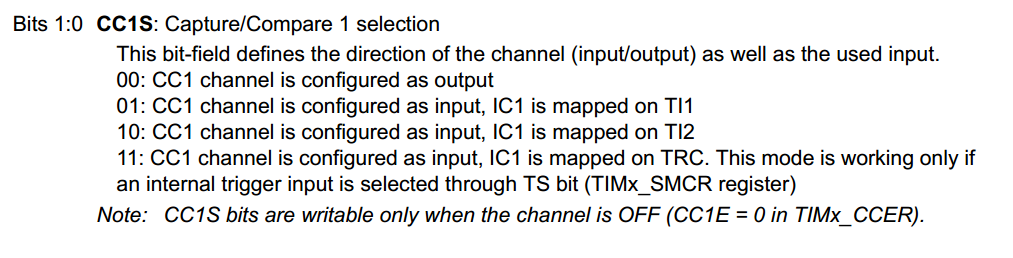
输入捕获模式可以用来测量脉冲宽度或者测量频率。STM32的定时器，除了TIM6和TIM7，其他定时器都有输入捕获功能。STM32 的输入捕获，简单地说就是通过检测 TIMx\_CHx 上的边沿信号，在边沿信号发生跳变（比如上升沿/下降沿）的时候，将当前定时器的值（TIMx\_CNT）存放到对应的通道的捕获/比较寄存器（TIMx\_CCRx）中。

1. 相关寄存器介绍

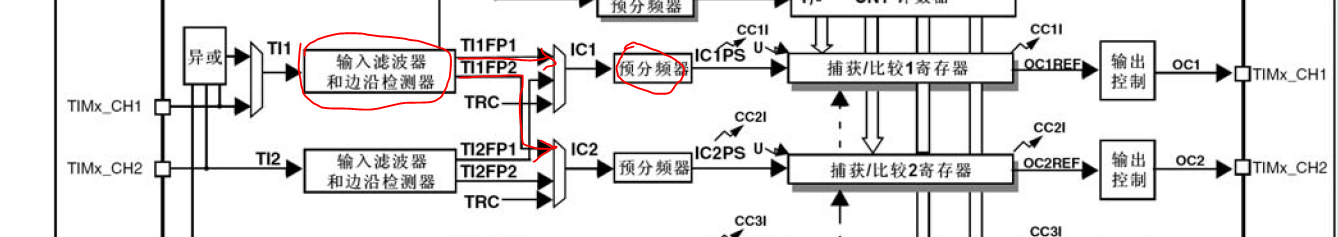
1） 捕获/比较模式寄存器 (TIMx\_CCMRx)



当在输入捕获模式下使用的时候，对应上图的第二行描述，从图中可以看出，TIMx\_CCMR1 明显是针对 第2 个通道的配置，低八位[7：0]用于捕获/比较通道 1 的控制，而高八位[15：8]则用于捕获/比较通道 2 的控制。同理，TIMx\_CCMR2 这个寄存器用来控制通道 3 和通道 4。今天的实验，我们用到的是 TIM5 的捕获/比较通道 1。



 （1）CC1S[1:0]，这两个位用于 CCR1 的通道配置，这里我们设置 CC1S[1:0]=01，也就是配置 IC1 映射在 TI1 上。如果不理解没有关系，看图就知道了。



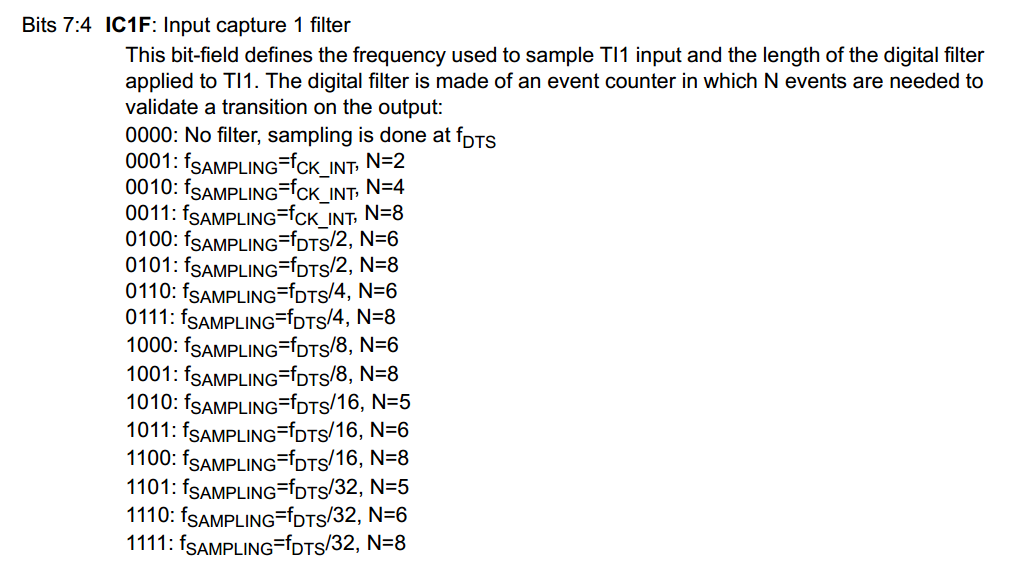
从图中可以知道，IC1有三个输入源，分别是TI1，TI2，TRC。

TIM5\_ICInitStructure.TIM\_ICSelection = TIM\_ICSelection\_DirectTI; 这是通过库函数配置，映射到TI1。

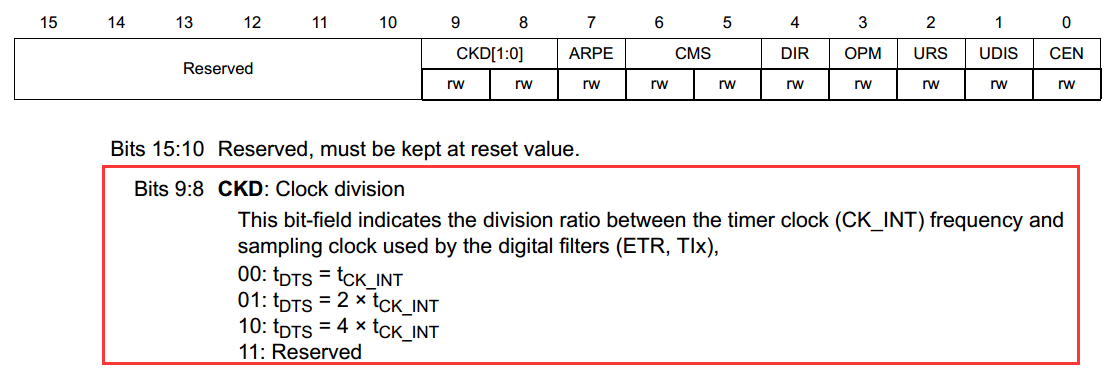
头文件（stm32f10x\_tim.h）定义如下：

#define TIM\_ICSelection\_DirectTI           ((uint16\_t)0x0001)   
#define TIM\_ICSelection\_IndirectTI         ((uint16\_t)0x0002)   
#define TIM\_ICSelection\_TRC                 ((uint16\_t)0x0003)

（2）IC1F[3:0]



表格中的fCK\_INT 是定时器的输入频率（TIMxCLK），fDTS则是根据 TIMx\_CR1 的 CKD[1:0]来确定。



上图就是TIMx\_CR1寄存器。

#define TIM\_CKD\_DIV1                       ((uint16\_t)0x0000)  
#define TIM\_CKD\_DIV2                       ((uint16\_t)0x0100)  
#define TIM\_CKD\_DIV4                       ((uint16\_t)0x0200)

假定选IC1F[3:0]=0101，即采样频率为fDTS/2, N=8；

选CKD[1:0]=01，即 tDTS = 2 × tCK\_INT；并假定 fCK\_INT=72MHz。

这时可以算出，采样频率为72MHz/2/2=18MHz.

1/(18MHz)\*8 = 0.4444us = 444.4ns.

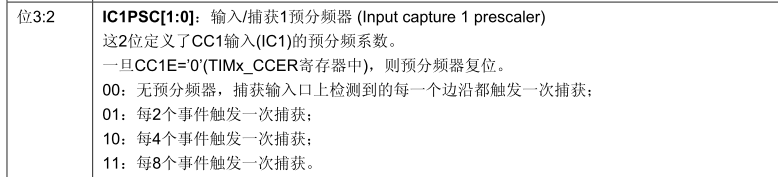
因为N=8，所以滤波器可以滤除掉输入端小于444.4ns的脉冲。

“数字滤波器由一个事件计数器组成，它记录到N个事件后会产生一个输出的跳变”，这句话可以这样理解：

当滤波器连续采样到N个有效电平时，就输出这个有效电平。   
当滤波器没有连续采样到N个有效电平时，再从0开始计数，输出一直保持上一次输出的有效电平。

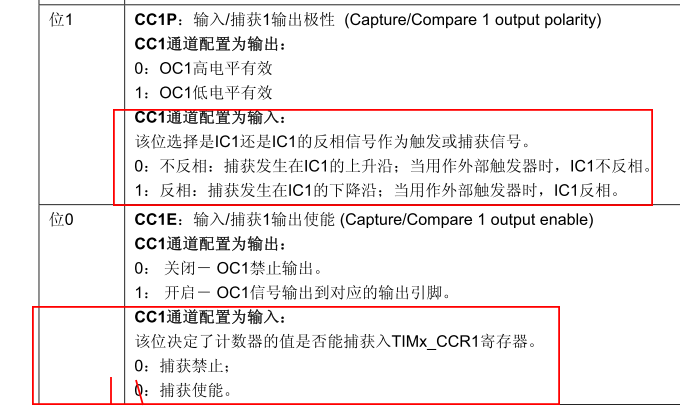
例如：滤波器上一次输出是高电平，本次连续采样到（N-1）个高电平，但第N个是个低电平，那么滤波器仍然保持上次输出的高电平，并重新开始计数，记录1次低电平，如果其后采样的（N-1）个也是低电平，此时滤波才输出低电平，于是一个下降沿才出现在IC1上。

（3）IC1PSC[1:0]



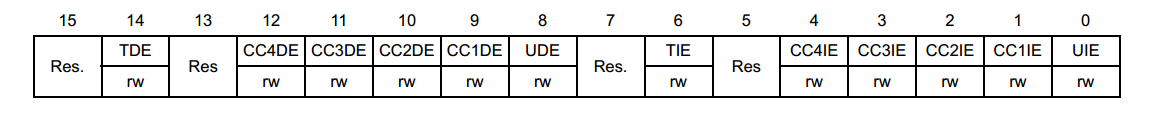
这里的“事件”指的是上升沿或者下降沿，具体是哪个由TIMx\_CCER寄存器的CCxP位决定。

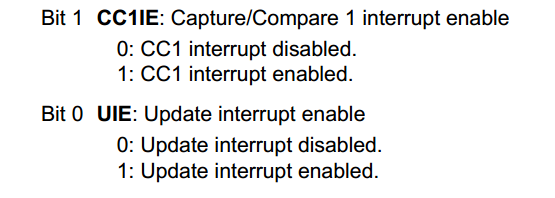
2）捕获/比较使能寄存器：TIMx\_CCER



所以，要使能输入捕获，必须设置 CC1E=1，而 CC1P 则根据自己的需要来配置（捕获发生在上升沿还是下降沿）。

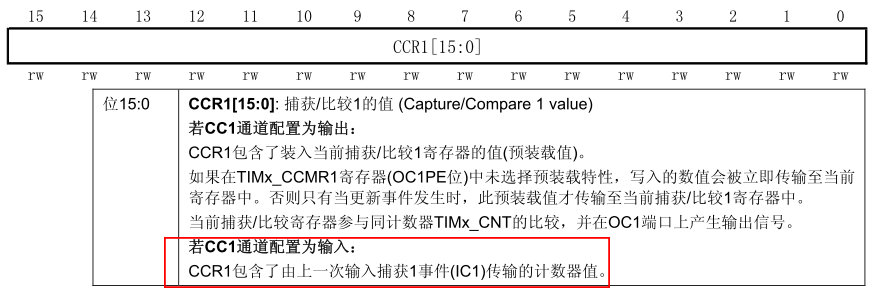
3） DMA/中断使能寄存器(TIMx\_DIER)





在实验中，我们需要允许位0和位1的中断。

4） 捕获/比较寄存器 (TIMx\_CCRx)



该寄存器用来存储捕获发生时，TIMx\_CNT的值，我们从 TIMx\_CCR1 就可以读出通道 1 捕获发生时刻的 TIMx\_CNT 值，通过两次捕获（一次上升沿捕获，一次下降沿捕获）的差值，就可以计算出高电平脉冲的宽度。