

STM32中的定时器

2021年3月24日 星期三 下午4:44

一、定时器:

1. 总数: 11个.

2. 类别:

- 基本定时器 — TIM6, TIM7
- 通用定时器 — TIM2, TIM3, TIM4, TIM5.
- 看门狗定时器: 2个
- 系统滴答定时器: 1个
- 高级定时器 — TIM1, TIM8

(TIM) 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/比较通道数	互补通道
1	16位	向上/下	1-65536之间任意数	✓	4	✓
8	16位	向上/下	1-65536之间任意数	✓	4	✓
2~5	16位	向上/下	1-65536之间任意数	✓	4	✓
6~7	16位	向上	1-65536之间任意数	✓	4	✗
					0	✗

TIM1、TIM8可以产生3对PWM互补输出, 常用于三相电机的驱动. 时钟由APB2的输出产生.
TIM6、TIM7、TIM2~5时钟由APB1输出产生.

二、PWM波产生原理:

通用定时器 → GPIO 脉冲输出: 配置为比较输出/PWM输出功能.

捕获/比较寄存器 (TIMx-CCR): 用作比较功能

① 配置脉冲计数器 TIMx-CNT 为向上计数.

② 重载寄存器 TIMx-ARR 配置为 N.

TIMx-CNT 的当前数值 X 在 TIMxCLK 时钟源驱动下不断累加.
当 TIMx-CNT 的 X 大于 N 时, 重置 TIMx-CNT 数值为 0 并重新计数.

③ 在 TIMx-CNT 计数的同时, TIMx-CNT 的计数值 X 会比较寄存器 TIMx-CCR 预先存储了的数值 A 进行比较. 当脉冲计数器 TIM-CNT 的值 X 小于比较寄存器 TIMx-CCR 的值 A 时, GPIO 输出高电平.
(大于) (低电平)

④ 循环步骤 ③. 得到的输出脉冲周期即重载寄存器 TIM-ARR 存储的值 (N+1) 乘以触发的脉冲周期. 其脉冲宽度则为比较寄存器 TIMx-CCR 的值 A 乘以触发脉冲的时钟周期, 即输出 PWM 的占空比为 $A/(N+1)$.

三、配置 GPIO:

1. 配置GPIO:

配置IO口的时候无非就是开启时钟, 然后选择引脚、模式、速率, 最后就是用结构体初始化. 不过在32上, 不是每一个IO引脚都可以直接使用于PWM输出, 因为在硬件上已经规定了用某些引脚来连接PWM的输出. 下面是定时器的引脚重映像, 其实就是引脚的复用功能选择:

a. 定时器1的引脚复用功能映像:

复用功能映像	TIM1_REMAP[1:0]=00 (没有重映像)	TIM1_REMAP[1:0]=01 (部分重映像)	TIM1_REMAP[1:0]=11 (完全重映像)
TIM1_ETR	PA12		PE7
TIM1_CH1	PA8		PE9
TIM1_CH2	PA9		PE11
TIM1_CH3	PA10		PE13
TIM1_CH4	PA11		PE14
TIM1_BKIN	PB12 ^①	PA6	PE15
TIM1_CH1N	PB13 ^①	PA7	PE9
TIM1_CH2N	PB14 ^①		PE10
TIM1_CH3N	PB15 ^①	PB1	PE12

b. 定时器2的引脚复用功能映像:

复用功能	TIM2_REMAP[1:0]=00 (没有重映像)	TIM2_REMAP[1:0]=01 (部分重映像)	TIM2_REMAP[1:0]=10 (部分重映像)	TIM2_REMAP[1:0]=11 (完全重映像)
TIM2_CH1_ETR	PA0	PA5	PA0	PA5
TIM2_CH1	PA1	PB3	PA1	PB3
TIM2_CH2	PA2			PB10
TIM2_CH3	PA3			PB11

c. 定时器3的引脚复用功能映像:

复用功能	TIM3_REMAP[1:0]=00 (没有重映像)	TIM3_REMAP[1:0]=01 (部分重映像)	TIM3_REMAP[1:0]=10 (部分重映像)	TIM3_REMAP[1:0]=11 (完全重映像)
TIM3_CH1	PA6	PB4		PC6
TIM3_CH2	PA7	PB5		PC7
TIM3_CH3		PB0		PC8
TIM3_CH4		PB1		PC9

d. 定时器4的引脚复用功能映像:

复用功能	TIM4_REMAP=00 (没有重映像)	TIM4_REMAP=10 (部分重映像)
TIM4_CH1	PB6	PD12
TIM4_CH2	PB7	PD13
TIM4_CH3	PB8	PD14
TIM4_CH4	PB9	PD15

根据以上重映像表, 我们使用定时器3的通道2作为PWM的输出引脚, 所以需要配置PB5引脚. 对IO口操作代码: