

# K210 PWMLED

汇报人

彭筵城

2024年10月09日



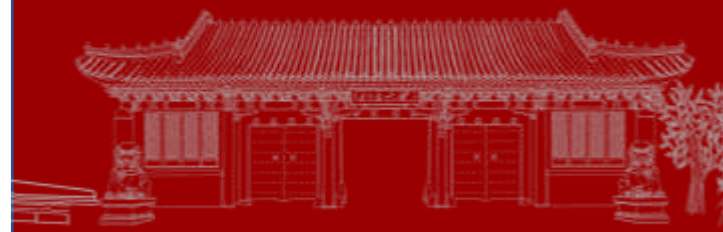
# 目录 CONTENTS



**01** | PWM原理

**02** | K210 PWM函数简述

**03** | 呼吸灯例程



# PWM原理



PWM (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制), 即通过控制信号占空比来调节输出功率或信号强度。

PWM信号的主要参数有:

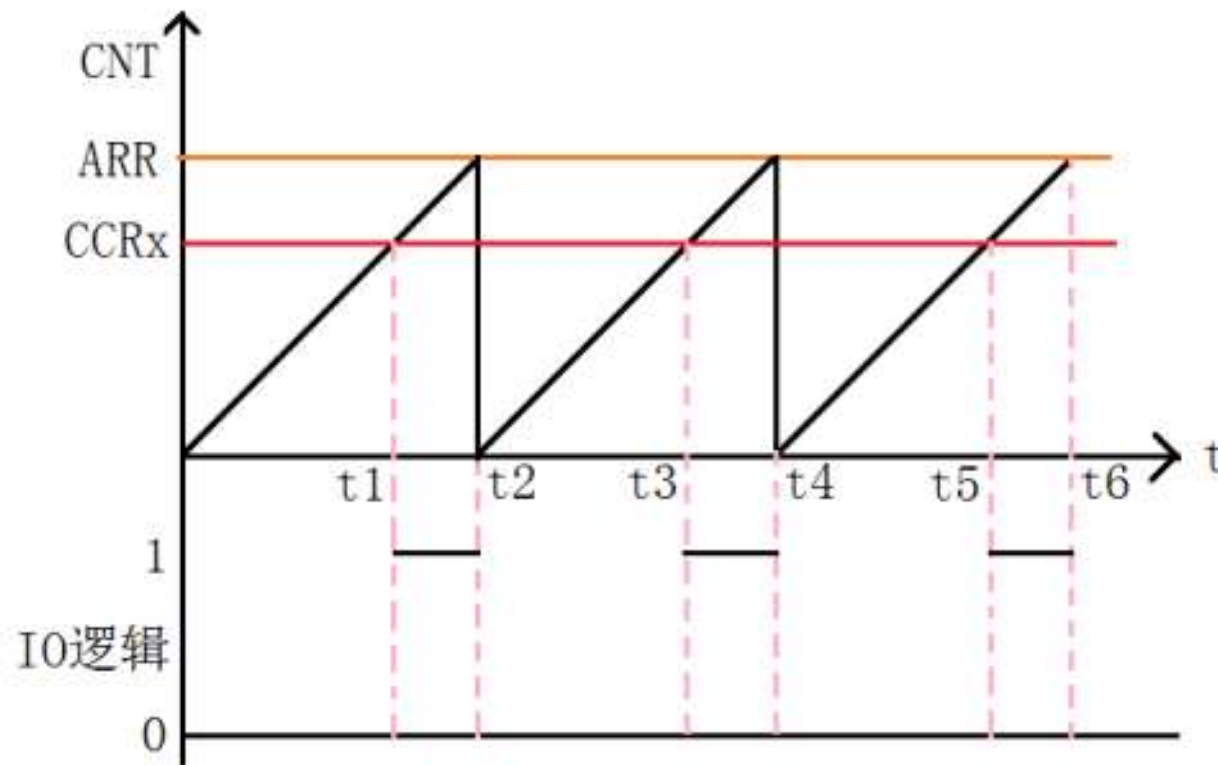
- 频率: 指的是每秒重复的周期次数, 单位是赫兹 (Hz)。较高的PWM频率可以使输出信号更加平滑。
- 周期: 一个完整PWM信号的时间长度, 是频率的倒数, 单位是秒。
- 占空比: 信号处于高电平的时间占整个周期的比例。

# PWM原理

ARR (自动重装载值) : 用于设置定时器的周期, 当计数器计数达到ARR的值时, 定时器会重新加载计数器的初始值, 从而形成周期性的计数。

CCR<sub>x</sub> (捕获/比较寄存器值) : 用于设置通道的比较值, 比较值的大小决定了通道输出的时长。

CNT (计数器当前值)



# K210 PWM函数简述



**pwm\_init**(pwm\_number)

初始化PWM所用的定时器

输入参数:

- pwm\_number: 定时器编号

**pwm\_set\_frequency**(pwm\_number, channel, frequency, duty)

设置PWM输出的频率与占空比

输入参数:

- pwm\_number: 定时器编号
- channel: 定时器通道编号
- frequency: PWM频率
- duty: PWM输出占空比

# K210 PWM函数简述

**pwm\_set\_enable**(pwm\_number, channel, enable)

PWM使能开关

输入参数:

- pwm\_number: 定时器编号
- channel: 定时器通道编号
- enable: 使能信号

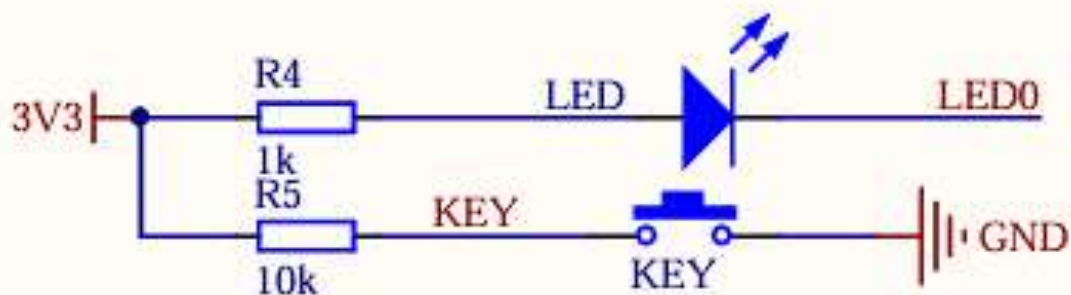
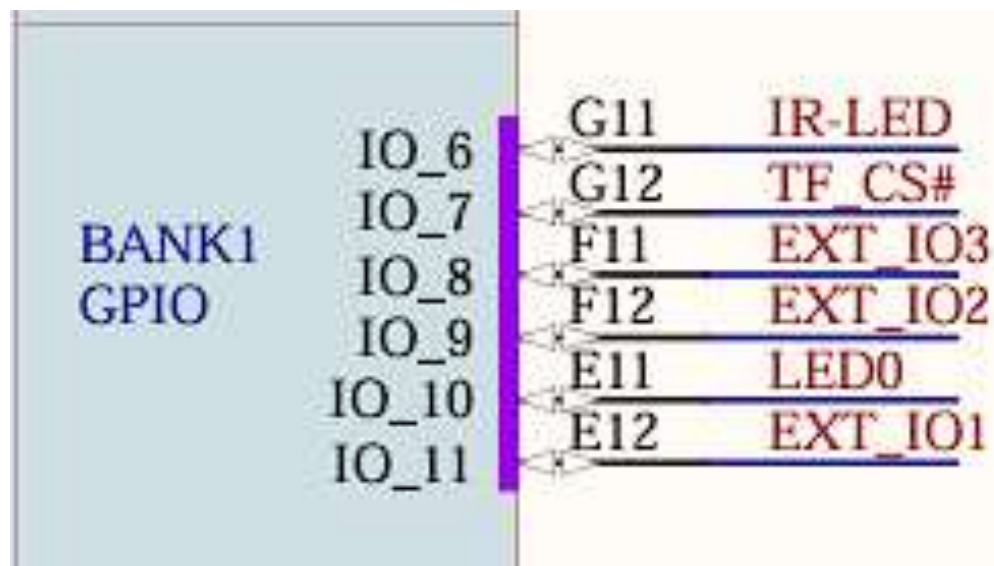
```
/* Init PWM */  
pwm_init(TIMER_PWM);  
/* Set PWM to 200000Hz */  
pwm_set_frequency(TIMER_PWM, TIMER_PWM_CHN, 200000, 0.5);  
/* Enable PWM */  
pwm_set_enable(TIMER_PWM, TIMER_PWM_CHN, 1);
```

# K210 呼吸灯例程

引脚接口:

IO10对应LED0, 设置为PWM输出模式

```
/* Init FPIOA pin mapping for PWM*/  
fpioa_set_function(10, FUNC_TIMER1_TOGGLE1);
```



# K210 呼吸灯例程



设计思路:

使用两路定时器;

第一路负责定时修改占空比;

第二路负责产生PWM输出信号;

呼吸灯频率由前一路定时器决定



# K210 呼吸灯例程

```
/* Init timer */  
1) timer_init(TIMER_NOR);  
/* Set timer interval to 10ms (1e7ns) */  
2) timer_set_interval(TIMER_NOR, TIMER_CHN, 1e7);  
/* Set timer callback function with repeat method */  
3) timer_irq_register(TIMER_NOR, TIMER_CHN, 0, 1, timer_callback, NULL);  
/* Enable timer */  
4) timer_set_enable(TIMER_NOR, TIMER_CHN, 1);
```

- 1) 初始化定时器
- 2) 设置定时器间隔为10ms
- 3) 注册回调函数，每次定时器溢出则修改PWM占空比
- 4) 使能定时器

# K210 呼吸灯例程

```
/* Init PWM */  
1) pwm_init(TIMER_PWM);  
/* Set PWM to 200000Hz */  
2) pwm_set_frequency(TIMER_PWM, TIMER_PWM_CHN, 200000, 0.5);  
/* Enable PWM */  
3) pwm_set_enable(TIMER_PWM, TIMER_PWM_CHN, 1);
```

- 1) 初始化PWM
- 2) 设置PWM频率与初始占空比
- 3) 使能PWM

# K210 呼吸灯例程

回调函数:

负责修改PWM的占空比

flag为0则使占空比增加

flag为1则使占空比降低

超出阈值则使flag翻转

在定时器的重复触发下均匀改变占空比，达到呼吸灯的效果。

```
int timer_callback(void *ctx)
{
    static double cnt = 0.01;
    static int flag = 0;

    pwm_set_frequency(TIMER_PWM, TIMER_PWM_CHN, 200000, cnt);

    flag ? (cnt -= 0.01) : (cnt += 0.01);
    if(cnt > 1.0)
    {
        cnt = 1.0;
        flag = 1;
    }
    else if (cnt < 0.0)
    {
        cnt = 0.0;
        flag = 0;
    }
    return 0;
}
```



# 敬请指正!

汇报人

彭筵城

2024年10月09日



北京大学  
PEKING UNIVERSITY

