



# 舵机控制

基于FPGA的传感器实验

主讲人：徐子荣

——深圳市我是你的眼有限公司——

专业的FPGA、无线通信方案商

微信公众号：MYMINIEYE

答疑邮箱：[suport@myminieye.com](mailto:suport@myminieye.com)

网址：[www.myminieye.com](http://www.myminieye.com)

淘宝店铺：小眼睛半导体

# 关注&交流

- 微信公众号:



- 讨论群:



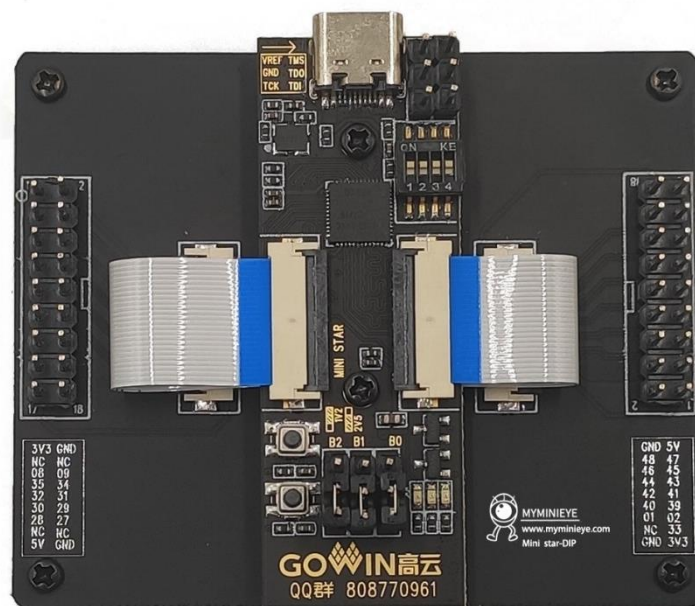
微信讨论群二维码



QQ讨论群二维码

## 实验要求：

通过两个按键来控制PWM信号调节舵机转动的角度，key1每按下一次，角度减少 $5^{\circ}$ ，key2每按下一次，角度增加 $5^{\circ}$ 。



# 目录 / CONTENTS

1 舵机控制原理

2 代码模块规划

3 代码讲解

MORE

1、舵机控制原理

2、代码模块规划

3、代码讲解

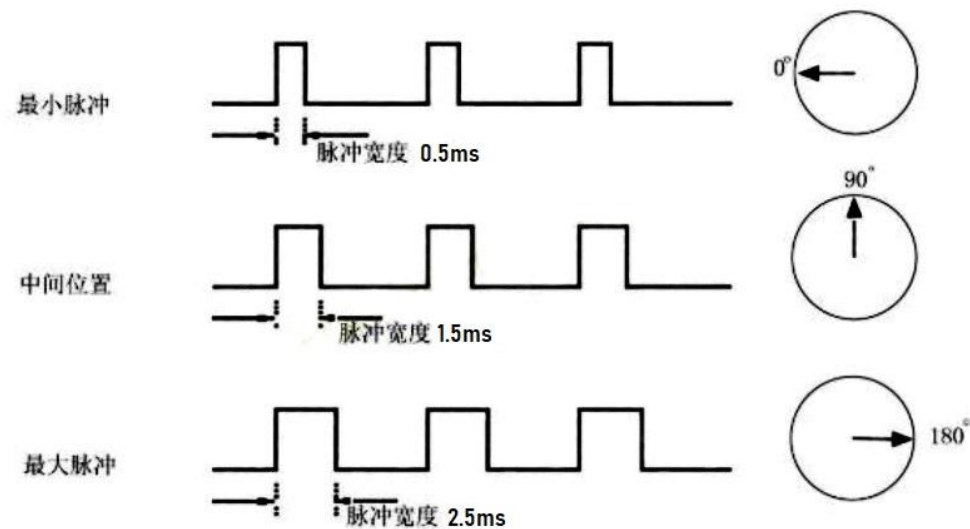
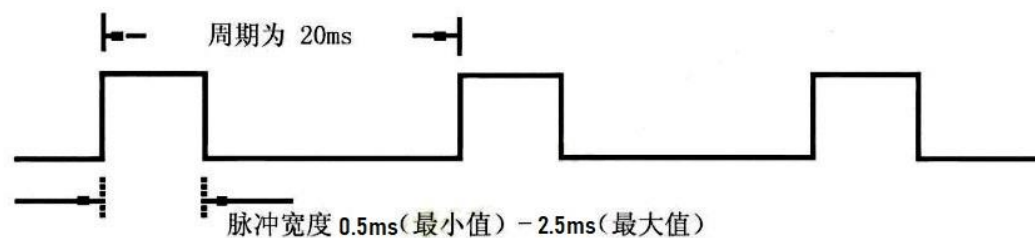
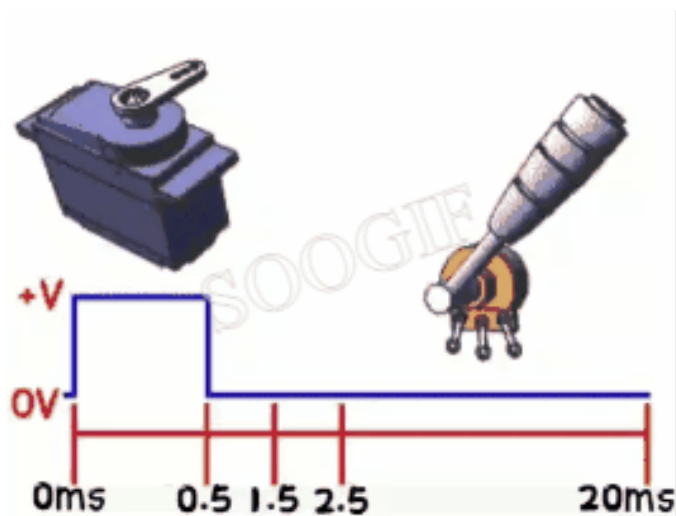
01

# 舵机控制原理

# 舵机控制原理

- ①舵机的控制需要一个20ms的时基脉冲，
- ②该脉冲的高电平部分为0.5ms-2.5ms范围，
- ③脉冲的宽度将决定转动的角度。

例如：1.5毫秒的脉冲，电机将转向90度的位置。如果脉冲宽度小于1.5毫秒，那么电机轴向朝向0度方向。如果脉冲宽度大于1.5毫秒，轴向就朝向180度方向。



MORE

1、舵机控制原理

2、代码模块规划

3、代码讲解

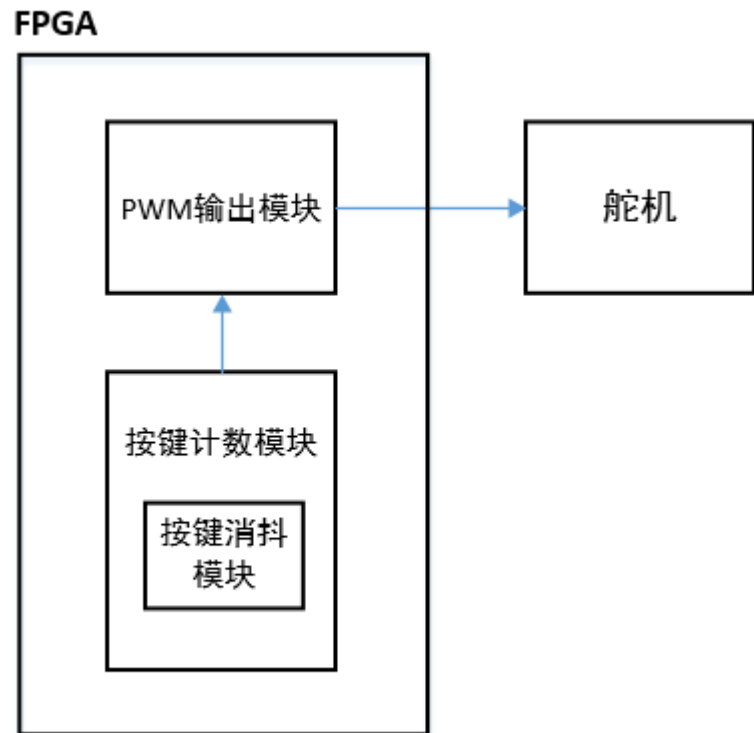
02

## 代码模块规划

# 代码模块规划

按键输入信号需先经过按键消抖模块处理，再通过按键计数模块判断增加或减小角度并通过按键按下的次数计算出舵机的目标角度。

PWM输出模块通过对比当前的角度和目标角度，控制PWM信号的变化以最小精度逐渐逼近目标角度。





MORE

1、舵机控制原理

2、代码模块规划

3、代码讲解

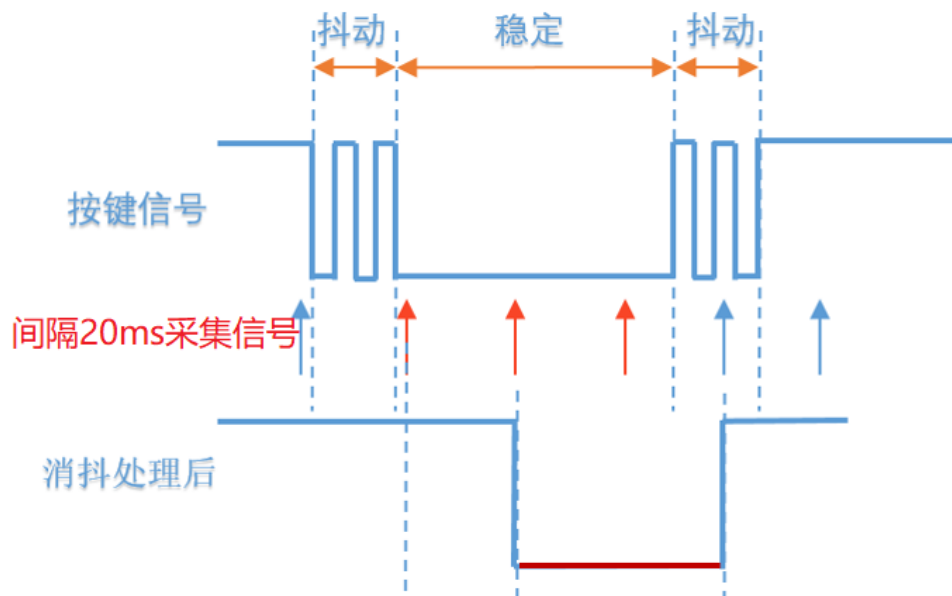
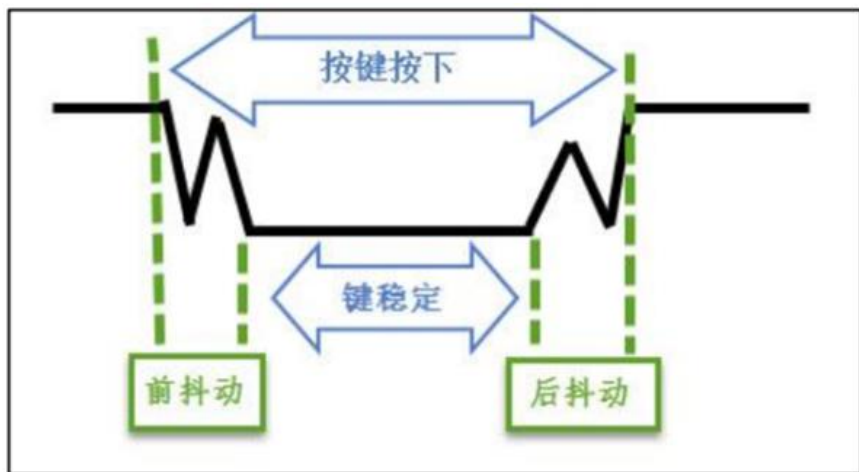
03

代码讲解

# 代码讲解

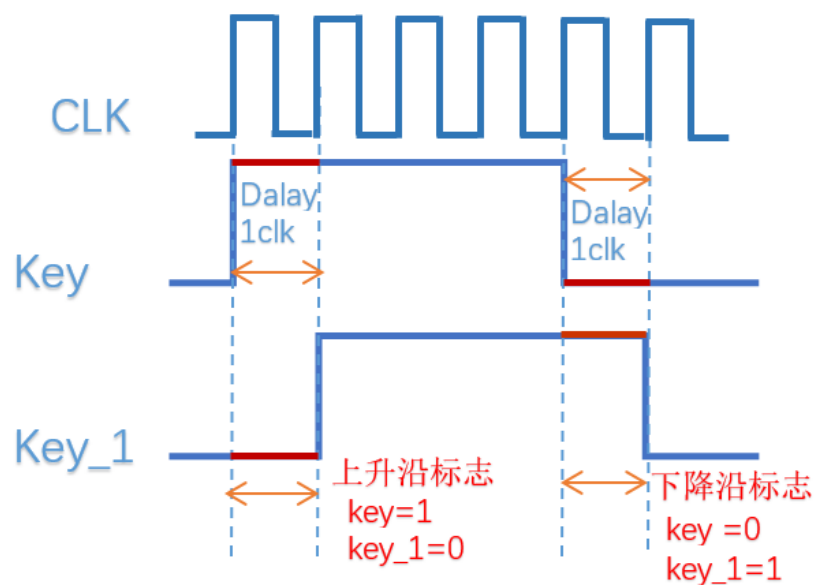
## 1、按键消抖

按键一次闭合的时间大概是120ms，前后抖动时间约为5 ~ 10ms，前后抖动共在20ms左右。按键消抖基本原理：以最大20ms做设计，每20ms对按键输入信号进行采集，在检测到有按键按下时，不是立即认定此键已被按下，而是在20ms后再次检测按键输入信号，若仍然保持闭合状态电平，则确认该键真正被按下。



## 2、按键计数

舵机的转动角度为 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ，按键计数的数值范围可设置在 $10\sim 170$ 以内，超出范围则认为按键无效。按键每按一次，角度变化 $5^{\circ}$ ，通过识别消抖后按键信号的上升沿或下降沿进行计数，计数增减的精度为5。



# 代码讲解

## 3、PWM输出模块

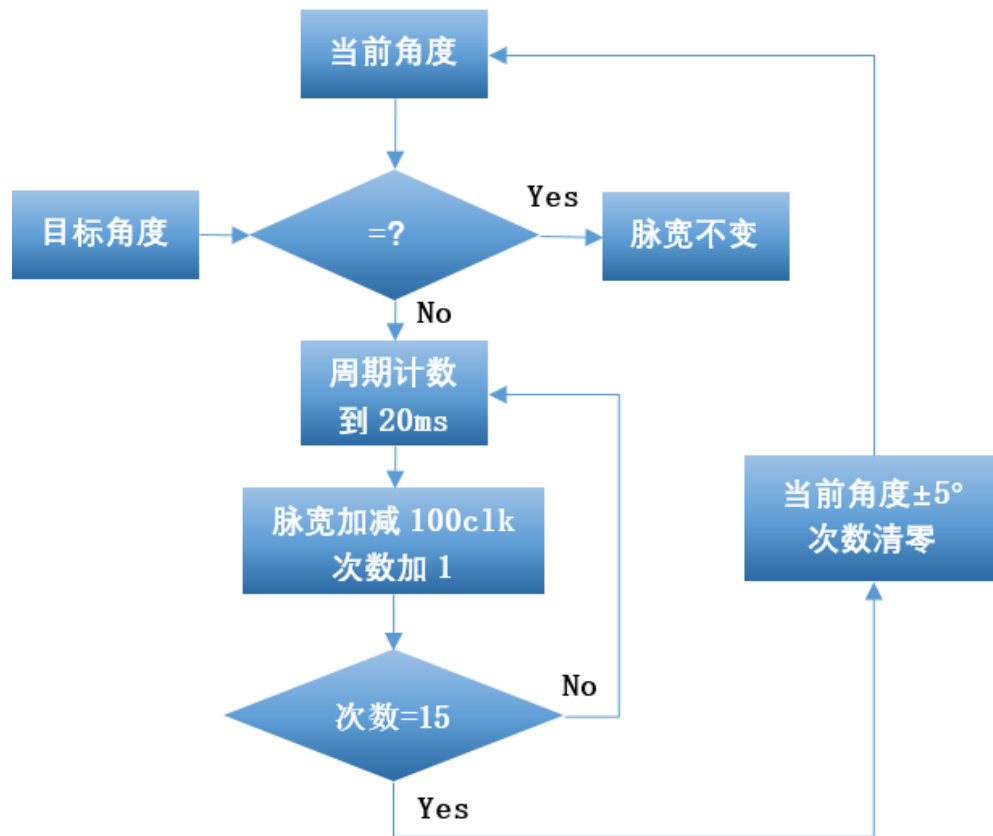
当前的角度值初始为0，目标角度由按键计数模块提供，通过对比当前角度和目标角度的大小，判断角度需要增加或减小，再以最小精度将高电平时间逐步接近目标。

时钟频率：27MHz（MiniStar板卡）

角度每变化5°，高电平时间变化： $(2.5-0.5) * 5/180\text{ms}$

5°所需要时钟周期： $[(2.5-0.5) * 5/180] * 27000 = 1500 \text{ CLK}$

5°的角度变化需要1500clk高电平时间的变化，每个PWM周期高电平时间变化100clk，经过15次变化后达到5°。PWM信号高电平时间从0.5ms即13500clk，角度为0°的基础上进行角度的控制。





# Thanks

——深圳市我是你的眼有限公司——

专业的FPGA、无线通信方案商

MYMINIEYE

