

树莓派 WiringPi 伺服舵机实验

目录

一、 实验概述.....	2
二、 实验器材.....	2
三、 知识要点.....	2
四、 实验原理.....	2
五、 代码编写.....	3
六、 硬件连接及运行效果.....	5
七、 思维发散及课后作业.....	6
官 网: www.xiao-r.com	7
论 坛: www.wifi-robots.com	7
官方商城: wifi-robots.taobao.com	7
微信公众号:	7

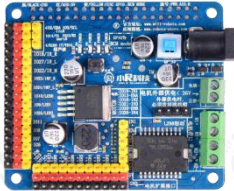
一、实验概述

使用树莓派主板、9G 舵机以及小 R 科技配套的 PWR.A53 系列电源驱动板，实现让舵机转动到指定的角度。

二、实验器材



1、树莓派主板



2、PWR 电源板



3、9G 舵机*1

4、12V 锂电池



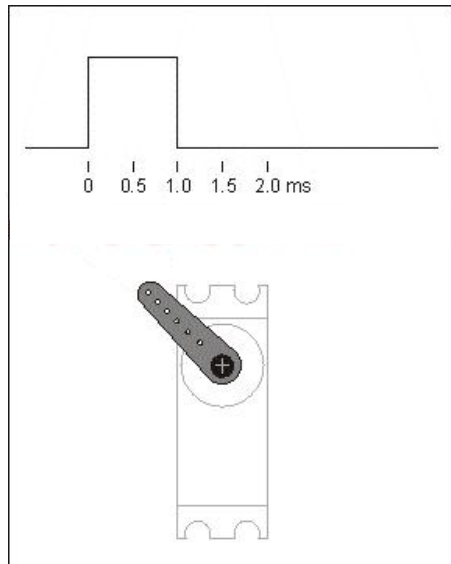
三、知识要点

1. PWM 产生
2. 舵机工作原理
3. 树莓派舵机库的使用

四、实验原理

控制信号由接收机的通道进入信号调制芯片，获得直流的偏置电压。它内部有一个基准电路，产生周期为 20ms，宽度为 1.5ms 的基准信号，将获得的直流偏置电压与电位器的电压比较，获得电压差输出。最后电压差的正负输出到电机驱动芯片决定电机的正反转。当电机转速一定时，通过级联减速此轮带动电位器旋转，使得电压差为 0，电机停止转动。

舵机的控制：一般需要一个 20ms 左右的时基脉冲，该脉冲的高电平部分一般为 0.5ms-2.5ms 范围内的角度控制脉冲部分。本次实验的采用的舵机是 180 度伺服，控制关系如下：



0.5ms	-----	0 度
1.0ms	-----	45 度
1.5ms	-----	90 度
2.0ms	-----	135 度
2.5ms	-----	180 度

如何产生舵机 PWM 波形

1.可以使用 wiringPi 库开启一个单独线程，这个线程为舵机产生模拟 PWM 波

这个方法呢有一个缺点，就是产生的 PWM 波形精度不高，因为树莓派没有硬件 PWM，且里面跑的是系统，光靠软件 PWM 实时性不高。

2.因此，我们给树莓派 PWR.A53 电源板配备了硬件 PWM 模块，树莓派只需要给模块发号施令，而不需要关心 PWM 是如何产生的，并且可以扩展 8 路舵机控制，精确度足以达到舵机的准度。以下是控制硬件 PWM 模块的指令库：

```
Servo = XiaoRGEEK_InitServo(); //初始化舵机
```

```
XiaoRGEEK_SetAngle(Servo,x,y);
```

说明：这个是设置舵机角度的函数，Servo 是创建的舵机实例，x 代表要设定的舵机标号(1-8)，y 是要设定的角度(0-180)

```
XiaoRGEEK_SaveServo(Servo)
```

说明：将当前所有的舵机角度存储起来，Servo 是创建的舵机实例

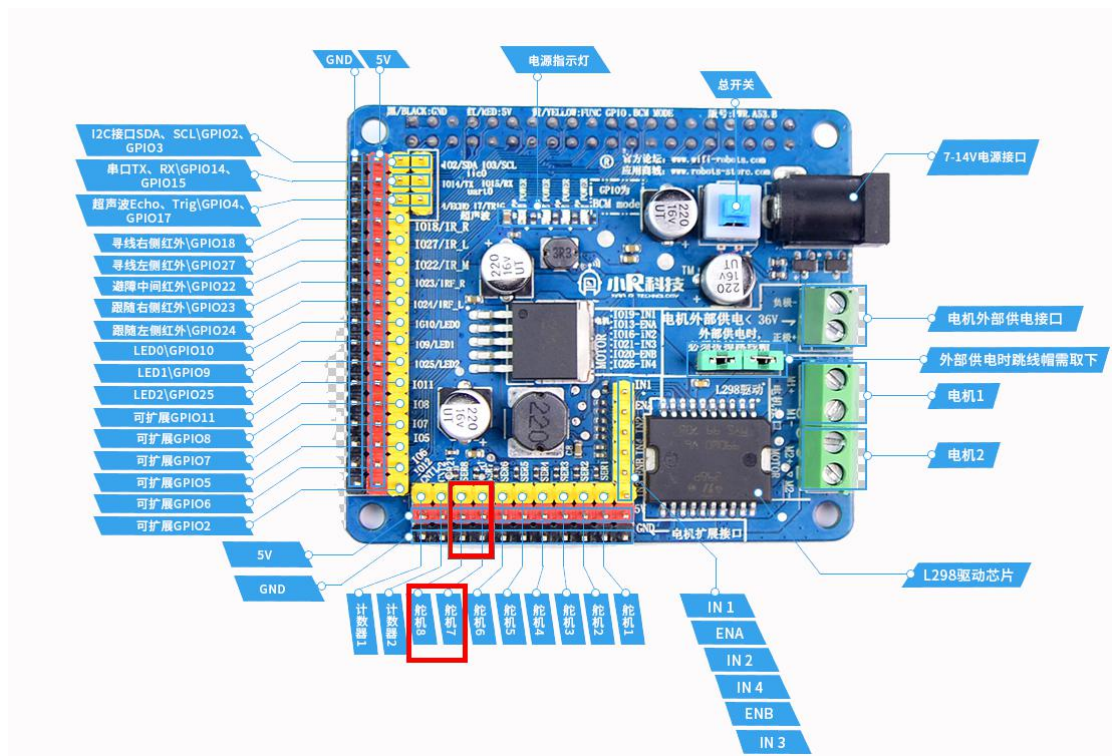
```
XiaoRGEEK_ReSetServo(Servo )
```

说明：将上次所有存储的舵机角度读取出来，并让舵机恢复到上次存储的角度位置，Servo是创建的舵机实例

舵机驱动能力

当我们使用多个舵机时候，就会出现另外一个问题，多个舵机同时工作需要的电流比较大，就是树莓派的驱动能力不够，这个时候给舵机单独供电，小R科技的舵机驱动板就起到这个作用。

PWR 电源板的信号接口图



五、代码编写

```
#include <wiringPi.h>
#include <sys/time.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
```

```
#include <wiringPiI2C.h>
```

```
#include "libXRservo.h"
```

```
int Servo = 0;
```

```
/*#####
```

```
##函数名称 : Setup()
```

```
##函数功能 : 初始化
```

```
##入口参数 : 无
```

```
##出口参数 : 无
```

```
#####*/
```

```
void Setup()
```

```
{
```

```
    wiringPiSetup();          //初始化 GPIO
```

```
    Servo = XiaoRGEEK_InitServo(); //初始化舵机
```

```
}
```

```
/*#####
```

```
##函数名称 : main()
```

```
##函数功能 : 主函数
```

```
##入口参数 : 无
```

```
##出口参数 : 无
```

```
#####*/
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    Setup();
```

```
    while(1)
```

```
    {
```

```
        for(int i = 0;i<180;i++)
```

```
        {
```

```
            XiaoRGEEK_SetAngle(Servo,7,i);
```

```
            XiaoRGEEK_SetAngle(Servo,8,i);
```

```
            delay(10);
```

```
        }
```

```
        for(int i = 180;i>0;i--)
```

```
        {
```

```
            XiaoRGEEK_SetAngle(Servo,7,i);
```

```
            XiaoRGEEK_SetAngle(Servo,8,i);
```

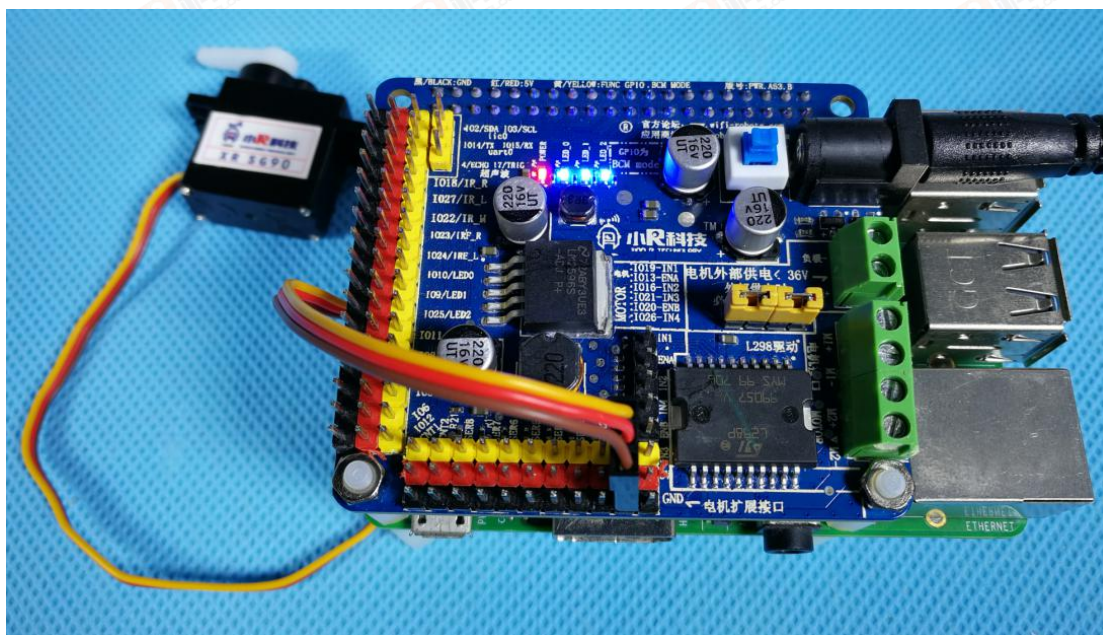
```
            delay(10);
```

```
        }
```

```
    }
```

```
}
```


六、硬件连接及运行效果



使用 winscp 登入树莓派系统，将 Servo.c、libXRservo.h、libXRservo.so 传入树莓派系统文件夹中

/home/pi/work/wifirobots				
名字	大小	已改变	权限	拥有
..		2018-05-19 16:32:29	rw-rw-rw-	pi
LCD-show		2018-03-31 10:17:54	rw-r--r--	pi
LED	9 KB	2018-07-20 07:41:12	rw-r--r--	root
LED.c	2 KB	2018-07-25 06:47:25	rw-r--r--	pi
libXRservo.h	1 KB	2017-11-08 11:04:57	rw-r--r--	pi
libXRservo.so	8 KB	2018-07-20 09:07:31	rw-r--r--	pi
Servo	9 KB	2018-07-20 09:08:56	rw-rw-rw-	root
Servo.c	1 KB	2018-07-25 08:15:11	rw-r--r--	pi
start.sh	5 KB	2018-07-20 03:54:00	rw-r--r--	pi
start_mjpg_streamer.sh	1 KB	2018-05-19 17:44:29	rw-rw-rw-	pi
startwifibot.sh	1 KB	2018-07-20 08:04:47	rw-r--r--	pi

使用 putty 登入树莓派命令控制台，输入 `sudo gcc -Wall -o Servo Servo.c -L. -lwiringPi -lXRservo` 编译 c 文件生产可以执行文件 Servo，输入 `./Servo` 运行编译后的 c 程序

```
pi@raspberrypi:~/work/wifirobots$ sudo gcc -Wall -o Servo Servo.c -L. -lwiringPi -lXRservo
pi@raspberrypi:~/work/wifirobots$ ./Servo
```

实验效果：观察到舵机从 0 度转到 180 度后又从 180 度转到 0 度。

七、思维发散及课后作业

现在我们能控制一个舵机转动 180 度，可以在垂直方向添加一个舵机，组合成一个上下转动 180，左右转动 180 度的云台

官 网: www.xiao-r.com

论 坛: www.wifi-robots.com

官方商城: wifi-robots.taobao.com

微信公众号:

