

第 7 课 控制多个 PWM 舵机

本节课内容主要控制扩展板上的 1、2 号 PWM 接口，实现多个舵机的运动控制。**如需要了解 PWM 舵机的原理说明可移步到“第 5 课 控制单个 PWM 舵机\关于 PWM 舵机说明”**

1. 实现原理

我们来看一下本节课程的实现思路：

输送脉冲信号控制舵机的转动，通过代码参数设置舵机的转动角度和转动时间，该程序的源代码位于：/home/pi/board_demo/pwm_servo_control_demo.py

```
27 start = True
28 #关闭前处理
29 def Stop(signum, frame):
30     global start
31
32     start = False
33     print('关闭中...')
34
35 signal.signal(signal.SIGINT, stop)
36
37 if __name__ == '__main__':
38
39     while True:
40         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1100]]) # 设置1号舵机脉宽为2500
        , 运行时间为1000毫秒
41         time.sleep(1)
42         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1500
        , 运行时间为1000毫秒
43         time.sleep(1)
44         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1900], [2, 1000]]) #设置1号舵机
        脉宽为1000, 设置2号舵机脉宽为1000, 运行时间为1000毫秒
45         time.sleep(1)
46         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 2000]]) #设置1号舵机
        脉宽为2000, 设置2号舵机脉宽为2000, 运行时间为1000毫秒
47         time.sleep(1)
48         if not start:
49             board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1>
        号舵机脉宽为1500, 设置2号舵机脉宽为1500, 运行时间为1000毫秒
50             time.sleep(1)
51             print('已关闭')
52             break
```

PWM 舵机的控制主要引用 Board 库下的 pwm_servo_set_position() 函数。以代码 “board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1100]])” 为例，其中：

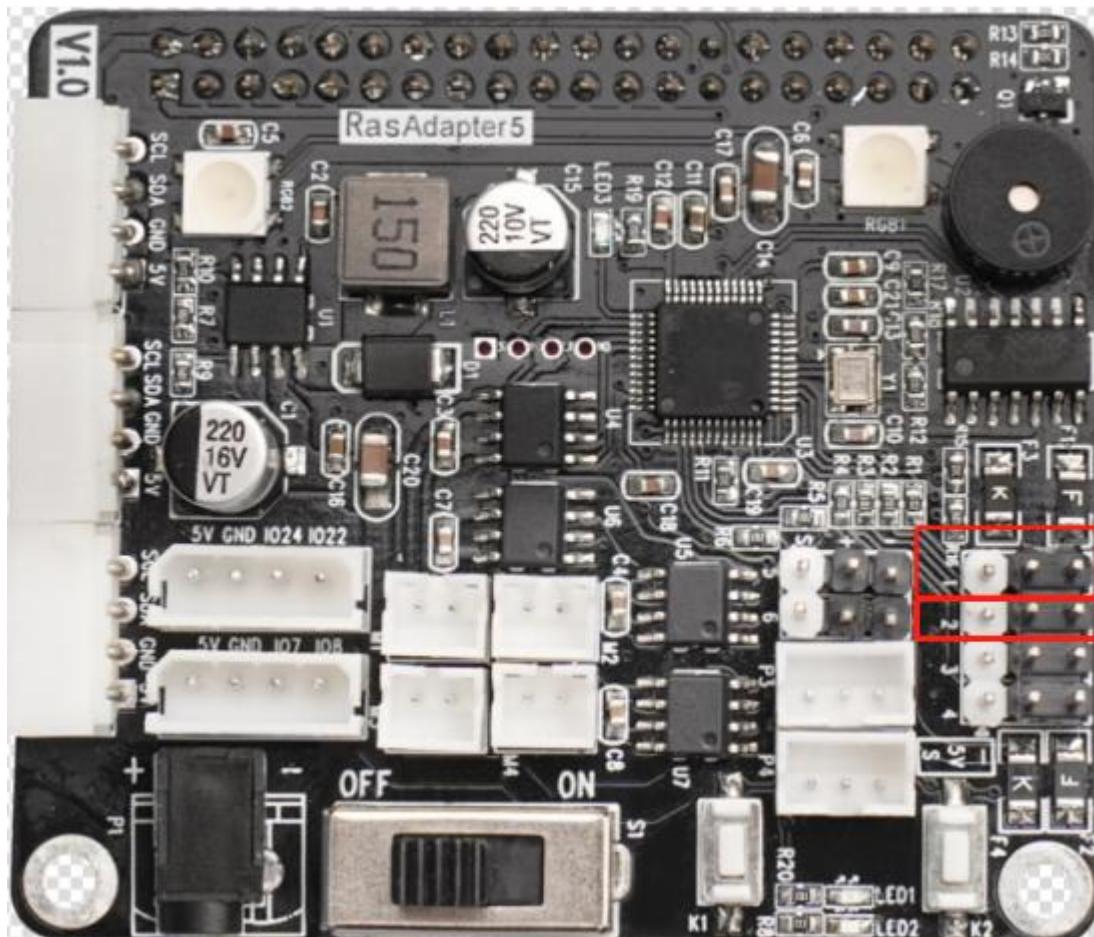
第一个参数 “1” 是转动时间（单位：s），此处参数为 1，即为 1s。

第二个参数 “[1, 1100]” 是表示要设置的舵机位置。它是一个列表，每个元素是一

个二元组，包含舵机的编号和位置值。是经过角度换算得到的数据(脉宽=11.1*角度+500
(此公式仅作换算参考))，因此会对应舵机转动角度 54°；

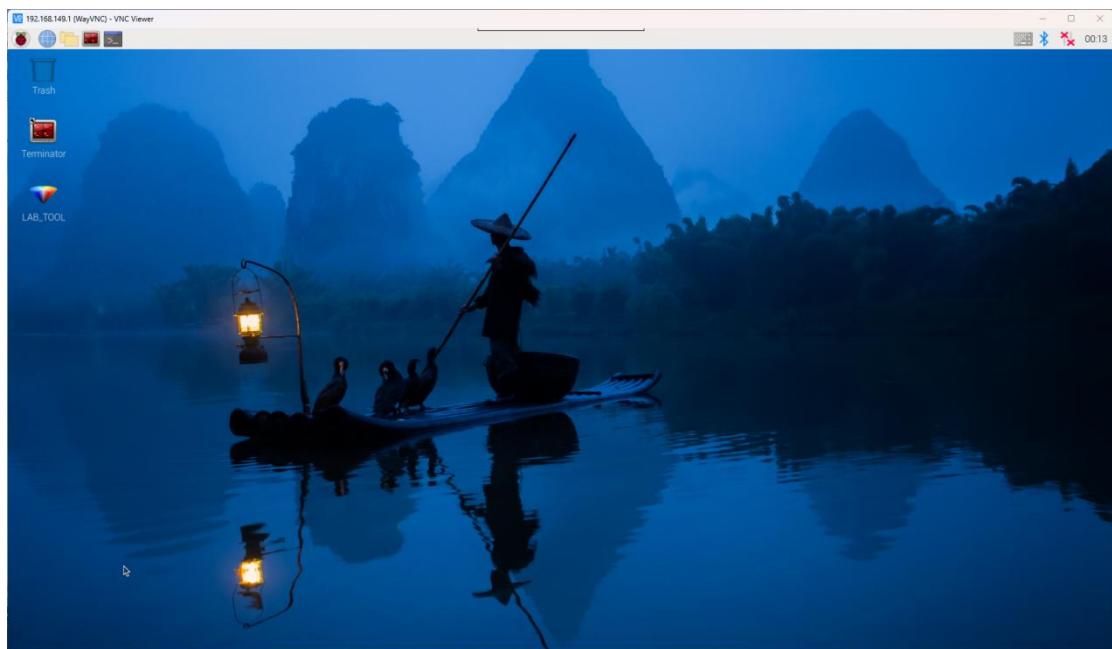
2. 准备工作

树莓派扩展板上板载了 6 个 PWM 舵机接口，我们接 1、2 号舵机接口进行测试如下图所示：

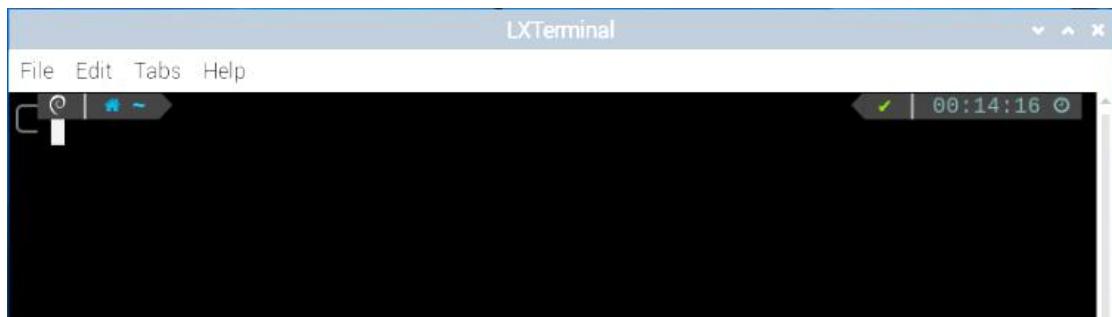


3. 实验步骤

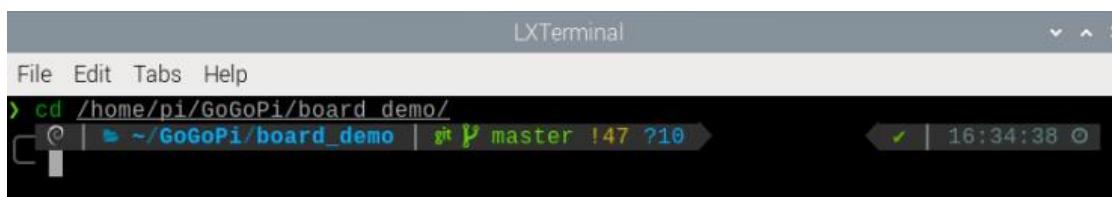
- 1) 将机器人开机，将机器人与 VNC 建立连接。



2) 单击桌面左上角的图标 ，或使用快捷键“**Ctrl+Alt+T**”，打开命令行终端。



3) 输入指令“**cd /home/pi/GoGoPi/board_demo/**”，并按下回车，切换到玩法程序所在目录。



4) 输入指令“**python3 pwm_servo_control_demo.py**”，并按下回车，运行玩法程序。

```
> cd /home/pi/GoGoPi/board_demo/  
> python3 pwm servo control demo.py  
  
*****功能:幻尔科技树莓派扩展板，PWM舵机控制例程*****  
-----  
Official website:https://www.hiwonder.com  
Online mall:https://hiwonder.tmall.com  
-----  
Tips:  
* 按下Ctrl+C可关闭此次程序运行，若失败请多次尝试！  
-----
```

5) 如需关闭此玩法，可在终端界面按下“**Ctrl+c**”。若关闭失败，请反复尝试。

4. 功能实现

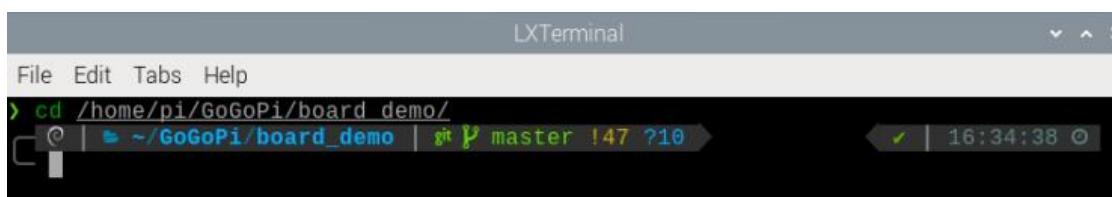
玩法开启后，1号舵机和2号舵机循环转动。

5. 功能延伸

5.1 更换舵机接口

程序默认设置先转动1号舵机接口，如需更换舵机接口，在将舵机插入指定接口后，再进行操作，下面以修改为2号为例：

1) 输入指令“**cd /home/pi/board_demo/**”，并按下回车，切换到玩法程序所在目录。



```
LXTerminal  
File Edit Tabs Help  
> cd /home/pi/GoGoPi/board_demo/  
C | ~ /GoGoPi/board_demo | git master !47 ?10 >
```

2) 输入指令“**vim pwm_servo_control_demo.py**”，并按下回车，打开程序文件。



```
C | ~ /board_demo >  
- vim pwm_servo_control_demo.py |
```

3) 在打开的页面中输入“`:set number`”将行号调出来（此步用户根据需要自行设置即可）。

```
print('')
*****功能 :幻尔科技树莓派扩展板 , PWM舵机控制例程 *****
-----
Official website:https://www.hiwonder.com
Online mall:https://hiwonder.tmall.com
-----
Tips:
* 按下 Ctrl+C 可关闭此次程序运行 , 若失败请多次尝试 !
:set number
```

4) 在打开的页面中找到如下图所示代码：

```
38 if __name__ == '__main__':
39
40     while True:
41         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1100]]) # 设置1号舵机脉宽为2500, 运行时间为
1000毫秒
42         time.sleep(1)
43         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1500, 运行时间为
1000毫秒
44         time.sleep(1)
45         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1900], [2, 1000]]) #设置1号舵机脉宽为1000,
设置2号舵机脉宽为1000, 运行时间为1000毫秒
46         time.sleep(1)
47         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 2000]]) #设置1号舵机脉宽为2000,
设置2号舵机脉宽为2000, 运行时间为1000毫秒
48         time.sleep(1)
49         if not start:
50             board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1
500, 设置2号舵机脉宽为1500, 运行时间为1000毫秒
51             time.sleep(1)
52             print('已关闭')
```

44, 14

89%

5) 按一下键盘上的“i”键，进入编辑模式。

```
    设置2号舵机脉宽为2000, 运行时间为1000毫秒
48         time.sleep(1)
49         if not start:
50             board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1
500, 设置2号舵机脉宽为1500, 运行时间为1000毫秒
51             time.sleep(1)
52             print('已关闭')
-- INSERT --
```

45, 48

89%

6) 将“`board.pwm_servo_set_position`”括号内的第一个参数“1”全部改为“2”，如下图所示：

```
38 if __name__ == '__main__':
39
40     while True:
41         board.pwm_servo_set_position(1, [2, 1100]) # 设置1号舵机脉宽为2500，运行时间为
42             1000毫秒
43             time.sleep(1)
44             board.pwm_servo_set_position(1, [2, 1500]) # 设置1号舵机脉宽为1500，运行时间为
45             1000毫秒
46             time.sleep(1)
47             board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1900], [2, 1000]]) #设置1号舵机脉宽为1000,
48                 设置2号舵机脉宽为2000，运行时间为1000毫秒
49                 time.sleep(1)
50                 board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 2000]]) #设置1号舵机脉宽为2000,
51                     设置2号舵机脉宽为2000，运行时间为1000毫秒
52                     time.sleep(1)
53             if not start:
54                 board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1
55                     500，设置2号舵机脉宽为1500，运行时间为1000毫秒
56             time.sleep(1)
-- INSERT --
```

43, 44

87%

7) 修改完成后，按下键盘上的“**Esc**”键，然后依次输入“**:wq**”（注意 **wq** 前为冒号：**:**），回车，即可保存并退出。

```
设置2号舵机脉宽为2000，运行时间为1000毫秒
48     time.sleep(1)
49     if not start:
50         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1
51             500，设置2号舵机脉宽为1500，运行时间为1000毫秒
52             time.sleep(1)
53             print('已关闭')
:wq
```

8) 退出之后，再次输出指令“**python3 p pwm_servo_control_demo.py**”，即可观看修改效果。

5.2 修改转动角度

程序默认初始状态 1 号舵机在 $54^\circ \sim 90^\circ$ 范围之间循环转动。若想自定义舵机转动的角度，比如将舵机转动修改从 $30^\circ \sim 120^\circ$ 循环转动为例，可参照以下步骤进行修改。

1) 参照“[5.1 更换舵机接口](#)”步骤，打开程序文件，找到如下图所示代码。

```

38 if __name__ == '__main__':
39
40     while True:
41         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1100]]) # 设置1号舵机脉宽为2500，运行时间为
1000毫秒
42         time.sleep(1)
43         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1500，运行时间为
1000毫秒
44         time.sleep(1)
45         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1900], [2, 1000]]) #设置1号舵机脉宽为1000,
设置2号舵机脉宽为1000，运行时间为1000毫秒
46         time.sleep(1)
47         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 2000]]) #设置1号舵机脉宽为2000,
设置2号舵机脉宽为2000，运行时间为1000毫秒
48         time.sleep(1)
49         if not start:
50             board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1
500，设置2号舵机脉宽为1500，运行时间为1000毫秒
51             time.sleep(1)
52             print('已关闭')

```

44,14 89%

2) 舵机转动范围在 500~2500 脉宽之间，换算成角度就是 0~180°，例如，1500 脉宽就是 90°，即 1° 等于 11.1 个脉宽；角度换算成位置数值的公式为：11.1*角度+500。

```

if __name__ == '__main__':
    while True:
        board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 833]]) # 设置1号舵机脉宽为2500，运行时间为1000>
毫秒
        time.sleep(1)
        board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1832]]) # 设置1号舵机脉宽为1500，运行时间为1000
毫秒
        time.sleep(1)
        board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1900], [2, 1000]]) #设置1号舵机脉宽为1000，设置
2号舵机脉宽为1000，运行时间为1000毫秒
        time.sleep(1)
        board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 2000]]) #设置1号舵机脉宽为2000，设置
2号舵机脉宽为2000，运行时间为1000毫秒
        time.sleep(1)
-- INSERT --

```

43,50 78%

3) 修改完成后，按下键盘上的“Esc”键，然后依次输入“:wq”（注意 wq 前为冒号:），回车，即可保存并退出。

```

设置2号舵机脉宽为2000，运行时间为1000毫秒
48     time.sleep(1)
49     if not start:
50         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1号舵机脉宽为1
500，设置2号舵机脉宽为1500，运行时间为1000毫秒
51         time.sleep(1)
52         print('已关闭')
:wq

```

4) 退出之后，再次输出指令“`python3 pwm_servo_control_demo.py`”，即可观看修改效果。