

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
41         , 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
44         , 运行时间为1000毫秒
45         time.sleep(1)
46         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1900], [2, 1000]]) #设置1号舵机
47         脉宽为1000, 设置2号舵机脉宽为1000, 运行时间为1000毫秒
48         time.sleep(1)
49         board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 2000]]) #设置1号舵机
50         脉宽为2000, 设置2号舵机脉宽为2000, 运行时间为1000毫秒
51         time.sleep(1)
52         if not start:
53             board.pwm_servo_set_position(1, [[1, 1500], [2, 1500]]) # 设置1>
54             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
55             time.sleep(1)
56             print('已关闭')
57             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：

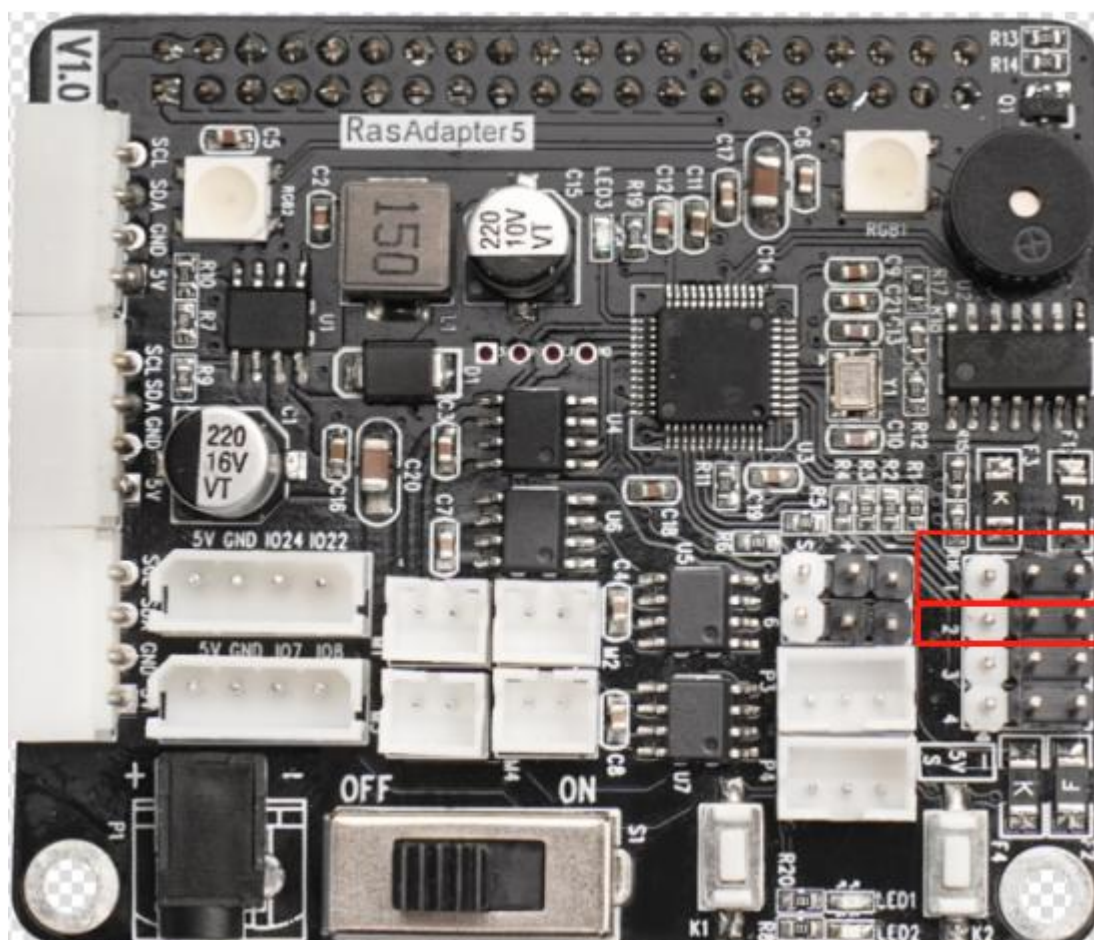
第一个参数“1”是转动时间（单位：s），此处参数为 1，即为 1s。

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= $11.1 \times \text{角度} + 500$ (此公式仅作换算参考))，因此会对应舵机转动角度 54° ；

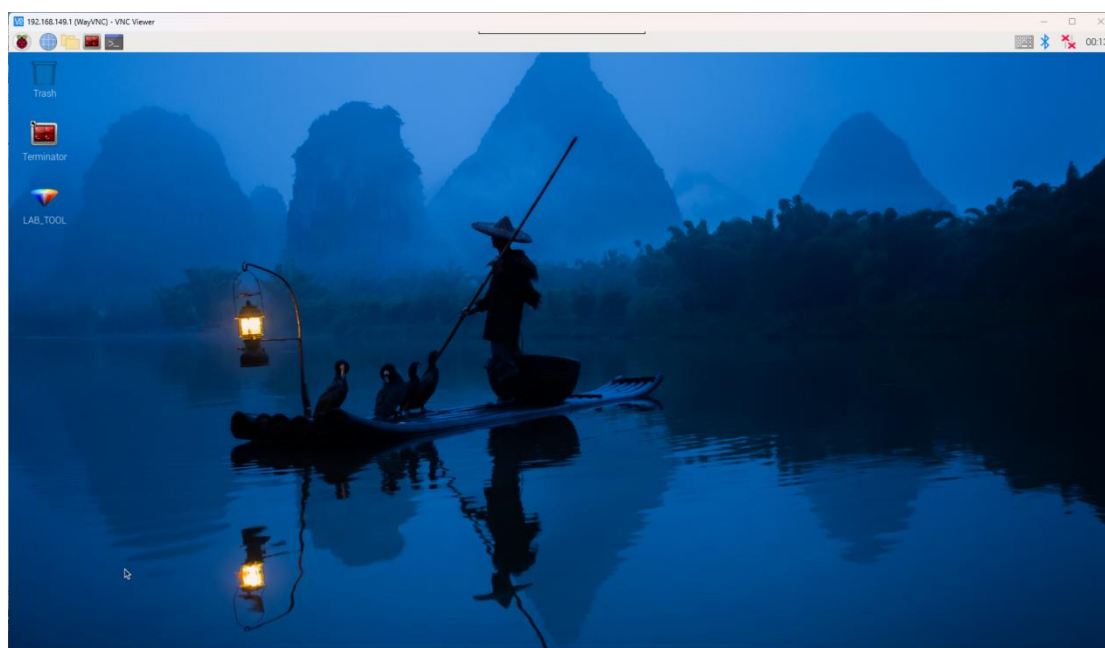
2. 准备工作


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：

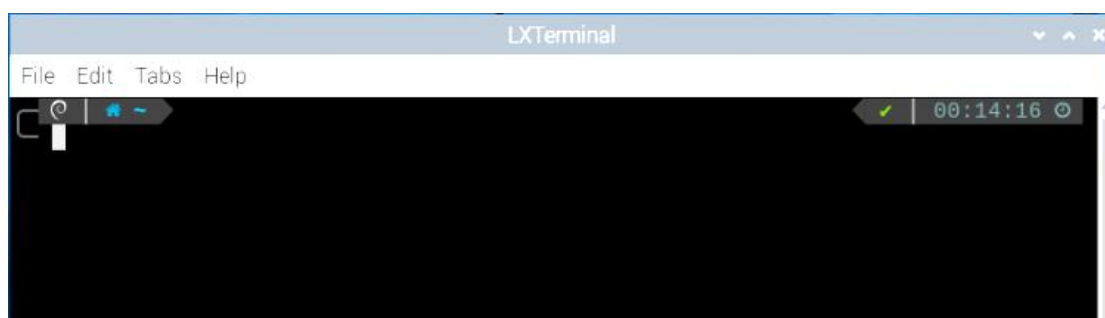


3. 实验步骤

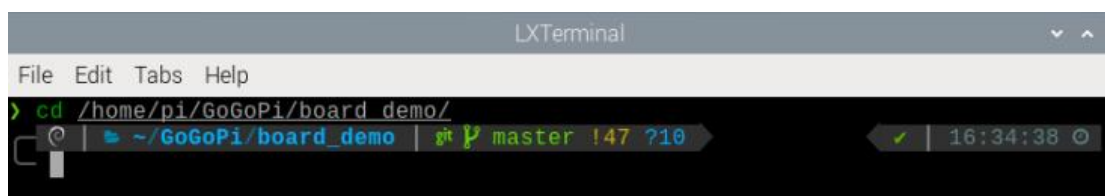
- 1) 将机器人开机，将机器人与 VNC 建立连接。



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

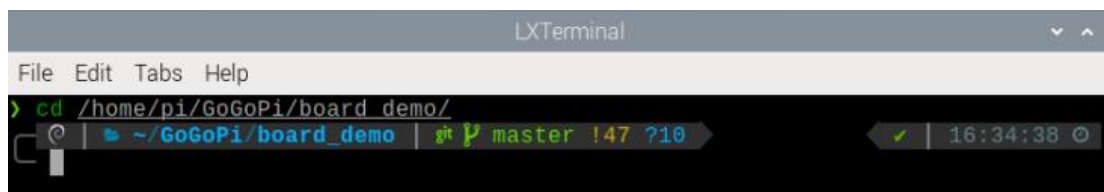
玩法开启后，1 号舵机和 2 号舵机循环转动。

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。



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



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')
```

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 --
```

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
1000毫秒
42         time.sleep(1)
43         board.pwm_servo_set_position(1, [[2, 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)
-- INSERT --
```

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
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
```

8) 退出之后, 再次输出指令“ython3 p wm_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° ~ 90° 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° ~ 120° 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 $0\sim180^\circ$ ，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： $11.1 \times \text{角度} + 500$ 。

```

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。

```

        time.sleep(1)
        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。