

总线伺服舵机MicroPython ESP32 SDK手册

硬件准备工作

ESP32的串口资源

ESP32一共有三组UART资源，

功能	GPIO
UART0 Tx	GPIO 1
UART0 Rx	GPIO 3
UART1 Tx	GPIO 10
UART1 Rx	GPIO 9
UART2 Tx	GPIO 17
UART2 Rx	GPIO 16

我们使用ESP32的UART2作为舵机的控制串口。

ESP32与舵机转接板的接线

ESP32	舵机转接板（UC01/UC02）	备注
GPIO 16 (UART2 Rx)	Tx	
GPIO 17 (UART2 Tx)	Rx	
VIN / 5V	5V	可选
GND	GND	

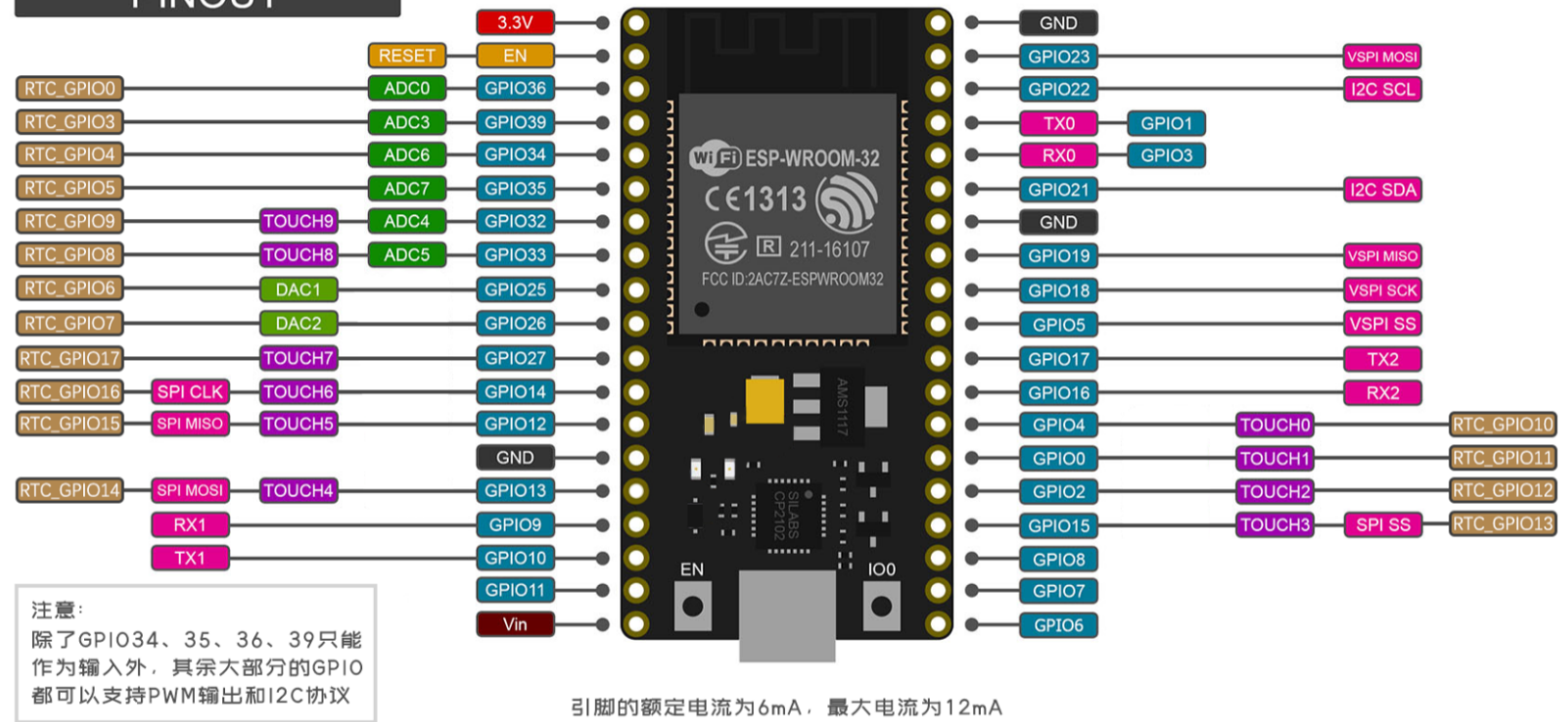
注意事项

- 使用时舵机转接板需要外接电源
- 开发的时候，如果ESP32与电脑相连，则5V的接线可以不接

NodeMCU32s

NodeMCU-32S

PINOUT



功能	GPIO	板载标记
UART0 Tx	GPIO 1	TX
UART0 Rx	GPIO 3	RX
UART1 Tx	GPIO 10	D3
UART1 Rx	GPIO 9	D2
UART2 Tx	GPIO 17	17
UART2 Rx	GPIO 16	16

NodeMCU32s硬件资源详细介绍: [NodeMCU-32S 引脚说明书](#)

开发环境配置

在Win10下给ESP32烧录MicroPython的固件以及用Thonny IDE 开发MicroPython的流程可以参考下面的文章:

[MicroPython-ESP32开发环境配置\(Win10+Thonny IDE\)](#)

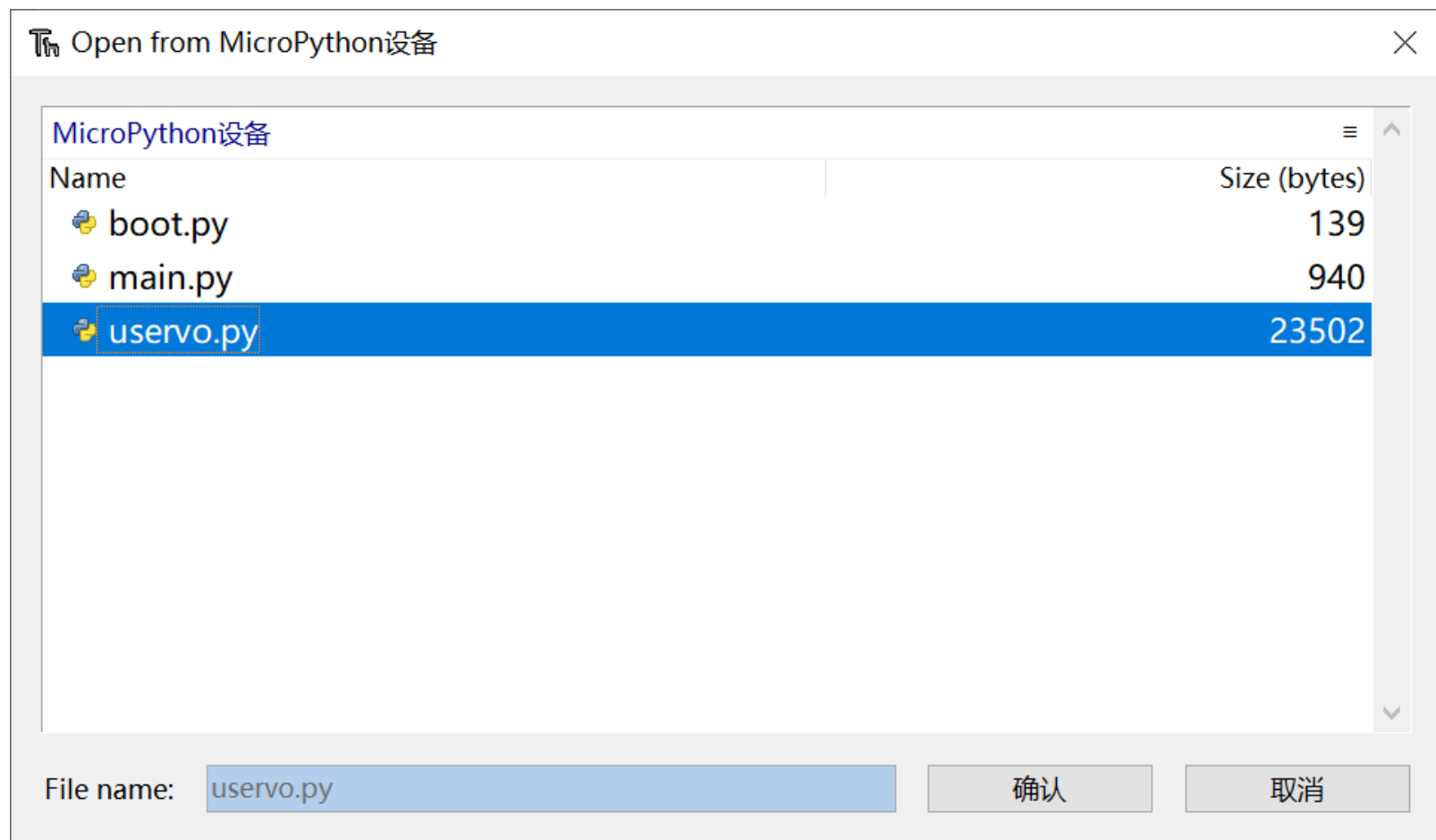
请下载以下版本的固件进行烧录

- [v1.16 \(2021-06-23\).bin](#)

注: Thonny IDE不是必须的, 你可以使用其他IDE进行开发与脚本文件的上传。

安装总线伺服舵机的库

在 `src/` 文件夹下有一个 `uservo.py`, 需要将其上传到ESP32 MicroPython文件系统的根目录里面。



运行例程代码的方式也比较简单, `example/` 文件夹下的 `.py` 文件拷贝到Thonny IDE代码编辑区, 保存为 `main.py` 到ESP32文件系统即可。

```
Thonny - MicroPython设备 :: /main.py @ 25:17
文件 编辑 视图 运行 工具 帮助

[ main.py ] ×
1  from machine import UART
2  from uservo import UartServoManager
3  import ustruct
4
5  # 舵机个数
6  # 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
7  servo_num = 1
8  # 舵机ID
9  servo_id = 0
10
11 # 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
12 # 波特率: 115200
13 # RX: gpio 16
14 # TX: gpio 17
15 uart = UART(2, baudrate=115200)
16 # 创建舵机管理器
17 uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
18
19 # 数据表定义
20 ADDRESS_SOFTSTART = 49 # 上电缓启动地址位
21 SOFTSTART_OPEN = 1 # 上电缓启动-开启
22 SOFTSTART_CLOSE = 0 # 上电缓启动-关闭
23
24 # 内存表写入
25 # 注: 在写入之前, 需要查阅手册确保该数据位可写
26 # 缓启动数据类型 uint8_t, 首先构造数据位
27 softstart_bytes = ustruct.pack('<B', SOFTSTART_OPEN)

Shell ×
MicroPython v1.15 on 2021-06-03; ESP32 module with ESP32
Type "help()" for more information.
>>>
```

创建总线伺服舵机管理器

使用的过程中一般需要导入如下这两个依赖

```
# 串口总线通信
from machine import UART
# UartServoManager 是总线伺服舵机管理器
from uservo import UartServoManager
```

配置参数

```
# 舵机个数
# 注：舵机ID编号 假定是依次递增的
# 例：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 要测试的舵机ID
servo_id = 0
```

接下来要创建串口对象，指定相关的参数

```
# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
```

创建舵机管理器，将串口对象传入到构造器 `UartServoManager` 里面

```
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
```

舵机通信检测

API-ping

调用舵机的 `ping()` 函数用于舵机的通信检测，判断舵机是否在线。

函数原型

```
def ping(self, servo_id:int):
```

输入参数

- `servo_id`: 舵机ID

输出参数

- `is_online`: 舵机是否在线

例程源码

```
example/ping.py
'''
FashionStar Uart舵机
> MicroPython SDK舵机通讯检测 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager

# 舵机个数
# 注：舵机ID编号 假定是依次递增的
# 例：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 要测试的舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
```

```
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

# 舵机通讯检测
is_online = uservo.ping(servo_id)
print("舵机ID={} 是否在线: {}".format(servo_id, is_online))
```

舵机阻尼模式

API-set_damping

设置舵机为阻尼模式。

函数原型

```
def set_damping(self, servo_id, power=0):
```

输入参数

- `servo_id`: 舵机ID
- `power`: 舵机功率，单位mW

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
FashionStar Uart舵机
> MicroPython SDK 舵机阻尼模式 <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager

# 舵机个数
# 注：舵机ID编号 假定是依次递增的
# 例：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 要测试的舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

# 测试舵机为阻尼模式
power = 1000 # 阻尼模式下的功率，单位mW
uservo.set_damping(servo_id, power)
```

舵机角度查询

API-query_servo_angle

函数原型

```
def query_servo_angle(self, servo_id):
```

输入参数

- `servo_id`: 舵机ID

输出参数

- `angle`: 舵机角度(单圈/多圈)

注意事项

注意这里返回的角度是多圈模式的角度还是单圈模式的角度，取决于上次控制舵机的角度的指令是单圈模式还是/多圈模式，默认为单圈。

如果想人为的设定查询多圈/单圈，可以在查询之前设定 `uservo.servos[servo_id].is_mturn` 这个布尔值。

- `is_mturn=True`: 返回多圈角度
- `is_mturn=False`: 返回单圈角度

例程源码

设置舵机为阻尼模式，转动舵机 1s打印一下当前的角度

```
example/query_servo_angle.py
'''
FashionStar Uart舵机
> MicroPython SDK舵机角度查询 Example <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机个数
# 注：舵机ID编号 假定是依次递增的
# 例： [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 要测试的舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率： 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

# 设置舵机为阻尼模式
uservo.set_damping(servo_id, 500)

# 舵机角度查询
while True:
    angle = uservo.query_servo_angle(servo_id)
    print("当前舵机角度: {:.4.1f} °".format(angle), end='\r')
    time.sleep(1)
```

设置舵机角度

API- `set_servo_angle`

设置舵机角度，这个API包含了6种舵机角度控制模式，通过传入不同的参数进而调用不同的指令。具体的使用方式，可以参考例程源码。

函数原型

```
def set_servo_angle(self, servo_id:int, angle:float, is_mturn:bool=False, interval:float=None,
velocity:float=None, t_acc:int=20, t_dec:int=20, power:int=0, mean_dps:float=100.0):
```

输入参数

- servo_id：舵机的ID号
- angle：目标角度
- is_mturn：是否是多圈模式
- interval：中间间隔 单位ms
- velocity：舵机的目标转速, 单位dps
- t_acc：加速时间, 在指定目标转速时有效. 单位ms
- t_dec： 减速时间, 在指定减速时间时有效. 单位ms
- power：功率限制, 单位mW
- mean_dps：平均转速, 单位dps, 用于估计interval

输出参数

- 无

API-wait

等待所有的舵机到达目标角度。

函数原型

```
def wait(self, timeout=None):
```

输入参数

- timeout：阻塞式等待的超时判断阈值，单位ms

输出参数

- 无

例程源码

```
example/set_servo_angle.py
'''
FashionStar Uart舵机
> 设置舵机角度 <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2023/03/13
-----
'''
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机个数
# 舵机ID编号： [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率： 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
```

```
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

print("[单圈模式]设置舵机角度为90.0°")
uservo.set_servo_angle(servo_id, 90.0, interval=0) # 设置舵机角度 极速模式
uservo.wait() # 等待舵机静止
print("-> {}".format(uservo.query_servo_angle(servo_id)))

print("[单圈模式]设置舵机角度为-80.0°，周期1000ms")
uservo.set_servo_angle(servo_id, -80.0, interval=1000) # 设置舵机角度(指定周期 单位ms)
uservo.wait() # 等待舵机静止
print("-> {}".format(uservo.query_servo_angle(servo_id)))

print("[单圈模式]设置舵机角度为70.0°，设置转速为200 °/s，加速时间100ms，减速时间100ms")
uservo.set_servo_angle(servo_id, 70.0, velocity=200.0, t_acc=100, t_dec=100) # 设置舵机角度(指定转速 单位°/s)
uservo.wait() # 等待舵机静止
print("-> {}".format(uservo.query_servo_angle(servo_id)))

print("[单圈模式]设置舵机角度为-90.0°，添加功率限制")
uservo.set_servo_angle(servo_id, -90.0, power=400) # 设置舵机角度(指定功率 单位mw)
uservo.wait() # 等待舵机静止

#####
if servo_has_mturn_func:
    print("[多圈模式]设置舵机角度为900.0°，周期1000ms")
    uservo.set_servo_angle(servo_id, 900.0, interval=1000, is_mturn=True) # 设置舵机角度(指定周期 单位ms)
    uservo.wait() # 等待舵机静止
    print("-> {}".format(uservo.query_servo_angle(servo_id)))

    print("[多圈模式]设置舵机角度为-900.0°，设置转速为200 °/s")
    uservo.set_servo_angle(servo_id, -900.0, velocity=200.0, t_acc=100, t_dec=100, is_mturn=True) # 设置舵机角度
    (指定转速 单位°/s) dps: degree per second
    uservo.wait() # 等待舵机静止
    print("-> {}".format(uservo.query_servo_angle(servo_id)))

    print("[多圈模式]设置舵机角度为-850.0°，添加功率限制")
    uservo.set_servo_angle(servo_id, -850.0, power=400, is_mturn=True) # 设置舵机角度(指定功率 单位mw)
    uservo.wait() # 等待舵机静止
    print("-> {}".format(uservo.query_servo_angle(servo_id)))
```

轮式模式

API-wheel_stop

轮式模式停止转动。

函数原型

```
def wheel_stop(self, servo_id):
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- 无

API-set_wheel_norm

设置轮子为普通模式，转速单位: °/s。

函数原型

```
def set_wheel_norm(self, servo_id, is_cw=True, mean_dps=None)
```


输入参数

- servo_id：舵机ID
- is_cw：是否是顺时针
- True：顺时针
- False：逆时针
- mean_dps：平均转速

输出参数

- 无

API-set_wheel_turn

轮式模式，让舵机旋转特定的圈数。

函数原型

```
def set_wheel_turn(self, servo_id, turn=1, is_cw=True, mean_dps=None, is_wait=True):
```

输入参数

- servo_id：舵机ID
- turn：目标要旋转的圈数
- is_cw：旋转方向，是否为顺时针
- True：顺时针
- False：逆时针
- mean_dps：平均转速
- is_wait：是否是阻塞式等待

输出参数

- 无

API-set_wheel_time

轮式模式，旋转特定的时间。

函数原型

```
def set_wheel_time(self, servo_id, interval=1000, is_cw=True, mean_dps=None, is_wait=True):
```

输入参数

- servo_id：舵机ID
- interval：目标要旋转的时间，单位ms
- is_cw：旋转方向，是否为顺时针
- True：顺时针
- False：逆时针
- mean_dps：平均转速，单位dps
- is_wait：是否是阻塞式等待

输出参数

- 无

例程源码

```
example/wheel.py
'''
FashionStar Uart舵机
> MicroPython SDK 舵机轮式模式测试 <
```

```
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2023/03/13
-----

'''
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机个数
# 舵机ID编号：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

print("测试常规模式")

# 设置舵机为轮式普通模式
# 旋转方向(is_cw)：顺时针
# 角速度(mean_dps)：单位°/s
uservo.set_wheel_norm(servo_id, is_cw=True, mean_dps=200.0)
# 延时5s然后关闭
time.sleep(5.0)

# 轮子停止
uservo.wheel_stop(servo_id)
time.sleep(1)

# 定圈模式
print("测试定圈模式")
uservo.set_wheel_turn(servo_id, turn=5, is_cw=False, mean_dps=200.0)

# 轮子定时模式
print("测试定时模式")
uservo.set_wheel_time(servo_id, interval=5000, is_cw=True, mean_dps=200.0)
```

用户配置表修改

API- reset_user_data

重置用户数据表，恢复默认值。

函数原型

```
def reset_user_data(self, servo_id):
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- 无

API-read_data

读取数据。

函数原型

```
def read_data(self, servo_id, address):
```

输入参数

- servo_id：舵机ID
- address：内存表

输出参数

- content：数值的二进制数据流

API-write_data

写入数据。

函数原型

```
def write_data(self, servo_id, address, content):
```

输入参数

- servo_id：舵机ID
- address：内存表
- content：数值的二进制数据流

输出参数

- 无

例程源码-重置用户数据表

```
example/reset_user_data.py
'''
FashionStar Uart舵机
> 内存表数据重置 <

注意事项：重置内存表这个指令比较特殊，舵机ID也会被重置为0
因此测试该指令的时候，最好只接一颗舵机。

-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import ustruct

# 舵机个数
# 注：舵机ID编号 假定是依次递增的
# 例：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 要测试的舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
```

```
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

# 重置用户数据
uservo.reset_user_data(servo_id)
```

例程源码-读取内存表

```
example/read_data.py
'''
FashionStar Uart舵机
> 内存表数据读取 <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import ustruct

# 舵机个数
# 注： 舵机ID编号 假定是依次递增的
# 例： [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 要测试的舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率： 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

# 数据表定义
ADDRESS_VOLTAGE = 1 # 总线电压值的地址

# 内存表读取
# 注： 因为每个数据位数据格式各不相同
# 因此读取得到的是字节流
voltage_bytes = uservo.read_data(servo_id, ADDRESS_VOLTAGE)

# 数据解析
# 电压的数据格式为uint16_t,单位： mV
# 关于struct的用法，请参阅官方手册：https://docs.python.org/3/library/struct.html
voltage = ustruct.unpack('<H', voltage_bytes)
print("总线电压 {} mV".format(voltage))
```

例程源码-写入内存表

```
example/write_data.py
'''
FashionStar Uart舵机
> 内存表数据写入 <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import ustruct
```

```
# 舵机个数
# 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率: 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

# 数据表定义
ADDRESS_SOFTSTART = 49 # 上电缓启动地址位
SOFTSTART_OPEN = 1 # 上电缓启动-开启
SOFTSTART_CLOSE = 0 # 上电缓启动-关闭

# 内存表写入
# 注: 在写入之前, 需要查阅手册确保该数据位可写
# 缓启动数据类型 uint8_t, 首先构造数据位
softstart_bytes = ustruct.pack('<B', SOFTSTART_OPEN)
# 将数据写入内存表
ret = uservo.write_data(servo_id, ADDRESS_SOFTSTART, softstart_bytes)
# 打印日志
print("缓启动数据写入是否成功: {}".format(ret))
```

系统状态查询

API-query_voltage

查询当前的电压。

函数原型

```
def query_voltage(self, servo_id)
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- voltage: 电压, 单位V

API-query_current

查询当前的电流。

函数原型

```
def query_current(self, servo_id):
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- power: 舵机电流, 单位A

API-query_power

查询当前的功率。

函数原型

```
def query_power(self, servo_id)
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- power: 舵机功率, 单位W

API-query_temperature

查询舵机当前的温度。

函数原型

```
def query_temperature(self, servo_id)
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- temperature: 温度, ADC值

例程源码

```
example/servo_status.py
'''
FashionStar Uart舵机
> 读取舵机的状态信息 <
-----
* 作者: 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站: https://fashionrobo.com/
* 更新时间: 2023/03/13
-----
'''

from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机个数
# 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 1
# 舵机ID
servo_id = 0

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率: 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

def log_servo_status():
    '''打印舵机状态'''
    # 读取温度
    voltage = uservo.query_voltage(servo_id)
    # 读取电流
    current = uservo.query_current(servo_id)
    # 读取功率
```

```
power = uservo.query_power(servo_id)
# 读取温度
temp = uservo.query_temperature(servo_id)

print("Voltage: {:.4.1f}V; Current: {:.4.1f}A; Power: {:.4.1f}W; T: {:.2.1f}".format(\
    voltage, current, power, temp), end='\r')

while True:
    uservo.set_servo_angle(servo_id, 90)
    while not uservo.is_stop():
        log_servo_status()
        time.sleep(0.1)

    time.sleep(1)

    uservo.set_servo_angle(servo_id, -90)
    while not uservo.is_stop():
        log_servo_status()
        time.sleep(0.1)

    time.sleep(1)
```

数据监控

API-query_servo_monitor

获取舵机数据。

函数原型

```
def query_servo_monitor(self,servo_id=0):
```

输入参数

- servo_id：舵机ID

输出参数

- voltage：舵机电压
- current：舵机电流
- voltage：舵机功率
- temp：舵机温度
- status：舵机状态
- angle：舵机角度(单圈/多圈)
- turn：圈数

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPythonPython SDK监控指令 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
```

```
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
servo_info = uservo.query_servo_monitor(servo_id=0)
print("舵机 电压：{:.2f} V".format( servo_info["voltage"]/1000))
print("舵机 角度：{:.2f} °".format( servo_info["angle"] ))
print("舵机电压：{:.2f}V，电流：{:.2f}A，功率：{:.2f}W，温度：{:.2f}°C，状态：{}，角度：{:.2f}°，圈数：{:.0f}"
      .format( servo_info["voltage"] / 1000, servo_info["current"] / 1000, servo_info["power"] / 1000,
servo_info["temp"], servo_info["status"], servo_info["angle"], servo_info["turn"]))
```

异步命令

API-begin_async

开始异步指令，对下一个接收到的指令进行缓存，仅支持角度指令。

函数原型

```
def begin_async(self):
```

输入参数

- 无

输出参数

- 无

API-end_async

结束异步指令，立即执行缓存指令。若参数 cancel 不为0，则清除缓存缓存。

函数原型

```
def end_async(self,cancel=0):
```

输入参数

- cancel：是否取消

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK异步指令 Example <
-----

* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站: https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
-----
'''

import ustruct
```



```
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机个数
# 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 4
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率: 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

uservo.begin_async()    # 开始异步命令
time.sleep(0.02)
SERVO_ID = 0
uservo.set_servo_angle( 0, angle = 20.0, interval=0, power=10000)
time.sleep(2.02)
uservo.end_async(0)    # 是否取消异步命令    0:否; 1:是
```

设置原点

API-`set_origin_point`

获取舵机数据。

函数原型

```
def set_origin_point(self,servo_id=0):
```

输入参数

- `servo_id`: 舵机ID

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK设置舵机原点指令 Example <
-----

* 作者: 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站: https://fashionrobo.com/
* 更新时间: 2024/08/20
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
```

```
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

angle = uservo.query_servo_angle(servo_id)

print("当前舵机角度：{:4.1f} °".format(angle), end='\n')

uservo.disable_torque(servo_id)

uservo.set_origin_point(servo_id)

time.sleep(1)

angle = uservo.query_servo_angle(servo_id)

print("设置新的原点后舵机角度：{:4.1f}°".format(angle), end='\n')
```

控制模式停止指令

API- stop_on_control_mode

使舵机停止后保持不同状态模式。

函数原型

```
def stop_on_control_mode(self,servo_id, method, power):
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID
- method: 停止后的模式：0x10 卸力；0x11保持锁力；进入阻尼状态
- power: 保持的功率

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK停止指令 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
```

```
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False
# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
uservo.stop_on_control_mode(servo_id, method=0x10, power=500)
uservo.stop_on_control_mode(servo_id, method=0x11, power=500)
uservo.stop_on_control_mode(servo_id, method=0x12, power=500)
```

同步命令

API-send_sync_angle

同步命令-角度控制

函数原型

```
def send_sync_angle(self,8, servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 指令封包编号
- `servo_num`: 同步的舵机个数
- `command_data_list`: 命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_anglebyinterval

同步命令-角度控制 基于加减速时间

函数原型

```
def send_sync_anglebyinterval(self,11,servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- `servo_num`: 同步的舵机个数
- `command_data_list`: 命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_anglebyvelocity

同步命令-角度控制 基于目标速度

函数原型

```
def send_sync_anglebyvelocity(self,12, servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- `servo_num`: 同步的舵机个数
- `command_data_list`: 命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_multiturnangle

同步命令-多圈角度控制

函数原型

```
def send_sync_multiturnangle(self,13,servo_num=2 , command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- servo_num： 同步的舵机个数
- command_data_list： 命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_multiturnanglebyinterval

同步命令-多圈角度控制 基于加减速时间

函数原型

```
def send_sync_angle(self,8,servo_num=2 , command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- servo_num： 同步的舵机个数
- command_data_list： 命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_multiturnanglebyvelocity

同步命令-多圈角度控制 基于目标速度

函数原型

```
def send_sync_multiturnanglebyvelocity(self,15, servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- servo_num： 同步的舵机个数
- command_data_list： 命令内容

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK同步命令 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
```

```
-----
'''
import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
#servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率: 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

command_data_list1 = [
    ustruct.pack('<Bhhh', 1, -400, 800, 10000), # 同步命令角度模式控制
    ustruct.pack('<Bhhh', 0, -400, 800, 10000), # id0+度数-40 +时间 +功率
]
uservo.send_sync_angle(8, 2, command_data_list1)
time.sleep(2.02)

command_data_list2 = [
    ustruct.pack('<Bhhhhh', 1, 0, 500, 100, 100, 10000), # 同步命令角度模式控制(基於加減速時間)
    ustruct.pack('<Bhhhhh', 0, 0, 500, 100, 100, 10000), # id0+度数0+总时间+启动加速时间+运动减速时间+功率
]
uservo.send_sync_anglebyinterval(11, 2, command_data_list2)
time.sleep(2.02)

command_data_list4 = [
    ustruct.pack('<Bhhhhh', 1, 400, 500, 100, 100, 10000),# 同步命令角度模式控制 (基於速率的運動控制 )
    ustruct.pack('<Bhhhhh', 0, 400, 500, 100, 100, 10000),# id0+度数40+时间+功率
]
uservo.send_sync_anglebyvelocity(12, 2, command_data_list4)
time.sleep(2.02)

command_data_list3 = [
    ustruct.pack('<Bllh', 1, 800, 1000, 10000),# 同步命令多圈角度模式控制
    ustruct.pack('<Bllh', 0, 800, 1000, 10000),# id0+度数80 +时间 +功率
]
uservo.send_sync_multiturnangle(13, 2, command_data_list3)
time.sleep(2.02)

command_data_list5 = [
    ustruct.pack('<Bllhhh', 1, 1200, 500, 100, 100, 10000),# 同步命令多圈角度模式控制 (基於加減速時段的運動控制 )
    ustruct.pack('<Bllhhh', 0, 1200, 500, 100, 100, 10000),# id0+度数120+时间+启动加速时间+运动减速时间+功率
]
uservo.send_sync_multiturnanglebyinterval(14, 2, command_data_list5)
time.sleep(2.02)

command_data_list6 = [
    ustruct.pack('<Bllhhh', 1, 1600, 3000, 100, 100, 10000) ,# 同步命令多圈角度模式控制(基於速率的運動控制)
    ustruct.pack('<Bllhhh', 0, 1600 ,3000, 100, 100, 10000) ,# id0+度数160+目标速度300dps+启动加速时间+运动减速时间
+功率
]
uservo.send_sync_multiturnanglebyvelocity(15, 2, command_data_list6)
```

API-send_sync_monitor

同步命令-监控舵机参数

函数原型

```
def send_sync_monitor(self,servo_ids) # 想要同步读取的舵机ID列表
```

输入参数

- servo_ids 想要同步读取的舵机ID列表 例如 servo_ids = [1,2,3,4,5]

输出参数

各个舵机的参数

- voltage：舵机电压
- current：舵机电流
- voltage：舵机功率
- temp：舵机温度
- status：舵机状态
- angle：舵机角度
- turn：圈数

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK同步命令 同步监控 Example <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号： [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
#servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率： 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
servo_ids = [1,2,3] # 想要同步读取的舵机ID列表
servo_monitor_data = uservo.send_sync_servo_monitor(servo_ids)
for servo_id, info in servo_monitor_data.items():
    if info:
        print("舵机ID: {}, 电压: {:.2f} V, 电流: {:.2f} A, 功率: {:.2f} W, 温度: {:.2f} °C, 状态: {}, 角度: {:.2f} °, 圈数: {:.0f}"
              .format(servo_id, info.voltage / 1000, info.current / 1000, info.power / 1000, info.temp,
info.status, info.angle, info.turn))
```

数据监控

API-query_servo_monitor

获取舵机数据。

函数原型

```
def query_servo_monitor(self,servo_id=0):
```

输入参数

- servo_id：舵机ID

输出参数

- voltage：舵机电压
- current：舵机电流
- power：舵机功率
- temp：舵机温度
- status：舵机状态
- angle：舵机角度(单圈/多圈)
- turn：圈数

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPythonPython SDK监控指令 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
servo_info = uservo.query_servo_monitor(servo_id=0)
print("舵机 电压: {:.2f} V".format( servo_info["voltage"]/1000))
print("舵机 角度: {:.2f} °".format( servo_info["angle"] ))
print("舵机电压: {:.2f}V, 电流: {:.2f}A, 功率: {:.2f}W, 温度: {:.2f}°C, 状态: {}, 角度: {:.2f}°, 圈数: {:.0f}"
      .format( servo_info["voltage"] / 1000, servo_info["current"] / 1000, servo_info["power"] / 1000,
servo_info["temp"], servo_info["status"], servo_info["angle"], servo_info["turn"]))
```

异步命令

API-begin_async

开始异步指令，对下一个接收到的指令进行缓存，仅支持角度指令。

函数原型

```
def begin_async(self):
```

输入参数

- 无

输出参数

- 无

API-end_async

结束异步指令，立即执行缓存指令。若参数 cancel 不为0，则清除缓存缓存。

函数原型

```
def end_async(self, cancel=0):
```

输入参数

- cancel：是否取消

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK异步指令 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机个数
# 舵机ID编号：[0, 1, 2, ..., srv_num-1]
servo_num = 4
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
```



```

uservo.begin_async()    # 开始异步命令
time.sleep(0.02)
SERVO_ID  = 0
uservo.set_servo_angle( 0, angle = 20.0, interval=0, power=10000)
time.sleep(2.02)
uservo.end_async(0)     # 是否取消异步命令      0:否;  1:是

```

设置原点

API-set_origin_point

获取舵机数据。

函数原型

```
def set_origin_point(self,servo_id=0):
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK设置舵机原点指令 Example <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2024/08/20
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号： [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率： 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

angle = uservo.query_servo_angle(servo_id)

print("当前舵机角度：{:4.1f} °".format(angle), end='\n')

uservo.disable_torque(servo_id)

```

```
uservo.set_origin_point(servo_id)

time.sleep(1)

angle = uservo.query_servo_angle(servo_id)

print("设置新的原点后舵机角度：{:4.1f}°".format(angle), end='\n')
```

控制模式停止指令

API-stop_on_control_mode

使舵机停止后保持不同状态模式。

函数原型

```
def stop_on_control_mode(self,servo_id, method, power):
```

输入参数

- servo_id: 舵机ID
- method: 停止后的模式：0x10 卸力 ； 0x11保持锁力；进入阻尼状态
- power: 保持的功率

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK停止指令 Example <
-----
* 作者： 深圳市华馨京科技有限公司
* 网站： https://fashionrobo.com/
* 更新时间： 2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号： [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False
# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率： 115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)
uservo.stop_on_control_mode(servo_id, method=0x10, power=500)
uservo.stop_on_control_mode(servo_id, method=0x11, power=500)
uservo.stop_on_control_mode(servo_id, method=0x12, power=500)
```

同步命令

API-send_sync_angle

同步命令-角度控制

函数原型

```
def send_sync_angle(self,8, servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 指令封包编号
- servo_num：同步的舵机个数
- command_data_list：命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_anglebyinterval

同步命令-角度控制 基于加减速时间

函数原型

```
def send_sync_anglebyinterval(self,11,servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- servo_num：同步的舵机个数
- command_data_list：命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_anglebyvelocity

同步命令-角度控制 基于目标速度

函数原型

```
def send_sync_anglebyvelocity(self,12, servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- servo_num：同步的舵机个数
- command_data_list：命令内容

输出参数

- 无

API-send_sync_multiturnangle

同步命令-多圈角度控制

函数原型

```
def send_sync_multiturnangle(self,13,servo_num=2 , command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号

- `servo_num`: 同步的舵机个数
- `command_data_list`: 命令内容

输出参数

- 无

API-`send_sync_multiturnanglebyinterval`

同步命令-多圈角度控制 基于加减速时间

函数原型

```
def send_sync_angle(self,8,servo_num=2 , command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- `servo_num`: 同步的舵机个数
- `command_data_list`: 命令内容

输出参数

- 无

API-`send_sync_multiturnanglebyvelocity`

同步命令-多圈角度控制 基于目标速度

函数原型

```
def send_sync_multiturnanglebyvelocity(self,15, servo_num=2, command_data_list):
```

输入参数

- 同步命令支持的命令封包编号
- `servo_num`: 同步的舵机个数
- `command_data_list`: 命令内容

输出参数

- 无

例程源码

```
'''
总线伺服舵机
> MicroPython SDK同步命令 Example <
-----
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司
* 网站：https://fashionrobo.com/
* 更新时间：2024/12/23
-----
'''

import ustruct
from machine import UART
from uservo import UartServoManager
import time

# 舵机ID编号: [0, 1, 2, ..., srv_num-1]
# 扫描舵机个数
servo_num = 4
# 舵机ID
#servo_id = 0
# 舵机是否有多圈模式的功能
#servo_has_mturn_func = False
```

```

# 创建串口对象 使用串口2作为控制对象
# 波特率：115200
# RX: gpio 16
# TX: gpio 17
uart = UART(2, baudrate=115200)
# 创建舵机管理器
uservo = UartServoManager(uart, srv_num=servo_num)

command_data_list1 = [
    ustruct.pack('<BhHH', 1, -400, 800, 10000), # 同步命令角度模式控制
    ustruct.pack('<BhHH', 0, -400, 800, 10000), # id0+度数-40 +时间 +功率
]
uservo.send_sync_angle(8, 2, command_data_list1)
time.sleep(2.02)

command_data_list2 = [
    ustruct.pack('<BhHHH', 1, 0, 500, 100, 100, 10000), # 同步命令角度模式控制(基于加减速时间)
    ustruct.pack('<BhHHH', 0, 0, 500, 100, 100, 10000), # id0+度数0+总时间+启动加速时间+运动减速时间+功率
]
uservo.send_sync_anglebyinterval(11, 2, command_data_list2)
time.sleep(2.02)

command_data_list4 = [
    ustruct.pack('<BhHHH', 1, 400, 500, 100, 100, 10000),# 同步命令角度模式控制 (基于目标速度 )
    ustruct.pack('<BhHHH', 0, 400, 500, 100, 100, 10000),# id0+度数40+时间+功率
]
uservo.send_sync_anglebyvelocity(12, 2, command_data_list4)
time.sleep(2.02)

command_data_list3 = [
    ustruct.pack('<B_lH', 1, 800, 1000, 10000),# 同步命令多圈角度模式控制
    ustruct.pack('<B_lH', 0, 800, 1000, 10000),# id0+度数80 +时间 +功率
]
uservo.send_sync_multiturnangle(13, 2, command_data_list3)
time.sleep(2.02)

command_data_list5 = [
    ustruct.pack('<B_lHHH', 1, 1200, 500, 100, 100, 10000),# 多圈角度模式控制 (基于加减速时间 )
    ustruct.pack('<B_lHHH', 0, 1200, 500, 100, 100, 10000),# id0+度数120+时间+启动加速时间+运动减速时间+功率
]
uservo.send_sync_multiturnanglebyinterval(14, 2, command_data_list5)
time.sleep(2.02)

command_data_list6 = [
    ustruct.pack('<B_lHHH', 1, 1600, 3000, 100, 100, 10000) ,# 多圈角度模式控制(基于目标速度)
    ustruct.pack('<B_lHHH', 0, 1600 ,3000, 100, 100, 10000) ,# id0+度数160+目标速度300dps+启动加速时间+运动减速时间
+功率
]
uservo.send_sync_multiturnanglebyvelocity(15, 2, command_data_list6)

```

API-send_sync_monitor

同步命令-监控舵机参数

函数原型

```
def send_sync_monitor(self,servo_ids) # 想要同步读取的舵机ID列表
```

输入参数

- servo_ids 想要同步读取的舵机ID列表 例如 servo_ids = [1,2,3,4,5]

输出参数

各个舵机的参数

- `voltage`：舵机电压
- `current`：舵机电流
- `voltage`：舵机功率
- `temp`：舵机温度
- `status`：舵机状态
- `angle`：舵机角度
- `turn`：圈数

例程源码

```
'''  
总线伺服舵机  
> Python SDK同步命令-同步监控 Example <  
-----  
* 作者：深圳市华馨京科技有限公司  
* 网站：https://fashionrobo.com/  
* 更新时间：2024/12/23  
-----  
...  
  
# 添加uservo.py的系统路径  
import sys  
sys.path.append(".././src")  
  
# 导入依赖  
import time  
import serial  
from uservo import UartServoManager  
  
# 参数配置  
# 角度定义  
SERVO_PORT_NAME = 'COM4' # 舵机串口号  
SERVO_BAUDRATE = 115200 # 舵机的波特率  
SERVO_ID = 0 # 舵机的ID号  
  
# 初始化串口  
uart = serial.Serial(port=SERVO_PORT_NAME, baudrate=SERVO_BAUDRATE,\n                      parity=serial.PARITY_NONE, stopbits=1,\n                      bytesize=8,timeout=0)  
  
# 初始化舵机管理器  
uservo = UartServoManager(uart)  
  
power = 500 # 阻尼模式下的功率，单位mW  
uservo.set_damping(SERVO_ID, power)  
  
  
servo_ids = [1,2,3,4,5] # 想要同步读取的舵机ID列表  
servo_monitor_data = uservo.send_sync_servo_monitor(servo_ids)  
for servo_id, info in servo_monitor_data.items():  
    if info:  
        print("舵机ID: {}, 电压: {:.2f} V, 电流: {:.2f} A, 功率: {:.2f} W, 温度: {:.2f} °C, 状态: {}, 角度: {:.2f}  
°, 圈数: {:.0f}"  
              .format(servo_id, info.voltage / 1000, info.current / 1000, info.power / 1000, info.temp,  
info.status, info.angle, info.turn))
```

