

基于 FreeMODBUS 的stm32 modbus 从机系统

外设

系统目前维护传感器和推杆等共 4 个外设，分别是：

- 温湿度传感器 YSAT01B （串口）
- 可燃气体传感器 MQ-2 （ADC）
- 称重传感器（ADC）
- 推杆（继电器/普通IO）
- 扫码器
- 超声波传感器
- 红外接近开关

寄存器分配

系统数据大致分为两类：只读数据（传感器数值）和只写数据（推杆状态）

对于只读数据，将其储存在输入寄存器 usRegInputBuf 中，数据类型为 unsigned short ，寄存器长度为20，分配如下：

地址	0x00	0x01	0x02	0x03-0x04	0x05	0x06-0x12	0x13	0x14
数据	温度	湿度	可燃气体浓度	重量	用户ID时效性	用户ID	超声波测距数据	桶满状态

推杆状态信息存储在线圈寄存器中，其地址为 0x00 ，长度为 1

读取指令数据帧格式：

从机地址	功能代码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
------	------	---------	---------	---------	---------	-------	-------

写指令数据帧格式：

从机地址	功能代码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	数据1-数据n	CRC高位	CRC低位
------	------	---------	---------	---------	-------	-------

设备返回数据帧格式：

从机地址	功能代码	返回字节数n	数据1-数据n	CRC高位	CRC低位
------	------	--------	---------	-------	-------

目前的 modbus 数据读写指令如下表：

指令	描述	响应示例
0x01 0x04 0x00 0x00 0x00 0x01 0x31 0xCA	读取温度	0x01 0x04 0x02 0x06 0xBA 0x3B 0x23
0x01 0x04 0x00 0x01 0x00 0x01 0x60 0xA	读取湿度	0x01 0x04 0x02 0x11 0x17 0xF5 0x6E

指令	描述	响应示例
0x01 0x04 0x00 0x02 0x00 0x01 0x90 0x0A	读取可燃气体浓度	0x01 0x04 0x02 0x01 0x0C 0xB8 0xA5
0x01 0x04 0x00 0x03 0x00 0x02 0x81 0xCB	读取重量	0x01 0x04 0x04 0x00 0x00 0x00 0x9B 0xBA 0x2F
0x01 0x04 0x00 0x05 0x00 0x01 0x21 0xCB	读取用户ID时效性	0x01 0x04 0x02 0x00 0x01 0x80 0x49
0x01 0x04 0x00 0x06 0x00 0x0D 0xD1 0xCE	读取用户ID	数据过长，不便展示
0x01 0x04 0x00 0x13 0x00 0x01 0xC0 0x0F	读取超声波测距数据	0x01 0x04 0x02 0x01 0x90 0xB8 0xCC
0x01 0x04 0x00 0x14 0x00 0x01 0x71 0xCE	读取桶满状态	0x01 0x04 0x02 0x00 0x01 0x78 0xF0
0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x01 0xFD 0xCA	读取推杆状态	0x01 0x01 0x01 0x00 0x51 0x88
0x01 0x05 0x00 0x00 0xFF 0x00 0x8C 0x3A	推杆状态写1	0x01 0x05 0x00 0x00 0xFF 0x00 0x8C 0x3A
0x01 0x05 0x00 0x00 0x00 0x00 0xCD 0xCA	推杆状态写0	0x01 0x05 0x00 0x00 0x00 0x00 0xCD 0xCA

返回数据解析

对于返回数据帧中的数据1-数据n部分，其解析方式如下：

1. 温度数据
温度数据长度为2字节，数据为16位长度整数，字节1是温度数值高8位，字节2是温度数值低8位。
如 0x06 0xBA 所表示的温度数值为： $((0x06 \ll 8) + 0xBA) / 100 = 17.22^{\circ}\text{C}$
2. 湿度数据
湿度数据的解析方式与温度数据相同，如 0x11 0x17 所表示的湿度数值为： $((0x11 \ll 8) + 0x17) / 100 = 43.75\%$
3. 可燃气体浓度数据
可燃气体浓度数据长度为2字节，经由单片机的12位ADC采集，因此其数据实际是模拟电压值。如 0x01 0x0C 所表示的数值为： $((0x01 \ll 8) + 0x0C) * 3.3 \gg 12 \text{ V}/3.3\text{V}$
4. 重量数据
重量数据长度为4字节，数值为32位整数，如 0x00 0x00 0x00 0x9B 所表示的数值为： $(((((0x00 \ll 8) + 0x00) \ll 8) + 0x00) \ll 8) + 0x9B) / 100 = 1.55 \text{ kg}$
5. 用户ID时效性
用户ID时效性数据长度为2字节，但是其在正常情况下只应有0和1两种数值。0代表用户ID数据已不具时效性，1代表用户ID具有时效性。
6. 用户ID
用户ID数据长度为13字节，每个字节的数值就是ID字符串对应位置字符的ASCII数值。
7. 超声波测距数据
超声波测距数据长度为2字节，数值为16位整数，如 0x01 0x90 代表的数值为： $(0x01 \ll 8) + 0x90 = 400 \text{ mm}$
8. 桶满状态
桶满状态数据长度为2字节，但是其在正常情况下只应有0和1两种数值。0代表桶内垃圾未滿，1代表桶内垃圾已滿。
9. 推杆状态
推杆状态（垃圾桶盖状态）数据长度为1字节，但是其在正常情况下只应有0和1两种数值。0代表桶盖关闭，1代表桶盖打开。