



机械与能源工程系

SUSTech Department of
Mechanical and Energy
Engineering

实 验 报 告

课程名称： 机电一体化

课程编号： ME3333

实验题目： 485 实验

学 号： 12313215

姓 名： 梁家源

专 业： 机器人工程

指导教师： 柯文德 曾千里

实验成绩：

实验日期： 2025 年 5 月 19 日

485 实验

一、实验目的

掌握 RS485 差分通信协议的基本原理；熟悉 STM32 在 RS485 通信中的发送/接收实现方式；通过红外遥控器动态控制通信方向，提升交互性；综合运用 LCD 显示、串口通信、红外接收等模块。

二、实验仪器和用具

主要仪器设备：

1. 计算机
2. Keil uVision 软件

三、实验方法与步骤

1. RS485 通信原理

差分信号通信，支持长距离、强抗干扰；半双工通信，每次仅允许一端发送；由 STM32 控制方向引脚切换发送/接收（通过 PCF8574 控制 RS485_RE）；使用串口 2（PA2:TX，PA3:RX）进行数据发送/接收；使用 RS485_Send_Data(buf, len) 发送，RS485_Receive_Data(buf, *len) 接收。

2. 遥控器输入与防抖逻辑

为避免遥控器连发影响逻辑，使用一个静态变量 last_irkey 记录上一次键值。

仅当 irkey != 0 且 irkey != last_irkey 时才处理：

3. 发送者启动逻辑

当检测到 UP 键按下后，本板作为发送者，首先初始化 Fibonacci 的前两项，然后通过 RS485_Send_Data(&fib[1], 1)；发送第 2 项 1 给对方。

```
irkey = Remote_Scan();
if(irkey && irkey != last_irkey)
{
    last_irkey = irkey;
    LCD_ShowNum(110, 160, irkey, 3, 16, 0);
    if(irkey == IR_KEY_UP && start_flag == 0)
    {
        start_flag = 1;
        isSender = 1;

        fib[0] = last_val;
        fib[1] = current_val;
        index = 2;

        LCD_ShowNum(100, 110, 0, 2, 16, 0);
        LCD_ShowNum(100, 130, fib[0], 3, 16, 0);
        LCD_ShowNum(140, 130, fib[1], 3, 16, 0);

        rs485buf[0] = current_val;
        RS485_Send_Data(rs485buf, 1);
    }
    else if(irkey == IR_KEY_DOWN && start_flag == 0)
    {
        start_flag = 1;
        isSender = 0;
    }
}
```

4. RS485 接收与逻辑判断

如果 `recv_len > 0` 且尚未完成 10 项，则进入处理流程：存入 `fib[index]`；显示在 LCD 上；更新 `last_val` 和 `current_val`；若轮到本板作为发送者，则进行计算并发送下一项；每次处理完后调用 `isSender = !isSender`；交替角色。

```
RS485_Receive_Data(rs485buf, &recv_len);
if(recv_len > 0 && index < 10)
{
    u8 recv = rs485buf[0];

    fib[index] = recv;
    LCD_ShowxNum(100 + index * 40, 130, recv, 3, 16, 0);
    LCD_ShowxNum(100, 110, index, 2, 16, 0);
    index++;

    last_val = current_val;
    current_val = recv;

    if(index < 10)
    {
        if(isSender)
        {
            u8 next = last_val + current_val;
            rs485buf[0] = next;
            delay_ms(20);
            RS485_Send_Data(rs485buf, 1);
        }

        isSender = !isSender; // 每次交替角色
    }
    else
    {
        LCD_ShowString(30, 200, 250, 16, 16, "Finished 10 Fibonacci");
    }
}
```

5. 结束判断与提示

当 `index == 10` 时，表示 Fibonacci 计算完成：

四、实验分析及结论

1. 实验结果

通信稳定，两个 STM32 开发板轮流交替发送/接收；每块板独立正确显示 Fibonacci 前 10 项；红外遥控响应迅速，按 UP 键初始化发送，按 DOWN 键进入接收等待；按键防抖效果显著，按一次键仅触发一次动作；LCD 动态显示 Index 与 Value，可视化交互良好。

2. 实验总结

本实验综合了串口通信、红外控制、数列算法与 LCD 动态显示等多个模块；RS485 通信需特别注意方向控制及半双工冲突避免；红外遥控器配合状态判断和防抖逻辑大幅提升了实验的稳定性；多机协同运算是嵌入式项目中常见的高级功能，本实验为其提供了基础范式；