



华南师范大学  
South China Normal University

# LabVIEW

# 虚拟仪器程序设计

设计性物理实验课程

893007582@qq.com



# 第三讲 仪器控制

**仪器控制的基本概念**

**串口通信**

**LabVIEW与仪器通信的通行证—— VISA**

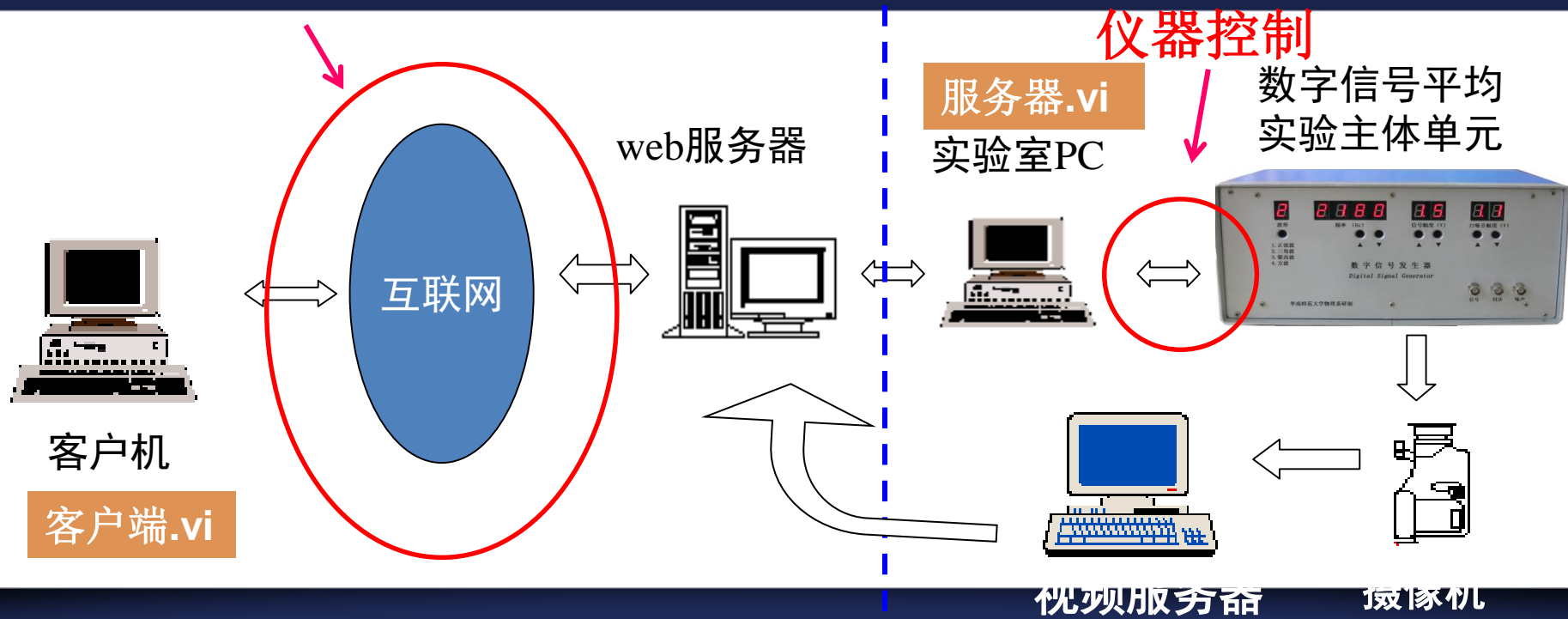
**LabVIEW进行仪器控制实例**



# 仪器控制的基本概念

网络通信

数字信号平均实验





## 仪器控制的基本概念

**仪器控制** 仪器控制就是控制方通过某种形式的总线并按照一定的协议与各种仪器进行通信和控制，简单地说就是控制方输出指令信息，仪器接收信息，识别处理并输出控制结果。

要实现控制，需要有两方的控制载体，本实验选用一方为计算机（CPU--中央处理器），另一方为单片机（MCU--微控制器）。



# 仪器控制的基本概念

## 连接计算机到仪器——选择合适的总线

### 一些常见总线

总线 ( Bus ) 是指计算机组件间规范化的交换数据 ( data ) 的方式

USB



GPIB



以太网



串行总线



总线	带宽 (MB/s)	延迟 (μs)	距离 (m) (不使用延长)	设置与安装	连接器坚固性
<u>GPIB</u>	1.8 (488.1) 8 (HS488)	30	20	良好	最佳
<u>USB</u>	60 (高速)	1,000 (USB) 125 (高速)	5	最佳	良好
<u>以太网/ LAN</u>	12.5 (快速) 125 (Gigabit)	1,000 (快速) 1,000 (Gigabit)	100	良好	良好

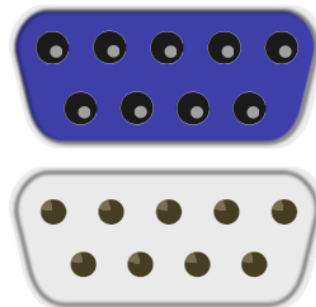
**串行总线协议**  
简单、使用的数据线少，在远距离通信中可以节约通信成本，但其传输速率低。



## 串口通信

### 连接计算机到仪器——选择合适的接口

- 串口（串行通信接口，又叫COM口）是计算机使用得最为广泛的接口，也是历史最为悠久的通信接口。
- 常用的串口标准配置有RS-232、RS-422和RS-485。



- 串口的连接方式：最简单的RS232通信只需要三根线，分别是接地、发送和接收。



## 串口通信

### 串口的参数配置

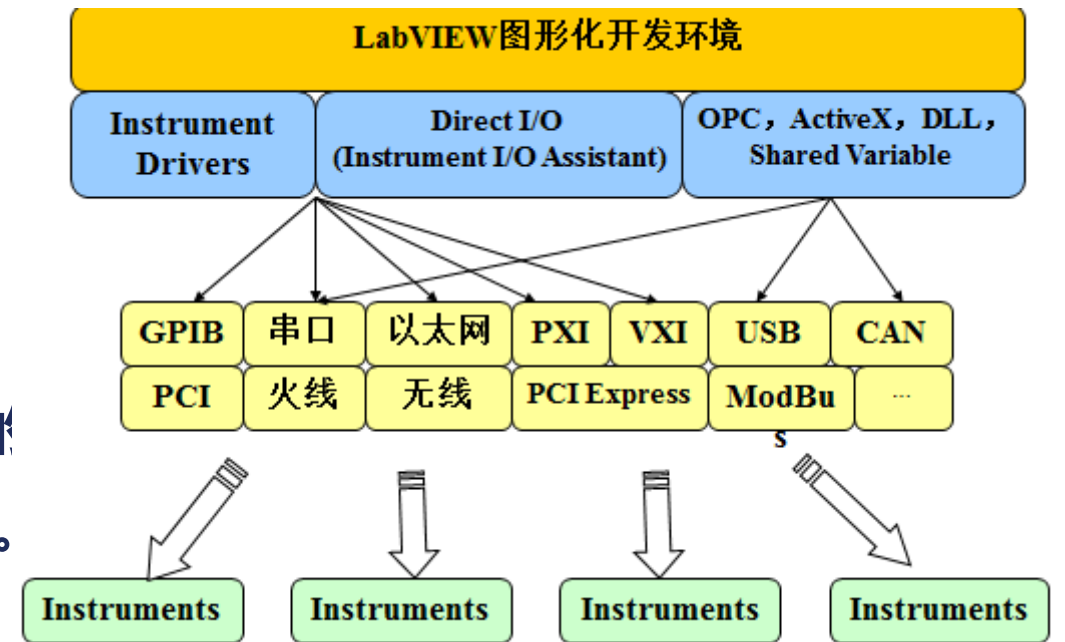
串口在进行通信前，需要配置5个参数。而且**通信双方的设置必须相同**，否则无法通信。

- (1) 每秒位数，即波特率。表示每秒钟传送的位的个数。
- (2) 数据位。大小取决于我们要传递的信息。扩展的ASCII是8位（0~255）。
- (3) 停止位。
- (4) 奇偶校验位。用于检查接收的数据是否正确。
- (5) 流控制。指串口通信中数据流的控制方式。

# VISA简介

## LabVIEW与仪器通信的通行证--VISA

- VISA是虚拟仪器软件结构体系的简称，是在LabVIEW工作平台上控制各个种类仪器的单接口程序库。
- 通过VISA用户能与大多数仪器总线连接，包括GPIB, USB,串口和以太网等。VISA扮演了计算机与仪器之间的中间层连接角色，为计算机和仪器的顺利通信提供通道。



基于LabVIEW的仪器控制系统构架





# VISA简介

## VISA驱动软件与函数

因此，无论底层是何种硬件接口，用户只需要面对统一的编程接口——VISA。

注意：使用VISA前需安装VISA驱动，即Measurement & Automation Explorer(MAX)



VISA驱动

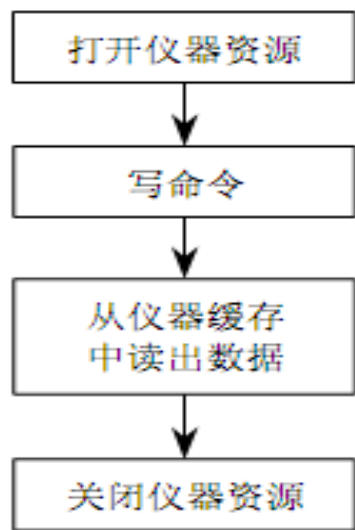


VISA驱动函数库

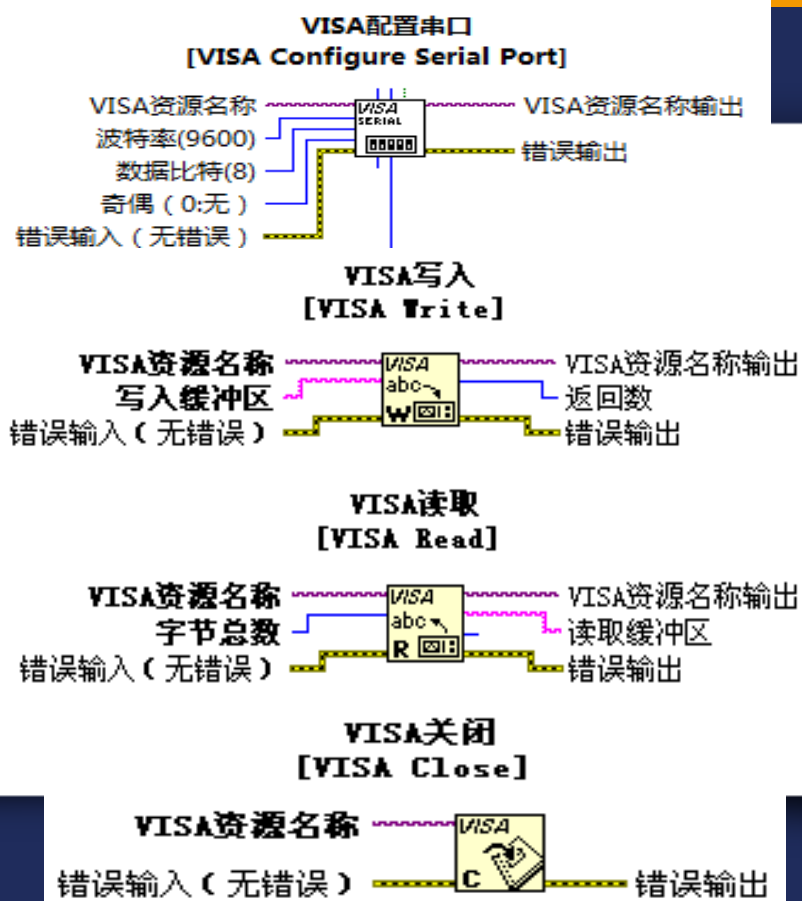


# VISA简介

## VISA函数的使用步骤



VISA仪器控制流程





数通信

串口

## VISA简介

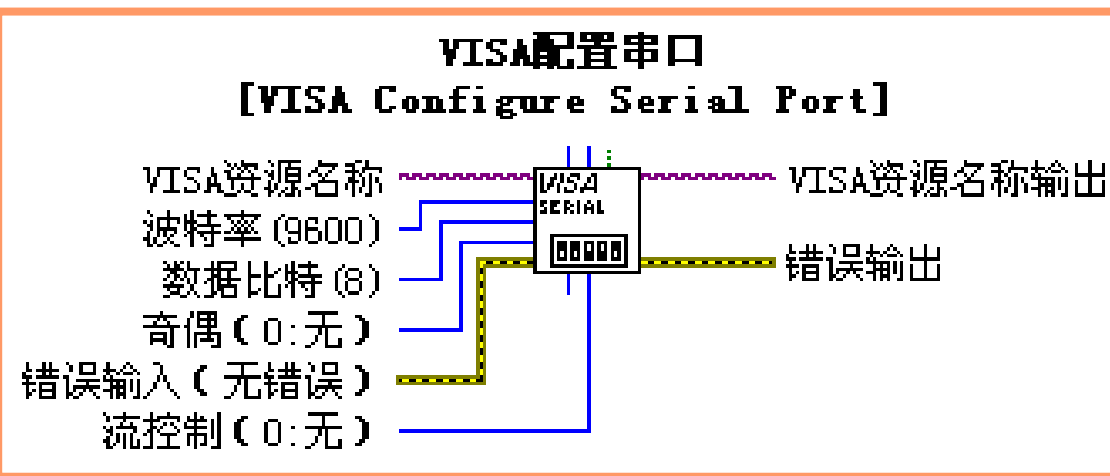
### VISA配置串口



将VISA资源名称指定的串口按特定设置初始化。

- VISA资源名称指定要打开的资源。
- 波特率是传输速率。默认值为9600。
- 数据比特是输入数据的位数。

(值介于5和8之间, 默认值为8。)





# VISA简介



数通信



串口



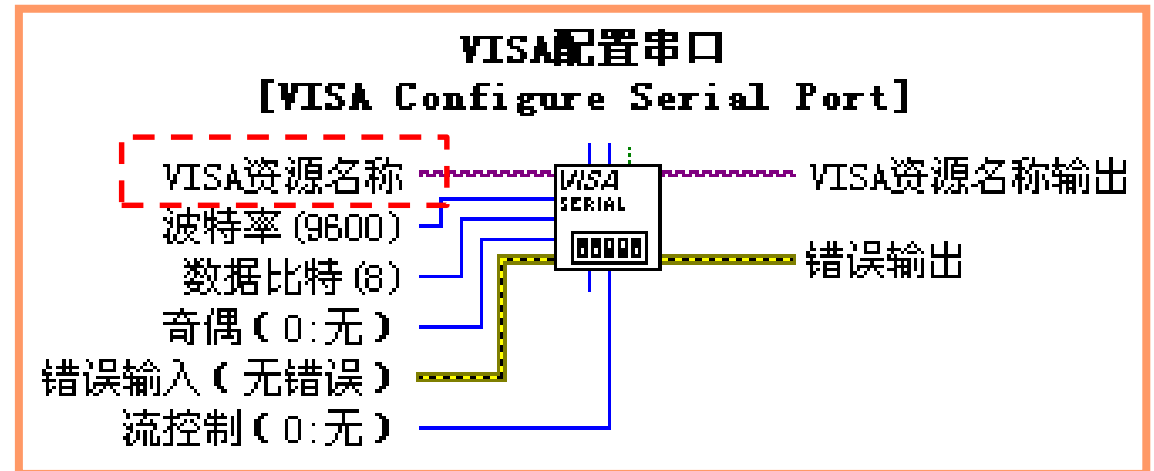
## VISA资源名称的查找（需启动VISA驱动）

### 1.物理串口

计算机/我的电脑- -属性- -设备管理器- -端口—COM口  
(接上串口但是没有显示COM口:需启动驱动精灵- -硬件检测- -驱动管理)

### 2.虚拟串口

VSPD是Virtual Serial Port Driver的简写,本软件由著名的软件公司Eltima制作,以增加串口数量,vspd每次虚拟2个串口,一个读,一个发。



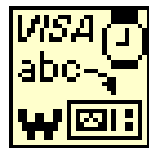


## VISA简介

数据通信

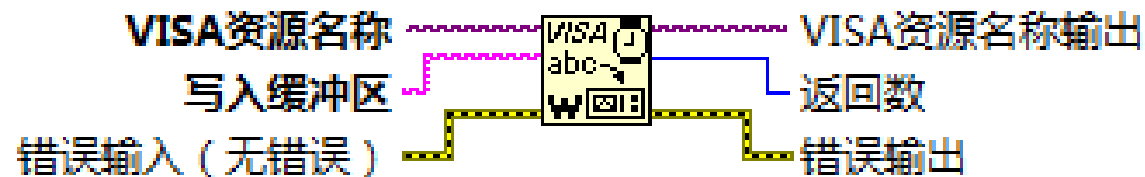
串口

## VISA写入



将写入缓冲区的数据写入VISA资源名称指定的设备或接口中。

### VISA写入 [VISA Write]



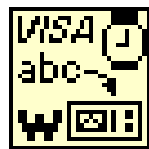


## VISA简介

数据通信

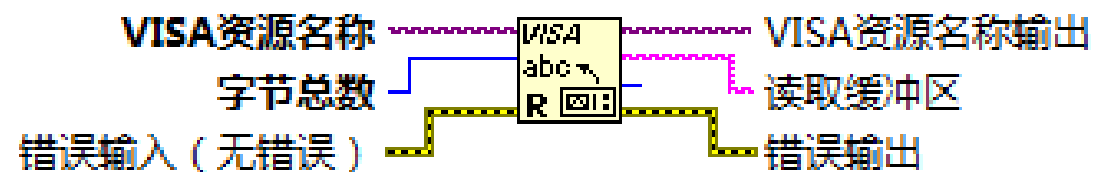
↓  
串口

## VISA读取



从VISA资源名称所指定的设备或接口中读取指定数量的字节，并将数据返回至读取缓冲区。

### VISA读取 [VISA Read]



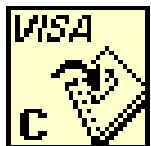


## VISA简介

数据通信

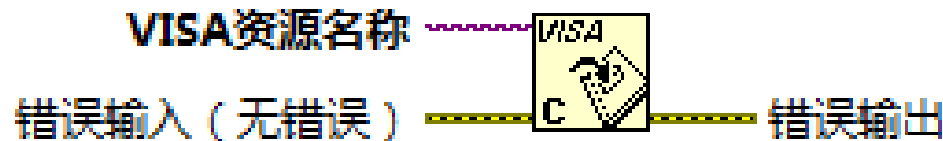
↓  
串口

### VISA关闭



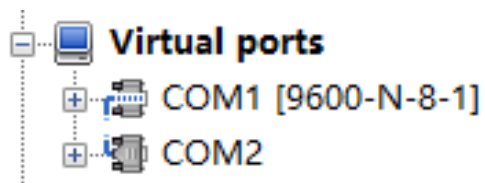
关闭VISA资源名称指定的设备会话句柄或事件对象。

VISA关闭  
[VISA Close]



# VISA简介

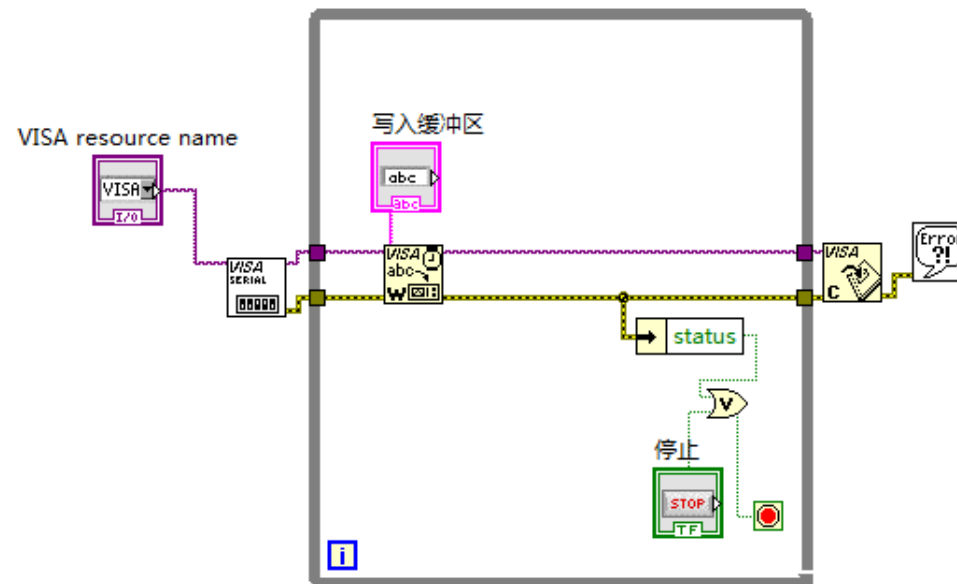
## 实例讲解 利用虚拟串口，从服务器进行本地控制（只实现写入串口）



虚拟串口的设置



串口的选择

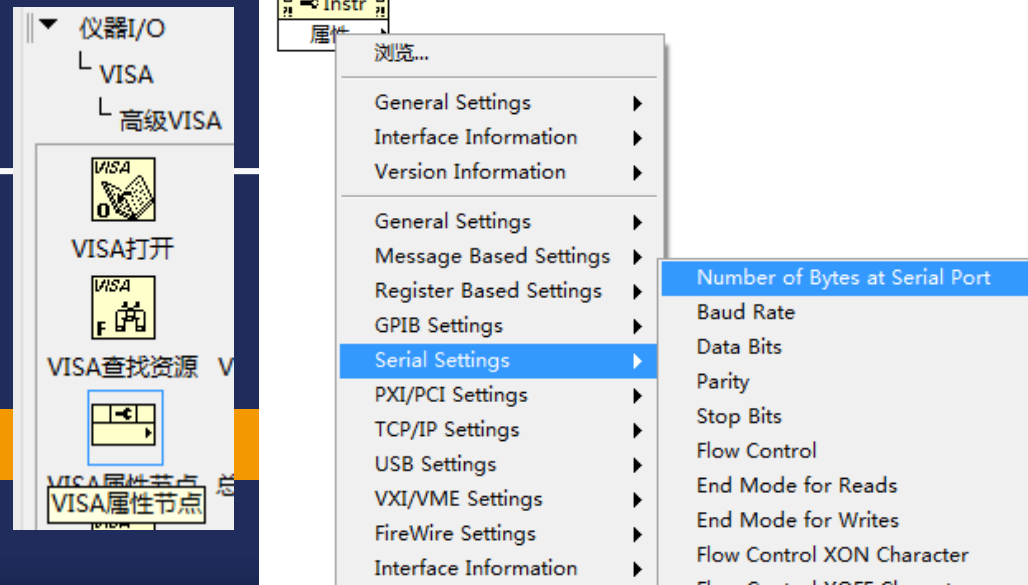


程序框图



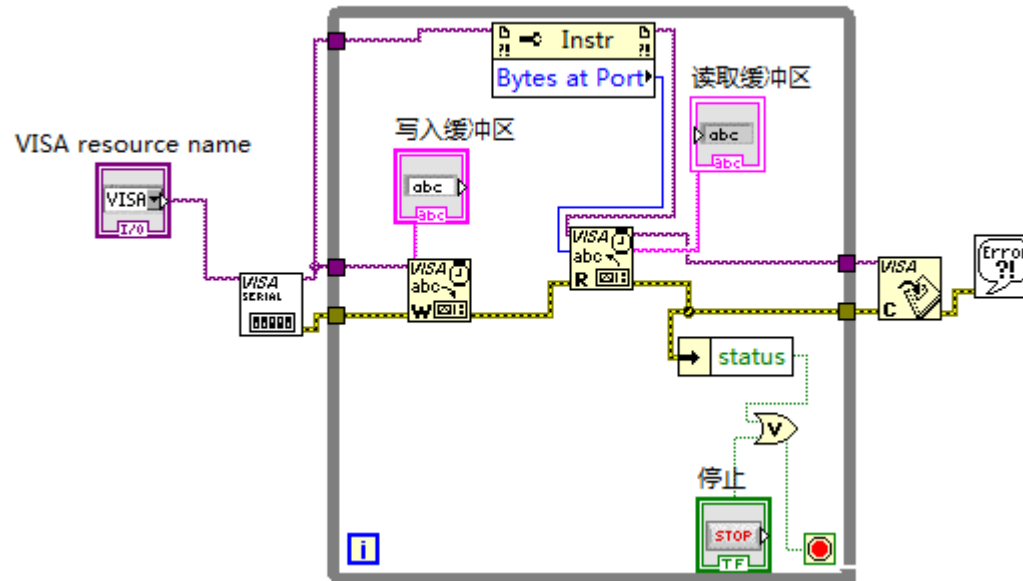


# VISA简介



## 设计任务

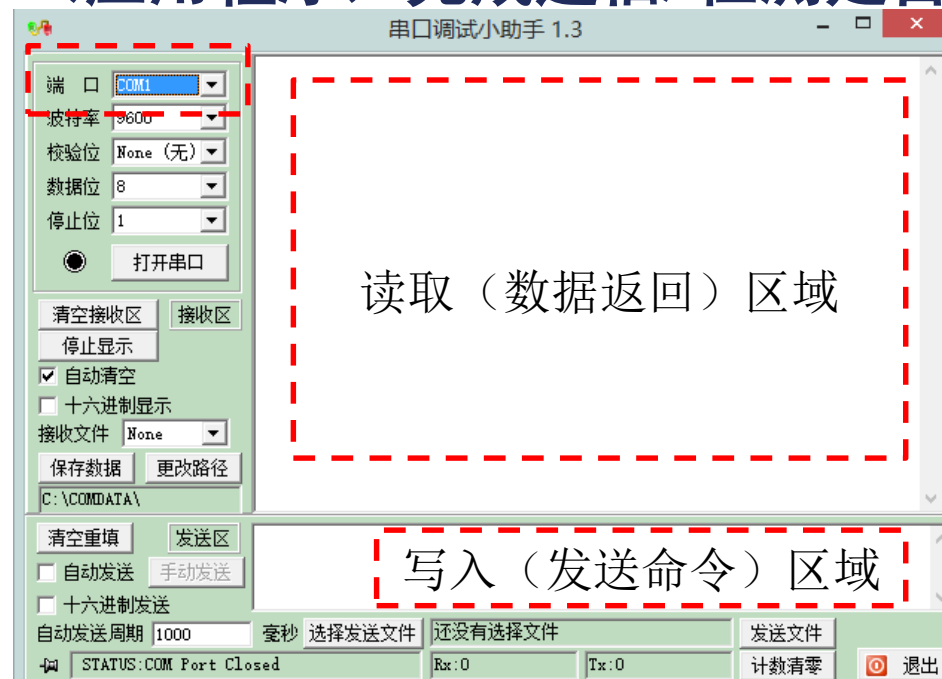
### 1. 服务器进行本地控制（同时实现写入串口与从串口读取）





## VISA简介

- 设计任务 1. 服务器进行本地控制（同时实现写入串口与从串口读取）
- 利用串口调试助手（应用程序）完成通信/检测是否可以进行通。



灯	状态	
	开	关
红	1	2
黄	3	4
绿	5	6

# VISA简介

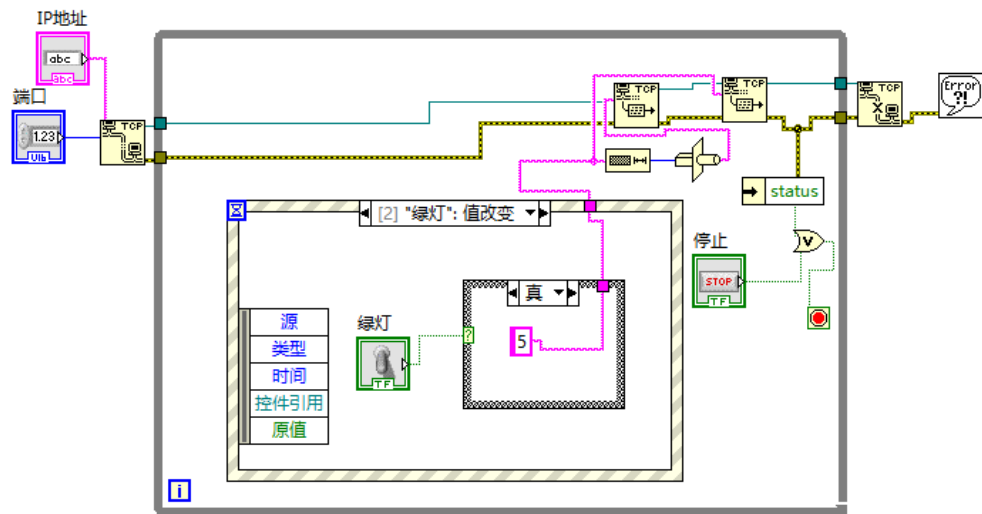
## 设计任务

### 2. 对单片机中的红绿灯进行远程控制

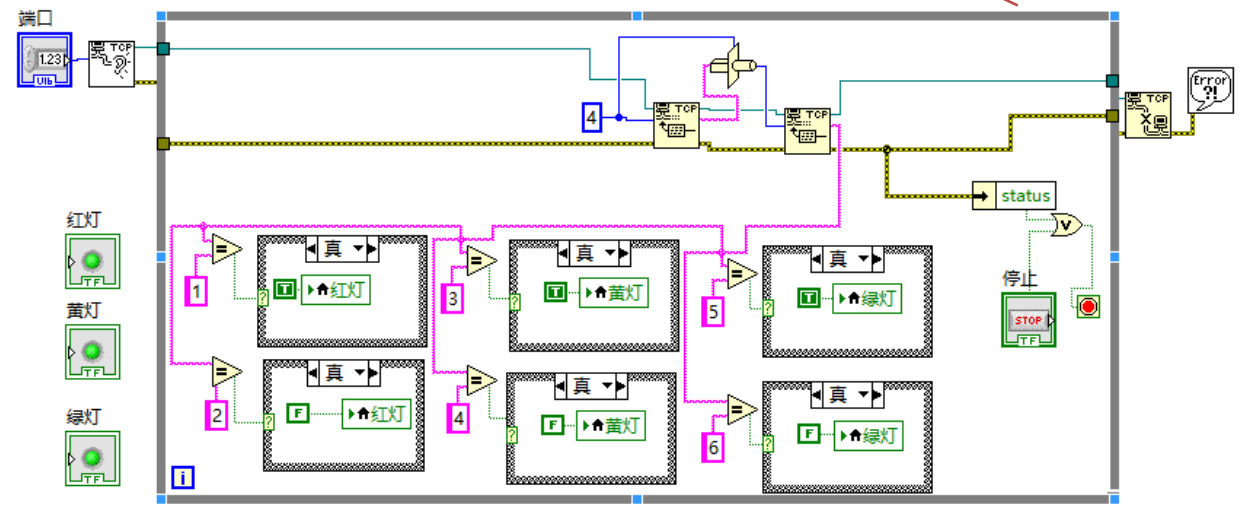
(涉及客户端与服务器的TCP通信)

(也涉及到服务器与仪器的VISA通信)

修改! 添加 VISA协议!



### 客户端程序设计



### 服务器程序设计

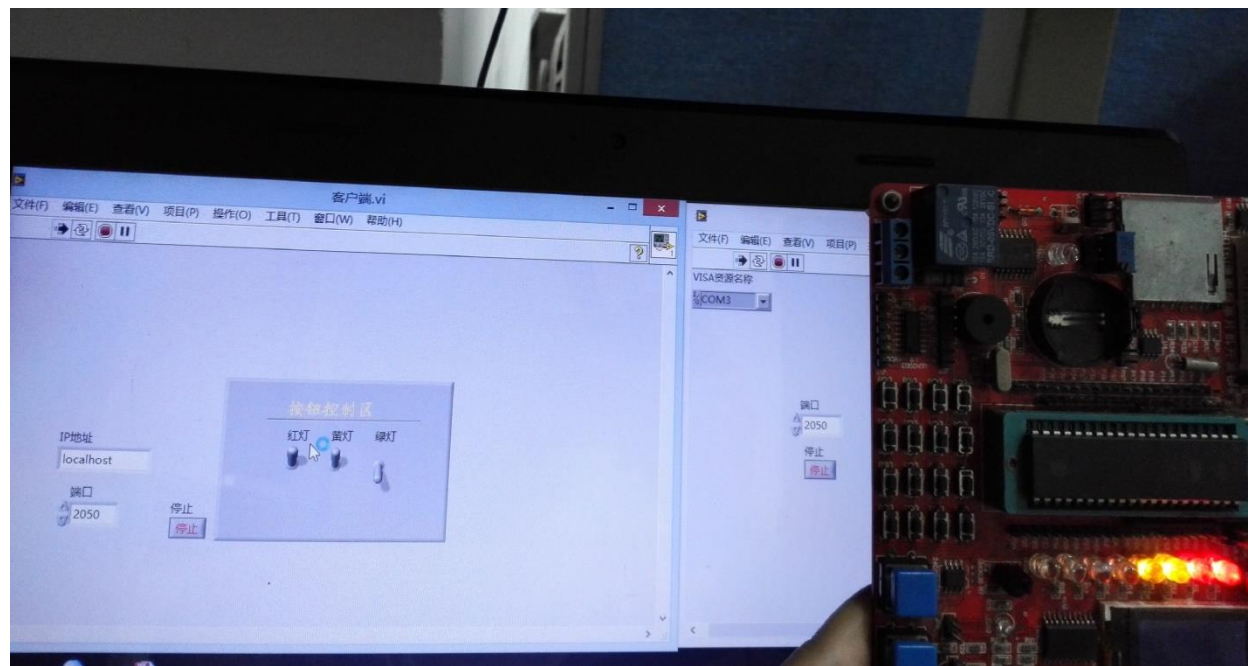


# VISA简介

## 设计任务

### 2. 对单片机中的红绿灯进行远程控制

(涉及客户端与服务器的TCP通信) (也涉及到服务器与仪器的VISA通信)





灯	状态	
	开	关
红	1	2
黄	3	4
绿	5	6

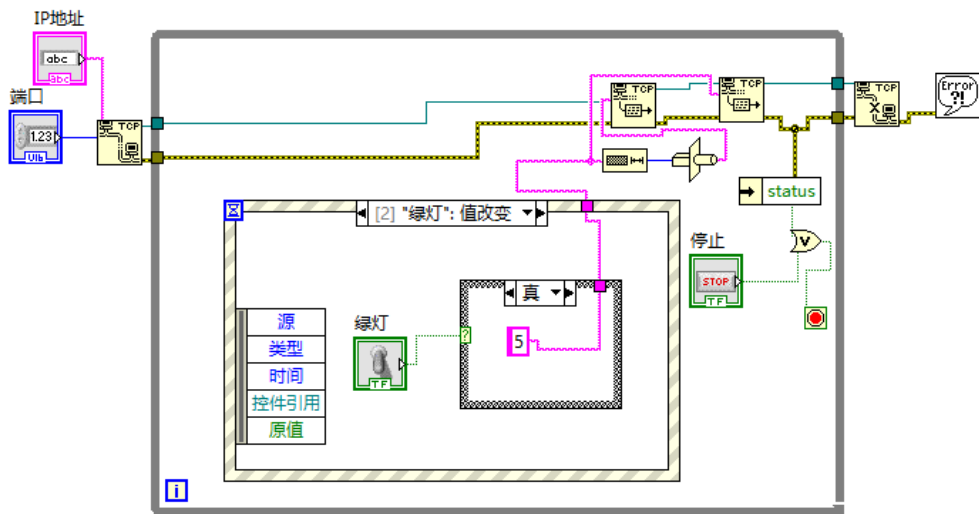
# VISA简介

## 设计任务

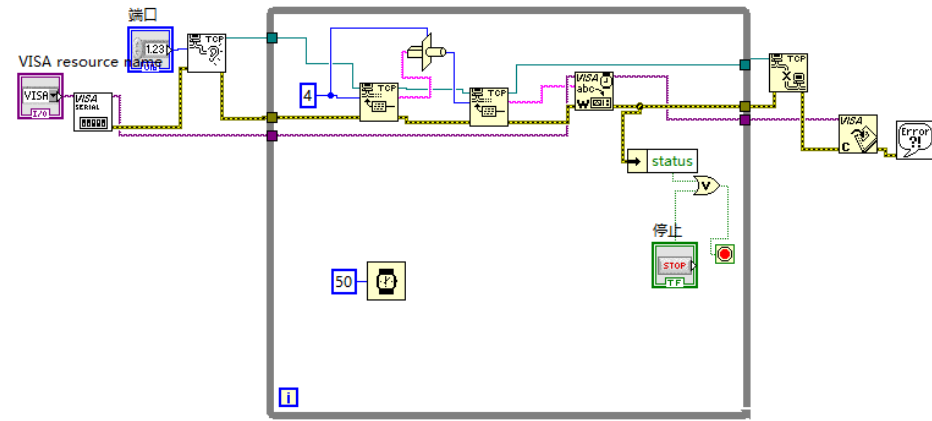
### 2. 对单片机中的红绿灯进行远程控制

(涉及客户端与服务器的TCP通信)

(也涉及到服务器与仪器的VISA通信)



客户端程序设计



服务器程序设计



## 拓展一：程序优化

**问题的提出：**之前循环内一直在发送数据、接收数据，浪费太多资源容易卡机、死机。

**解决方法：**我们要控制服务器收到同一命令就不再进行处理。

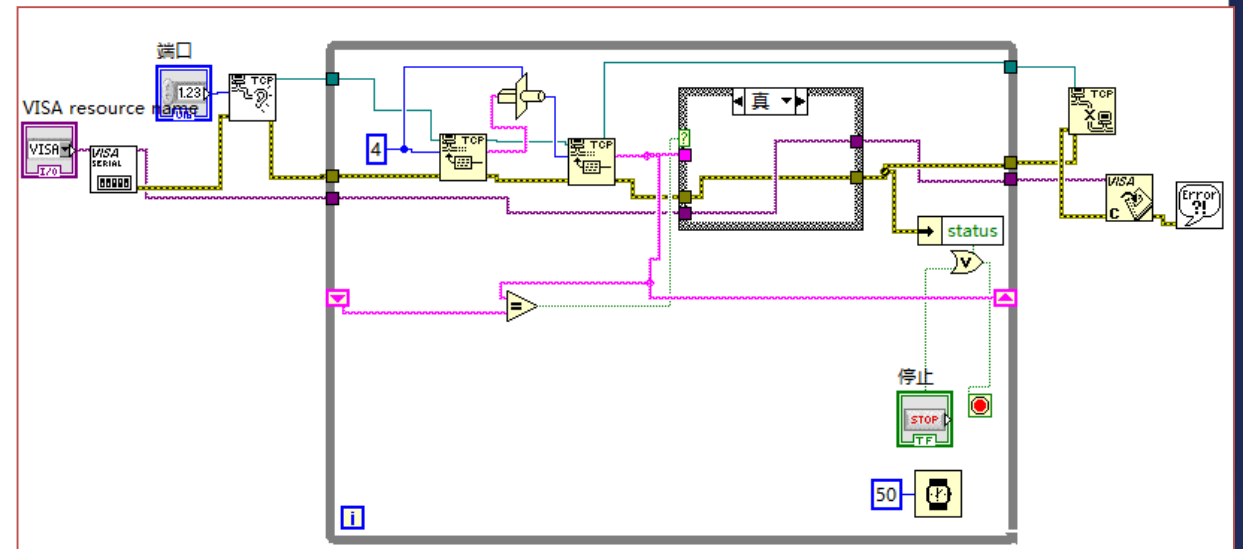
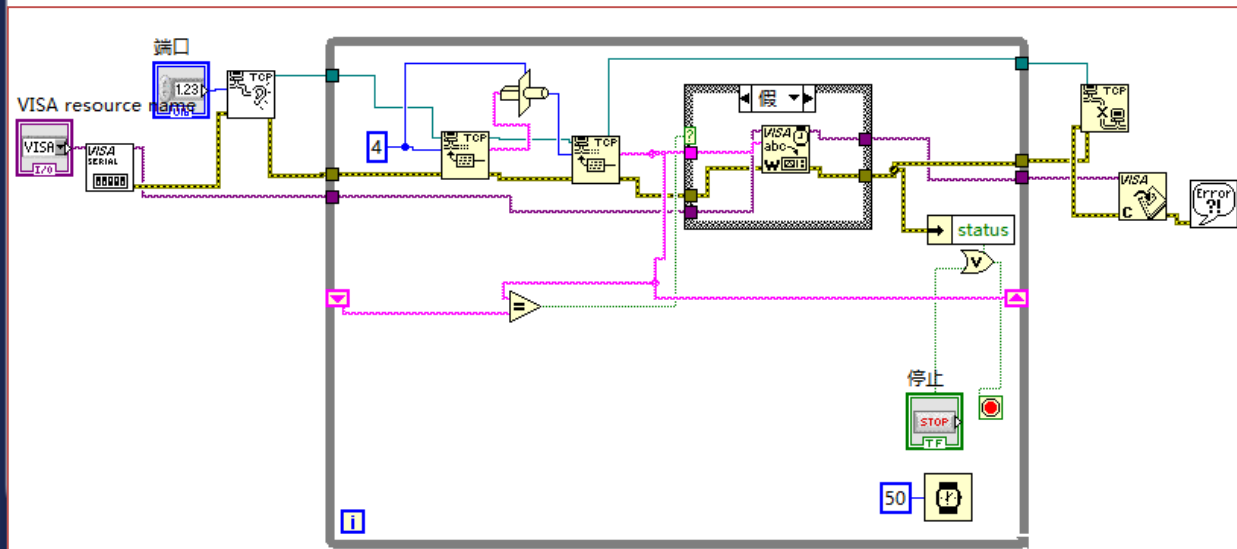
**策略：**利用移位寄存器+条件结构实现

- 对单片机中的红绿灯进行远程控制的程序优化案例

## 拓展一：程序优化

解决方法：我们要控制服务器收到同一命令就不再进行处理。

- 对单片机中的红绿灯进行远程控制的程序优化案例（服务器程序）

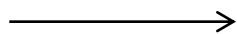




## 拓展二：VI中嵌入现场视频的实现（自学）



视频嵌入（自学）



webcam安装程序



vi中嵌入视频讲义





## 任务：

- 停课一周，小组合作完成课题设计，小组可以在周二或周五下午到理6-413熟悉仪器，或者调试仪器。
- 最后一次课小组进行答辩，进行成果展示。
- 答辩后一周内，小组长把修改后的程序发到各自的实验助教的邮箱；每人撰写论文，提交至作业的网站。