



华南师范大学
South China Normal University

远程控制空调

论文题目：远程控制空调

姓 名：卢煜桦

学 号：20142301146

院（系）：物理与电信工程学院

专 业：物理学（师范）

班 级：物理 2B 班

日 期：2017 年 06 月 12 日

远程控制空调

卢煜桦

摘要：本文首先介绍了虚拟仪器技术在国内外的研究现状和远程空调控制中的应用现状，然后提出一个基于 LabVIEW 的空调远程控制的设想。用 LabVIEW 软件制作了服务端和客户端的程序，实现了实验机串行口与单片机系统的通信、单片机控制电路来开关空调、实时采集演示温度数据、TCP/IP 网络通信等功能。最后，总结出了该程序实现功能较少等问题，并提出了日后的研究方向在于拓展客户端功能，将实验程序完善的过程同时，也要积极地探索利用虚拟仪器进行更多领域控制的新模式。

关键词：远程控制，空调

Remote control air conditioner

YuHua Lu

Abstract: This article first introduces the virtual instrument technology in the domestic and foreign research present situation and the application status of the remote control air conditioning, and then come up with a LabVIEW's remote control idea. The service and client programs are made using LabVIEW software. The communication between the serial port and the SCM system is realized. The SCM controls the air-conditioner switch, real-time collection of temperature data and TCP/IP network communication, etc. Finally, this paper summed up the problem such as the function of the program implementation is less, and put forward the future research direction is to expand the function of the client, will improve the process of the experimental program at the same time, also want to actively explore new mode of using virtual instrument to control more fields.

Key words: Remote control, air conditioner

一、远程控制技术的背景

1. 什么是远程控制技术

远程控制是在网络上由一台电脑(主控端 Remote/客户端)远距离去控制另一台电脑(被控端 Host/服务器端)的技术。电脑中的远程控制技术,始于 DOS 时代,只不过当时由于技术上没有什么大的变化,网络不发达,市场没有更高的要求,所以远程控制技术没有引起更多人的注意。但是,随着网络的高度发展,电脑的管理及技术支持的需要,远程操作及控制技术越来越引起人们的关注。远程控制一般支持下面的这些网络方式:LAN、WAN、拨号方式、互联网方式。此外,有的远程控制软件还支持通过串口、并口、红外端口来对远程机进行控制(不过,这里说的远程电脑,只能是有限距离范围内的电脑了)。传统的远程控制软件一般使用 NETBEUI、NETBIOS、IPX/SPX、TCP/IP 等协议来实现远程控制,不过,随着网络技术的发展,目前很多远程控制软件提供通过 Web 页面以 Java 技术来控制远程电脑,这样可以实现不同操作系统下的远程控制,例如数技通科技有限公司在去年就推出了全球第一套基于中文 JAVA 的跨平台远程控制软件——易控。

2. 远程控制技术的应用

当今时代是互联网+的时代,远程控制技术也从实验室走向生活。在十六年前,我国第一次用远程技术控制机器人进行外科手术;通过远程控制技术,或远程控制软件,对远程电脑进行操作办公,实现非本地办公:在家办公、异地办公、移动办公等远程办公模式。任何人都可以利用一技之长通过远程控制技术为远端电脑前的用户解决问题。如安装和配置软件、绘画、填写表单等协助用户解决问题,比如 qq 上的远程桌面功能。在大型指挥中心或智能会议室控制所有设备,也可以控制道路上的摄像机,也可以控制大屏幕,窗帘,电视, DVD, 投影机,电视机,灯光。在个人应用上,如别墅的控制,可以控制家里的灯,窗帘,可以控制家里的摄像头,还可以通过 3G 看见家里的灯开了没有,有没有人。

在教学上,远程控制技术也能发挥其强大的功能。随着电子信息技术的高速发展及其在电子仪器测量技术中的应用,新的测试理论、测试方法及新的仪器机构不断出现,传统仪器显得越来越力不从心。许多学校存在仪器设备缺乏和过时陈旧、实验室设备利用率低的问题,严重影响教学科研效果。学生不能掌握实验方式,培养动手能力,并且通常根据学校教学要求,实验室所完成的实验都是一些简单的实验性实验,有些学生想要更深入地完成一些复杂的实验和一些设计性的实验,学校却不能提供相应的条件。此时,基于 LABVIEW 的程序设计远程控制仪器就能够解决这部分问题。

3. 特点及优势

生活中,虚拟仪器与传统仪器相比,具有性能高、智能化程度高、界面友好、开发时间少等特点。教学中,实验室实验只能在指定的时间、空间条件下到实验室现场操作仪器设备,难于实现实验课的远程教学。而众所周知的仿真实验虽然不受时空限制,提供自主探索、个别化教育的学习环境,但其并不能取代真正实验,无法提供在实验室获得的真实感觉,也无法获得客观的实验数据。这些缺陷都可以用远程实验来弥补。

远程实验的优势有以下几点:(1)自动化的快速数据采集和分析能力;(2)强大而全面的图形化处理能力,可解决部分大学物理实验进入课堂的上述困难;(3)数字化处理,精确测量以往只能定性描述的演示实验;(4)改变教学模式:可以在任何地方学习实验,提交试验报告等。

二、虚拟仪器和 LABVIEW 简介

1. 虚拟仪器

由于微电子技术、计算机技术、通信技术、网络技术的高度发展及其在电子测量技术与仪器上的应用,新的测试理论、新的测试方法、新的测试领域以及新的仪器结构不断出现,

在许多方面已经突破了传统仪器的概念，电子测量仪器的功能和作用已经发生了质的变化，其中计算机处于核心地位，计算机软件技术和测试系统更紧密地结合成一个有机整体，导致仪器的结构、概念和设计观点等也发生了突破性的变化。在这种背景下，美国国家仪器公司（National Instruments）在 20 世纪 80 年代最早提出虚拟仪器（Virtual Instrument）的概念，同时推出了用于虚拟仪器开发的工程软件包 LabVIEW。NI 公司宣称 “The Software is the Instrument”，即“软件就是仪器”。在这里，计算机是虚拟仪器的核心设备，该仪器的功能是通过软件仿真实现的。它将传统仪器由硬件电路实现的数据分析处理与显示功能，改由功能强大的计算机来执行，所以计算机是其核心；当计算机与适当的 I/O 接口设备配置完毕，虚拟仪器的硬件平台就被确定，此后软件就成为仪器的关键部分，这也是“软件就是仪器”之说的来由。这意味着只要按照测量原理，采用适当的信号分析技术与处理技术，编制某种测量功能的软件就可构成该种功能的测量仪器。

2. LABVIEW 简介

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering) 是一种图形化的编程语言，它广泛地被工业界、学术界和研究实验室所接受，视为一个标准的数据采集和仪器控制软件。利用它可以方便地建立自己的虚拟仪器，其图形化的界面使得编程及使用过程都生动有趣。

图形化的程序语言，又称为“G”语言。使用这种语言编程时，基本上不写程序代码，取而代之的是流程图或流程图。它尽可能利用了技术人员、科学家、工程师所熟悉的术语、图标和概念，因此，LabVIEW 是一个面向最终用户的工具。它可以增强你构建自己的科学和工程系统的能力，提供了实现仪器编程和数据采集系统的便捷途径。使用它进行原理研究、设计、测试并实现仪器系统时，可以大大提高工作效率。

像许多重要的软件一样，LabVIEW 提供了 Windows、UNIX、Linux、Macintosh 的多种版本。

3. TCP 通信

TCP (Transmission Control Protocol 传输控制协议) 是一种面向连接的、可靠的、基于字节流的传输层通信协议。TCP 提供一种面向连接的、可靠的字节流服务。面向连接意味着两个使用 TCP 的应用 (通常是一个客户和一个服务器) 在彼此交换数据包之前必须先建立一个 TCP 连接。这一过程与打电话很相似，先拨号振铃，等待对方摘机说“喂”，然后才说明是谁。在一个 TCP 连接中，仅有两方进行彼此通信。以下是 TCP 双机通信示意图：

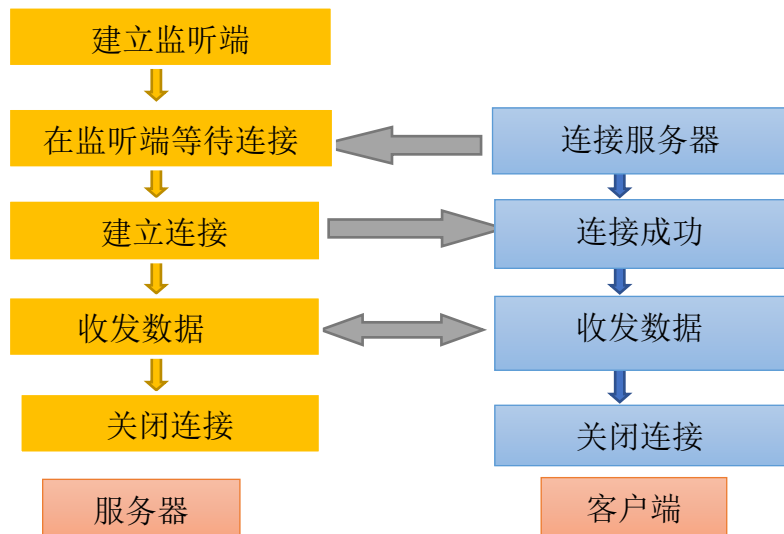


图 1 TCP 双机通信示意图

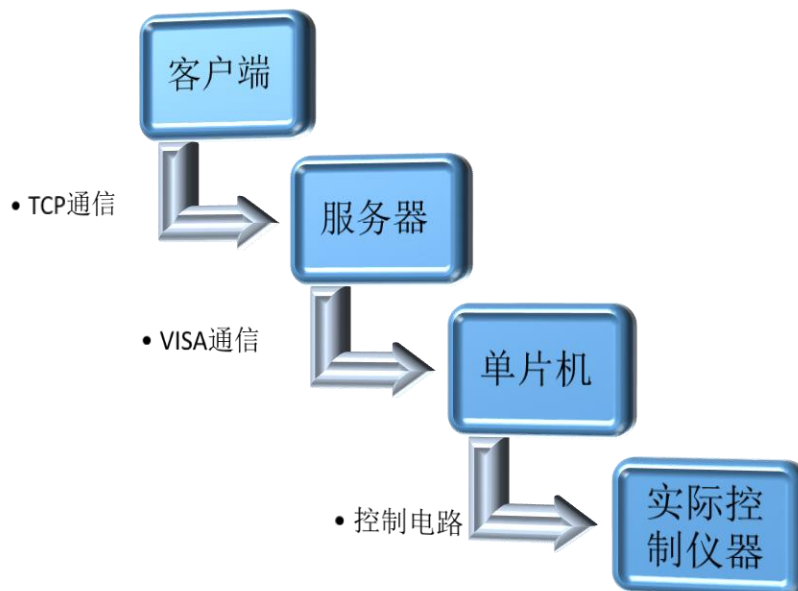
4. VISA 通信

VISA (Virtual Instrument Software Architecture, 简称为“Visa”), 即虚拟仪器软件结构, 是 VXI plug&play 联盟制定的 I/O 接口软件标准及其规范的总称。VISA 提供用于仪器编程的标准 I/O 函数库, 称为 VISA 库。VISA 函数库驻留在计算机系统内, 是计算机与仪器的标准软件通信接口, 计算机通过它来控制仪器。

作为通用 I/O 标准, VISA 提供了统一的设备资源管理、操作和使用机制, 它独立于硬件设备、接口、操作系统和编程语言, 具有与硬件结构无关的特点。VISA 的这一特性使之适用于各种仪器接口, 无论仪器使用的串口还是其他任何一种总线, 诸如 GPIB、VXI、PXI 和 LXI 等, 都具有相同的操作函数, 从而实现了控制操作上的统一。Visa 基于自底向上的结构模型, 创造了一个统一形式的 I/O 控制函数集。一方面, 对初学者或是简单任务的设计者来说, Visa 提供了简单易用的控制函数集, 在应用形式上相当简单; 另一方面, 对复杂系统的组建者来说, Visa 提供了非常强大的仪器控制功能与资源管理。

5. 程序流程图

基于以上知识基础, 我们可以得出 LABVIEW 远程控制的基本步骤, 如图所示:



三、提出问题

设计方案实现远程控制空调。

四、目的与意义

当前大多数中央空调系统为空调主机集中管理, 用户通过室内的逻辑上相互独立的温控器实现风机的启停、风速调节进而调节室内温度等。通过对实际使用情况的统计, 发现很多房间存在下班后室内风机忘记关闭甚至故意不关闭等现象, 导致大量电能损耗。为了响应节能减排的号召, 同时降低系统电能费用支出, 亟需研发一套中央空调的远程集中监控系统。监控系统的功能要求: 每个房间的空调机状态和室内设定与实时温度等数据都可以上传到服务器; 服务器中专门的应用程序可以对系统的运行状态进行自动控制; 用户通过浏览器登陆系统后可以查看各种实时及历史数据, 并可以设置系统参数或下发指令来控制各空调机的运转; 实现系统能源消耗状况的统计、计费等功能。

通过使用该远程集中监控系统, 管理员可以通过浏览器远程登陆, 查看系统运行状况、发送控制命令管理系统的运转; 及时处置各设备存在的能源浪费状况, 降低能源损耗。

本文主要实现对空调的远程控制，在远方通过电脑实现对空调的远程遥控，也可以实现对空调的制冷、制热、定时、关机等操作。

五、课题预期目标

1. 内容

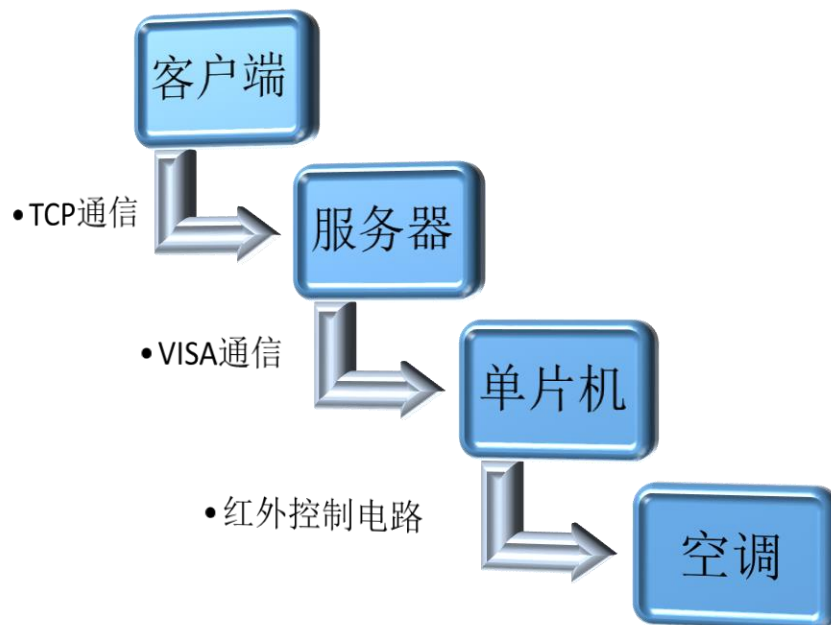
- (1) 远程控制空调的开关
- (2) 调节空调温度
- (3) 实现定时功能

2. 要求

通过 Labview 建立一个可以发送字符的客户端，以及一个可以接受字符的并将指令写入 visa 的服务器。

六、实验设计

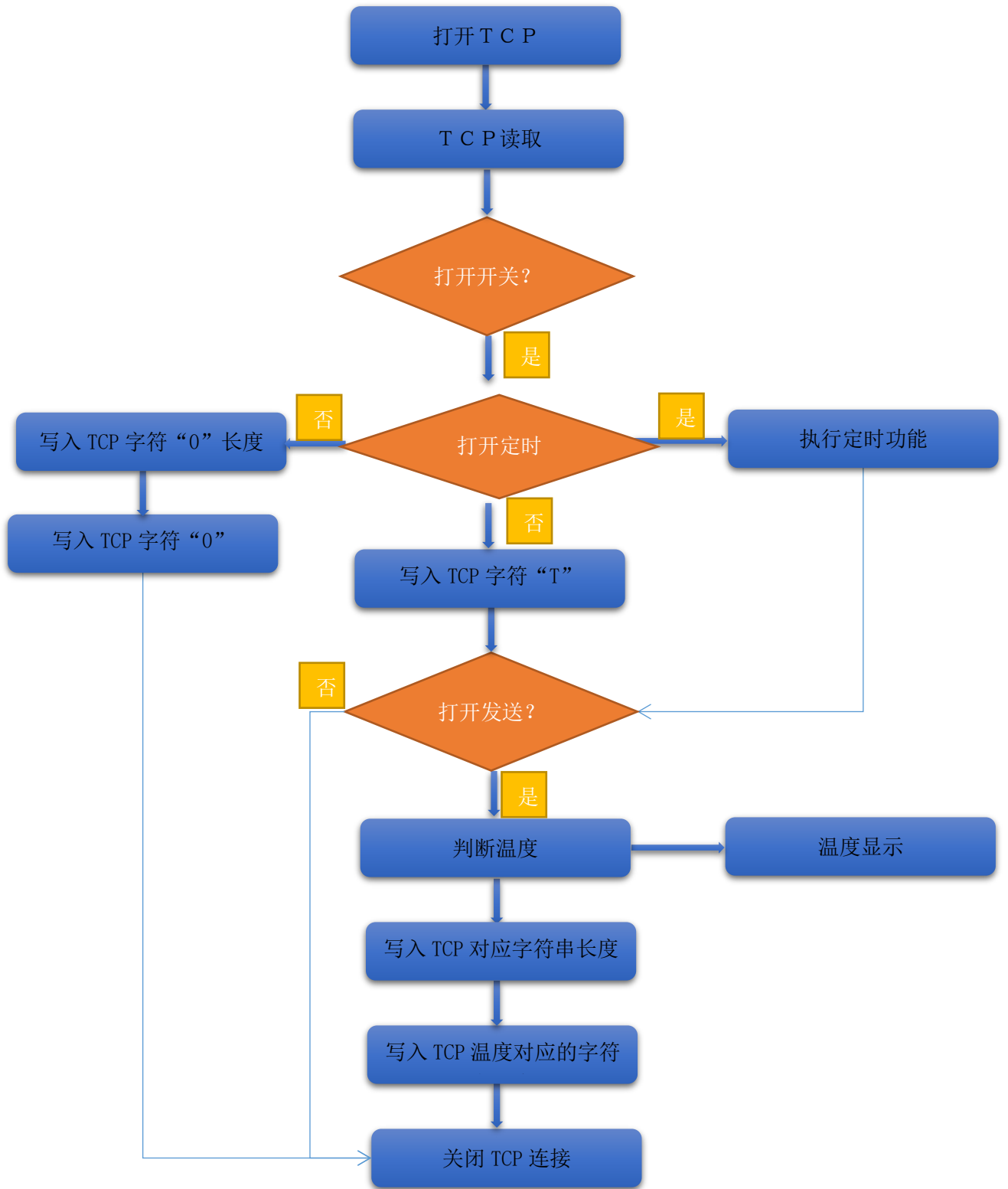
1. 程序流程图



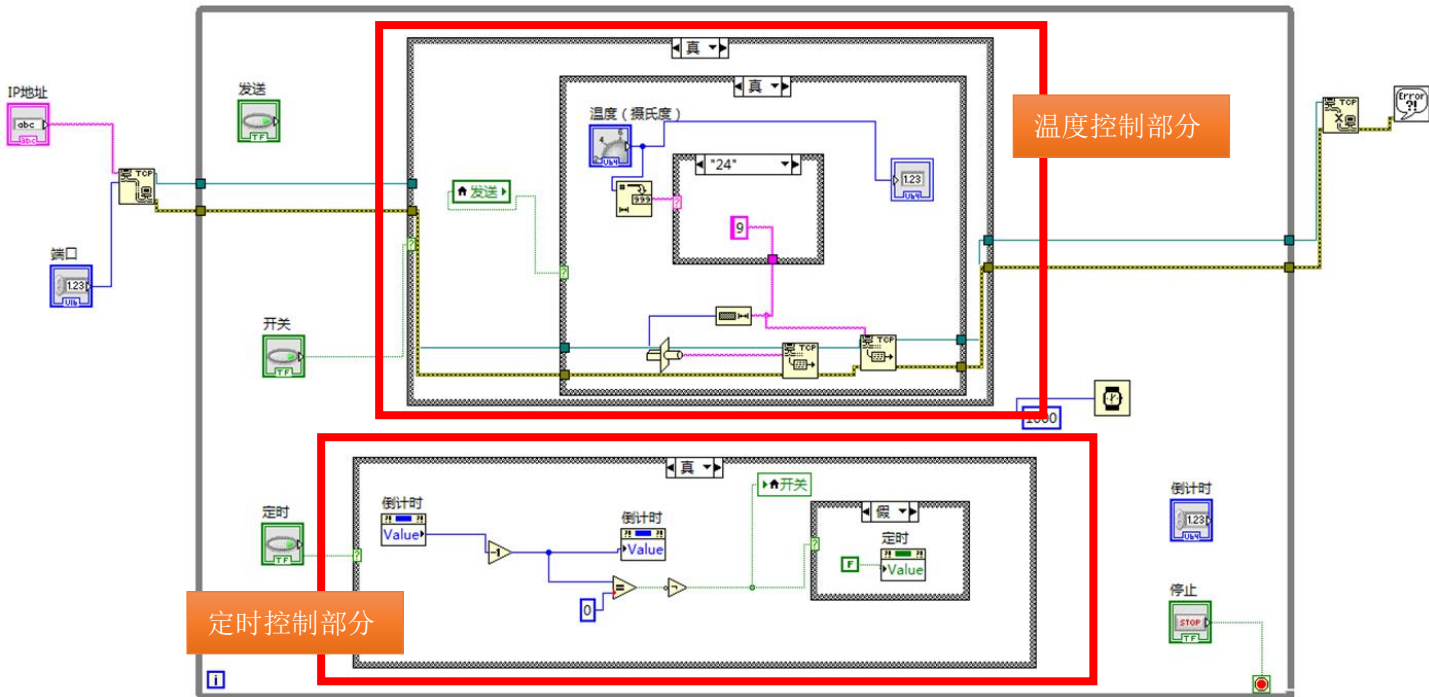
2. 功能实现

- (1) 实现空调开与关
- (2) 实现温度调节
- (3) 实现定时关闭

3. 客户端流程图



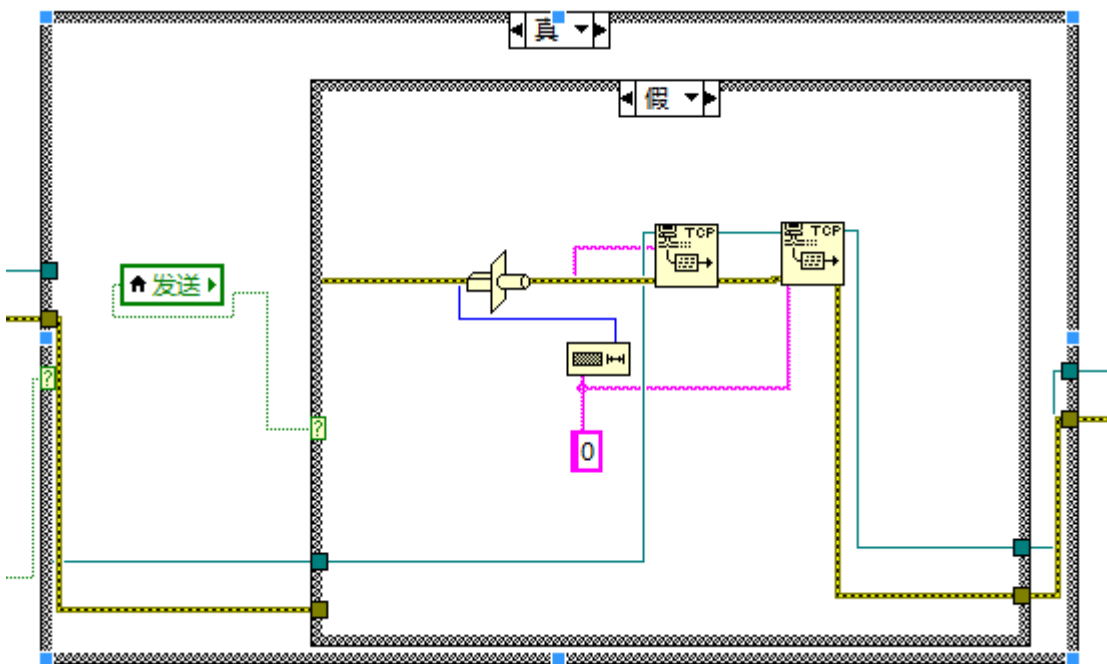
4. 客户端程序

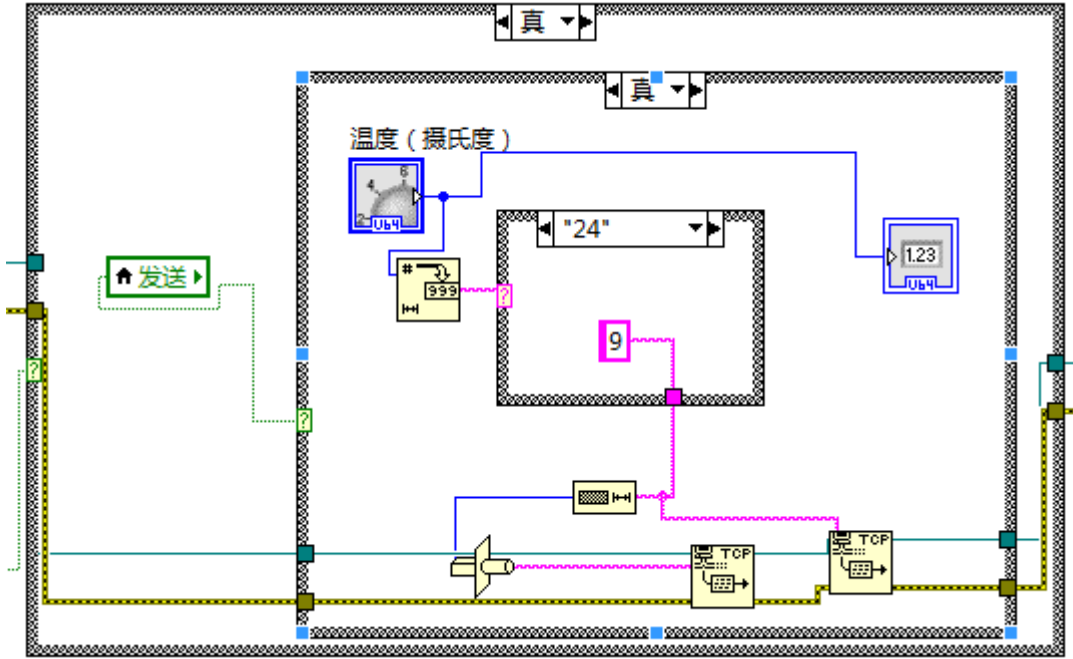


(1) 温度调节部分

温度控制部分主要由条件结构来控制，打开开关，发送信号后，若为假值，则输出 0，不执行温度调节程序并关闭空调；若为真值，则将温度减 15 以后换成十六进制进行字符输出。指令跟实际温度的对应图表如下：

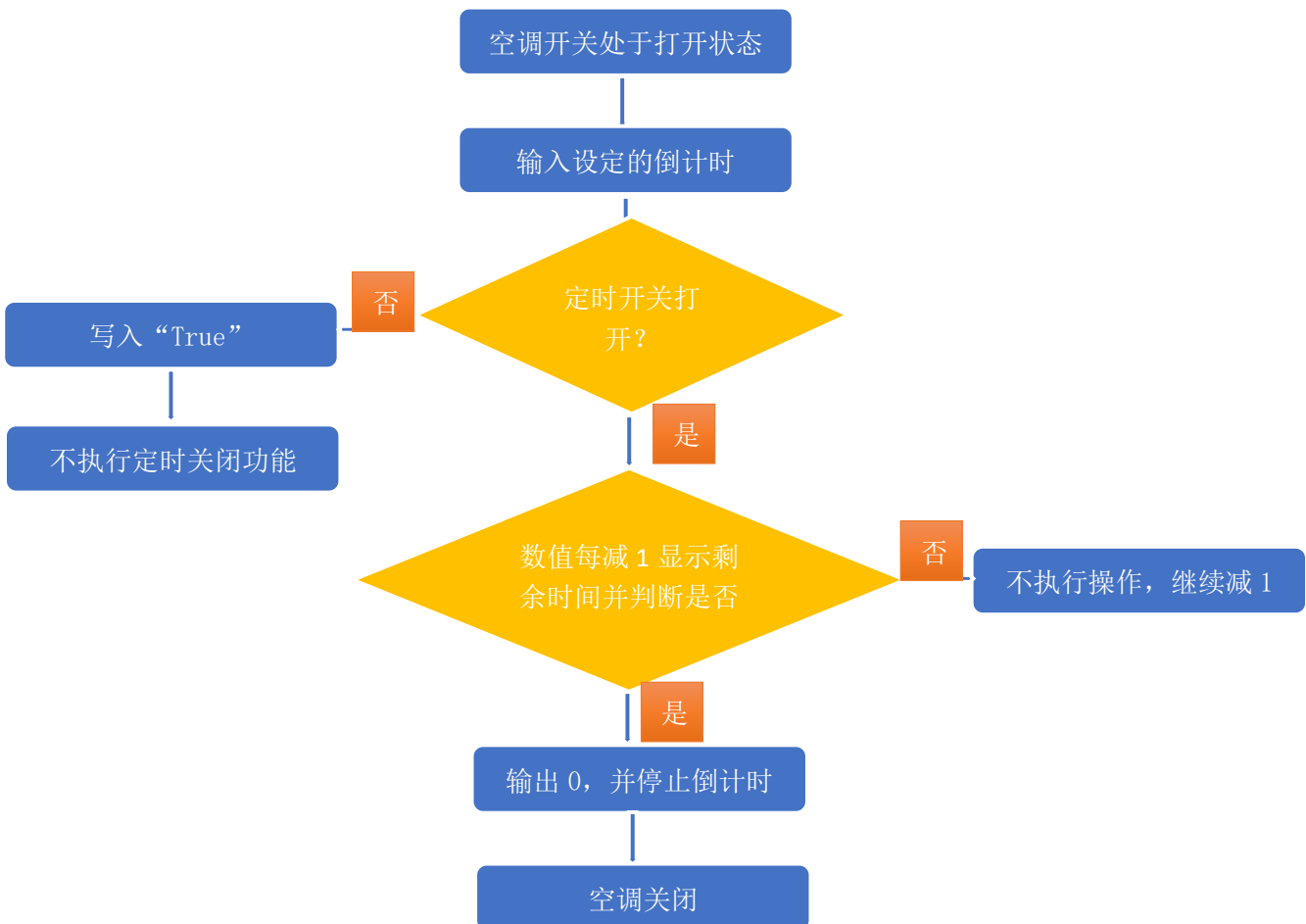
指令	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
温度/°C	关闭	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

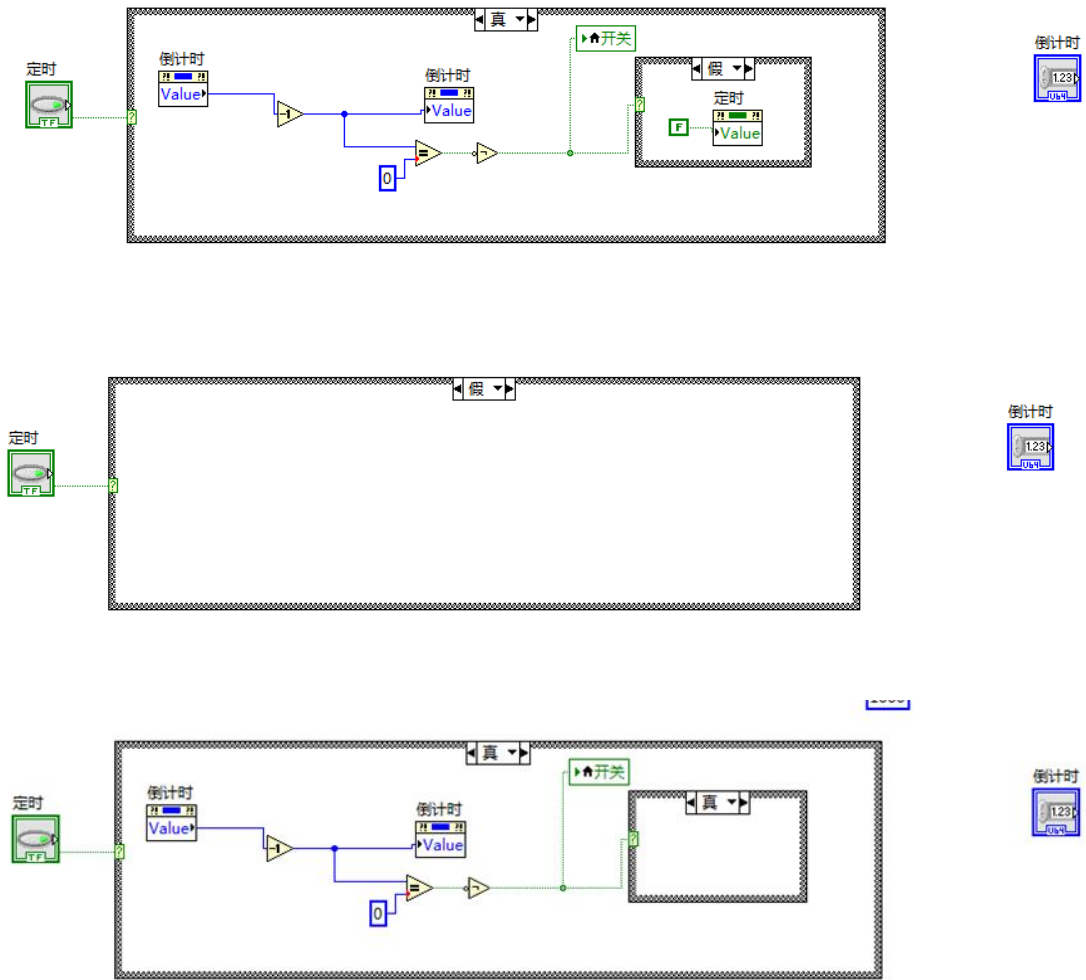




(2) 定时控制部分流程图及程序

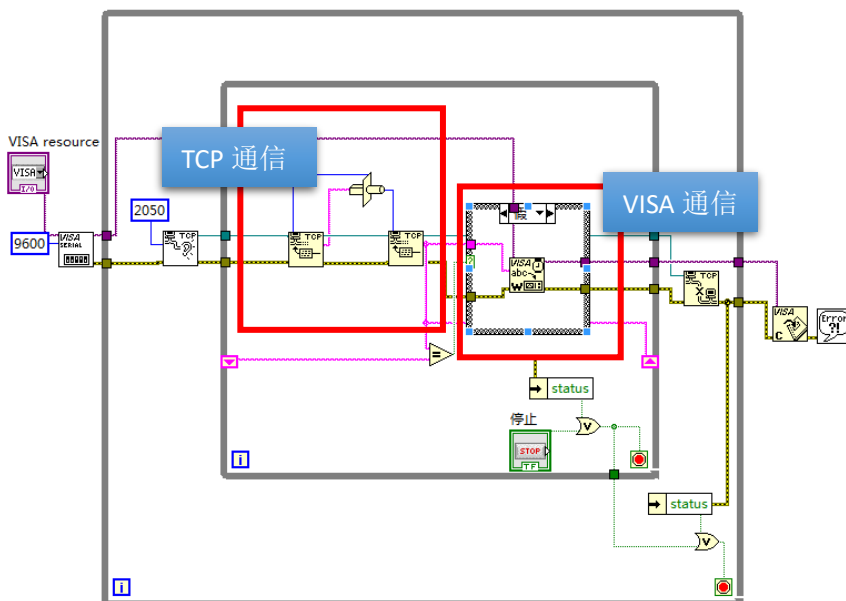
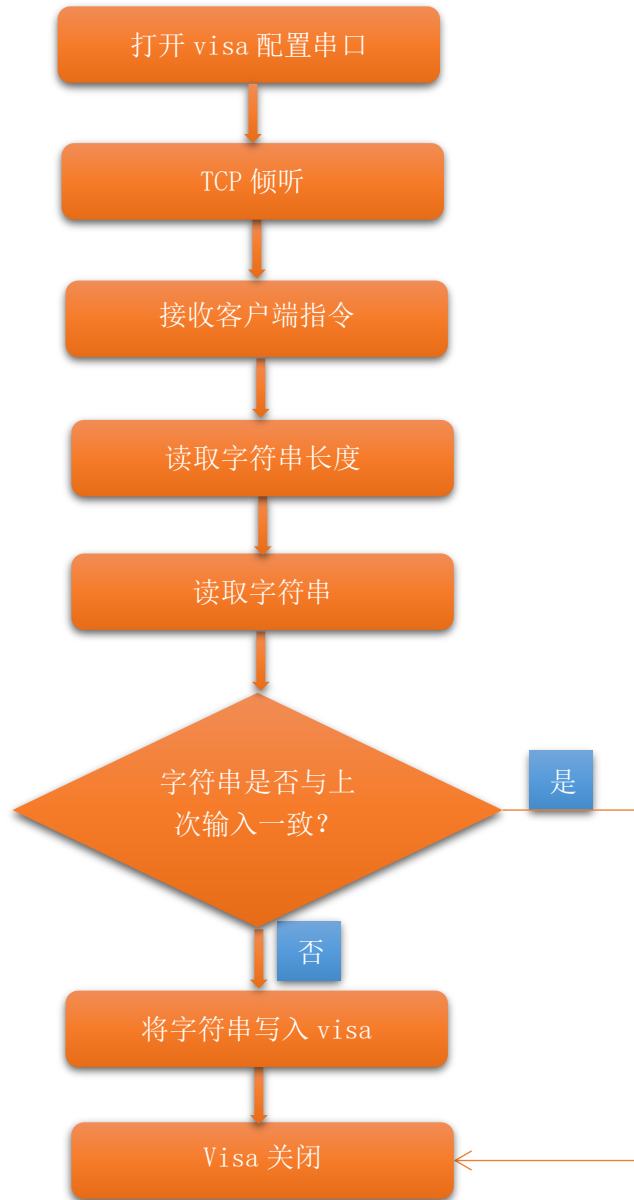
当空调打开开关后，输入设定的倒计时值，判断定时开关是否打开，若为真值则执行定时程序；假值则不执行定时程序。当时执行定时程序时，倒计时以秒为单位，不断执行减 1 操作，直到减为 0 时，定时程序结束，空调关闭。

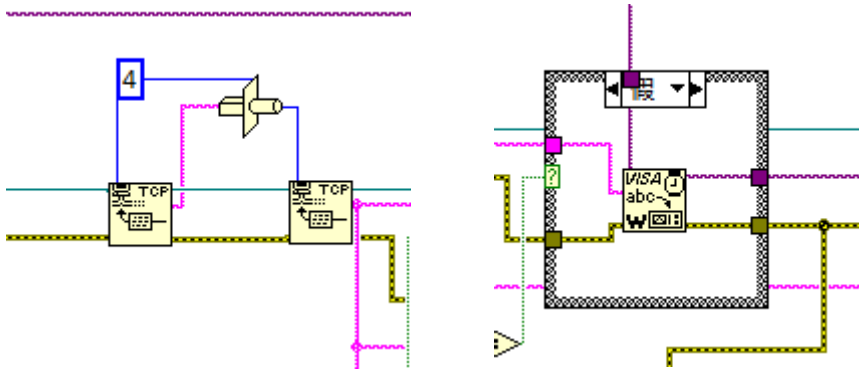




5. 服务器流程图及其程序

服务器较为简单，主要利用 TCP 通信接收指令，再把指令传到 VISA 部分，接着单片机红外控制电路控制空调。

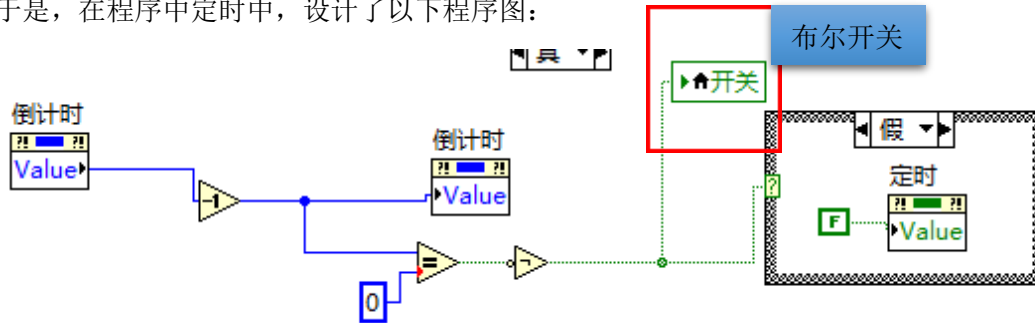




6. 实验中遇到的困难及解决办法

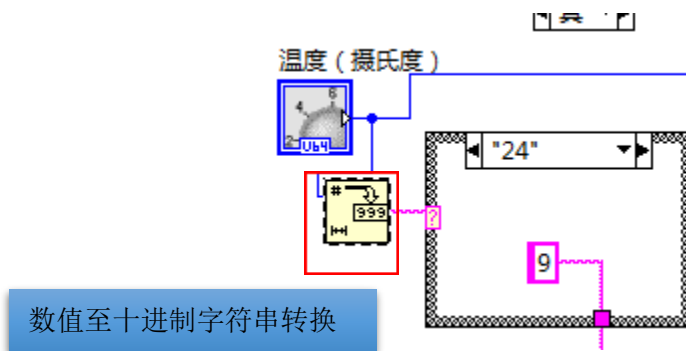
(1) 问题：定时后关闭空调后，空调会自动重新开

解决方法：不要直接把总开关和定时相与，这样的话总开关是一直打开，即使执行完定时程序后总开关仍然打开，则无法关闭空调。在定时程序的内部加入一个布尔开关即可解决。于是，在程序中定时中，设计了以下程序图：



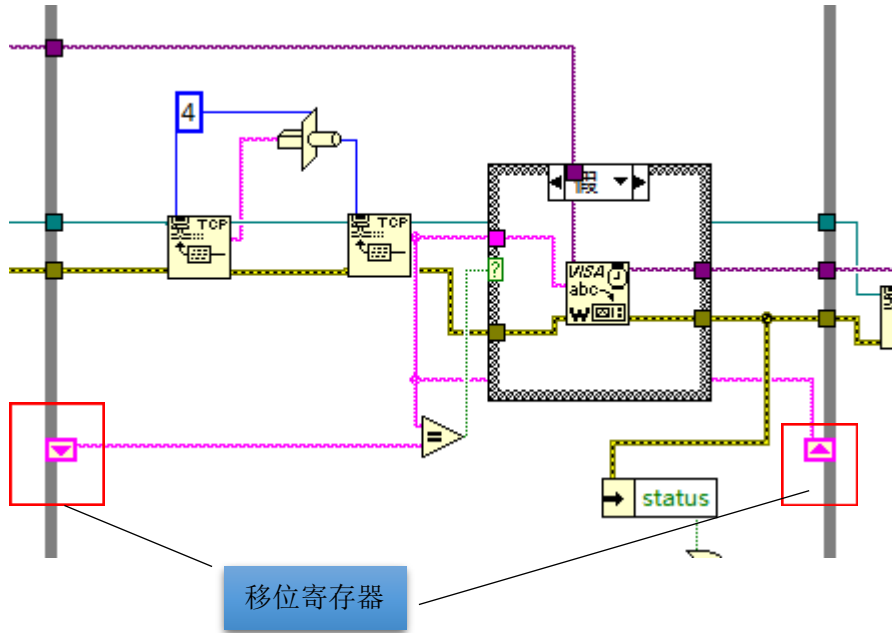
(2) 温度调节条件结构，程序出现错误：

解决方法：这是由于数据进制不一致而致错，可加入一个十进制转换控件，把数字转换为十进制字符串。



(3) 问题：如何实现程序优化？

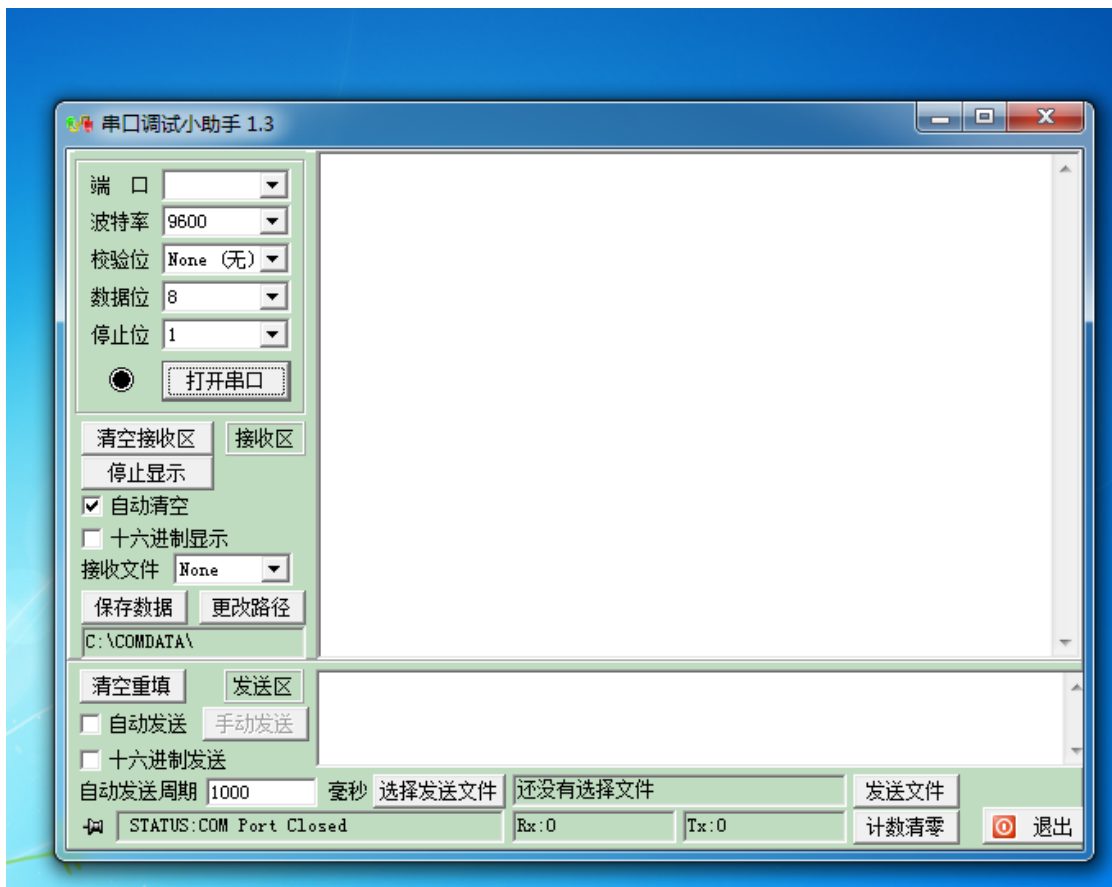
解决方法：在程序中加入寄存器，如果字符串与上次输出一致，则不写入 VISA，如果字符串与上次输出不一致，则写入 VISA，执行任务。



七、程序调试

(1) 串口调试助手及串口控制

实现安装好虚拟串口驱动，先通过设备管理器找到对应 COM 口，接着利用串口调试助手发送 xy 让单片机进行空调遥控器功能的学习，然后发送温度字符（0、1、a 等），测试虚拟串口能否运行。



(2) 双机通信

单片机红外发送对准空调接收器,查看服务器 IP 地址,在客户端输入服务器的 IP 地址,双机进行连接,注意是服务器先运行,客户端才运行。

八. 界面设计

(1) 客户端界面图



(2) 服务器界面图



九、总结与展望

本次远程空调控制实验，基本实现了空调的开关控制、温度调节三个功能，由于时间和能力的局限，没有办法实现更复杂的远程控制。我们在实验结束后，通过查阅文献，发现基于 LABVIEW 平台还可以实现以下几个功能：

(1) 空调噪声监测

空调运行时产生的噪音会严重的影响人们的正常生活，噪音会损害人的身体、是人情绪变坏和破坏人的某种行动目的，它影响休息，干扰工作。甚至引起心血管系统、神经系统和消化系统等方面的疾病，因此对空调的噪声进行评估关系人们的身体健康。

整个测试系统包括硬件部分和软件部分，硬件部分主要是 DAQ(数据采集系统)，它具有 3 个基本的硬件：接线板、电缆和 DAQ 设备；软件部分采用 LabVIEW 编程在 PC 机上进行数据处理、数据监控及存储。

(2) 空调计冷量计量

空调计冷量计量的研究是实现节能控制的前提，中央空调的变风量空调系统是节能的空调调节方式。

在制冷机组供水及回水口分别装设水温传感器（精度 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ），可测量实时供水温度和实时回水温度，并在供水口设有一个高精度涡轮流量计（LW-GY-25，精度 $\pm 0.2\%$ ）测量实时流量，温度传感器和流量计把测量到的信号用最短的信号线连接至计算机的数据采集卡。

(3) 空调管道检漏系统

制冷剂的泄漏是空调在使用过程中常常出现的故障之一，一旦发生泄漏，在很短的时间内制冷系统就会因此而无法正常工作。为了改善传统方法的不足，本文创新采用基于 LabVIEW 的应力波技术来实现空调管道泄漏的检测。

应力波法检漏的基本思想是：当管道发生泄漏时，在泄漏点处就会产生应力波，该应力波以一定的速度向管道两端传播，利用设置在管道两端的传感器检测到自泄漏点处传来的应力波信号，就可以进行泄漏判断，并根据管道两端传感器检测到的信号时间差即可进行泄漏源的定位。

参考文献:

- [1] 庹跃. 计算机虚拟仪器辅助中学物理实验教学的研究[J]. 读与写(教育教学刊), 2012, 01:131.
- [2] 胡啸, 缪小平, 彭福胜. 基于公用电话网和 PLC 的远程空调管理控制系统的研究. 《发电与空调》, 2006, 27(4) :44-46
- [3] 李宏宇. 基于嵌入式平台远程空调控制系统的研究. 东北农业大学, 2009
- [4] 张学森. 基于 WEB 的中央空调远程集中监控系统[D]. 山东大学, 2014.

- [5]朱宇川,张磊. 基于 labview 的中央空调实时监控[J]. 信息通, 2011, (03):160-161
- [6]帅晨,王长坤,胡慧,余晶. 基于 TC35 的智能远程空调控制系统. 《测控技术》, 2015, 34(2):69-72
- [7]黄建锋,兰渐霞. 基于移动互联网的智能空调远程控制系统研究. 《无线互联科技》, 2015(19):14-15
- [8]杜一凡. 基于网络的太阳能新风空调远程控制系统的研究与设计. 《北京邮电大学》, 2010
- [9]张院,任庆昌. 基于 Labview 的变风量空调制冷量计量系统开发[J]. 中国建材科技, 2008, (04):52-54.
- [10]王雅萍,刘世杰,朱目成,唐琳. 基于 LabVIEW 的空调管道检漏系统的研究[J]. 液压与气动, 2010, (03):1-3
- [11]鹿卉芬,刘洪模. 基于 LabVIEW 的空调噪音测试系统的设计[J]. 自动化技术与应用, 2011, (08):53-55.