

局域网远程监控系统的设计与实现

郑利彬

民航华北空管局 北京 100000

摘要: 在维护数量庞大的信息系统终端电脑时,可以借助局域网远程监控系统实现对信息系统内的其他终端电脑进行高效、可靠、便捷的监控与管理,本文以在Windows平台下基于C/S模式的远程控制技术和网络通信技术为理论基础,利用socket网络编程技术及MFC框架设计实现了局域网远程监控系统。

关键词: 局域网; 远程监控; C/S模式; socket网络编程; MFC框架

引言:随着民航空管各类信息数据爆炸式增长,各信息系统设备数量也迅速增长,且用户终端分布在不同管制现场,故障处理时效要求严格,而设备维护部门人手紧张、驻点集中,如何安全、全面实时监控民航各空管信息系统中的远端用户并在远端用户终端电脑故障时能高效快速处置,是摆在设备维护部门面前的一道难题。为解决实际问题,局域网远程监控系统应用而生,该系统基于Windows平台开发,实现对局域网内远程终端电脑的屏幕截取并实现远程监控功能。

1 关键技术应用

Windows下编写网络应用程序大都利用socket套接字进行数据通信。本程序设计实现是在VC环境下基于socket的网络编程原理,结合Windows编程编写可视化应用程序,实现了对局域网终端的监控功能。需要我们对socket网络编程原理和Windows编程技术有着很深刻的认识。

1.1 Socket网络编程技术

Socket套接字是一种网络编程接口,主用使用IP地址和端口来描述,提供向应用程序传送数据包的机制。Socket套接字上联应用进程,下联网络协议栈,是应用程序与网络协议栈进行交互的接口,即Socket是网络应用程序和TCP/IP协议之间的连接桥梁^[1]。任何两台可以相互通信且使用Socket套接字接口的终端电脑均可以借此交换应用层数据。

1.2 Windows编程技术

Microsoft基础类库(Microsoft Foundation Class Library)的简称为MFC。MFC是微软公司提供的—个类库,以C++类的形式封装了Windows API,为编程者提供应用程序框架,以减少应用程序开发人员的工作量,其中包含大量Windows句柄封装类、Windows的内控件和组件的封装类。例如应用程序中常用的新建、保存、复制和粘贴等功能,Visual C++中已经预先定义了,可以通过查看Afxres.h文件,了解预先定义了—的命令标识符。对于某些常用

的命令,应用框架还预先定义了消息处理函数。有些消息处理函数的功能已经完善,用户可以直接使用,而有些只提供了不完整的功能,需要根据自己的实际需要补充。

2 远程监控系统设计

2.1 系统采用C/S模式

结合socket套接字和Windows编程技术,本局域网远程监控系统采用客户机/服务器模式(C/S模式)设计开发,包括客户端程序和服务器端程序。客户端程序安装在运维人员使用的维护终端电脑上,服务器端程序安装在同一局域网内、但物理距离很远的其他需要被监控的终端电脑上,客户端程序将监控需求信息发送给服务器端程序,服务器端程序对本地终端电脑进行信息采集并将结果返回给客户端程序,客户端程序接收到监控系统数据后,按照维护人员设定的模式显出出来。具体工作过程如下图-1所示:



图-1 系统工作过程

2.2 系统功能结构

系统总体功能结构（如下图-2所示）包括客户端和服务端两大部分。其中客户端包括两个模块，即：本地的配置管理模块、显示远程桌面模块；服务器端也包括两个模块，即：配置管理模块、发送桌面信息模块。

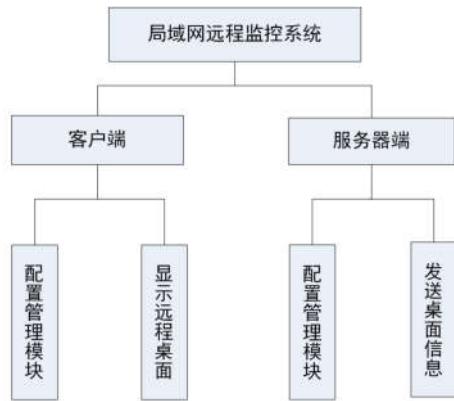


图-2 系统功能结构图

2.3 系统总流程

基于前面的技术分析，结合系统功能需求，利用VC设计出了局域网远程监控系统，系统通过套接字Socket建立连接并进行数据通信，达到远程监控的目的。系统的总流程（如下图-3所示）：首先服务器端先开启程序，监听提前设定好的端口，等待连接。客户端连接与服务器端设定好的端口，与服务器建立连接后，服务器抓取桌面图像，编码处理后发送。客户端接收图像，解码后绘制到组件上显示。客户端也可以发送监测周期，色彩模式等监控参数，改变监视效果，服务器响应监控参数。

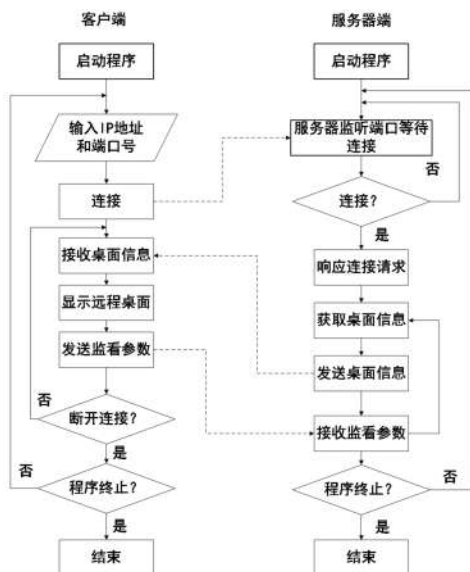


图-3 系统总流程图

2.4 远程屏幕的获取实现

服务器端终端电脑和客户端终端电脑均运行了监控程序后，由客户端终端电脑发出与服务器端终端电脑的连接请求，服务器端终端电脑实时在进行端口监听，接收到连接请求后，即可完成连接确认。客户端终端电脑可发送远程监控的具体需求信息，服务器端终端电脑接收到监控信息后，调用Windows应用程序接口函数截取屏幕^[2]，并转换成位图（DIB）信息，并发送给客户端终端电脑，客户端终端电脑接收到完整的一帧屏幕信息后，给服务器端终端电脑发送一个确认信号，服务器端接收到确认信号后，再进行下一个屏幕信息的截取与发送，客户端终端电脑程序中不断接收服务器端的屏幕信息，并展示给运行维护人员，这样就实现了远程屏幕的基本监视功能。

3 性能优化

3.1 通信占用带宽优化

远程监控系统中主要传输的是服务器终端电脑的屏幕图像信息，且需要实时传送，将占用很大的网络带宽开销，甚至造成局域网内的网络传输拥塞，需要在远程监控系统的设计开发时考虑通信占用带宽优化。

在屏幕截取方面进行优化：服务器抓取屏幕信息后，将当前的屏幕图像信息与上一帧的屏幕图像进行异或运算（XOR），两帧屏幕图像信息比对后，未变化的部分值为0，变化的部分值为1，这样就可以筛选出屏幕变化的部分信息，仅向客户端终端电脑传输变化的图片信息，这将大大减少网络中的通信量。

在图像压缩方面进行优化：通过对服务器终端电脑的屏幕图像进行压缩，再传输到客户端终端电脑，也可减少网络中的通信量。图像压缩技术是对图像数据进行编码，目的是编码后的数据流长度小于源数据流^[3]，从而在图像信息传输过程中减小对网络带宽的占用。本远程监控系统设计中采用的图像压缩编码技术是哈夫曼编码（Huffman Coding）。

3.2 设计监测周期与色彩模式可选功能

设计系统时，监测周期默认为300毫秒对屏幕进行一次抓取。用户想要改变监测周期时，客户端将改变后的监测周期由send()函数发送到服务器，服务器将接收到的数值赋给SetTimer()函数中的参数nElapse，服务器便按照改变后的监测周期进行屏幕抓取。

客户端可由用户选择位图色彩模式，分为是16色彩模式和256色彩模式。其中，16色彩模式即位图的像素点由4位表示，256色彩模式位图的像素点由8位表示。

4 系统测试与结果分析

本系统测试验证平台为两台操作系统为Windows 7的

笔记本电脑和一根五类网线。用网线将两台计算机联接,设置同网段的IP地址后,两台计算机便在同一局域网内。

首先运行服务器端终端电脑上的监控程序,确认本机的IP地址和端口号5150,按“确定”按钮启动程序,等待客户端终端电脑的程序连接。在客户端程序中,选择“连接服务器”功能项,则会弹出“IP地址,端口号”对话框,输入需要监控的服务器端终端电脑IP地址,端口号

设置为5150,点击“确定”按钮。客户端计算机开始请求连接服务器端计算机,因为服务器端计算机已经开启服务,所以客户端的请求会立即得到响应。服务器端计算机开始传送即时的屏幕图像,客户端计算机获得图像数据并显示在自己的屏幕上。测试结果证明,程序运行正常,能够显示远程桌面。结果如图-4所示^[4]。



图-4 客户端实现远程监视功能

改变监测周期功能的测试。设计系统时,监测周期默认为300毫秒对屏幕进行一次抓取。设置的监测周期时间越大,系统的实时监视效果越差;反之,设置的监测周期时间越小,系统的实时监视效果越好。

改变画面质量功能的测试。色彩模式选为256色彩模式时,在客户机端显示的远程桌面效果较好,网络通信开销成本大。色彩模式选为16色彩模式时,在客户机端显示的远程桌面分辨率低,效果差,但网络通信开销成本小。

结束语

本程序是作者在工作之余,基于工作中的实际需要,通过查阅以往的开发案例,探索开发的一个实用工具。本程序虽然测试成功,但限制于时间与精力,本程序仍有许多算法与结构需要进行优化,还有更多实际的

功能需要加入,例如可以加入客户端的鼠标和键盘对远程服务器的控制、远程重启和远程关闭服务器、网络安全策略等等。在今后的工作中,作者将以问题为导向,继续开发完善本程序,解决系统运维中的实际问题。

参考文献:

- [1]周坤.计算机远程终端监控系统.南京信息工程大学.2008.
- [2]林粤伟,魏权利.基于VC++的局域网监控软件的研制.计算机时代.2005年第4期.
- [3]雷雪.基于C/S模式的远程监控系统设计与实现.北京邮电大学.2011.
- [4]朱东辉.一种基于木马程序的远程控制与实现[J].湘潭大学自然科学学报.2005,(2).54-58.