

基于 B/S 结构的数字视频监控系统的设计与实现

汪奇, 朱煜

(华东理工大学信息学院, 上海 200237)

摘要: 介绍了一种基于广域网的数字视频监控系统的设计与实现方案。该系统基于 B/S 网络结构, 由视频编码器、中心服务器和视频浏览器等主要模块构成。阐述了系统模型以及各个功能模块的实现方法。为多个分散监控场所的集中式管理提供了一种可行的方法。

关键词: 视频监控; B/S 结构; ATL; Direct Draw

Design and Implementation of Digital Video Surveillance System Based on B/S Structure

WANG Qi, ZHU Yu

(School of Electronics and Communication, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237)

【Abstract】 This paper introduces the design and implementation of a digital video surveillance system based on network. This system based on the structure of B/S is composed of video encoder, central server and video browser, etc.. This paper gives much emphasis on the system module and the method to realize each function block. It provides a feasible way for centralization management of distributed monitor space.

【Key words】 Video surveillance; Structure of B/S; ATL; Direct Draw

目前, 国内大多数的视频监控系统都是基于 C/S 结构, 用户主要通过局域网连接到监控设备进行实时监控。这种监控方式主要应用在银行, 楼宇监控等场合。然而, 当监控人员的工作地点离受控场所较远以及要对多个受控场所进行集中管理时, C/S 结构的监控系统就不太适用了。随着网络技术的发展, 产生了基于浏览器的 B/S 结构的数字视频监控系统, 用户可以在任何位置通过广域网对受控场所进行实时监控, 而不需要受到空间距离的限制。同时, B/S 结构的视频监控系统可以把多个地点分散的受控场所通过广域网连接起来, 为多个监控场所的集中管理提供了一种行之有效的方法。

1 系统模型及功能模块

本数字视频监控系统网络拓扑如图 1 所示。

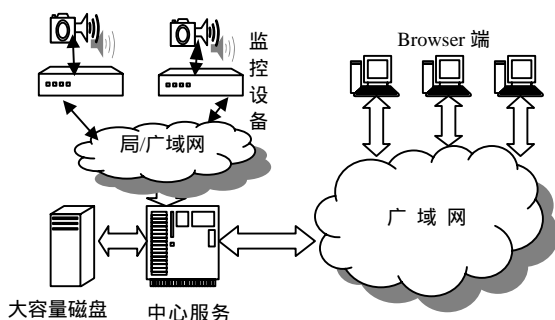


图 1 系统拓扑图

如图 1, 该系统主要由 3 部分组成: 监控设备, 中心服务器以及 Browser 端。

1.1 监控设备

监控设备要完成视频、音频及控制信号的采集及传输, 主要由视频编码器、数字摄像头、云台控制器、报警输入输出等设备组成。其中, 最核心的硬件是一块视频编码器板卡, 编码器板卡上的 ADSP-BF533 芯片对采集到的数字视频信号

进行基于 MPEG4 的视频压缩编码, 再通过板上集成的以太网网卡, 实现视频、音频、控制码流与中心服务器间的码流通信。编码器板最主要的功能有 3 个: (1) 将从监控现场采集的数字信号 (声音、图像、报警信号等) 压缩、打包; (2) 与中心服务器进行通信, 将打包好的视/音频数据发送给中心服务器; (3) 接收从中心服务器端发来的信号 (例如, 接收到 RS485 的串口控制信号, 则直接用来控制云台运动; 接收到音频信号, 则将其直接输出)。

1.2 中心服务器

中心服务器位于广域网中, 主要起到一个中转的作用, 把远端的监控设备与广域网中的 Browser 端联系起来, 服务器与 Browser 客户端以及监控设备之间通过 Internet 连接, 采用 TCP/IP 协议交换数据。中心服务器的功能主要有两个:

(1) 转发功能。中心服务器最重要任务是作为一个转发服务器, 既可以把监控现场的视/音频信号以及报警信号等转发到 Browser 端, 又可以把 Browser 端的音频信号以及对串口的控制信号转发到监控现场的编码板卡上。

(2) 存储功能。主要存储移动帧录像文件和用户信息。中心服务器把录像文件和用户信息存储在图 1 所示的大容量磁盘中。

1.3 Browser 端

Browser 端位于广域网中, 为用户提供一个人机交互界面。用户只要下载并安装用 ATL 制作的插件, 就可以直接通过 IE 浏览界面访问到中心服务器, 并可以通过中心服务器对局域网中的监控设备进行访问 (如实现浏览视频, 控制云台, 修改编码参数, 调整视频码流等功能)。除此之外, Browser

作者简介: 汪奇 (1982 -), 男, 硕士生, 主研方向: 信号处理与计算机应用; 朱煜, 博士, 副教授

收稿日期: 2005-10-12 **E-mail:** wangqifirst@163.com

端还可以直接在服务器上查找需要回放的历史录像数据，然后在服务器响应点播请求之后，进行回放、暂停、抓屏等操作。图 2 给出了 Browser 端与中心服务器的交互流程。

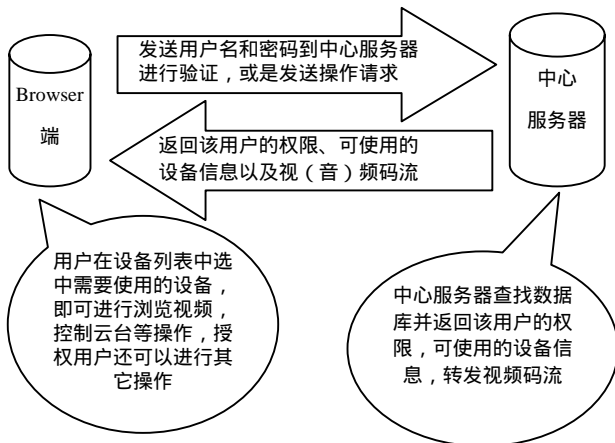


图 2 Browser 端与中心服务器的交互流程

2 开发过程中的关键技术

该系统基于 VC++6.0 平台展开。底层通信工作通过套接字编程(Sockets)来实现，通信协议采用 TCP/IP，因为 TCP/IP 协议较 UDP 协议更为可靠，特别是丢包的情况比较少。

2.1 中心服务器端软件的开发

Server 端的程序主要是一个通过 MFC (Microsoft Foundation Class) 类库开发的控制台程序，在安装之后开机自动运行。码流转发的工作是通过建立缓冲区来实现的，通过为每一个编码设备开辟相应的内存单元，暂存实时发来的视频数据。一旦有用户请求，即把该缓冲区的数据转发。而和数据库有关的工作是通过对 ADO 对象编程来实现的。

2.2 Browser 端软件的开发

Browser 端软件的开发主要利用 ATL 模板库开发 COM 组件，把所有的 Browser 端的软件功能模块(通信，显示)全部封装在一个 Dynamic Link Library (DLL) 里，然后把该组件嵌入到 IE 当中去。之所以选择 ATL 开发 COM 组件，是因为使用 ATL 模板开发灵活性高，所需的类库少，是“超级苗条”型的。ATL 使用了 C++ 中模板，多继承等高级技术，而且和 STL 一样，是由一些小巧、高效和灵活的类组成的集合。它提供了一些诸如 IUnknown, IClassFactory, IDispatch 和 IEumXXX 这些基本的 COM 接口。还有一些管理 COM 服务器的类，用于暴露类对象，自注册和服务器生命周期管理。同时还可以使用 STL 中提供的类 (string, map, list 等)，这些类比 MFC 中等价的类更灵活和健壮。

Browser 端的最主要功能就是播放视频，该功能利用 Microsoft 的 DirectX 图形 API 中 Direct Draw 组件编程实现。同时采用了多线程技术，同步进行解码和显示的工作。Direct Draw 的几个基本函数如下：

DirCreateectDrawEx 用于创建一个 DirectDraw 对象；

CreateSurface(&ddsd, &lpDDSPPrimary, NULL)用于创建主表面；

GetAttachedSurface(&ddsd.ddsCaps, &lpDDSBUFFER)用于得到一个指向缓冲区的指针；

SetCooperativelevel 方法用于设置底层参数；

SetdisplayMode 方法用于来设置显示方式；

SplitSurface()函数用于分离一个大的总画面表面为 4 帧小子画面表面；

Flip 方法用于实现从缓存到主表面的翻转；

GetCaps 用于弥补显示硬件的显示能力。

2.3 用户管理数据库的开发

用户管理数据库选择的是 SQL Server 数据库，通过 ADO.NET 技术开发后台用户信息数据库管理程序以及前端的动态 Web 页面。

3 系统实现结果

3.1 Server 端控制台程序

Server 端的控制台程序运行界面如图 3 所示。

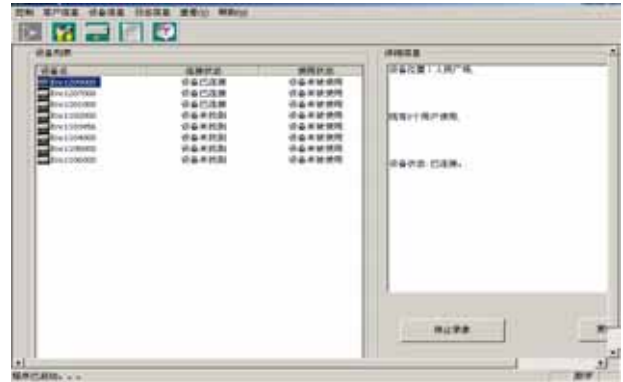


图 3 Server 端的控制台程序运行界面

该程序位于中心服务器上，供操作人员实时观测整个系统的运行状态(各个监控设备是否正常工作，用户的连接情况以及用户对编码器板卡的参数修改日志)。从图 3 中可知已有 3 个设备连接上中心服务器。

Server 端对软/硬件有着比较高的要求。因为服务器不但要转发多路视/音频数据，同时还要完成录像和对监控硬件发出控制信号，所以服务器需要比较大的内存以及尽可能大的存储空间。而且由于服务器位于公网上，极易成为黑客攻击的目标，因此服务器的安全性是必须考虑的问题。可以采用硬件防火墙的方式来提高系统的网络安全性。

3.2 Browser 端 ATL 插件

Browser 端程序运行界面如图 4 所示。

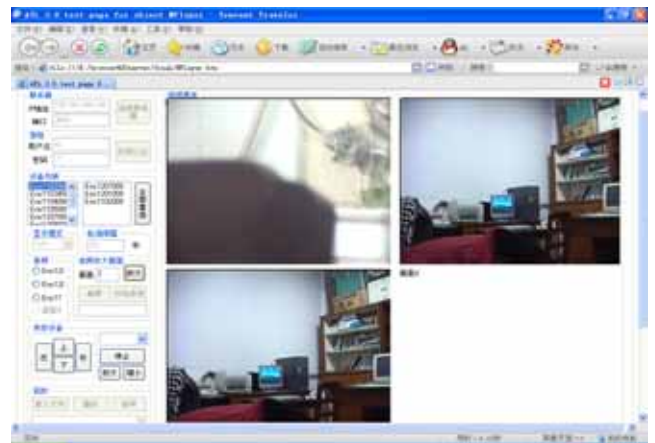


图 4 Browser 端程序运行界面

Browser 端的功能有：

(1)用户可以通过一个简单易用的界面实时浏览多路视/音频，调整摄像头的拍摄角度，修改编码参数，调整视频码流，以及在多路视/音频之间切换。

(2)按照一定的时间间隔进行轮巡(例如隔 15s 在多路视/音频之间切换一次)，轮巡的时间长度可以在用户界面中实时设置。

(3)可以进行录像回放、暂停、抓屏等操作。