

基于三层 C/S 结构的数字监控系统设计与实现

Design and Implementation of Digital Surveillance System Based on Three - tier C/S Structure

丁忠校 (浙江警官职业学院 浙江杭州 310018)

摘要:介绍了基于三层 C/S 结构的数字监控系统的工作原理和主要功能模块,并对数据服务层、中间服务层和客户端实现的关键技术进行了探讨。该系统可以减轻客户端和服务器的负担,有效解决网络阻塞问题,从而使数字监控系统的运行效能更佳。

关键词:数字监控系统 三层 C/S 结构 Delphi6.0 SQL Server 2000 TMediaPlayer

近年来,数字视频监控系统已被广泛应用于银行、学校及智能大厦等重要场合。由于各监控点和管理人员的地理位置分布特点,一般的数字视频监控系统均采用基于两层 C/S 结构的局域网络工作模式。基于这种结构的数字监控系统的优势在于集中了对网络

1 系统工作原理及主要功能模块

基于三层 C/S 模式的数字监控系统工作原理如图 1 所示。

从上图可以看出,基于三层 C/S 结构的数字监控系统主要由数字视频信号的采集、数字视频信号的存

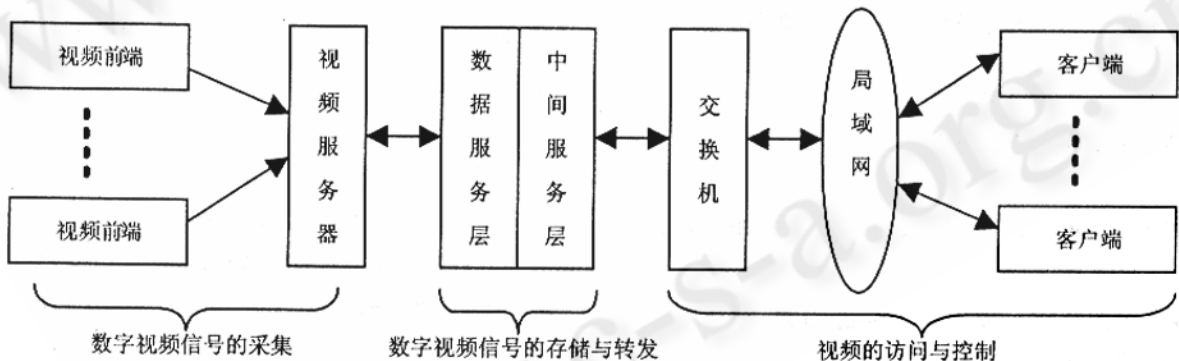


图 1 基于三层 C/S 模式的数字监控系统工作原理图

视频信息(如图像的调用、录像的回放等)的处理,各用户之间可以共享视频数据库资源。但是每个用户与视频数据库服务器相连接时都要保留一个对话,当很多客户同时使用时,容易产生网络阻塞。同时,由于网络视频软件主要集中在客户端,每个客户端都要进行安装配置,当用户数量多、分布广时就会给安装、维护带来相当大的困难,扩展性也不是很好。

基于三层 C/S 结构的数字监控系统,可以减轻客户端和服务器的负担,有效解决网络阻塞问题,从而提高数字监控系统的运行效能。

储与转发以及视频的访问与控制等三个功能模块组成。

1.1 数字视频信号的采集

与所有数字监控系统相类似,数字视频信号的采集主要由视频前端(摄像机)和视频服务器等设备来完成。

视频前端主要负责现场视频信号的摄入。视频服务器的功能就是将视频、音频信号进行 A/D 转换(如视频前端输出的是数字信号,则无需进行),用 MPEG-4 视频压缩技术对数字视频信号进行压缩、打

包,将视频数据发送给中心服务器,并接收从中心服务器发来的控制信号。

各数据服务层之间传送视频数据,实现视频客户机群和中心服务器群之间的通信。

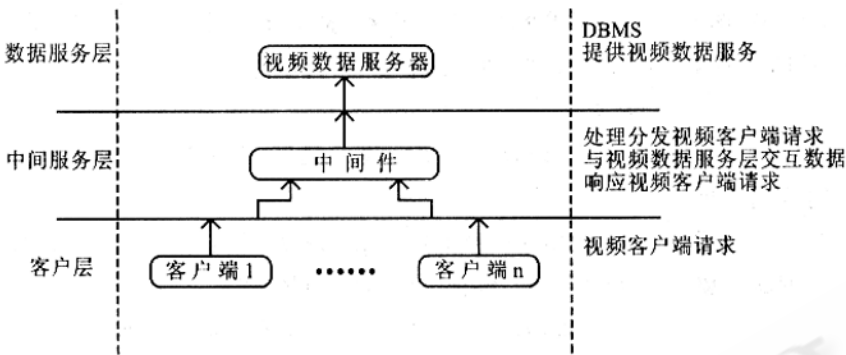


图 2 基于三层 C/S 模式的数字监控系统的网络体系结构

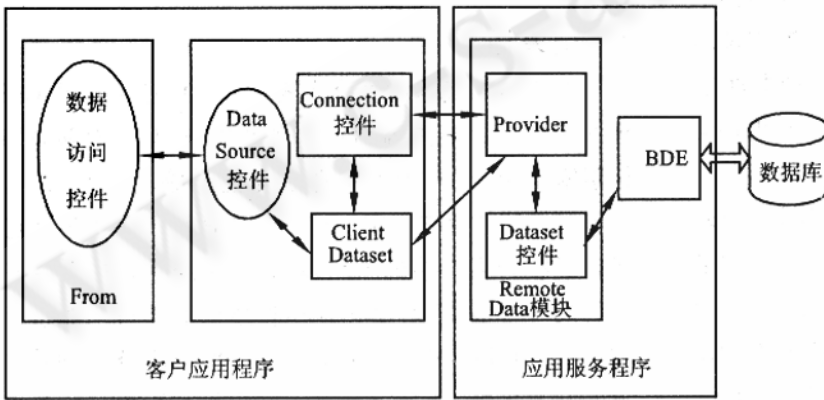


图 3 基于 Delphi6.0 的三层 C/S 应用程序结构

1.2 数字视频信号的存储与转发

数字视频信号的存储与转发由中心服务器来完成。由于两层 C/S 模式存在着一定问题(前面已提及),这里将中心服务器在逻辑上分为两层:数据服务层、中间服务层。

1.2.1 数据服务层

数据服务层负责管理数字视频用户和对数字视频数据库中数据的读写,其实就是数字视频的数据库管理系统 DBMS,能迅速执行大量视频数据的更新和检索。

1.2.2 中间服务层

中间服务层是三层 C/S 结构最重要的部分,它将对象组件模式 COM 作为中间件,其实就是一个用 API 定义的分布式软件层,具有强大通信能力和良好可扩展性。其主要功能是在视频客户端和数据服务层或者

中间服务层的一般工作流程是:当视频客户端应用程序需要驻留网络上某个视频数据或服务时,搜索此数据的 C/S 应用程序需先访问 COM 系统。该系统将查找数据源或服务,并在发送应用程序请求后重新打包响应,将其传回应用程序。可见,中间件在整个分布式系统中起到数据总线的作用,各种异构系统通过中间件有机地结合成一个整体。无论客户机何时给服务器发送请求,也无论它何时应用存取数据库文件,都有某种形式的中间件传递 C/S 链路,用以消除通信协议、数据库查询语言、应用逻辑与操作系统之间潜在的不兼容问题。

1.3 视频的访问与控制

视频的访问与控制由视频客户端实现。视频客户端为用户提供一个人机交互界面,它只要安装有关应用程序,就可以通过中间服务层,访问到数据服务层,对视频数据进行查找、录像回放、暂停和抓屏等操作,并能进行云台控制,等等。

图 2 给出了基于三层 C/S 模式的数字监控系统的网络体系结构。

2 系统实现的关键技术

本系统基于 Delphi6.0 平台展开。Delphi6.0 主要通过多层分布式应用服务程序包 MIDAS(Multi-tier Distributed Application Services Suit)来支持三层 C/S 应用程序的开发。基于 Delphi6.0 的三层 C/S 应用程序结构可用图 3 来说明。

在这种结构中,Delphi6.0 主要用于应用服务程序和客户应用程序的开发,数据服务层主要由专门的数据库管理系统实现。客户端通过 TClientDataSet 实现对数据服务层的访问,并通过 Connection 控件与中间服务层相连。

2.1 数据服务层的实现

该系统的数据库服务层主要存放视频用户信息以及视频数据库,采用 SQL Server 2000 系统作为视频数据

库开发平台,既可以用于普通的联机事务处理 OLTP (Online Transaction Processing) 环境,也可以用于决策支持的联机分析处理 OLAP (Online Analytical Processing) 环境,进一步增强了数字视频监控系统的功能。它在安装之后开机能自动运行。

2.2 中间服务层的实现

中间服务层与一般的数据库应用程序的数据模板 DMO (Data Module) 实现的功能相似,主要由一个远程数据模块 RDM (Remote Data Module) 和数据库引擎 BDE 构成。

中间服务层的应用服务程序提供某种类型的 IProvider 接口,通过 RDM 来实现和远程客户端的连接。主要过程如下:(1) 使用 File 菜单的 New Application 命令建立一个项目 Project,并向该项目添加一个 RDM,指明它的类名;(2) 对 RDM 中对应每个数据访问控件加入一个 Provider 元件以建立中间服务层的 IProvider 接口,并设定它们对应的 DataSet 属性为相应的数据访问控件。

中间服务层与数据服务层使用 ODBC 规范连接。ODBC 是一种通用的、可扩展的数据模型,它使客户端遵循统一的编程接口,从而允许最大限度的互用性,允许一个应用程序访问不同的数据库系统,或者不加修改地移植的另一种数据库平台。主要过程如下:(1) 在中间服务层创建一个 ODBC 数据源,设定 SQL Server 用户登录方式,进行 DNS 配置后,就顺利地前端开发工具 Delphi6.0 与后台数据库管理系统 SQL Server 2000 连接在一起;(2) 然后在 RDM 中加入 Ttable、Tquery、TstoreProcedure 等数据访问控件,设置相应的属性将它们与视频数据库相连,并添加相应的字段对象,这样最终使中间服务层通过 BDE 和视频数据服务层实现连接。

2.3 客户层的实现

客户层主要显示视频文件,播放视频及其录像。它也是基于 Delphi6.0 开发的。视频文件的显示可以用 Delphi6.0 的 VCL 控件的附加控件组 Additional 中的图像控件 TImage 实现。而视频播放及其控制则由 System 组件页中的多媒体组件 TMediaPlayer 来实现,TMediaPlayer 的一些主要属性如下:

AutoEnable 自动使 TMediaPlayer 组件的控制按钮变为开启或者禁用状态;

AutoOpen 确保当应用程序运行时媒体播放器是否自动打开;

AutoRewind 决定媒体播放器是否反复播放或录音;

DeviceType 指定使用 Open 方法打开的多媒体设备类型;

Display 为多媒体设备指定一个窗口组件用于显示/输出;

Position (StartPos, EndPos) 指定当前要播放的媒体的(起始,终止)播放或录制位置;

FileName 指定打开或保存的多媒体文件名;

Shareable 指定了是否可以和其他应用程序共享多媒体设备;

TimeFormat 指定当前位置信息的时间格式。

3 结束语

在基于局域网的数字监控系统中,应用三层 C/S 模式可以减轻客户端和服务器的负担,有效地解决网络阻塞问题,进一步提高数字监控系统的运行效能。随着流媒体技术在数字监控系统传输环节上的逐步应用以及视频客户端的不断增加,该系统采用的前端开发工具 Delphi6.0 对流文件和多线程的支持功能也将被进一步利用。由于应用 SQL Server 2000 作为视频数据库开发平台,该系统可以满足今后视频用户和安全管理人员的 OLAP 任务需要。

参考文献

- 1 Williams N, Blair G S. Distributed Multimedia Applications: A Review [J]. Computer Communications, 1994, 17(2): 119 - 132.
- 2 Norman R J. Object - oriented System Analysis and Design [M]. Prentice Hall, Inc., 1996.
- 3 Shaw M. Abstractions for Software Architecture and Tools to Support Them [J]. IEEE Transactions on Software Engineering. 1995, 21(4): 314 - 335.
- 4 樊银亭、何鸿云,基于客户机/服务器体系的二层与三层结构研究[J],计算机应用研究,2001,(12).
- 5 李文生、叶宁,采用 Delphi 实现三层客户/服务器数据库应用程序[J],计算机工程,2000,26(7).
- 6 陈海波,实用 Delphi6 教程 [M],北京:科学出版社,2002.