

融合通信网络摄像机(SIP&WEB Cam)系统设计

廖永红

(广东轻工职业技术学院 计算机工程系, 广东 广州 510300)

摘 要: 设计了一种新的网络摄像机软硬件方案, 在网络摄像机内融合 WEB 与 SIP 技术, 采用 SOA 构架, 设计具有融合通信特点的网络摄像机系统, 以面向服务架构(SOA)与 SIP 呼叫控制的融合, 实现网络摄像机的多业务应用, 特别是软电话模式的业务应用, 适应了视频监控主被动服务提供的业务需求, 能直接融入快速发展中的融合核心网 IMS, 可以实现具有业务、控制、承载完全分离的水平架构的监控安保等业务应用系统。

关键词: 融合通信; 网络摄像机; 视频监控; SIP&WEB Cam

中图分类号: TP319

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2011)05-0097-03

Converged Communications Camera (SIP&WEB Cam) System Design

LIAO Yong-hong

(Department of Computer Engineering, Guangdong Industry Technical College, Guangzhou 510300, China)

Abstract: This design presents a new network camera software and hardware solutions. According to SOA architecture, integrating the WEB and SIP technology, the converged communications camera system was designed. The integration of service-oriented architecture (SOA) and SIP call control lead to the multi-service applications of IP camera, in particular, the softphone applications. The system adapt to active and passive service business in the surveillance fields, can be directly integrated into IMS(IP Multimedia Subsystem)which is rapidly developing, achieve complete separation of business, control and bearing in application system.

Key words: converged communications; IP camera; video surveillance; SIP&WEB Cam

1 引言

视频监控技术在向着高清化、数字化、网络化、智能化的方向发展^[1-2], 但成百上千路高清监控的视频文件将如潮水般冲击着存储系统, 对存储设备的容量、读写性能、可靠性提出了高要求, 传输带宽都成了高清监控系统中棘手的问题。将智能分析技术和云存储技术应用在安防监控中是改变目前网络监控的困局有效途径, 这也是整个视频监控的应用未来。视频监控智能分析方式有前端智能分析和后端智能分析, 最大的区别在于前者是利用前端摄像机本身进行计算, 后者是利用后端计算机进行分析。在摄像机前端进行视频智能分析才是解决传输和存储

的双难题, 后端智能分析只解决了存储难题。

2 网络摄像机多业务拓展网络监控系统结构

本系统设计采用 SOA 构架, 在网络摄像机内融合 http 与 sip 技术, 设计具有融合通信(Converged Communications)特点的网络摄像机系统, 实现网络摄像机的多业务应用, 特别是软电话模式的业务应用(图 1)。

网络摄像机将演进到物联网、泛在网感知层的感知接入设备, 要有智能感知、呼叫控制、远程访问、云端采集等功能特性, 提供主被动服务, 融合多业务应用。

收稿日期: 2010-09-13; 修回日期: 2010-11-29

基金项目: 广州市番禺区科技计划项目(2010-Z-37-1)

基于 SIP (Session Initiative Protocol, 会话初始协议) 的视频监控系统由监控前端设备、视频监控中心、监控端三个部分组成^[3], 系统结构如图 2 所示。

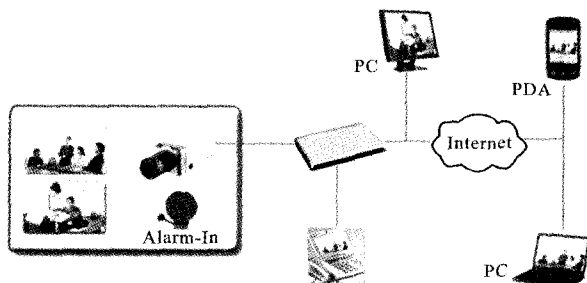


图 1 融合通信网络摄像机的多业务应用

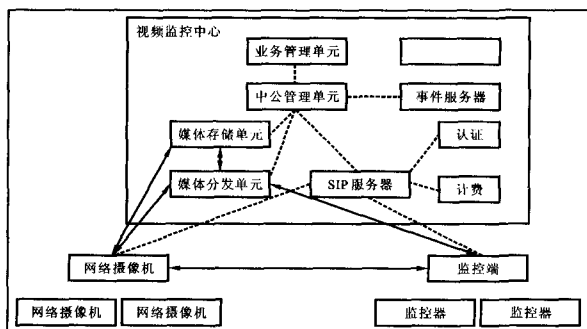


图 2 基于 SIP 的视频监控系统设计

其中, 媒体分发单元也可移入网络摄像机中实现, 监控网络系统在进行视音频传输及控制时应建立两个传输通道: 信令/控制通道和流媒体通道, 信令和流媒体通道用于在设备之间建立会话并传输控制命令, 流媒体通道用于传输视音频数据, 经过压缩编码的视音频流采用流媒体传输协议 RTP/RTCP 传输。图中实线为流媒体通信流, 虚线为 SIP 控制信令流。

3 网络摄像机硬件及 Web 系统

硬件系统平台采用开放架构的双核处理器, 如: TI 公司 TMS320DM6446, 该处理器包括一个 297 MHz 的 ARM926E-J 内核和一个 594 MHz 的 C64x+DSP 内核, 支持 Linux2.6 操作系统, 可以运行各种音视频编解码算法。

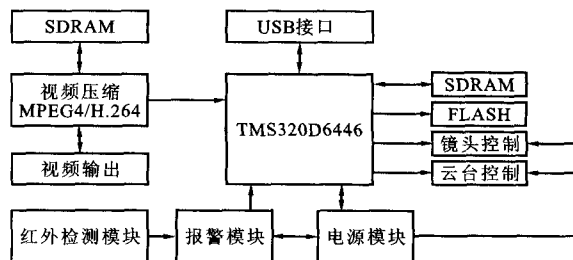


图 3 网络摄像机硬件结构图

Web 网络摄像机系统: 在嵌入式 Linux 操作系统中内置 Web 服务器 Boa, 摄像机采集视频信号并将其数字化, 经 MPEG4/H.264 压缩处理后, 传送到内置的 Web 服务器, 通过 Web 页面将视频信息发布到 Internet, 由于嵌入式网络摄像机是视频采集终端和 Web 服务器的融合, 因此, 用户可以直接通过浏览器观看摄像机拍摄的视频图像, 达到远程监控的目的。

4 基于 SOA 的 SIP 与 HTTP 融合设计

SIP 协议的通信方式是一个分布的、水平的控制结构, 能以多点控制单元 (MCU) 或全互连的方式进行多方通信呼叫, 支持名字映射和重定向服务, 具有注册、呼叫、重定向等多种标准协商协议过程^[4-8]。基于 SOA 架构设计融合 SIP 与 HTTP 协议能力的 IP 网络摄像机系统, 软件结构如图 4 所示。

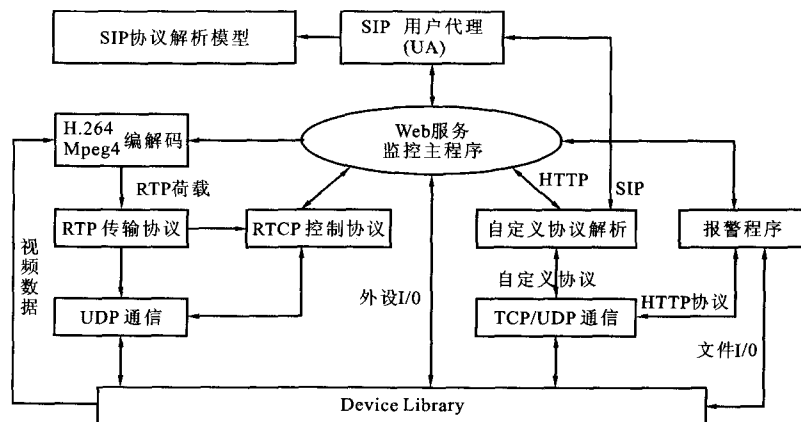


图 4 基于 SOA 的 SIP 与 HTTP 融合结构

在嵌入 WEB 上以 WEB 服务的方式实现系统的各种控制、访问接口, 以 WEB 方式直接向外提供

访问、控制服务, SIP 信令由 SIP UA 进行解释执行, 进行主被动呼叫控制过程, 需要访问、控制资源时, 调用 WEB 服务来完成. 网络摄像机软件主要模块解释如下:

(1) SIP 用户代理模块, 包括 User Agent Client 和 User Agent Server 部分. SIP 网络摄像机可以通过代理服务器(SIP Proxy)以 ID 方式进行呼叫, 也可以用 URI 进行点对点呼叫, 可同时最多建立 15 路连接, 选择一路进行双向语音的传输. 完全支持 RFC3261 中的呼叫标准控制(INVITE/ACK/CANCEL/BYE/INFO/OPTIONS), 针对视频监控的特性要求进行 SIP 扩展. 主要扩展如下: ①采用 MESSAGE 消息查询和设置网络摄像机的参数. 摄像机的参数用 XML 格式表达, 通过 SIP 协议的 MESSAGE 消息体通知网络摄像机, 查询或设置摄像机的参数. ②通过 SIP 的 INFO 机制管理信息处理状态, 实现质量保功能. RTP 协议是基于 UDP 定义的, 不能保证可靠地收发数据, 会有丢包现象, 由采用音视频压缩传输, 关键帧如果丢掉, 就会严重影响传输的图像质量. 接收端检测到关键帧丢失, 通过发送 SIP INFO 消息通知对方重发关键帧, 以保证解压后的视频质量. ③使用 PUBLISH 消息机制进行事件报警

(2) 多媒体数据处理模块. 多媒体数据是压缩传输, 网络摄像机支持 MPEG4 和 H. 264 格式的视频编解码, 音频编解码采用 G. 711A/U 和 G. 729, 音视频编码压缩数据通过 RTP/RTCP 协议包发送出去. MPEG4、H. 264 格式是比较广泛应用的视频压缩格式, 其中, MPEG4 码流兼容 XVID 解码器、QuickTime 流媒体播放器, 容易与系统其它设备进行整合; H. 264 格式在 VoIP 领域内被广泛采用, 网络摄像机编解码采用 H. 264 格式, 可以更好地与 VoIP 系统整合.

(3) 多媒体数据传输模块. 采用 RTP/RTCP 协议, 发送和接收音视频流数据, 采用 SDP 进行多媒体数据传输的协商. SDP、RTP、RTCP、RTSP、RS-VP、TRIP 等众多协议构成 SIP 系统协议栈.

(4) 事件处理与控制模块. 设置与响应各种事件, 事件包括: 传感器报警、移动目标侦测等, 事件处理过程: ①发送 Message 通知事件发生, 触发处理; ②以 FTP 文件或 SMTP 邮件方式的发送事件快照, 并进行事件存储管理; ③启动报警器等事件输出设备.

5 结束语

网络摄像机系统实现面向服务架构(SOA)与 SIP 呼叫控制的融合, 适应了视频监控主被服务提供的业务需求, 能直接融入快速发展中的融合核心网 IMS(IP Multimedia Subsystem), 可以实现具有业务、控制、承载完全分离的水平架构的监控安保等业务应用系统.

参考文献:

- [1] 彭铁钢, 刘国繁, 曹少坤, 等. 基于 ARM 的嵌入式视频监控系统设计[J]. 计算机工程与设计, 2010, 31(6): 37-40.
- [2] 毕国玲, 陈涛, 王建立, 等. 多功能嵌入式远程信息采集与监控系统[J]. 微电子学与计算机, 2010, 27(10): 180-183.
- [3] 陈莹. SIP 协议在视频监控系统中的应用[J]. 计算机系统应用, 2009, 18(1): 101-105.
- [4] 梅鲁海. 支持新型控制协议 SIP 的电力系统视频监控设计[J]. 计算机测量与控制, 2010, 18(3): 107-110.
- [5] 王艳艳, 房子河, 鄧晨, 等. 基于数字网络视频监控的 SIP 信令系统设计[J]. 电视技术, 2008, 32(6): 89-90.
- [6] 张飞侠. 一种基于 Web 的数字视频监控系统的設計方法[J]. 计算机与数字工程, 2008, 36(10): 215-217.
- [7] 陈宝远, 韩庭宇. 基于 DM642 的高速网络摄像机的设计[J]. 哈尔滨理工大学学报, 2009, 14(3): 138-141.
- [8] 杨念, 李峰. 基于 B/S 的嵌入式视频监控系统的設計与实现[J]. 计算机工程与设计, 2008, 29(21): 176-179.

作者简介:

廖永红 男, (1968-), 硕士, 高级工程师, 副教授. 研究方向为嵌入式应用、计算机网络与安全.