基于移动终端的视频监控系统的设计与实现

王涛

摘要：

近年来，随着互联网技术的发展以及带宽的提高，移动互联网的兴起，使得互联网的媒体载体发生了深刻的变革。之前受制于网络

的带宽，网络媒体主要以文本图像为主，辅以少量的音频媒体；而现在，视频逐渐成为了互联网媒体载体的主流形式。相较于文本、静止的图像及音频媒体，视频媒体具有生动、信息量大等特点。因此，其在远程教育、远程医疗、视频会议、在线直播、视频电话和航空航天等领域得到了广泛的应。

为了进一步扩展视频流媒体的应用范围，本文提出了一种基于移动终端的视频监控系统。该系统采用客户端/服务器（Client/Server，C/S），由流媒体服务器和流媒体终端构成。在服务器的实现中，研究了嵌入式Linux开发环境、H.264视频编码压缩算法和RTP/RTCP等内容，从而提出了基于嵌入式Linux环境的流媒体服务器的方案。在客户端，通过安卓（Android）移动操作系统的提供的JNI（Java Native Interface，Java原生接口），实现对于实时流媒体视频的解码回放。

在论文的最后一章，通过实验说明，本文提出的视频监控系统创新地实现了在移动终端上的实时解码回放，为以后流媒体视频应用范围的进一步拓宽打下了基础。

关键词：流媒体视频、移动终端、Linux、H.264

第一章、绪论

近年来，移动互联网的兴起以及互联网带宽的逐渐提高使得实时视频监控技术成为可能。传统的监控系统包括前端摄像机、传输线缆、视频监控平台。摄像机可分为网络数字摄像机和模拟摄像机，可作为前端视频图像信号的采集。视频监控以其直观、准确、及时和信息内容丰富而广泛应用于许多场合。

当下，在信息技术领域正在发生着前所未有的变革。云计算、大数据以及物联网是这场变革中的三驾马车。而物联网利用其自身的传感器网络所获取的数据更是云计算与大数据的基石。同时，鉴于视觉是人类获取信息最为直观和最主要的途径，因此，研究如何利用逐渐兴起的移动互联网,方便、高效、便捷地捕捉图像（视频）信息具有非常重要的实践意义。

1.1 课题研究背景及意义

网络视频监控系统是一种利用计算机技术将视频信息数字化来进行传输的监控系统，其具有远程控制、监控便捷和易于扩展的优点。网络视频监控系统的优点正好克服了传统的模拟闭路电视监控诸如传输距离近、系统扩展能力差的局限性。

首先，数字化视频可以在计算机网络（局域网或广域网）上传输图像数据，基本上不受距离限制，信号不易受干扰，可大幅度提高图像品质和稳定性；其次，数字视频可利用计算机联网，网络带宽可以复用，无须重复布线，还便于集中监视，集中控制。

发展到今天，视频监控系统的发展经历了三个阶段，并朝着第四代智能监控系统演进。

第一代：模拟视频监控系统

20世纪90年代以前，主要是以模拟设备为主的闭路电视监控系统。系统由摄像机、视频矩阵、磁带录像机和监视器等组成。

第二代：数字视频监控系统

20世纪90年代中期，随着计算机处理能力的提高和视频监控技术的发展，人们利用计算机的高速数据处理能力进行视频的采集和处理，利用显示器的高分辨率实现图像的多画面显示，从而大大提高图像质量。第二代数字监控以DVS、DVR为代表，其主要特点是图像经过编码压缩后再进行传送。

第三代：网络视频监控系统

进入21世纪，随着网络技术的发展，数字视频监控系统进一步发展成为具有网络功能视频监控系统。其集成了多媒体技术、数字图像处理技术以及远程网络传输等最新技术，可以实现图像传输、远程控制、现场信号采集等监控功能，提供高质量的监控图像和便捷的监控方式。

第四代：智能视频监控系统

智能视频监控系统通过在监控系统中增加智能视频分析模块,借助计算机强大的数据处理能力,对视频进行一系列分析，从视频中提取运动目标信息，发现感兴趣目标与事件，并根据预设模板或用户预设的规则，自动识别出感兴趣目标并得到感兴趣数据，将这些信息及时反馈给监控员。[1]

其中，第四代只能视频监控系统以网络为基础，以数字视频的压缩、传输、存储和播放为核心，以智能实用的图像处理和分析为特色，引发了视频监控的技术革命，受到了学术界、产业界和使用部门的高度重视。[2]

1.2 国内外研究现状

随着今年来技术的发展，视频监测正在从以前的模拟监测到现在的数字监测；从现场监测到远程监测；从有人值守监测到现在的无人值守监测，视频监测正朝着数字化、网络化、集成化的嵌入式监测方向蓬勃发展。

数字化是网络化的前提，网络化又是系统集成化的基础，所以，视频监测发展的最大两个特点是数字化和网络化。数字化是21世纪的特征，是以信息技术为核心的电子技术发展的必然。系统的网络化在某种程度上打破了布控区域和设备扩展的地域和数量界限。

目前国内还较多地使用本地模拟图像监控系统，主要是以模拟设备构成的闭路监控系统。系统通常由前端和监控中心构成。前端设备有摄像机、云台等；监控中心设备包括监视器、控制设备、模拟录像机等。虽然本地模拟图像监控系统能够保证采集得到的图像清晰、不失真，但是存在着传输距离小、系统可扩展性差、后期处理能力不强以及无法利用现有网络等缺点。

为了克服上述模拟视频监控的缺陷，出现了基于嵌入式技术的网络视频监控系统。

1.3 课题研究的主要内容

由于本文提出的视频监控系统所使用的为C/S架构，故而系统整体分为两个部分：流媒体服务器端和流媒体接收终端。在流媒体服务器端主要的研究内容包括：

通过摄像头采集视频数据；

基于H.264标准进行的视频数据的编码压缩；

基于RTP/RTCP协议的流媒体数据的网络传输；

而在流媒体客户端研究的主要内容包括：

利用安卓（Android）平台提供的JNI接口进行混合编程；

流媒体视频数据的接收与回放技术。

第二章、流媒体视频服务器的设计与实现