

## 数字图像在通信工程中应用

王 睿, 李世腾, 洪 洋

武汉东湖学院 湖北武汉

**【摘要】**随着计算机技术的发展, 图像处理技术也取得了长足的进步。在通信工程中, 我们可以通过数字图像处理技术来实现多种不同形式的信息交换, 它是基于计算机与网络技术相结合, 以计算机网络技术为基础的产物。这种新型通信系统是多用户、多场景下实现信息交换和共享, 最大限度地减少网络安全隐患的信息交换系统。本文主要对该系统方案进行阐述。

**【关键词】**图像处理; 计算机网络; 通信工程

**【收稿日期】**2022 年 11 月 13 日 **【出刊日期】**2022 年 12 月 22 日 **【DOI】**10.12208/j.aics.20220084

### Application of Digital Image in Communication Engineering

Rui Wang, Shiteng Li, Yang Hong

Wuhan Donghu University, Hubei, Wuhan

**【Abstract】**With the development of computer technology, image processing technology has also made great progress. In communication engineering, we can realize many different forms of information exchange through digital image processing technology, which is based on the combination of computer and network technology, based on computer network technology. This new communication system is an information exchange system that realizes the information exchange and sharing in multiple users and in multiple scenarios, and greatly reduces the potential network security risks. This paper mainly expounds the system scheme.

**【Keywords】**image processing; computer network; communication engineering

#### 1 系统简介

针对于通信工程中可能存在的安全隐患, 我们设计了基于数字图像处理技术的解决方案, 该方案是以 TCP/IP 协议为核心技术实现各种数据与图像信息快速、高效地进行交换的数字网络化信息传输系统。该系统能充分发挥系统在传输、存储、管理、安全、数据管理等方面的优势, 为实现对各种移动数据资源、网络安全等信息资源、各种通信设备、通信线路及 IP 设备等实时监控运行提供保障。该系统包括计算机、数字图像处理平台、安全监测子系统 and 通信子系统四部分。该系统设计合理, 运行稳定可靠, 能够很好地适应各种应用场合, 且具有较高软件性价比、较强系统扩展性及维护方便等特点, 是一种新兴高性价比、高安全性及灵活性集成于一体服务于移动通信管理系统和互联网管理系统的新型多媒体通信体系结构。

#### 1.1 计算机

在本系统中, 计算机主要是由硬件平台和软件平台组成。硬件平台主要由处理器、存储卡、网络接口设备等构成, 其作用是实现将各种信息通过服务器或网络接口发送到计算机中; 软件平台主要由存储卡。软件平台主要由应用程序开发工具和网络支持平台组成。平台中配置有 32 位的硬件平台软件库, 包含: 多媒体内容制作工具、多媒体内容保存工具、多媒体文件管理工具、图像与音频格式转换工具及图像质量分析工具、视频音频编辑工具等。

#### 1.2 数字图像处理平台

数字图像处理平台包括高速处理模块、高速图像处理模块和高速实时图像处理模块。高速处理模块采用高密度内存、高速缓存、高存储密度设计方案, 能够实现多通道的实时图像并行处理, 实现对不同类别数据对象、不同种类数据流的实时数据处

理。高速实时图像处理平台通过高速视频接口与移动网络和 IP 网络互连, 通过软件方式对图像进行识别。高速实时图像处理平台提供了实时数字图像采集与处理功能, 可以通过 FPGA 实现图像快速采集和处理功能并能够在 FPGA 上进行处理过程的参数设定; 提供了通过 USB 数据线、USB 接口提供图像数据的存储功能; 提供了图形化软件工具可以支持图形化处理功能; 提供图像采集与处理软件和数字图像处理平台交互方式功能, 使平台成为真正意义上的开放系统。

### 1.3 安全监测子系统

在通信网络中, 各类电子设备的运行状态是反映运营单位安全管理工作是否正常开展的重要依据。根据国家关于电子设备生产和使用的有关法律法规, 移动通信管理系统提供了一种新的防范手段, 在电子监控终端上安装了各种监控功能模块, 可实现对各种通信设备、网络安全等信息资源、各种移动数据资源、网络业务设备及 IP 终端设备等实时监测运行, 并对发生故障时立即进行报警处理。主要包括对采集到用户相关信息或 IP 终端状态信息进行实时监测, 实现与用户手机相关联的各类报警功能模块。本系统通过数字图像处理技术可利用基于 TCP/IP 协议的高速互联网技术以及图像处理软件本身存储于高性能的专用操作系统中来对用户数据或流量实施实时监测; 同时具有对采集到的大量的数据进行存储、分析、显示和检索等功能。本系统以保证各种移动通信设备和移动网络通信安全为目的, 在系统监控平台上安装了丰富实用产品和软件(如数字图像处理软件、监控软件)应用于移动通信工程中, 包括: 数字图像处理软件、监视器与数字图像处理设备。

### 1.4 通信子系统

通信子系统主要包括传输设备、终端单元、网络管理中心、业务支持系统和服务平台等。传输设备: 主要包括摄像头、监视器、交换机等。终端单元: 主要包括智能终端、多媒体终端等。网络管理中心: 主要包括移动通信网络管理系统、互联网信息管理平台、移动终端管理平台等。服务平台: 主要包括智能终端(含摄像头)、多媒体应用软件和手机 APP 等。

### 1.5 技术指标解读

通信系统综合技术指标包括设备的可靠性、稳定性和可用性。以现有的移动通信设备为例, 在恶劣气象条件下, 监控系统可以不受天气影响, 实现实时运行状态监控; 数据存储容量大, 可以存储大量移动通信设备相关信息; 运行稳定、可靠且可重复性高; 易于维护; 系统集成灵活, 支持多种应用。如果系统能够全面整合各个子系统, 集成性和可靠性将得到很大程度上实现。

## 2 数字图像数据通信网络架构

在目前的通信网络架构中, 图像数据通信网络以太网为主要传输介质, 但是随着新的系统及业务的发展, 已经出现了一些基于 IP 技术的专用网络。这就给数字图像实时通讯技术提供了更多的选择和发展空间。其中, 以 VDSLAN 为代表的 VSTM 数字图像交换网络是当前应用最为广泛与成熟的一种基于 IP 网络、以太网为核心、多种硬件设备并存的高速移动信息交换系统方案。

### 2.1 业务结构

VDSLAN 作为 VSTM 数字业务结构体系的核心, 将视频监控、视频会话、多媒体互动终端、智能视频监控终端等多种业务进行了融合, 为用户提供了视频通话、会议信息等多种形式的多媒体互动体验。目前, 已有多家知名机构已经开展了基于 VSTM 数字图像数据通信技术的专网应用, 并取得了较好的效果。该技术应用的基本结构如图 1 所示。

### 2.2 数据传输速率

在图像传输方面, 由于使用了大量的编码技术, 因此, 在不同频率上都可以达到千兆到兆兆的传输速率, 最高达到 10 Gbps。为了更好地保证信号质量, 在设计网络传输速率时必须考虑信号传输延迟及延时方面的问题。其中码流的大小在很大程度上取决于码流信道类型和信道长度的限制。因此带宽较小是一个无法回避的问题。根据 VSTM 的特点可将图像交换分为几种不同的传输类型: 即 IP 传输(BGP)、以太网传输(EER)、以太网视频(HVPA)及以太网 MPLS。

### 2.3 业务处理

在 VSTM 内各节点上运行着一套丰富的、基于 IP 协议的图像处理软件系统。通过 VSTM 的网络互联, 各节点可以通过软件来完成对同一终端上实时图像的处理过程。目前, VSTM 中各节点的业

务处理主要由网关完成。

### 3 系统应用方案

该方案采用嵌入式处理单元, 可以将 SDI 信号转换为数字信号, 并将数字信号加载和增强处理后通过 URL 发送到网关, 实现对网络传输信息数据的交换和共享。网关采用 ARM 架构, 具备良好的扩展能力。网关输出信号由 SDI 或 SDI 信号放大器输出至计算机终端处理平台, 可以进行解码、压缩、合成、解调或滤波等操作。传输速率与采集口输出速率相匹配。网关可通过控制中心和用户端交换机实现对终端处理平台数据传输。

#### 3.1 业务接入

本方案提供了从 URL 的连接到 DVB 系统业务接入的解决方案, 将 DVB 设备与 DVB 软件服务器连接。DVB 服务器作为 RS232 接口, 可接入 IP 网桥(IP 数据包通过 DVB 传输至计算机终端处理平台) 和 PTZ 接口(PTZ 数据包通过网络接口与网关数据进行转发)。DVB 网络是由多种数据传输通道组成的数字交换网络, 可支持不同类型、不同组网方式的传输。为了保障业务可靠性和安全性, 本方案采用两个 DVB 接口(Mesh Wireless Device 接口) 与两个 PTZ 接口(PTZ 数据包通过网络接口与网关传输) 相结合, 通过两个 DVB 接口与网关进行双向串口传输(串口数据通过网络接口与网关进行双向传输)。

#### 3.2 网络传输

当终端需要实时采集的图像和视频信息时, 可通过远程网络进行图像传输, 从而实现对图像信息(视频)的采集和处理。网络连接图如图 3 所示。由图像处理软件将数据转换成图像及视频信息, 然后通过网络发送到控制中心。由于 SDI 信号不具有可调性, 且图像信号以固定格式存储, 所以该系统采用 SDI 专用软件和 URL 发送。

#### 3.3 图像系统

图像系统是从计算机网络上获取图像数据而设计的, 用于图像信号进行传输的计算机网络设备。该系统的核心是两个硬件组成: 视频采集模块(SDI 或 SDI 信号放大器) 以及视频图像处理器(CCD 或 CCTV), 其中视频采集模块负责采集存储和解码视频信号。CCD 和 CCTV 处理信号后, 通过 URL 发送到网关用于数据发送和接收。

## 4 结束语

传统的图像处理系统不仅适用于传输线路, 而且还适用于传输现场的各种环境。数字图像处理技术, 可以将上述两者有效的结合起来。利用这一先进的技术, 可以将很多现场不可能实现的功能都实现, 从而有效地解决了工程中应用领域多的难题。

### 参考文献

- [1] 上官宏, 张雄, 乔建华, 武晓嘉, 宁爱平. OBE 理念引导下“数字图像处理”课程教学改革探索[J]. 科技风, 2022(24):90-92.
- [2] 巴威. 基于数字图像相关技术的矩形截面铝合金颈缩行为实验研究[D]. 广西大学, 2022.
- [3] 陈玉. 工程教育专业认证人才培养体系下的教学改革探讨——以数字图像处理技术为例[J]. 质量与市场, 2021(24):76-78.
- [4] 万才超. 新媒体时代数字图像技术在木材科学中的应用——评《基于计算机数字图像处理技术木材表面纹理特征提取和分类识别方法》[J]. 科技管理研究, 2021, 41(21): 241.
- [5] 湘南学院美术与设计学院“数字图像与印刷艺术实验室”教学团队木刻版画作品选登[J]. 湘南学院学报, 2021, 42(03):2.
- [6] 崔金荣, 黄琼, 刘心, 曹维, 肖媚燕. 如何实施“教学科研一体化”——针对《数字图像处理》课程的模式探讨[J]. 创新创业理论研究与实践, 2021, 4(08):52-53+64.
- [7] 张建忠, 赵东, 赵健, 吴健. 数字图像相关方法在工程力学实验教学中的应用——以纯弯曲教学实验为例[J]. 中国现代教育装备, 2021(07):95-97.
- [8] 韩瑛. Python 软件在地理信息科学专业课程教学中的应用——以“遥感数字图像处理”课程为例[J]. 吉林广播电视大学学报, 2020(11):95-96.
- [9] 马慧敏, 黄金日, 焦俊, 乔焰, 沈春山. 基于数字图像处理课程内容的创新实践项目实施——以“基于数字图像处理的作物颗粒计数”为例[J]. 黄山学院学报, 2020, 22(03):83-86.

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS