

A System Design of Multimedia Fusion Processing Based on IP

Bin Hu

Anhui Sichuang Electrical Co. Ltd., Hefei Anhui
Email: 2473470050@qq.com

Received: Feb. 4th, 2017; accepted: Feb. 25th, 2017; published: Feb. 28th, 2017

Abstract

In this paper, the requirement of multimedia command information system is analyzed. According to the current system of the solidification interface capability, digital audio processing ability is insufficient. The system of modular and extensible function is insufficient. The paper proposed a design scheme of multimedia fusion processing system based on IP, the architecture and key technologies of the system, and the realization of the system was also analyzed.

Keywords

Full IP, Digital Mixing, Software Video Conference

一种基于全IP的多媒体融合处理系统设计

胡 斌

安徽四创电子股份有限公司, 安徽 合肥
Email: 2473470050@qq.com

收稿日期: 2017年2月4日; 录用日期: 2017年2月25日; 发布日期: 2017年2月28日

摘 要

本文对多媒体指挥信息系统的需求进行了深入的分析, 针对目前系统存在的接口能力固化, 数字音频处理能力不足, 系统模块化和可扩展功能欠缺的问题, 提出了一种全IP化的多媒体融合处理系统的设计方案, 分析了系统的架构和关键技术, 以及系统的实现方式。

关键词

全IP, 数字混音, 软视频会议

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

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



Open Access

1. 引言

随着社会的发展, 各地人防、公安等部门对多媒体指挥信息系统建设的需求不断增加。伴随着音视频处理技术的进步, 音视频指挥信息系统也逐渐向数字化、高清化、网络化、一体化的方向发展。不同行业、不同用户对音视频指挥信息系统的接口、功能的需求各不相同, 若针对不同需求分别定制, 将会耗费巨大的人力和周期成本; 其次目前的音视频指挥信息系统, 音频、视频和集中控制功能是分开的, 设备控制需在不同的控制终端切换, 效率低下。特别是随着目前音视频处理设备朝着 IP 化的方向发展[1], 如何发挥 IP 化的优势, 对音视频指挥信息系统进行统一的整合, 对多媒体数据进行融合处理的相关设备还未见报道。

因此, 针对上述问题, 亟待一种可根据不同场合, 快速进行不同功能模块组合的设备, 并通过统一的软件进行多媒体调度。全 IP 多媒体融合处理系统基于 IP 网络交换的方式, 实现多媒体信号内部处理和传输。系统内部通过 IP 方式将压缩后的视频、音频和控制信息[2]传输到相应的解码单元或进行远端传输, 相对于模拟和数字多媒体处理系统具有更大的灵活性。

2. 全 IP 多媒体融合处理系统设计方案

全 IP 多媒体融合处理系统主要完成多种音视频信号接入与处理、视频会议、输出显示控制等功能。通过不同的视频业务板完成数字、模拟及网络视频信息的采集、处理和输出, 通过音频业务板完成音频信号的采集、处理和输出, 通过存储业务板完成音视频复合存储, 通过集中控制业务板完成受控设备的控制, 通过总线背板完成个业务板间的数据交互, 通过主控板完成各多媒体数据的调度处理。

本文设计的系统主要由可扩展式多媒体综合处理主机和多媒体信号综合处理软件平台组成。可扩展式多媒体综合处理主机主要由视频子系统、音频子系统、网络子系统、集中控制子系统、主控子系统和机箱供电、结构和散热子系统组成。其中视频子系统主要包括高清、标清编码业务板, 存储及解码业务板组成, 主要完成视频信号的编码压缩, 网络传输和解码输出以及存储功能, 音频子系统主要由音频业务板组成, 主要完成模拟音频信号的采集以及 AD 采样和 PCM 音频数据的 DA 变换及输出[3], 网络子系统包括 POE 业务板和路由器业务板以及总线背板中的交换机部分组成, 主要完成外部网络数据的接入和交互以及本地网络数据的交换, 集中控制子系统主要由集中控制业务板组成, 主要实现对受控设备的控制, 主控子系统主要有主控板组成, 主要完成视频数据的调度, 音频数据的混音, 矩阵切换控制, 设备控制, 并通过对多媒体信号综合处理软件平台和对多媒体数据的二次应用开发完成人机交互; 机箱供电、结构和散热子系统主要实现机箱内部供电及散热并为其其他子系统提供结构支撑。

系统架构见图 1 所示。

多媒体信号综合处理软件平台采用 CS 架构, 主要用来实现九大功能: 视频矩阵, 主要完成视频预览, 输出控制, 多画面分割和字符叠加; 音频矩阵主要完成音频信号的混音, 矩阵输出控制, 音量大小

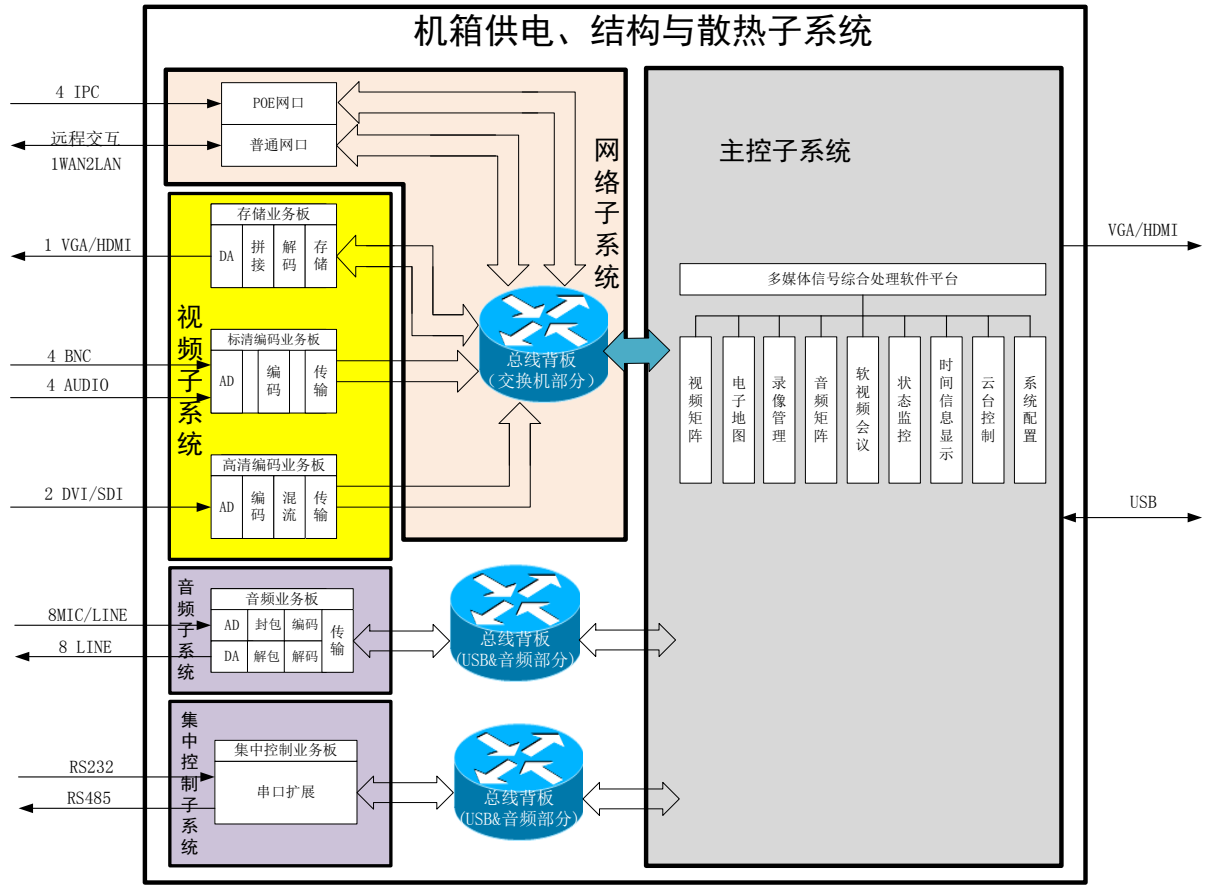


Figure 1. System architecture
图 1. 系统架构

调节控制；电子地图，与定位模块配合使用，主要完成定位标绘，地图资源标绘以及地图指挥；录像管理，主要完成多路视频的存储控制，录像查询、回放和本地下载；软视频会议，实现与硬视频会议终端对接，将本地视频作为会议源传输给视频会议终端，并解码视频会议终端音视频数据，完成会议控制；状态监控，主要完成各业务板的上电和关电控制，并通过集中控制业务板，实现对受控设备的状态读取和控制功能；时间信息显示，用于各类时间的显示及自定义时间的显示控制；云台控制，主要实现带云台摄像头的云台控制；系统配置，主要完成音视频输入设备的参数配置，以及配置信息的一键备份和还原。系统软件拓扑图见图 2 所示，软件分为六层分别是：应用层为面向用户设计，主要功能为构建用户界面和接收用户输入，其中包括了视频预览、地图指挥、录像管理、视频会议等业务模块。服务层实现对应用层的服务支撑，包括流媒体服务、音频服务、软视频会议服务和设备管理服务。通信层为业务层提供数据链路，主要包括网络通信、串口通信等。数据层为业务层提供具体的数据，主要包括音频数据、视频数据和控制数据等结构化和非结构化数据。接入层由各业务板组成，主要为外部设备接入提供接口。设备层是需要接入的各类多媒体设备，如摄像头、话筒以及各类传感器等。

3. 系统关键技术

3.1. 多模态总线背板设计技术

本文通过设计数据交换模块和 MCU 单元的方式实现了背板网络、RS232、RS485、板卡上电控制及

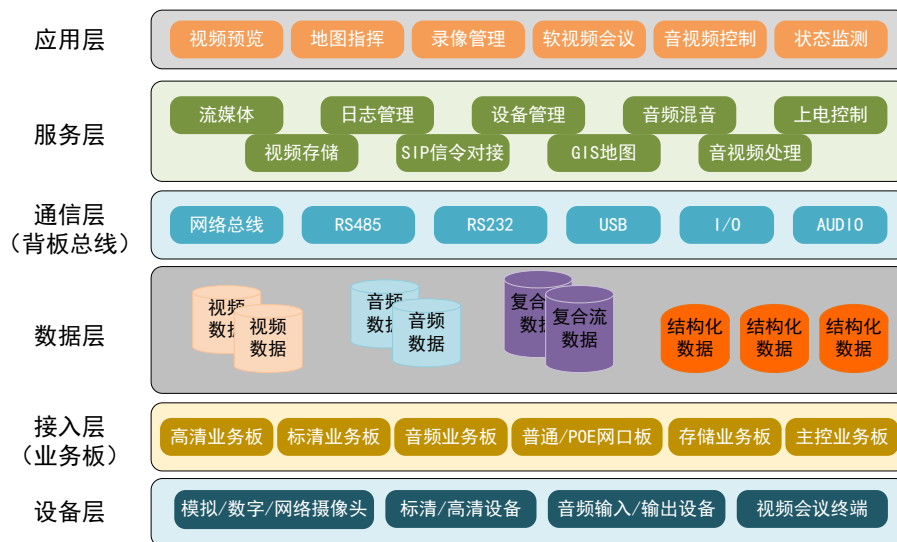


Figure 2. System software topology
图 2. 系统软件拓扑图

USB 信号的传输。数据交换模块实现板卡间网络数据的交互，485 总线用于传输符合 485 协议的串口数据，MCU 通过串口扩展芯片扩展出多个 232 串口，USB 信号和音频信号采用直连的方式实现数据交互，MCU 还通过 IO 口控制各业务板的上电和断电。

3.2. 音频信号数字混音处理技术

本文的音频信号处理包括两个部分，分别为音频业务板实现对音频信号采集与输出，以及主控板音频信号矩阵控制及数字混音算法。音频业务板通过音频 AD/DA 芯片外加单片机的方式实现[4]，单片机主要实现 AD/DA 芯片 I2S 信号与 USB 信号的转换，音频业务板还通过多路 USB hub 模块[5]实现与主控板的互连。主控板音频混音及矩阵控制软件主要负责接收音频业务板通过 USB 接口传输上来的音频，根据改进的音频混音算法实现对任意组合的音频进行混音，实现矩阵式的混音功能。

3.3. 基于 SIP 通信协议的多媒体会议软件

本项目采用软件的方式实现了基于 SIP 协议的多媒体会议功能[6]，通过实现 SIP 通信协议完成与硬视频会议的信令对接，并通过对音视频压缩码流的分析实行了 RTSP 码流与硬视频会议终端码流的互联互通。

3.4. 系统实现

通过对全 IP 多媒体融合处理系统软硬件架构和关键技术的分析，最终完成整个系统的实现，系统主要包括可扩展式多媒体综合处理主机和多媒体信号综合处理软件平台两大模块组成，系统示意图如图 3 所示。

多模态总线背板的数据交互模块采用工业级的交换机芯片外加相关外围电路实现，MCU 单元采用 STM32 单片机作为主控芯片，音频采集与播放采用 Nuvoton 公司的 NAU8822 芯片实现，音频数据转换芯片则采用 Nuvoton 公司的 NUC123 芯片，USB-HUB 部分采用汤铭电子的 FE2.1 芯片实现。基于 SIP 的多媒体会议软件则采用 RTSP 和 SIP 协议的解包和再封包[7]，实现 RTP 视频和音频数据在两种协议间的传输，通过实现 SIP 协议通信过程实现了与硬视频会议终端或多媒体会议软件的信令对接。

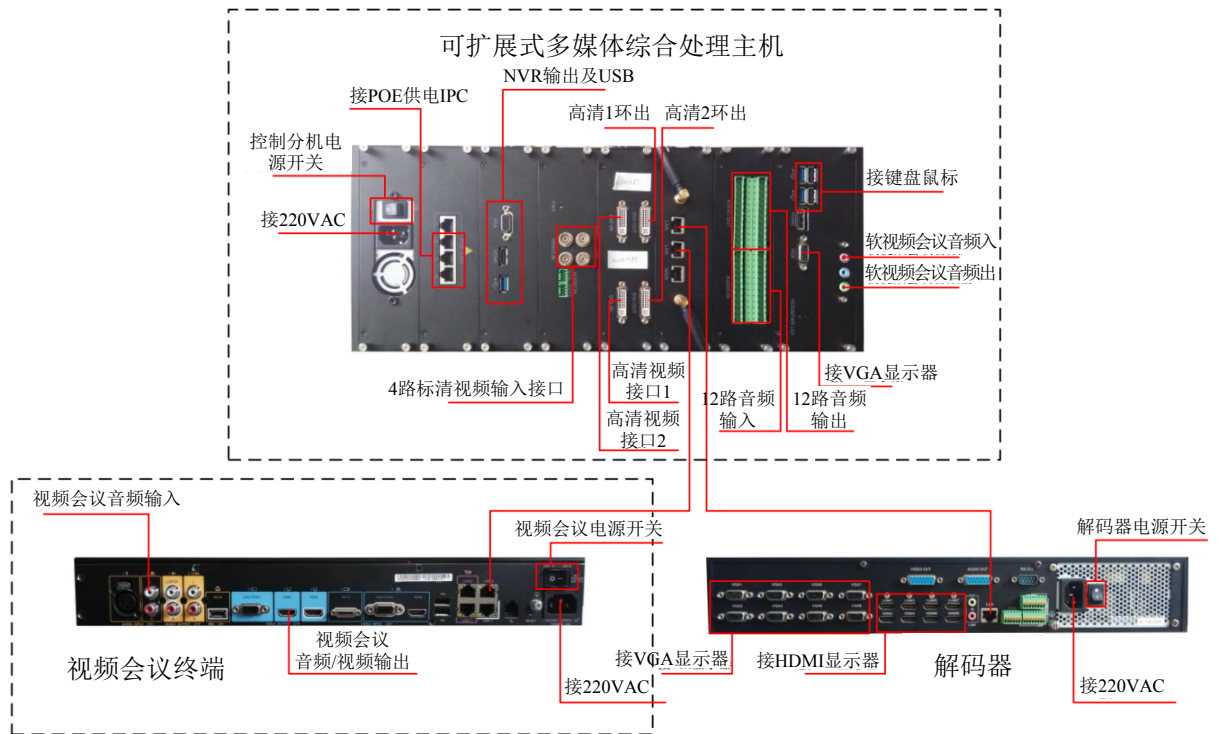


Figure 3. System diagram
图 3. 系统示意图

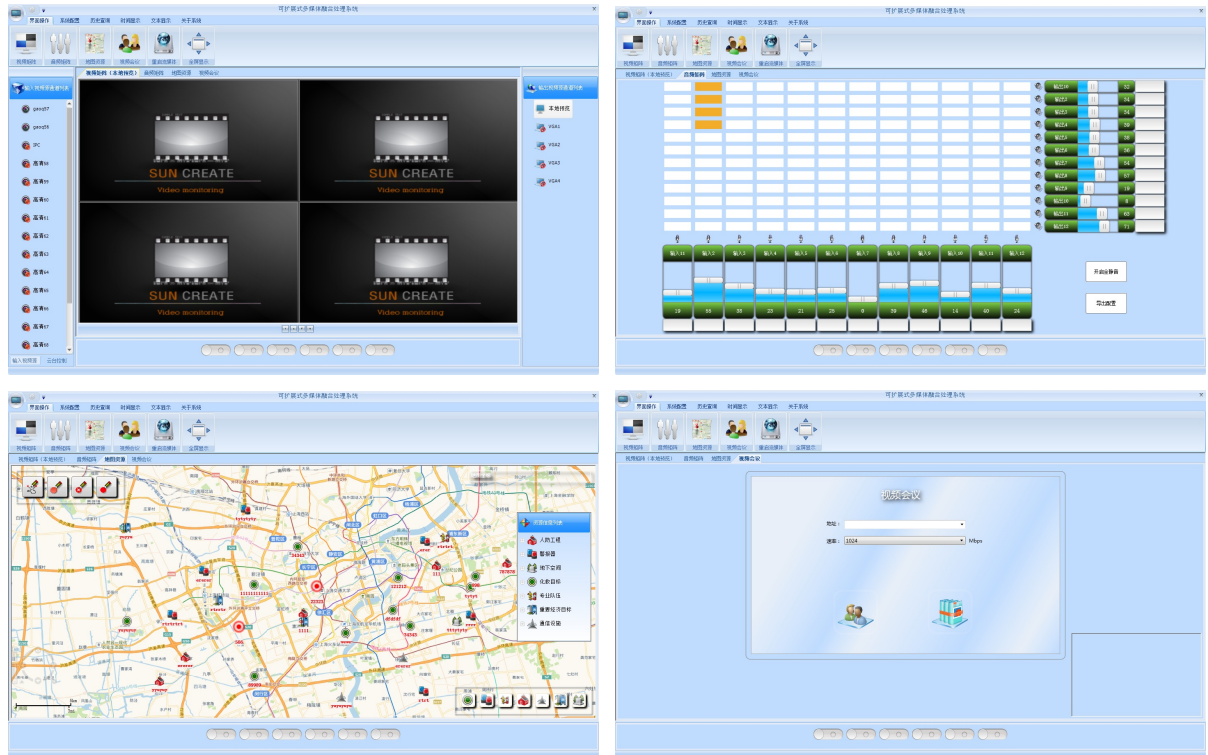


Figure 4. Multimedia signal processing software platform
图 4. 多媒体信号综合处理软件平台



Figure 5. Application of emergency command vehicle

图 5. 应急指挥车应用展示



Figure 6. Application of command post

图 6. 指挥所应用展示

多媒体信号综合处理软件平台是基于 CS 架构的。多媒体信号综合处理软件运行于可扩展式多媒体综合处理主机的主控板上，主要实现本地视频矩阵、音频矩阵、地图指挥、视频会议、录像查询、系统配置等功能，软件界面见图 4 所示。

4. 结束语

本文基于多模态总线背板设计技术、音频信号数字混音处理技术和基于 SIP 通信协议的多媒体会议软件技术设计了一种基于全 IP 化的多媒体融合处理系统，基于 CS 架构设计了多媒体信号综合处理软件平台，通过一台设备实现了音频矩阵、视频矩阵、视频会议、录像存储、设备控制地图指挥的功能。系统经测试，通过选配业务板的方式可实现外部设备快速接入，音视频调度及视频会议对接等功能。系统具有选配模块化，处理网络化和应用可扩展的特点，为相关部门在人防、公安及各类多媒体指挥信息系统应用领域提供了更加灵活的解决方案。目前本系统已在应急指挥车[8]和指挥所[9]得到了应用，见图 5 和图 6。

参考文献 (References)

- [1] 江祖锋. 视音频系统设备 IP 化、网络化背景下广播电视台基础设施发展的思考[J]. 东南传播, 2016(6): 151-154.
- [2] 白成林. 一种多媒体信息处理系统的体系结构[J]. 计算机工程与应用, 2000, 36(3): 75-77.

-
- [3] 邹玲, 刘进. 基于 ARM9 处理器的嵌入式音频系统设计[J]. 微计算机信息, 2007, 23(14): 151-152.
 - [4] 周静雷, 马彪, 马文宁. USB 声卡设计[J]. 电子测量技术, 2012, 35(10): 127-130.
 - [5] 陈启美, 王胜, 丁传锁, 陈锁柱. USB 集线器规范[J]. 电力自动化设备, 2001, 21(7): 71-76.
 - [6] 张友波, 张焕强, 孙利民. 基于 SIP 的视频会议系统设计与实现[J]. 计算机工程, 2005, 31(21): 167-169.
 - [7] 白军伟, 孙建伟, 杨海波, 贾军营. SIP 和 RTSP 协议转换模块的设计与实现[J]. 计算机系统应用, 2013, 22(5): 111-115.
 - [8] 徐年, 章熙海, 高飞, 何奕成, 蒋成. 地震应急指挥车现场应急通信技术系统的设计与实现[J]. 智能计算机与应用, 2015, 5(1): 5-9.
 - [9] 陆一忠. 防汛防旱移动式应急指挥所开发与应用[J]. 中国水利, 2014(1): 31-32.

期刊投稿者将享受如下服务:

- 1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
- 2. 为您匹配最合适的期刊
- 3. 24 小时以内解答您的所有疑问
- 4. 友好的在线投稿界面
- 5. 专业的同行评审
- 6. 知网检索
- 7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: csa@hanspub.org