

# Design of HD Conference Video System Based on Audio and Video Acquisition Card

Qiang Wang

Shenzhen Bodeyue Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

At present, Chinese major cities have widely used multimedia technology to improve the quality of people's work and life, and has become an important way for people to obtain information. At present, the most common and economical way used in the conference is to use high-definition, high-definition audio and video signal transmission and storage, this paper has designed a new high-definition conference video system. The system uses the audio and video acquisition card to complete the audio and video acquisition and display function, and, combined with the video signal processing algorithm, realizes the compression synthesis and storage analysis of the audio and video signals during the conference. Then after the software audio and video post-processing, converted into text, images, etc.

## Keywords

audio and video acquisition card; conference video; system design

## 基于音视频采集卡的高清会议录像系统的设计

王强

深圳市博德越科技有限公司, 中国·广东深圳 518000

## 摘要

当前, 中国各大城市都已经广泛使用多媒体技术来改善人们工作与生活的质量, 并且已经成为了人们获取信息的一种重要途径。目前, 会议上使用的最为普遍、节约的办法就是采用高清晰度、高清音频及视频信号的传输及储存, 论文设计出一套新型高清会议录像系统。本系统利用音视频采集卡来完成音视频的采集和显示功能, 与视频信号处理算法相结合, 实现了会议期间音像信号的压缩合成和存储分析。然后经过软件的音视频后期处理, 转化为文字、图像等。

## 关键词

音视频采集卡; 会议录像; 系统设计

## 1 引言

在多媒体技术迅速发展的今天, 以数字信号为主业的多媒体行业不断壮大。但中国的多媒体事业无论在技术上还是规模上同国际先进水平相比还存在着一定的差距。常规有线多媒体传输方式中, 全国各地厂商音视频产品都使用模拟信号传输、单机信号控制等、数字信号的输入。音频输入中出现了“音质较差, 画中画”的现象, 并且因传输方式不灵活, 不方便, 无法满足普通用户越来越高的音质要求。随着计算机技术的应用, 网络技术也在不断地发展, 数字音频信号由单机设备广播到集网络、数据通讯一体化多媒体传输设备的变革等。由于数字音频信号有其自身的特点与优势, 通过精心设计与调试, 可在多种环境中实现更高的数字化音频传输质量。高清会议录像系统采用音视频采集卡作为核心的应用

终端, 在网络环境中记录并掌控整个会议过程, 符合高清会议的需求。

## 2 音视频采集卡概述

音视频采集卡集音频处理、视频编码于一体、展示为一体的综合性多媒体设备, 有自动采集、自动显示功能, 可以进行图像采集及高清处理、视频录制等, 实时监控等特点。采集卡采用 32 位低功耗, 高性能, 可扩展嵌入式通用 CPU 设计, 为高性能图形处理器芯片。相对于现在市场上多核 CPU 而言, 处理能力强。它集各种视频编码处理技术于一体, 能够完成由单片机, 摄像机、音箱及其他各种音视频信号处理与输出。内置式高性能编解码器能够支持 H.265/480 的压缩编码和 1 kHz 的分辨率, 有较好的图像采样性能, 该软件利用 OCR 识别算法实现了音像信号降噪, 能够有效地消除背景噪声。采集卡低功耗性能优异, 稳定性好, 并且可以实现低速率信号的高质量生成和音频采集、图像合成和显示。该系统以 PWM 控制器 SNM2262 音频采集卡为主处理器, 完

【作者简介】王强(1979-), 男, 中国陕西西安人, 本科, 从事消费电子产品应用研究。

成音图像的采集<sup>[1]</sup>。

该系统控制协议为 Zigbee 协议，就是以 SNM2262 芯片为核心，完成音图像信号获取、加工及显示工作，以及接入视频流。并将 Zigbee 协议作为面向终端系统层协议的版本，它只是在需要的时候才修改 PC 主机的软件，使得可以实现采集卡的更新。在此情况下，TCP/IP 协议是常用的协议。该系统选择了 Zigbee 协议。这个约定也是目前使用最为广泛的约定，协议基于 ASP.NET，主要解决各厂商制定标准通信协议时，由于各厂商各自协议标准的不一致而导致通信协议数据传输不畅，实现各厂商数据通信互操作。采用 TCP 协议实现 SNM2262 芯片和各串口芯片之间的直接连接关系；各厂商自主研发的 PWM 控制器通过接口进行信息交换、通信与数据交换。

### 3 系统软件设计

软件系统由音视频采集卡的基本控制程序和监控软件两部分组成，主要功能是：输入与输出控制、实时监听、图像监控、程序设计。本系统中的控制软件采用 IEEE802.3/IEEE802.3 系列中的 IEEE802.11、IEEE802.3 A 接口标准，具有丰富的开发接口体系结构和广泛应用环境，并且兼容大多数设备。在开发过程中对各个厂家的产品所采用的标准进行严格管控<sup>[2]</sup>。

#### 3.1 音视频采集卡基本控制程序

音视频采集卡的基本控制程序采用 IEEE802.3 A 接口，通过 C 语言实现功能。其中，IO 接口使用 IEEE802.3 A 标准进行开发，具有丰富的开发接口体系结构和广泛应用环境。本系统的控制程序为音视频采集卡控制程序模块。主要包括：= 实时采样控制、声音检测、自动监听、音源转换、音频信号采集输入输出控制。其中，DSP 平台下是实现音视频信号的处理功能和输出信号。通过音视频采集卡的音频功能模块完成音视频采集并直接显示录制，输出到显示器中来进行音视频信号处理和显示。

#### 3.2 音视频显示单元

音视频显示单元为实时显示设备提供主界面，包括主界面、子界面和显示窗口，界面控制，显示设置和子界面。其中，子界面由菜单界面组成、用户界面等等，它集全部显示窗口于一身，更是核心的展示模块<sup>[3]</sup>。接口方面以触摸屏为主、显示按键与图形按键及其他部分。触摸屏提供了图形按键，用以收发语音信息或者文本。采用 TFT (Type-link Touch) 作为切换键，用以切换至当前位置和显示设备的状态；给用户提供了一种便捷的点击图标方式，将所述图片展示于所述显示屏；可设定参数输入，用于系统的设置。

#### 3.3 数据采集与处理

音视频采集卡内设有 8 位音频数据线，它在传输过程中主要用两个字节来换算数据，也就是将两路声频信号经过调制或者采样之后，再将其转换为数据格式。在将数据录

入 DSP 处理模块之后，视频信号的处理。通过输出口转换为对应信号流向监听器，信号传输功能由监听器携带的字节完成，并经音视频采集卡数据线发送至服务器。音视频信号的采样时间是 4 ms。当视频启动后，采集的音效经过音频处理之后，传输至监听器中播放。设置完成之后，可以进行语音点播和图像录制。针对实时编解码图像，能达到“一帧一色”效果，向监听器发送实时音频信息；还可在终端上实时显示全部的图片；也可保存记录后的记录图像，以备日后参考。记录并保存到 MP3 或其他存储介质中，以方便用户在使用或者移动使用的过程中能够及时地观看与下载，使用方便。该系统是为视频会议的应用而设计的，设计可移动功能，通过无线网络对整个系统的实时音视频进行实时数据传输，并对语音进行、以音视频信号的方式获取图像和其他数据，上传到中央存储设备；同时，支持通过数据线和该系统进行通讯，并接入外接音频终端设备，完成数据采集业务。针对音视频采集卡，它采集信号的部分是分采样的、延时与编码三部分内容，其中采样部分由采样与数据采集两大部分组成。采样部分可以对图像信号进行采样，转化为音频信号，并直接发送给会议控制器；数据传输部分由 SIP 模块编码输出和音视频显示。其中，采样部分为 1 个 H.264 标准 MP3 格式采集卡芯片，数据速率为 10 Kbps；音频信号采集完成后传输至外部总线；经过处理后在视频流中形成信号以图像形式输出到显示终端；另外也可以将本系统发送到计算机上进行处理，实现了该多媒体会议系统和音频处理系统间沟通交流、音频处理和图像处理系统之间信息共享等功能<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 监控软件设计

所述视频监控软件接入 PC，可使用鼠标或键盘实时观察会议各参会人员的视频地点、录像信息和会议。监控软件时，视频数据先经过 USB 口，由 USB 数据线接入 PC，PC 从 Auto Center 读取数据，发送给监控软件；然后由软件发送到对应硬件设备上显示，包括红外摄像头、DV、CCD 摄像机等。硬件设备可通过 USB 接口把设备送回 PC，再由软件送至硬件用户，从而达到远程监控的目的（如会议期间设备状态查询等）。例如，把视频用 DV 传输给 PC 机；在 PC 中实时打印所播放会议内容；还可直接在 PC 上屏幕上观看，储存会议内影像资料等。PC 通过装在 PC 机上，可随时随地查看实时记录的画面。音频能够以网络方式传输至监控软件终端，方便人们在会议过程中掌握实时情况和状态，并进行了相应的分析，为确保大会顺利进行，还能给领导决策和便于看内容等。

#### 3.5 音视频录制软件设计

视频录制过程中对采集的音视频信号进行实时监听，实时监控视频采集卡里的音视频信号状态以及视频信号的质量，当信号出现异常时可以自动报警。同时实时监测摄像机当前环境。打开摄像机的输入端口后首先要进行视频采集功能的处理，对于视频流中存在的问题，需要在视频流中对

视频进行滤波处理, 然后对视频信号进行拼接, 得出一个需要音频信号时可转录的音频信息。首先设置好录制周期, 然后按照录制内容进行设置时间、间隔等, 然后进行保存, 以备将来查看使用。首先根据录制时长设置录音时间, 以帧形式存储中以备日后需要时调用。当录音结束后从存储库下载音频信号录制成视频, 然后下载到硬盘备份保存作为备份备用。当需录制时按照上述步骤操作即可实现视频的录制<sup>[9]</sup>。

### 3.6 图像监控程序设计

本系统图像监控程序主要由摄像机程序、主 I/O 访问程序和图形化界面两部分组成。其中, 摄像机程序主要用于完成音频输入、视频输入等功能, 实现音视频实时传输及实时监控功能。软件包括实时监控、图像监控两部分。实时监控部分完成实时显示功能, 实时监控功能使得可以通过鼠标、键盘或触摸的方式查看系统中所有画面。当用户点击显示屏上按钮时, 图像在任意时刻自动切换至正常显示状态; 同时, 系统也会保存在监控软件上, 方便后期维护使用。在屏幕上显示当前会话者手机 APP 所下载图像及音频文件, 点击观看该视频及整个屏幕, 方便快捷且没有任何延迟, 显示效果十分清晰。实时回放录像也可以作为一种存储手段, 方便查看并保存录像。

## 4 硬件实现部分

本系统采用的是 ARM 公司开发的 DSP 内核 MCU。这款处理器的特点是基于 ARM Cortex-M0 指令集 (CCM), 是 Cortex-M0 系列处理器的一个很小的子级结构, 该核内部集成了 MCU 单元, 通过并行计算进行一些简单的任务操作。MCU 将 Cortex-M0 处理器指令和 I/O 扩展指令封装成一个微控制器; 在每个微控制器上集成了一个通用的地址串口和 10 位口, 其中 10 位以进行串行同步操作和数据传输通信等等。它既可以用来管理 DSP 主控器内部的各硬件工作及执行单元的硬件指令, 也可以用来与外部控制器通信和实现 I/O。MCU 作为数字控制终端, 负责控制整个系统的全部运行, 同时也为其他外围设备 (如键盘) 工作提供了相应的辅助功能与计算功能<sup>[6]</sup>。DSP 是一个多核核心, 它是由 16 位高速时钟管 MCU 单元与执行单元 (MOS) 构成的系统核心, 并

在每个周期内向处理器发出各种指令。它的作用是把数字信号转变为具有一定规律的指令组合起来, 为存储单元提供数据, 并在存储器中存储大量的数据。与传统存储器相比, 它可以提供更高、更低的功耗及面积更小、更好的性能并且能够处理更多类型的应用程序/数据, 包括更高分辨率和更高图像质量等特点。

## 5 结语

随着数字音频技术的不断发展, 高清会议录像系统作为计算机应用中最重要的组成部分也日益受到重视。在过去, 大多数企业会议往往是使用录像机来记录会议过程。如今的高清会议录像系统在会议期间要通过一台手机或者 PC 来实现, 但是如果要把会议中的各种画面、声音完整地记录下来并保存在会议记录机中, 还是比较困难的。但是通过会议纪要和会议过程可以实现会议录像, 并可以通过电脑或者手机直接播放。如果把会议记录进行分类存储在不同的存储介质上, 可以很方便地查看、查找。同时, 可以对会议进行远程访问。通过对会议录像机内容的编辑与检索管理, 可以实现对会议进程的记录、音视频记录等。如果要对会议过程进行管理的话, 可以提供一个很好的解决方案。可以用摄像头录制会议现场精彩瞬间并进行保存, 供以后研究使用。也可以用网络进行会议播放。另外如果会议组织者能够借助监控设备进行监控管理也是非常方便和实用的。

## 参考文献

- [1] 史金霞. 基于音视频采集卡的高清会议录像系统的设计[J]. 电脑迷, 2018(9): 237.
- [2] 刘洋. 高清视频会议系统与关键技术分析[J]. 科学与财富, 2021(15): 93+95.
- [3] 孙瑞超. 高清视频会议系统技术及组网运用[J]. 中国设备工程, 2022(14): 131-133.
- [4] 师靓, 刘会芳. 高清视频会议系统技术及组网运用分析[J]. 中国新通信, 2021, 23(5): 44-45.
- [5] 周忠瑞. IP 高清机顶盒视频会议系统设计与实现[J]. 广播与电视技术, 2021, 48(10): 62-65.
- [6] 张芳. 浅谈高清视频会议系统的建设与应用[J]. 中国宽带, 2021(4): 68.