

文章编号:1002-8692(2008)03-0093-02

基于 TMS320DM6446 的视频会议终端硬件设计

·实用设计·

唐健雄, 陈力

(长春工业大学 计算机科学与工程学院, 吉林 长春 130012)

【摘要】 简要介绍了 TMS320DM6446 芯片, 并采用该芯片设计了一款视频会议终端。该系统在满足视频会议实时性要求的情况下, 可获得更高的图像质量。

【关键词】 视频会议终端; H.264 标准; 视频编码

【中图分类号】 TN948.63

【文献标识码】 B

Hardware Design of Video Conferencing Terminal by Using TMS320DM6446

TANG Jian-xiong, CHEN Li

(School of Computer Science & Engineering, Changchun University of Technology, Changchun 130012, China)

【Abstract】 The chip TMS320DM6446 is briefly introduced and is used to realize a video conference terminal system. The system can satisfy the real-time requirement of the video conference, and can obtain the images with higher quality at the same time.

【Key words】 video conferencing terminal; H.264; video encoding

1 引言

由 ITU-T 和 ISO 联合制定的视频编码标准 H.264/AVC^[1-2], 使得数字高清视频会议系统成为可能, 数字高清视频会议系统成为一种趋势。H.264 具有较高的编码效率, 目前主流处理器可方便实现 MPEG-4 和 H.263 的实时编解码, 但是对于 H.264 高分辨率实时编码仍然十分困难。笔者使用 TI 基于达芬奇技术的 TMS320DM6446^[3] (以下简称为 DM6446) 作为媒体处理器, 设计了一款采用 H.264 编码的视频会议终端, 具有操作简单、高清晰、实时音视频显示、体积小、便于携带等优点。

2 DM6446 芯片介绍

DM6446 芯片采用 TI 发布的达芬奇技术的双核处理器 (ARM926EJ-S 和 TMS320C642+ 两个内核), 由系统控制、视频处理子系统 (VPSS)、电源管理、外部存储器接口、外围控制模块等功能模块组成。

ARM926EJ-S 内核是采用管道化流水线的 32 位 RISC 处理器, 同时配备 Thumb 扩展, 提供数据和程序内存管理单元 (MMU)。MMU 具有两个 64 项的转换旁路缓存器 (TLB), 用于指令和数据流, 每项均可映射存储器的段、大页和小页。为保证内核周期的存取指令和数据, 提供了独立的 16 Kbyte 指令 Cache 和 8 Kbyte 数据 Cache, 通过 VIVT (Virtual Index Virtual Tag) 4 路连接, 另外, 还提供一个写缓冲用于提升内核性能。TMS320C64x+ DSP 内核构建在第二代超长指令集结构 (VelociTI.2) 的基础

上, 以其 C64x+ 内核的先进超长指令字 (VLIW) 结构, 能满足当前应用设备的高性能需求。

DM6446 中的视频处理子系统有两个接口: 视频前端输入 (VPFF) 接口和视频末端输出 (VPBE) 接口。

3 视频会议系统设计

3.1 终端硬件系统设计

视频会议终端硬件构成如图 1 所示^[4-5], 可分为 4 个主要模块: 视频模块、音频模块、网络模块和显示模块。系统总体控制由 DM6446 自带的 ARM 核实现, 用于控制数据处理和传输; 操作系统和应用程序存储于 NAND Flash 中, 程序运行于 SDRAM 中; 系统带有 LXT971 构成的 10/100 Mbit/s 自适应网络接口; 由 TVL320AIC33 构成音频处理电路, 实现立体声音频处理; 该系统还配有一个分辨率为 640×480 的 TFT 显示屏, 作为视频会议显示屏。

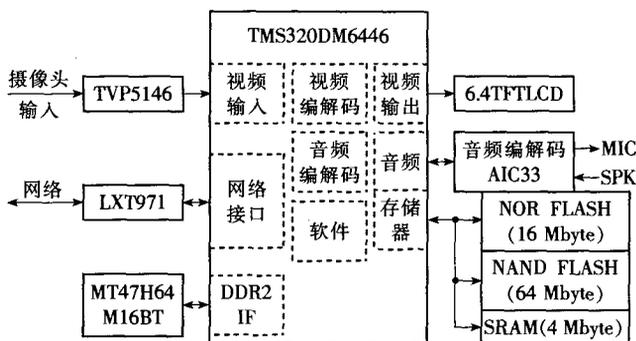


图 1 视频会议终端硬件结构

3.2 视频处理模块

摄像头输出标准的复合视频信号(CVBS),该信号必须经过视频解码和 A/D 变换后进入数字系统才有效。DM6446 视频前端输入(VPFE)接口由 1 个 CCD 控制器、1 个预处理器、柱状模块、自动曝光/白平衡/聚焦模块(H3A)和寄存器组成。CCD 控制器可以与视频解码器、CMOS 传感器或电荷耦合装置连接。模拟视频信号包含图像信号、行同步信号、行消隐信号、场同步信号、场消隐信号等,因此,对视频信号进行 A/D 转换的电路非常复杂。DM6446 提供了视频预处理器,它是一个实时的图像处理,负责把 CMOS 或 CCD 得到的原始图像从 RGB 转变为 YUV4:2:0 编码。柱状模块和 H3A 模块提供原始图像信息。为提高输入图像的质量,笔者采用独立的视频编码器 TVP5146 完成从模拟到数字视频的转换。

TVP5146 允许 10 路模拟视频输入,提供 4 路具有出色防噪性能的 10 位 30 MSymbol/s(兆符号/秒)的 A/D 转换器;场同步信号(VS)、行同步信号(HS)、奇偶场信号(FID)、时钟输出信号(DATACLK)等都由引脚直接引出,省去了同步时钟。和同类的 SAA711x 系列芯片相比,由于 TVP5146 带有 5 线梳状滤波器,能提供最佳亮色分离效果。

系统启动后,视频数据由 TVP5146 编码形成 YUV 4:2:0 的数据,经电平转换后,通过 DM6446 的 CCD 接口 VIDEO[7:0]输入,如图 2 所示。数据放入 SDRAM 的 FIFO 缓冲区内,数据处理单元对数据进行 H.264 编码。编码后的数据存入 SDRAM 的指定位置,由 ARM 控制将其发送到网络。同时,从网络中接收到的视频数据包通过 DM6446 进行解码,并由 ARM 处理器把解码得到的视频数据转换成 LCD 显示数据的格式,送到 LCD 显示缓冲区。

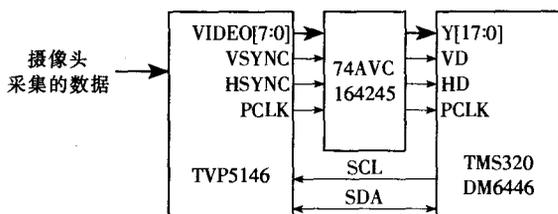


图 2 视频接口

3.3 音频模块设计

DM6446 支持各种标准的音频编码接口、模拟接口音频芯片以及串行连接的 A/D、D/A 音频设备。本设计采用 TI 的低功耗立体声音频编解码器 TLV320AIC33(简称 AIC33)进行语音的编解码和串行化。AIC33 具有立体声耳机放大器和多个输入输出接口, MIC 前置放大器和自动增益控制有多个模拟输入和播放的混合/复接功能,支持 8~96 kHz 频段的 16/20/24/32 位的立体声音频信号采样。AIC33 还能提供差动输入以便消除影响 ADC 的噪声。

3.4 网络接口设计

DM6446 可利用 EMAC 进行网络扩展。Intel 公司的 LXT971A 网络通讯接口电路支持 10/100 Mbit/s 双绞线端口,也支持 100 Mbit/s 光纤接口;通过 LXT971,可把编码压缩后的音视频数据打包传递到指定的网络地址,也可对从网络中收到的数据进行解包。

3.5 视频显示接口设计

视频显示模块是重要的一个模块。DM6446 视频末端输出(VPBE)接口由 1 个在线视频显示处理器(OSD)和 1 个视频编码器组成。在线视频显示处理器既能够显示两组独立的视频窗口或两组独立的 OSD 窗口,还可以显示 1 个视频窗口、1 个 OSD 窗口和 1 个属性窗口。视频解码器进行 D/A 转换,可输出 NTSC、PAL 等格式的视频或音频。本设计采用 TFT 液晶作为显示屏,由于显示用的数据是数字信号,因此可直接和 DM6446 的显示接口连接,由 ARM 核负责转换显示数据并送入显示缓冲区。

4 小结

选用 DM6446 作为视频会议硬件平台有以下几个优势:首先,基于 DM6446 的视频会议终端能提供高清晰、高分辨力的视频显示,对 IUT-601 D1 格式、分辨力为 704×576 的测试序列 plane 进行视频编码,编码速度为 15.97 f/s(帧/秒),完全达到了视频会议的实时要求;其次,DM6446 大大减少了系统设计的复杂度,ARM 内核可以控制视频数据传输处理等功能;此外由于设计采用硬件方式实现视频会议,系统可通过软件进行升级,系统稳定性、可靠性较软件视频会议更有保障。

本系统没有考虑网络安全问题,没有对视频信息进行加密,而且 QoS 也考虑不够细致,这些都需要进一步深入研究。

参考文献

- [1] ITU-T Rec. H.264/ISO/IEC 11496-10, Advanced Video Coding[S]. 2003.
- [2] WIEGAND T, SULLIVAN G J. Overview of the H.264/AVC video coding standard[J]. IEEE Trans. Circuits and Systems for Video Technology, 2003,13(7): 560-576.
- [3] Texas Instruments Incorporated. TMS320DM6446 digital media system-on-chip[EB/OL]. [2007-10-14]. <http://www.gaw.ru/pdf/TI/micros/tms320/TMS320DM6446.pdf>.
- [4] TVP5146 Datasheet[EB/OL]. [2007-10-14]. <http://www.ti.com>.
- [5] TLV320AIC23 Datasheet[EB/OL]. [2007-10-14]. <http://www.ti.com>.

责任编辑:任健男

收稿日期:2008-01-14