

Hardware Design of an Embedded Multimedia Player

ZHANG Jianwu^{*}, DONG Ping, MA Yong

(School of Communication Engineering, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310037, China)

Abstract: A total solution of an embedded multimedia player was studied, which is based on SIGMA EM 8510. The solution uses the modular design, divides the player into the core module, the demonstration module, the audio module, the power module, the USB module etc. The main function of this player includes: playing digital video and audio files, translating analog audio signals to digital signals and storing it, displaying pictures in different forms and supporting USB2.0 protocol.

Key words: multimedia player; hardware design; embedded system; SIGMA EM8510

EEACC: 6210R

一种嵌入式多媒体播放器的硬件设计与实现

章坚武^{*}, 董 平, 马 勇

(杭州电子科技大学通信工程学院, 杭州 310018)

摘 要: 对一种基于 SIGMA EM8510 处理器的嵌入式多媒体播放器的硬件设计进行了介绍, 并给出了具体的解决方案: 将播放器整体分为核心模块、显示模块、音频模块、电源模块等进行模块化设计。该播放器的主要功能包括: 数字化的视频和音频文件播放, 对模拟的音频信号进行数字化压缩和文件存储, 各种格式的图片文件的显示, 支持 USB2.0 协议等。

关键词: 多媒体播放器; 硬件设计; 嵌入式系统; SIGMA EM8510

中图分类号: TN609

文献标识码: A

文章编号: 1005 9490(2006)04 1123 03

多媒体播放器是近年来逐渐兴起的一种高科技消费产品, 它的主要功能为支持视频文件(包括 MPEG 1、MPEG 2、MPEG 4 等格式)和音频文件(包括 MP3、WMA、WAV 等格式)的播放, 支持对输入的模拟音频视频信号进行数字化压缩和存储, 支持图片文件(包括 JPEG、GIF、BMP 等格式)的查看, 支持通过 USB 接口与计算机进行信息共享(此时多媒体播放器成为移动硬盘), 支持对各种数码存储卡的读取。针对这些功能, 提出了一种基于 SIGMA EM8510 为主芯片的多媒体播放器解决方案。

1 嵌入式多媒体播放器的硬件结构

本文提出的嵌入式多媒体播放器是一个实时嵌

入式系统, 该系统自底向上包括三部分, 即硬件系统、嵌入式实时操作系统和应用程序。多媒体播放器的硬件结构框图如图 1 所示。

该硬件系统以 Sigma Design 的数字多媒体处理芯片 EM8510 为 CPU, 同时该芯片还作为视频文件的硬解压功能模块; 音频输入输出部分选用的芯片为 WM7831; SDRAM 方面, 根据系统特性选择两块 8 M×32 bit 的 SDRAM, 其中一块作为 CPU 进行视频处理的专用 RAM, 另外一块则是嵌入式操作系统与应用软件运行用 RAM; 由于硬件资源的限制, 系统选用了一块 4 Mbyte 的 FLASH 用来存放嵌入式操作系统和应用软件, 其他资料则存储在 HARD DISK 上。

收稿日期: 2005 09 10

作者简介: 章坚武(1964), 男, 博士, 教授, 中国电子学会高级会员, 研究领域为嵌入式系统的设计与开发、3G 移动性管理,

jwzhang@hziee.edu.cn

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

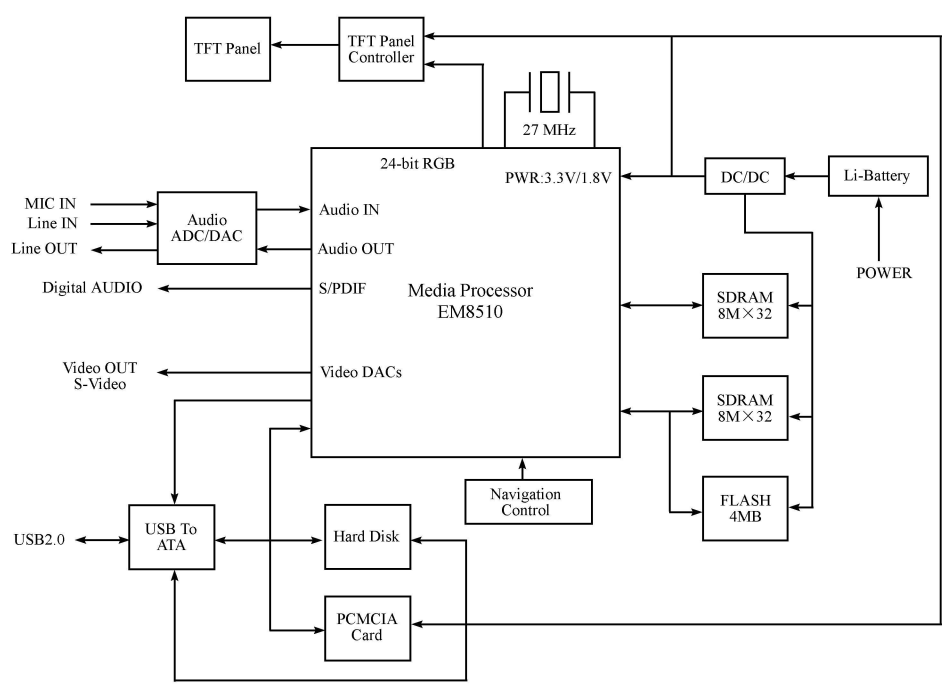


图 1 嵌入式多媒体播放器的硬件结构框图

2 嵌入式多媒体播放器的硬件实现

嵌入式多媒体播放器由核心模块、音频模块、显示模块、USB 模块等功能模块组成。

2.1 EM8510 数字媒体文件处理器^[1]

Sigma Designs 公司的 EM 8510 处理器是一款低成本、高性能、支持多种媒体格式的数字媒体文件处理器，具有精简指令系统和流水线结构，并且外设接口非常完备，多用于媒体播放器、机顶盒等嵌入式的多媒体处理设备中。

EM 8510 处理器具有以下特点：具有 32 bit 的 RISC 核心；具有 32 Kbyte cache，具有 8 Kbyte 片

上 S RAM；具有两个时钟，包含一个看门狗时钟；支持最大 64 M byte 内存，最大 4 M FLASH 存储；具有标准 IDE 通道；具有 I2S 通道，最高数据传输速率为 20 Mbit/s；具有 I2C 通道（包括主模式和从模式）；具有 17 个 GPIO 口。

在数字媒体文件的处理方面有以下特点：支持的视频格式包括 MPEG 1、MPEG 2、MPEG 4 及 JPEG 静态图像；支持的音频格式包括 MPEG 2、MPEG 1 layer 2、MP3、low complexity AAC、G 3、WMA；

EM 8510 处理器内置视频处理通道，该通道的流程框图如图 2 所示。

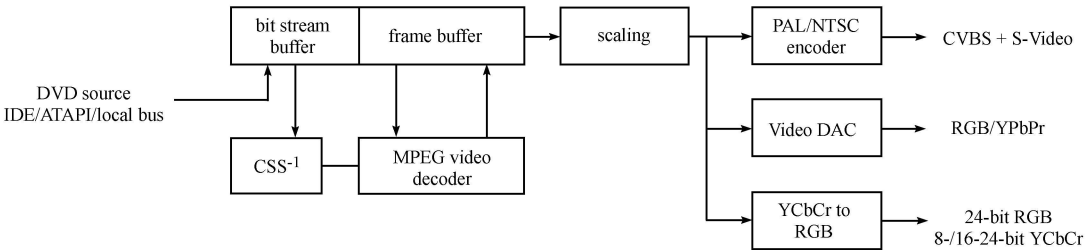


图 2 视频通道流程框图

EM 8510 处理器音频部分设计有两种独立的音频解码引擎：第一种是对于 EM8500 的硬件设计进行兼容的硬件核心，这种硬件核心工作在 BCA 模式（backwards-compatible audio）；第二种则是基于数字信号处理器（DSP），工作在 DSP 模式。BCA 模式和 DSP 模式共享芯片的 I/O 引脚，但是对于引脚的定义不同。音频通道流程框图如图 3 所示。

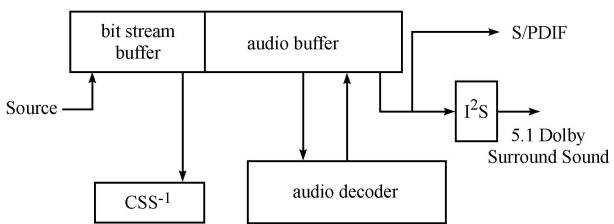


图 3 音频通道流程框图

2.2 核心模块结构图

核心模块由 EM 8510 处理器、FLASH、DRAM 组成。设计中, DRAM 选用 2 片三星公司的 8 M×32 位的 K4S643232H^[2], 其中一片用作 EM 8510 进行 MPEG 运算时的专用 DRAM, 另外一片作为操作系统和应用软件运行用 DRAM; FLASH 选用 4M×16 位的 MBM29LV650^[3]。FLASH 与系统用 DRAM 共用地址总线 and 数据总线, 而 MPEG 运算用 DRAM 使用专用 MPEG 数据总线和地址总线。核心模块结构示意图如图 4 所示。

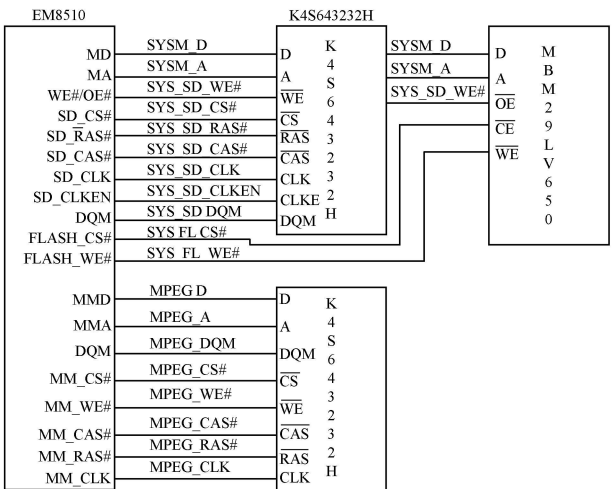


图 4 核心模块结构示意图

2.3 EM8510 与音频模块的接口

音频模块的核心是一块 WM 8731^[4] 芯片。WM8731 是一块低功耗的立体声 Codec 芯片, 它内置了 24 bit 多位 sigma 三角模数转换和数模转换, ADC 和 DAC 都使用了超采样数字插值技术; 支持的数字音频的位数可以是 16 位至 32 位, 采样率从 8 kHz 到 96 kHz; 立体声音频输出带有数据缓存和数字音量调节。

WM8731 在 3.3 V 信号电压时 ADC 可以达到 90 dB 的信噪比, 1.8 V 信号电压时可以达到 85 dB 的信噪比; 3.3 V 信号电压时的 DAC 信噪比可以达到 100 dB, 1.8 V 信号电压时也有 95 dB。

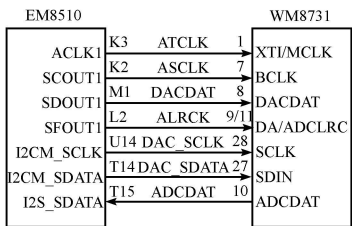


图 5 EM8510 与 WM8731 接口示意图

2.4 EM8510 与显示模块的接口

显示模块包括 LCD 和 LCD 驱动芯片。LCD

选用三星公司的 LTV350QV^[5], 该 LCD 为 TFT 真彩屏, 分辨率 320RGB×240, 最大 16.7M 色; LCD 驱动芯片选用卡西欧公司的 CM 7200, 接口如图 6 所示。

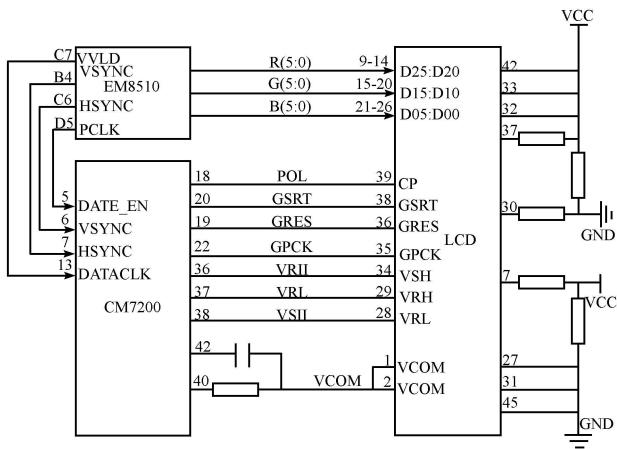


图 6 EM 8510 与显示模块的接口示意图

3 结束语

嵌入式多媒体播放器是一种高技术性的消费产品, 成为 MP3 等媒体设备的替代也是必然趋势。本次设计的多媒体播放器在实际使用中, 达到了设计中的要求, 运行稳定。提出的基于 EM8510 多媒体播放器的设计方案对于同类产品的设计, 具有一定的参考价值。

参考文献:

[1] Sigma Designs corporation. Single Chip Digital Media Processor for SDTV Consumer Appliances, EM8510 Data Sheet [EB/OL], <http://www.sigmadesigns.com>, 2004; 1-66.

[2] Samsung Corporation. 3.3 v 8M * 32 Bit SDRAM K4S643232H Data Sheet [EB/OL], <http://www.samsung.com>, 2004; 1-12.

[3] FUJITSU Corporation. 3.3 v 4M * 16 Bit FLASH MBM29LV650UE /651UE Data Sheet [EB/OL], <http://www.fujitsu.com>, 2000; 1-57.

[4] Wolfson Microelectronics LTD. Portable Internet Audio Codec with Headphone Driver and Programmable Sample Rates WM8731 Data Sheet [EB/OL], <http://www.wolfsonmicro.com>, 2001; 1-56.

[5] Samsung Corporation. 3.5" 16.7M colors TFT LCD LTV350QV F04 Data Sheet [EB/OL], <http://www.samsung.com>, 2005; 1-30.

[6] Cypress Semiconductor Corporation. USB 2.0 to ATA/ATAPI Bridge CY7C68300A Data Sheet [EB/OL], <http://www.cypress.com>, 2003; 1-26.

[7] 邬伟琪, 葛路烨, 金升阳. 一种嵌入式网络硬盘录像机的硬件设计和实现[J]. 浙江工业大学学报, 2005. 33(1): 64-67.

[8] 杨素行 著. 微型计算机系统原理及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.

[9] Steve Furber 著, 田泽等译. ARM SoC 体系结构[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.