

文章编号: 1007- 2985(2006) 04- 0057- 03

*

基于 ARM9 的机顶盒方案设计

侯冬晴, 陈炳权, 曾庆立

(吉首大学物理科学与信息工程学院, 湖南 吉首 416000)

摘 要: 将飞利浦公司的模拟电视信号采集处理芯片 TDA8275、TDA8290 和该公司的解码芯片 SAA7133, 同三星公司的具有 PCI 接口的 ARM9 核 S3C2510A 相结合, 设计出具有存储电视节目和上网功能的机顶盒, 具有一定的应用价值和市场前景.

关键词: ARM9; PCI; S3C2510A; TDA8275; TDA8290; SAA7133

中图分类号: TP271+ . 5

文献标识码: A

由模拟电视向数字电视过渡的时代, 部分电视台已经采用了数字信号的传输, 但由于资金和技术等多方面的原因, 要达到全数字时代还要一段时间. 将来即使完成了从模拟电视到数字电视的过渡以后, 由于现有模拟电视的用户数量仍然巨大, 不可能淘汰现有的全部模拟电视, 但要用现在的模拟电视收看数字频道必须加上转换的机顶盒, 所以机顶盒的生产仍然存在巨大的商机. 有许多厂家生产这种用途的机顶盒, 由于多方面原因, 这些机顶盒没有存储功能. 机顶盒具备存储功能非常重要, 将来全部是数字电视, 即使具有视频点播功能, 但将已收看的电视节目存储下来也是必要的, 笔者探讨并提出了具有存储功能的基于 ARM9 机顶盒的设计方案.

1 基于 ARM9 机顶盒的主要功能

本机顶盒解码器将采用飞利浦公司的占有很大市场份额 SAA7133 芯片, 它采用 PCI 接口传输数据, 为了设计的简便, 该机顶盒的处理器将采用具备 PCI 接口的三星公司 ARM9 芯片 S3C2510A. 基于这 2 种芯片机顶盒具有以下主要功能: (1) 具有电视节目的存储功能, 能存储电视节目; (2) 具备 Internet 接口, 能够和 Internet 互联, 从互联网上下载电视或电影节目; (3) 具备 VGA 接口, 可以将存储的电视节目或电影节目送到显示器上观看; (4) 全自动的检测和解码; (5) 内部建立分离的亮度、对比度和饱和度控制电路, 并提供色彩控制; (6) 高级的音频处理: 音量、平衡、重低音、倍增音、自动音量水平和飞利浦高质音频技术; (7) 支持 PCI(Rev. 2. 2) 和独立配置等.

2 机顶盒的逻辑结构和工作原理

2. 1 机顶盒的逻辑结构

该机顶盒的高频头将采用飞利浦公司的硅调谐器 TDA8275, 该芯片中的 AGC 多频率低噪声的 RF 放大器, 采用 I²C 控制, 和它相连接的是一个宽带的新 TDA8290 多标准的 IF 解调器, 用这些芯片, 可以将模拟的电视信号(NTSC/ PAL/ SECAM) 转换输出 CVBS 和音频 IF 信号. 解码芯片采用 SAA7133, 其中包括 NT-

* 收稿日期: 2006- 02- 10

基金项目: 湖南省教育厅科学研究项目(05C141)

作者简介: 侯冬晴(1974-), 男(土家族), 湖南张家界人, 吉首大学物理科学与信息工程学院讲师, 硕士, 主要从事嵌入式系统教学与研究; 陈炳权(1972-), 男(土家族), 湖南桃源人, 吉首大学物理科学与信息工程学院讲师, 硕士, 主要从事电路与系统教学与研究.

SC、PAL 和 SECAM; 同时给出多种TV 音频解码, 这样就能够高效的开发出将 TV 电视信号送到基于 PCI 总线的计算机和消费电子产品中. 处理器采用三星公司的 ARM9 芯片 S3C2510A, 该芯片具有 PCI 接口, 用该处理器不需要再外加 PCI 控制器, 工作频率可达166 MHz, 带有USB 接口和 2 个 Internet 10/ 100 M 的接口, 并且提供 I²C 接口等, 是理想的开发具备存储功能的机顶盒的 ARM 处理器, 机顶盒的逻辑结构如图 1 所示.

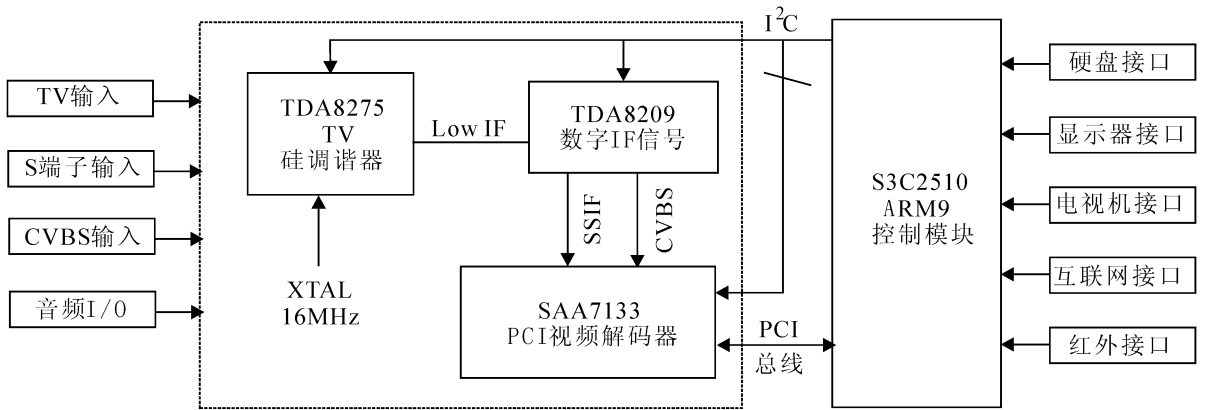


图 1 机顶盒的逻辑结构

2. 2 机顶盒的工作原理

从总体上说, 相对电视机来说, 机顶盒的实现原理比较简单, 相当于电视机中的信号接收、解码和处理部分. 机顶盒通常由高频头(Tuner)、解码芯片(Decoder)、PCB 板和处理器及其他相关芯片组成. 当电视信号(RF 信号)传送到机顶盒后, 首先进入高频头 TDA8275 和 TDA8290, 高频头从众多高频信号中选取欲接收的频道信号, 并且有效地馈送给高频放大级, 同时抑制本频道以外的干扰, 高频放大级对所接收的信号进行放大处理, 然后将音频和视频信号分离, 此时 2 种信号仍然为模拟信号. 模拟的音频和视频信号从高频头输出后, 经过 SAA 7133 的处理. 将视频信号和音频信号通过解码芯片(Decoder) 将其转换为数字信号, 然后对信号做相应的处理, 经 PCI 接口送给 ARM9 控制板, 其图像的显示和音频处理通过 ARM9 控制板完成.

由于 S3C2510A 能够很好的移植嵌入式操作系统(如 Linux), 所以通过 PCI 接口传输给 ARM 核的视频音频数据将交给操作系统去管理. 不仅如此, 从 Internet 网上下载电视或电影节目、存储电视或电影节目数据, I²C 控制等都由操作系统完成, 开发者只需要考虑如何提高显示的质量, 从而缩短了开发周期.

3 ARM 结构及其与 SAA7133 的互联

3. 1 机顶盒中 ARM 结构

S3C2510A 作为 32 位的 CPU, 单独的不能完成任何工作, 还必须加上外围部件, 如加上电源电路, 存储器电路, LCD 驱动电路, USB 接口, 键盘接口, 网络接口, 串行接口和红外接口等. 其控制板逻辑结构如下图 2 所示.

3. 2 ARM 控制板与 SAA 7133 的互联

完成了由 ARM9 构成的控制板以后, 就可以实现控制板与 SAA7133 的互连. 传送给 SAA7133 的模拟信号经过该解码器的 9 位 ADC 转换器, 从而转变成数字信号, SAA7133 以 PCI 接口的形式向处理器传送信号, 所以本方案采用具有 PCI 接口的 S3C2510A 的 ARM 核处理器, 从而避免了使用外接

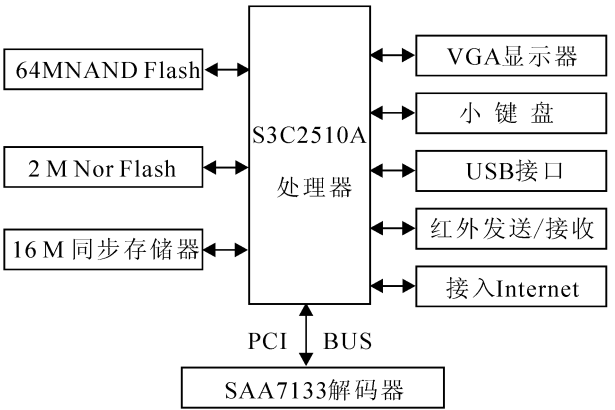


图 2 ARM 的控制板

PCI 控制器. PCI 总线是 Intel 公司推出的一种高性能局部总线, 它的主要特点: (1) 具有地址数据多路复用的高性能 32 位或 64 位的同步总线. PCI 局部总线在 33 MHz 总线时钟、32 位数据通路时, 可达到峰值 132 Mbit/s 的带宽; (2) PCI 总线的设计是独立于处理器的, 可以方便地符合 PCI 规范的微机和 workstation 系统中进行硬件移植, PCI 提供的数据和地址奇偶校验功能, 保证数据完整性和准确性, 与 CPU 和时钟频率无关, 它能支持多个外设, 设备间通过局部总线可以完成数据快速传递, 从而很好地解决数据传输的瓶颈问题.

图 3 显示了解码器 SAA7133 与处理器 S3C2510A 主要引脚的联接. 其中: AD[31..0] 为地址和数据复用总线, 输出一个周期的地址或多个周期的数据; C/BE[3..0] 为命令和字节使能信号; PAR 为奇偶校验位. 引脚名称后加“#”表示低电平有效, FRAME# 表示总线传输; TRDY# 表示目标设备准备好; IRDY# 表示总线主控器准备好; STOP# 表示停止数据传输; PERR# 表示数据检验错; SERR# 表示地址校验错; REQ# 表示总线申请; GNT# 表示总线应答信号.

4 结 语

将飞利浦公司的电视信号的采集、处理以及解码芯片和三星公司的 ARM9 芯片 S3C2510A 结合, 飞利浦公司的视频、音频处理芯片有着很好的处理效果, 在市场上很受欢迎, 而三星公司的 S3C2510A 具有 PCI 接口和快速的数据处理功能, 两者的结合发挥了各自的优势.

参考文献:

[1] SAMSUNG COMP. S3C2410A 用户手册[EB/OL]. <http://www.samsung.com>. 2005- 12- 20/2006- 01- 03.
[2] PHILIPHS COMP. TDA8275, TDA8290, SAA7133 用户手册 [EB/OL]. <http://www.semiconductor.philips.com>. 2004- 01- 11/2005- 12- 21.

Design of Set Box Top Scheme Based on ARM9

HOU Dong-qing, CHEN Bing-quan, ZENG Qing-li
(College of Physics Science and Electronic Engineering, Jishou University, Jishou 416000, Hunan China)

Abstract: With the combination of the TDA8275、TDA8290 of collecting and processing TV signals, and the decoder SAA7133 of Philips Corporation with S3C2510A of Samsung corporation with PCI interface based on ARM9, the article tries to introduce the design of the set top box with storing TV programs and linking internet function, and estimate that it has great application value and market future.

Key words: ARM9; PCI; S3C2510A; TDA8275; TDA8290; SAA7133

(责任编辑 陈炳权)

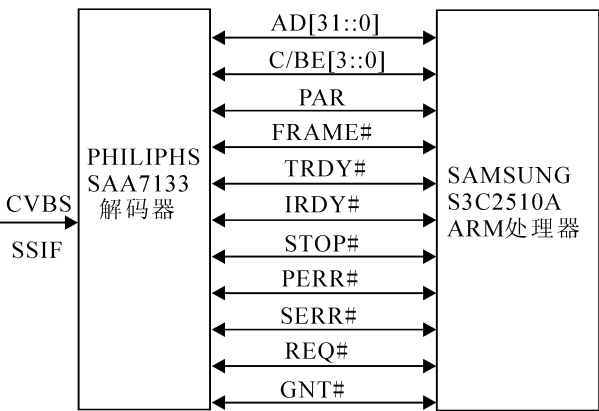


图 3 SAA7133 与 S3C2510A 部分 PCI 引互联