基于TMS320DM6446的嵌入式流媒体播放器的设计

张冬云，吴凌云，杨三青
（长江大学电子信息工程学院　湖北荆州，434023）

摘　要：设计了一种嵌入式IPTV流媒体播放器。硬件系统采用TI公司的达芬奇TMS320DM6446芯片作为其核心，软件平台采用嵌入式Linux操作系统，并对播放器的实现结构和流程作了介绍，实现了一款基于流媒体技术的嵌入式流媒体播放器。该系统很好的完成了流媒体播放的各项功能，为IPTV机顶盒的开发打下了良好的基础。

关键字：IPTV；流媒体；嵌入式系统

Abstract: This paper researchs the design of a IPTV embedded streaming media player. The system selects TI's Davinci TMS320DM6446 platform as the hardware platform and embedded Linux as the operating system. Following the paper introduces the structure and procedure of the embedded streaming media player, and realizes the player based on streaming media technology. The system completes the functions of streaming media broadcast, it lays a good foundation for the development of IPTV set-top boxes .

Key words: IPTV ; Streaming media ; Embedded system

中图分类号：TP335　　**文献标识码：B**　　**文章编号：1001-9227(2009)03-0017-03**

0　引言

随着网络数字视频传输技术越来越广泛应用于新闻发布、在线直播、视频点播、远程教育、实时视频会议等信息服务的方方面面，IPTV在中国受到越来越多的关注，拥有巨大的市场前景，其中的关键技术——嵌入式流媒体播放器也就成了研究的热点，流媒体播放器是IPTV终端机顶盒的关键软件模块，主要完成IPTV的流媒体业务和其它应用业务的图形及伴音展示。网络流媒体、本地媒体播放、图形展示是机顶盒最主要用户体验，因此如何设计一款稳定、高效、高可扩展的流媒体播放器成为了机顶盒软件设计的关键。

1　系统总体结构

该系统选用TI的达芬奇（Davinci）平台作为硬件平台，软件平台选用Linux操作系统，在传输协议上选择了实时传输协议RTP/RTCP以及实时流协议RTSP实现了流媒体播放器的功能，其架构如图1所示。

2　系统硬件构成

播放器硬件系统采用TI公司的TMS320DM6446芯片，该芯片主要被应用在可视电话、数字机顶盒、数字监控等领域。TMS320DM6446处理器包含高性能C64+核心DSP和ARM9核心处理器、视频前端和后端的处理子系统以及增强视频压缩加速能力的视频影像协处理器。处理器之间由集中的高速数据交换资源通道（SCR）连接，并与丰富的外围设备相连；面对Linux的支持也极为完善，在数字视频、影像、语音和音频上可以支持多种编解码器。DaVinci是一款高度集成的片上系统，集成了数字视频所需的几乎全部组件[1]。系统硬件框图如图2所示。

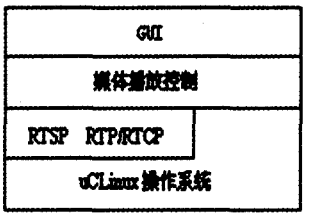

图1　系统总体结架

从结构上看，播放器硬件结构主要由主处理模块、视频输入模块、视频输出模块、音频输入输出模块和存储模块组成。其工作流程：主芯片通过红外线接口接收控制信息，从Internet网卡接收传输流数据，在系统的控制下将其送入相应的解码器和解析软件，完成数字信息的还原。同时主处理模块也接收键盘的输入信号，解析相关命令并做出相应的控制。解码器完成音、视频信号的解压缩，经视频编码器和音频D/A变换，还原出模拟音、视频信号，在终端显示高质量图像，并提供多声道立体声节目。

3　系统软件设计与实现

3.1　播放器系统构成

收稿日期：2008-12-20
作者简介：张冬云（1983-），女，在读研究生，研究方向为信号采集与处理。

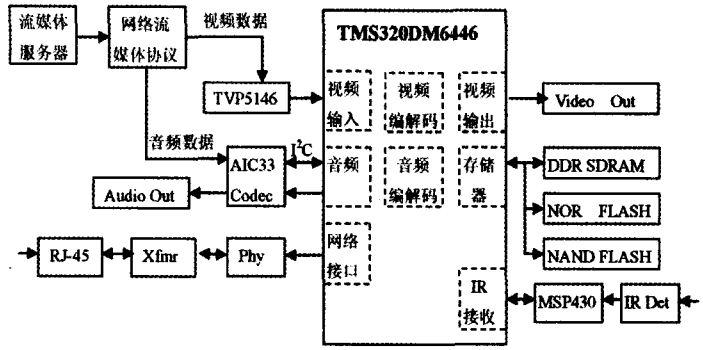

图2　播放器硬件系统结构图

播放器的软件是基于Linux操作系统进行设计的。播放器进程分为独立的四大功能模块：播放管理模块、媒体处理模块、解码输出模块和GUI模块。详细软件架构如图3所示[2]。

播放管理模块是播放器的主控模块。主要负责外部进程模块进程（系统主控模块、浏览器模块、游戏管理模块、游戏模块等）的消息通信，完成播放控制处理，播放状态管理。播放管理模块由一个单独播放管理任务来维护；流媒体处理模块主要完成流媒体处理、本地文件处理、媒体控制、媒体数据的解析功能；解码输出模块主要完成音视频解码和同步输出；GUI模块主要负责按键消息分发、处理，完成播放器的所有OSD窗口的创建、窗口的管理功能，为播放器的错误提示信息、播放状态提示信息、节目信息提示等提供统一的抽象API。

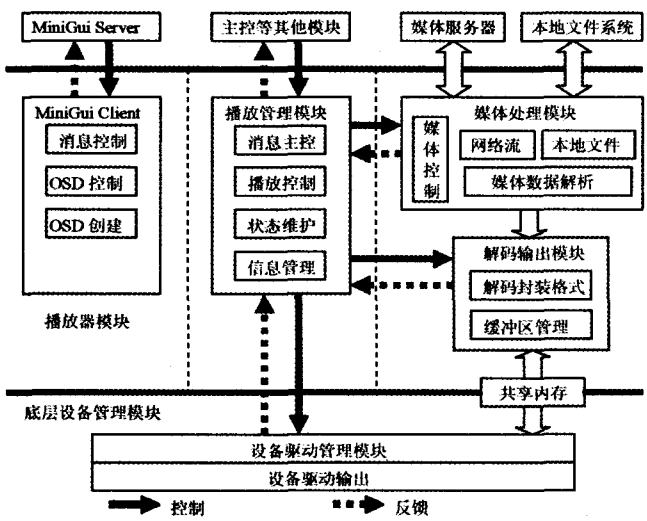

图3　播放器软件架构图

3.2　播放器软件实现流程

图4为播放器软件系统的实现流程图[3]，主要可划分为以下几个主要阶段：①初始化系统，根据需要对系统参数进行配置；②创建会话，初始化主进程信号量、会话描述信息、RTSP客户端标示符、同步线程描述符、显示屏参数、会话目的地描述信息等系统变量；③打开RTSP会话，根据输入参数创建RTSP客户端，建立与服务器之间的连接；④获取媒体信息；⑤创建流媒体会话，启动该媒体流的接收线程、初始化数据接收缓冲区及启动媒体解码器等；⑥获取音、视频解码器；⑦启动同步线程。初始化硬件设备，保证音视频同步输出；⑧解码并播放媒体数据；⑨处理消息队列。接收并处理其它进程发生的消息及外部事件。

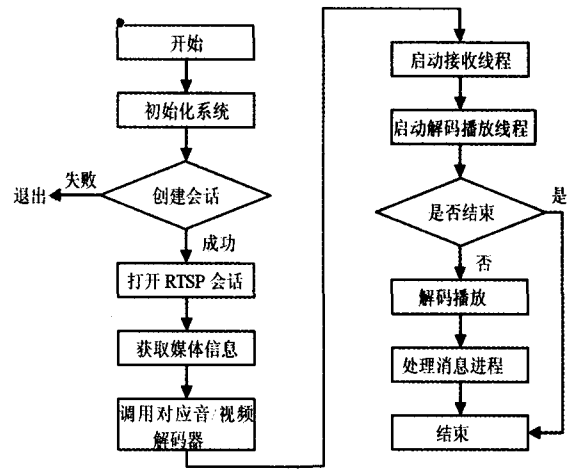

图4　流媒体播放器软件系统设计的流程图

在3.1小节中分析了播放器进程分为独立的四大功能模块，在此主要介绍最重要的播放管理模块的设计。播放管理模块的软件结构[4]如图5所示。其中的数据流接收、音频解码、视频解码、音频输出、视频输出都是各自独立的线程，在主进程里被创建。这些线程由Pthread线程库构造。线程间数据的交互由信号量来完成同步的FIFO实现。

4　结束语

本文提出了一种基于TMS320DM6446的嵌入式流媒体播放器的系统设计和实现机制，该系统实现了流媒体播

（下转第26页）

封装并发送。Web服务器软件框如图8。

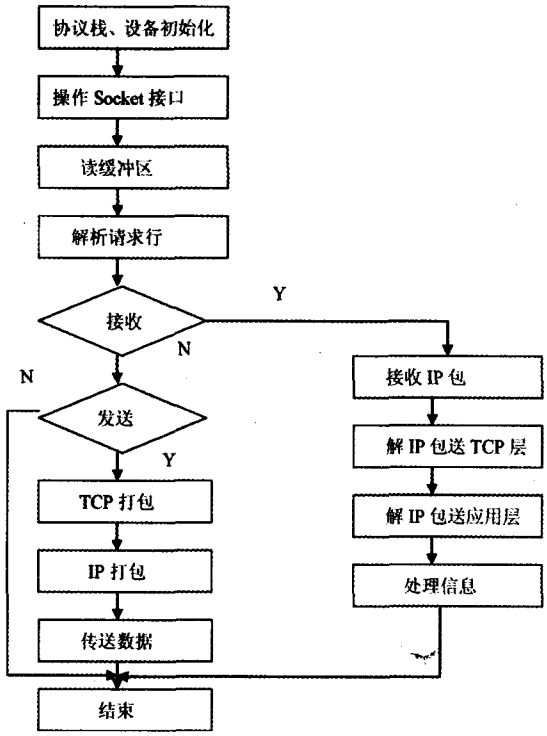

图8　软件框架图

5　总 结

实践证明，基于SOPC的嵌入式Web服务器灵活高效、成本低，体积小、高可靠、微功耗、实时性好，其功能可依据需要制订，因此该Web服务器可以广泛应用于工业控制、军事、航空航天、及监控系统网络化，应用前景十分广泛。

参考文献

1　陈茂勇. 基于MSP430单片机的智能无功补偿控制器的设计[J]. 微机算计信息, 2005, 5:32～33

2　任爱峰, 初秀琴, 常　存. 基于FPGA的嵌入式系统设计[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2004

3　黄元峰, 李育清, 姜生元. 基于μC/OS的嵌入式系统应用开发研究[J]. 微计算机信息, 2006, 2～2:100～102

4　彭澄廉. 挑战SOC基于NIOS的SOPC设计与实现[M]. 北京：清华大学出社, 2004

5　胡大可. MSP430系列16位超低功耗单片机原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004

6　张　岩, 陈利学. 基于SOPC技术的嵌入式WEB服务器的设计与实现[J]. 计算机信息, 2007

7　胡修林, 席向清, 张蕴玉. 嵌入式系统在　FPGA的被动串行配置方法[J]. 单片机及嵌入式系统应用, 2004, 3:21～31

8　王建校, 危建国. SOPC设计基础与实践[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2006

9　刘　皖, 何道君, 谭　明. FPGA设计与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006

10　NIOSII Processor Reference Handbook.　Altera, 2005

11　NiosIISoftwareDeveloper' sHandbook. www. altera. com

（上接第18页）

放的各项功能，能基本满足嵌入式设备的媒体播放需求，

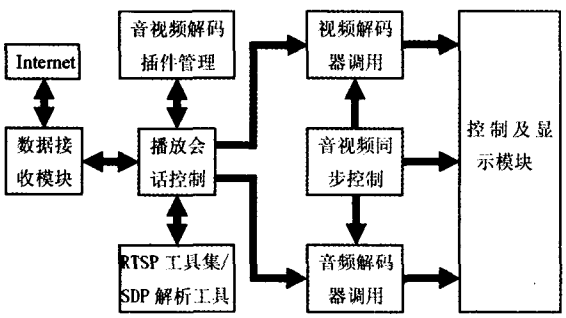

图5　系统管理主控模块的软件结构

具有较大的实际应用价值，对于其它流媒体技术的应用开发也具有借鉴意义。但系统的整体功能还有待完善，还需要从对其它新的视频压缩编码、图形用户界面的完善等各方面进行改进。

参考文献

1　TMS320DM6446 Digital Media System-on-Chip http://focus. ti. com. cn/cn/lit/ds/symlink/tms320dm6446. pdf

2　李　华，嵌入式IPTV流媒体播放器关键技术研究[J]. 西北工业大学学报，2007

3　徐晟华，基于MPEG-4的嵌入式流媒体播放器的设计与实现[J]. 江苏大学学报，2008

4　陈学凯，嵌入式流媒体播放器的设计[J]. 浙江大学学报，2005