

# 基于 DAM6416P和 DSPs的 MPEG-2/MPEG-4视频流 转码实现

## Implement of MPEG-2/MPEG-4 Video Stream Transcoder Based on DAM6416P and DSPs

黄昊林,黎英云

Huang Haolin, Li Yingyun

(广西大学计算机与电子信息学院,广西南宁 530004)

(School of Comp., Elec. and Info., Guangxi Univ., Nanning, Guangxi, 530004, China)

**摘要:**基于 DAM6416P图像处理开发平台和 TDS560USB型 DSPs实时仿真器,实现 MPEG-2/MPEG-4视频流的实时转码。该转码系统的软件部分由 PC主机端程序和 DSPs端程序组成,采用两级缓冲区的形式输入/输出数据,DMA6416P图像处理平台以 600MHz的 TM S320C6416 DSPs为核心,提供 256M字节的 SDRAM,4M字节的 FLASH PCI接口等,实现了 MPEG-2/MPEG-4视频流的转码。

**关键词:**视频流 转码 MPEG-2 MPEG-4 DAM6416P DSPs

**中图分类号:** TP399 TN919.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2005)S0-0097-03

**Abstract** A method of MPEG-2/MPEG-4 video stream transcoding, based on DAM6416P image processing hardware platform and DSPs real-time simulator of the TDS560USB, is implemented in this paper. The video stream transcoding consists of main programs at PC and DSPs programs, and input/output data in the form of two-level buffer. The DAM6416P image processing hardware platform uses TDS560USB DSPs with 600MHz as the core, providing the SDRAM with 256M bytes, FLASH with 4M bytes, PCI interface, and accomplishing video stream transcoding between MPEG-2 and MPEG-4.

**Key words** video stream, transcoding, MPEG-2, MPEG-4, DAM6416P, DSPs

MPEG-2在数字多媒体存储、固定多媒体通信等领域得到了广泛的应用,并在硬软件以及多媒体数据存储上得到巨大的积累,在一个相当长的时间内还会被广泛的应用。然而,MPEG-2存在码率较高、带宽控制方法有限等缺点,使之在移动通信的环境下并不适用。具有更高编码效率、强抗误码特性的 MPEG-4是移动多媒体中非常理想的编码技术<sup>[1]</sup>。为了在移动多媒体通信中充分利用现有的视频资源,就必须把 MPEG-2的视频码流转换为 MPEG-4的视频码流<sup>[2]</sup>。

视频流转码的算法复杂,对运算速度、数据传输速度和数据存储提出很高的要求。本文基于北京闻亭公司的 DAM6416P图像处理开发平台和 TDS560USB型 DSPs实时仿真器作为设计平台<sup>[3]</sup>,

讨论 MPEG-2/MPEG-4视频流转码系统的实时实现,为 MPEG-2/MPEG-4视频流转码器的产品化、实用化提供一种较好的解决方案。

### 1 MPEG-2/MPEG-4视频流转码器

本文研究的视频流转码器以 MPEG-2完全解码器和 MPEG-4完全编码器级联空域转码的方式,采用基于北京闻亭公司的 DAM6416P图像处理开发平台和 TDS560USB型 DSPs实时仿真器实现 MPEG-2/MPEG-4视频流转码器。DMA6416P图像处理平台以 600MHz的 TM S320C6416 DSPs<sup>[4,5]</sup>为核心,搭载了丰富的外部资源,包括 256M字节的 SDRAM,4M字节的 FLASH PCI接口等,能满足 MPEG-2/MPEG-4视频流转码的软硬要求。

收稿日期: 2005-08-15

作者简介:黄昊林(1982-),男,广西南宁人,本科生。

## 2 实时数据的输入 输出

MPEG-2/MPEG-4视频流转码器作为一个实时系统,首先要解决数据输入 输出问题。本文研究的输入数据是 MPEG-2视频码流,输出数据是 MPEG-4视频码流。为简便起见,输入视频码流直接从 PC主机的 MPEG-2编码文件读取,输出视频码流以 MPEG-4编码文件形式存储到 PC主机。因而数据输入和输出问题就是 PC主机与 DSPs的数据交换

以往实验结果表明<sup>[1]</sup>,当对大容量的视频数据进行读写时,简单地通过文件 I/O函数(如 fread fwrite函数)达不到实时转码的要求。例如,用文件 I/O函数从 PC主机读取一帧 150K字节的视频数据,DSPs需耗时 30s。采用 TMS320C6416DSPs与 PC主机的数据交换,且通过 PCI总线操作的方式有效地解决 DSPs读写 PC主机文件速度慢的问题,DSPs和 PC主机分别通过 JTAG接口和 USB接口,与 TDS560USB实时仿真器相连,完成程序的下载和调试(图 1)

## 3 存储空间分配

视频流转码的特点是数据量大、运算复杂、实时性强。输入的 MPEG-2视频码流是经过压缩的数据。假设原始图像分辨率为 352× 288,色彩采样格式为 4: 2: 0,则压缩过的一帧图像只有十几 K字节,而经过 MPEG-2解码后的原始图像,一帧要占用 150K左右字节<sup>[2]</sup>。此外,大量的中间变量、临时缓冲区(帧、P帧、B帧)、堆和栈等,也需要占用大量的存储空间。所以 DSPs的输入缓冲区可以设置在片

内 RAM,以获取最高的访问速度,并把解码后的视频数据放在片外 SDRAM。DSPs片内、片外存储空间分配情况如图 2所示

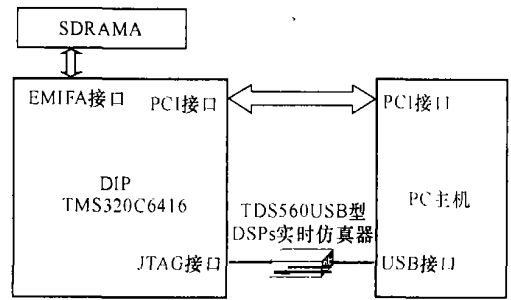


图 1 DSPs与 PC主机的数据交换

图 2中采用两级缓冲区的形式来输入 输出数据。DSPs片内 RAM划分出输入缓冲区和输出缓冲区作为第一级的数据缓冲区,并设置为“乒乓”结构,以保证 PCI总线和 DMA通道同时对缓冲区的数据进行读写时不产生冲突。二级缓冲设区置在片外 SDRAM中,包括 MPEG-2输入缓冲区和 MPEG-4输出缓冲区

## 4 软件设计

整个转码器的软件部分由 PC主机端程序和 DSPs端程序组成。PC主机端程序实现视频文件的读写;DSPs端程序实现视频流数据的转码处理。PC主机端程序和 DSPs端程序通过 PCI消息机制实现数据交换。软件结构如图 3所示。本文使用 DMA6416P图像处理平台提供的板级开发函数支持库 IEKSDK和 IEKLIB实现 PCI消息通信机制,其中 IEKSDK库为 PC机端程序提供了与 DSPs端程序进行消息通信、DMA数据传输等底层接口函

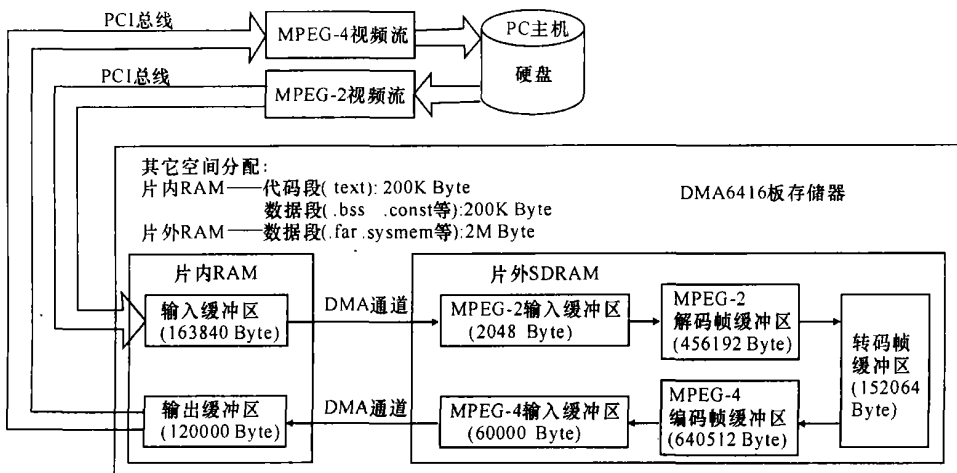


图 2 DSPs存储空间分配

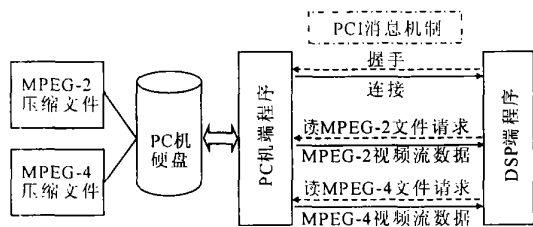


图3 MPEG-2/MPEG-4视频流转码器软件结构

数; IEKLIB则为 DSPs 端程序提供了与 PC机端程序进行消息通信及 PCI接口初始化等函数。

#### 4.1 PC机端程序

PC机端程序以 Microsoft公司的 Visual C++ 6.0作为开发平台,主要完成以下功能:

(1)PC初始化 PC初始化主要完成对

DAM 6416P开发板底层接口的初始化,获得开发板的句柄,实现消息通信。

(2)发送 PC初始化的完成消息 完成初始化后,PC机端程序向 DSPs发送初始化完成消息。

(3)握手连接 PC机端程序通过消息通信,完成和 DSPs端程序的握手连接,实现两者的同步运行。

(4)消息循环 完成与 DSPs端程序握手连接后,PC机端程序进入消息循环 当有 DSPs消息到来时,转入相应的程序进行处理。当没有消息时,在消息循环体中循环等待,直到接收 DSPs程序结束消息,退出消息循环,返回主窗口。

#### 4.2 DSPs端程序

DSPs端程序以 CCS2.203作为开发平台,完成以下功能:

(1)板级初始化 DSPs端程序的板级初始化,包括 DSPs开发板的初始化、DSPs板 PCI接口的初始化等操作。

(2)握手连接 DSPs端程序完成板级初始化后,等待 PC主机初始化完成。在收到 PC初始化完成消息后,发送 DSPs初始化完成消息给 PC主机 通过这一系列的消息通信,实现与 PC机端程序的握手连接。然后,安装消息回调函数,创建消息自动接收机

制 最后等待 PC主机的转码命令,完成握手连接

(3)转码循环处理 转码过程包括 MPEG-2解码和 MPEG-4编码。在 MPEG-2解码过程中,可能需要读取 MPEG-2视频流,此时,会向 PC主机发出读文件请求。当完成一帧 MPEG-2解码后,立即进行 MPEG-4编码。在完成一帧 MPEG-4编码后,通过发写文件请求消息,把编码帧数据传输给 PC主机 程序以循环的方式完成所有帧的转码。

(4)程序结束 完成所有帧的转码后,发送转码结束消息给 PC主机,然后等待 PC主机的结束程序命令,结束 DSPs程序。

### 5 结束语

本文基于 DAM 6416P和 DSPs,实现 MPEG-2/MPEG-4视频流的实时转码,本文还对视频数据的输入/输出方式、DSPs存储空间分配、PC主机端控制程序和 DSPs端编解码程序进行探讨。在 DAM6416P图像处理开发平台上能近乎实时地实现 MPEG-2/MPEG-4视频流转码,但要真正实时实现 MPEG-2/MPEG-4视频流的转码,还需对 DSPs端编解码程序做进一步的优化。

#### 参考文献:

- [1] 解 蓉. MPEG-2/MPEG-4视频流转码及编码器优化 [D].杭州: 浙江大学, 2002.
- [2] Texas Instruments Inc. TM S320C6000 Optimizing Compiler Users' s Guide[Z]. Texas, USA, 2002.
- [3] Texas Instruments Inc. TM S320C64x Image/Video Processing Library[Z]. Texas, USA, 2002.
- [2] 钟玉琢,王 琪,赵 黎,等. MPEG-2运动图像压缩编码国际标准及 MPEG的新进展 [M].北京:清华大学出版社, 2002.
- [3] 李方慧,王 飞,何佩琨. TMS320C6000系列 DSPs原理与应用 [M].第 2版.北京:电子工业出版社, 2002.

(责任编辑: 黎贞崇)