

文章编号:1004-5694(2001)增-0052-03

# 数字信号处理技术与多媒体

万小萍, 田学隆, 尹定平, 罗庆慧, 刘国传, 彭承琳

(重庆大学 生物工程学院, 重庆 400041)

**摘 要:**数字化是当前信息技术发展的一大趋势,其核心技术之一是数字信号处理。介绍了数字信号处理的概况及其在多媒体中的应用。

**关键词:**DSP; 多媒体; 数字信号处理

**中图分类号:** TN911.72 **文献标识码:** A

## Digital Signal Processing Technique and Multimedia

WAN Xiao-ping, TIAN Xue-long, YIN Ding-ping,

LUO Qing-hui, LIU Guo-chuan, PENG Cheng-lin

(College of Bioengineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** The digitalization is an important tendency in developing the information industry. DSP is one nuclear technique of the digitalization. This paper explains the outline and the application of DSP to the multimedia field.

**Key words:** DSP; multimedia; digital signal processing

## 1 DSP 的概况

DSP 是数字信号处理(Digital Signal Processing)和数字信号处理器(Digital Signal Processor)的简称,然而其内涵却是不同的。数字信号处理是指将模拟信号通过采样进行数字化后的信号进行分析、处理,它侧重于理论、算法及软件实现。数字信号处理有一些典型算法,如大家熟知的快速付里叶变换(FFT),这一算法已经成为衡量 DSP 处理器运算速度的一个指标。要实现这些算法,特别是要实时地完成某些算法就需要有特殊的硬件支持,这就是数字信号处理器。数字信号处理技术能够得到广泛的普及和应用,在很大程度上得益于数字信号处理器性能的提高和价格的下降,因此,现在说到 DSP 一般都指 DSP 器件<sup>[1]</sup>。

数字信号处理器是数据信号处理理论与当代超大规模集成电路(VLSI)技术融合的结果。它是利用专用或通用的数字信号来处理大量信息的器件,能够每秒钟处理千万条复杂的指令程序,具有处理速度快、灵活、精确、抗干扰能力强、体积小等优点<sup>[2]</sup>。其主要特点是:运算功能强大,高速输入输出以及高速率传输数据,专门处理以运算为主的不允许延迟的实时信号;有特殊的寻址方式,可高效地进行快速付里叶变换运算;方便地使用 C 语言与汇编语言编程,有灵活可变的 I/O 接口和片内 I/O 管理、高速并行数据处理算法的优化指令集,故修改、升级、置换都很灵活;精度高,数字系统可做到  $10^9$  的精度;可靠性好,数字器件加软件工作方式,能降低热漂移、老化效应及对噪声的敏感度;成本低,芯片可编程,硬件简化,数量少,有完整的开发与调试工具,开发周期短<sup>[3]</sup>。

• 作者简介:万小萍(1976-),女,重庆市人,重庆大学生物工程学院硕士研究生,研究方向为计算机在生物医学中的应用。

自美国德州仪器公司(TI)在80年代初推出的第一代商用DSP芯片后,DSP渗透到电子与自动化的各方面,从专用器件转变为电子数字化时代的主流器件,其应用范围十分广泛。在80年代的前半期,DSP主要应用于数字调制器交换机,多路调制器等通信设备中,而到了80年代后半期,DSP的应用扩展到通信以外的领域,例如数字伺服、娱乐设备的图形运算加速器等。近几年DSP更广泛地应用于语音、音响、图像等数字化的电子信息媒体的处理工作中。DSP的运算能力如今已超过100 MOPS,应用在数字移动电话和低位率的语音、音响编解码、静止图像、运动图像等信息压缩处理上,而且应用领域还在不断扩大,可以说,DSP是如日东升的多媒体时代的支柱<sup>[4]</sup>。

## 2 DSP技术在多媒体技术中的应用

### 2.1 DSP提供的多媒体服务

数据及图文传真通信、语音及声频处理、电话留言、声音效果及音乐合成等多媒体特点,已逐渐变成工作站及个人电脑必备的功能。DSP特别为上述任务而设计,不但能处理、传输和存取多媒体信息,如声音、活动图像、数据文本、图形动画等,而且还能通过网络以交互方式进行;不仅仅是简单的单向、双向或广播传输,还能够真正实现多点之间、多种信息媒体之间的自由传输和交换,在大多数情况下,这些信息的交互做到了实时进行。如果上述任务交由一般微处理器执行,便会耗费主处理器的时间,令整体系统效率降低<sup>[5]</sup>。

多媒体视频TMS320C80(MVP)是TI公司推出的TMS320系列数字信号处理器芯片的第3类产品,TMS320C80位多处理器。利用TMS320C80可以构成图形、图像、音频、视频处理和通信为一体的应用系统,其典型系统框图如图1所示<sup>[6]</sup>。

### 2.2 家用多媒体技术中的DSP技术

在家用多媒体技术产业中常规电视数字化、家庭影院系统和高清晰度电视HDTV(High Definition Television)以及正待普及走入家庭的DVD播放机,它们均普遍采用了DSP技术及相应算法,将电视信号数字化,并且进行压缩编码和解码,同时控

制各种操作。

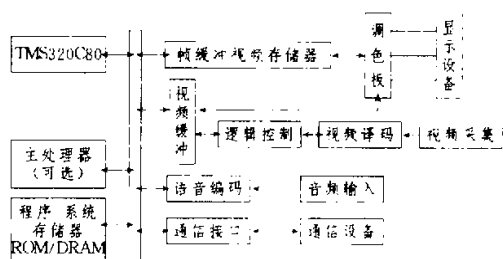


图1 多媒体视频TMS320C80(MVP)应用的典型系统框图

交互式(Interactive)高清晰度电视装上解码器后,就能够随时在家中播放节目。不久的将来,数字式有线电视系统将会比目前的收视频道多出十倍,那时个人电脑便会通过电缆和电话联机存取数据库、电视游戏和图书资料,垂手可得更多的信息。

将来,汽车会配备运用电子地图的自动驾驶装置,应用消音系统消除引擎噪音、防震荡器将代替目前的震荡器以舒缓道路颠簸,用防锁刹车器提高行车的安全状况,并且使用防碰撞系统减少车祸<sup>[7]</sup>。

多媒体电脑能够与人们交谈、进行电话留言、通过调制解调器与其他电脑联络、播放立体声音乐,同时又可以播放录像带或执行其他功能。DSP就可以使电脑同时具有上述功能,且成本大大降低。

美国C-Cube公司推出的MPEG-1视频编码器CL-4500,用于实时压缩数字视频为MPEG语法码流,有两个VideoRISC DSP处理器和微应用程序(实现C-Cube公司专利MEPG视频编码算法)组成,允许用户压缩CCIR601分辨率数字视频为SIF分辨率(352×240,NTSC;352×288,PAI.)的MPEG格式。CL-4500主要用于CVD系统,是专用视频编码DSP芯片<sup>[9]</sup>。

### 2.3 DSP技术在多媒体计算机中的应用

在多媒体计算机中也广泛采用了DSP芯片与技术来完成多媒体信息数据的处理。几乎所有的Creative声卡产品包括Sound Blaste AWE32 ASP以及Sound Blaste AWE64 GOLD声卡均采用DSP芯片来处理语音数据,通过对DSP直接编程,可以实现数据语音的播放与录制。如Sound Blaste AWE32 ASP即采用EM8000 DSP芯片作为波表合成器。

在MPC图形加速卡中,也可以随时见到DSP

技术的身影。在数字图像处理方面,普遍采用 DSP 技术来制作图形加速卡,将 CPU 从繁重的图形、图像数据处理中解脱出来,而交由 DSP 芯片去处理,保证多媒体计算机系统的整体性能。

#### 2.4 计算机视觉领域的 DSP 技术

计算机视觉是从图像处理与模式识别发展起来的,其主要目的是让计算机能够利用图像和图像序列来识别和认知三维世界,实现利用计算机来理解三维景物,让计算机实现人的视觉系统的某些功能。在未来的多媒体技术中,计算机视觉是一个十分重要的环节。由于计算机视觉这一问题本身难度极大,涉及到计算机学、生物医学、心理学、人工智能等多个学科领域,其当前的发展只是处于初级应用阶段,但是仍然出现了一些专用于计算机视觉处理的 DSP 芯片。

美国德州仪器公司生产的专用于计算机视觉与运动目标跟踪的 TMS320C30 DSP 芯片,可以实时处理彩色视频信号,并且进行实时立体图像匹配<sup>[9]</sup>。

### 3 结束语

DSP 应用领域越来越多,与传统的微处理器相比,它能够提供更好的性能价格比,更高的运算速度和运算能力,是运算密集型而不是事务密集型的器件。随着多媒体技术的发展,特别是未来虚拟现实(Virtual Reality)技术的实现,届时将面临海量信息处理与数据运算,因而高精度超高速大容量实时 DSP 技术,将是 DSP 技术的发展方向<sup>[10]</sup>。随着技术的发展和价格的降低,不断涌现的新的应用领域为 DSP 技术的发展提供了机遇。相信 DSP 技术的普及和应用将对我们的工作和生活以及观念产生巨大的

影响。

#### 参 考 文 献

- [1] 宋正勤. DSP 器件原理及应用[J]. 长春光学精密机械学院学报, 1999, 22(2).
- [2] 殷浩. 数字信号处理器芯片新进展[J]. 电子工程师, 2000, (3).
- [3] 许伟. DSP 应用的结构和发展方向[J]. 电子技术应用, 1999, (3).
- [4] 刘荣. DSP 技术的现状及发展[J]. 电子技术应用, 1999, (4).
- [5] 孟逢逢, 蒋建国. 数字信号处理器及其在现代通信中的应用[J]. 现代电信科技, 1999, (10).
- [6] 刘云. DSP 技术与计算机多媒体通信[J]. 计算机系统应用, 2000, (4).
- [7] Lippmann I. A low cost development system for DSP application [J]. Proceedings the fourth international conference on signal processing application and technology, 1993, 465-472.
- [8] PAOLO Faraboschi, GIUSEPPE Desoli, JOSEPH A. Fisher. The latest world in digital and media processing [J]. IEEE Signal Processing Magazine, 1998, 59-85.
- [9] Jeff Bier. Infineon's TriCore tackles DSP [R]. Microprocessor Report, 1999, (4).
- [10] 江禹生. DSP 技术及其应用[J]. 三峡学院学报, 2000, (2).