

基于 TMS320C80 的图形图象处理系统

张旭东 关鸿杰 王德生

(清华大学电子工程系,北京 100084)

摘要 概述了 TMS320C80MVP 并行处理器的系统结构与主要特点,介绍了 TMS320C80 软件开发板 SDB 的主要功能单元,最后给出了基于 TMS320C80 的图象处理产品的列表。

关键词 数字信号处理器,图象处理,并行处理

1 引言

作为数字信号处理(DSP)的主流芯片,TI的定点 DSP 芯片 TMS320C1X/C2X/C5X 以及浮点 DSP 芯片 C3X 和 C4X 均在实时或加速图象处理系统中得到广泛的应用,TI 的图形系统处理器(GSP) TMS34010/20 也在高分辨图形系统设计中伴演了重要角色。但随着对序列图象处理实时性要求的提高,单 DSP 处理器速度一般达不到要求,需要做阵列或并行系统设计。TI 最新推出的多媒体视频处理器(MVP)TMS320C80 片内集成了多个并行数字信号处理器和图形系统控制器,达到每秒 20 亿次操作的高速处理能力,对于许多实时数字图象序列处理任务,利用 C80 可以达到单片处理,大大简化了用户硬件系统的设计。

2 TMS320C80 芯片系统结构

图 1 所示为 TMS320C80 内部结构,它由一个 RISC 主处理器(MP)和四个并行 DSP 处理器(PP0~PP3)构成。这些处理器通过内部互连网络(Crossbar)与一个 50KB 的内部共享存储器相连接,片内还集成了一个双视频控制器(VC)和一个控制片内/片外数据传输的传输控制器(TC),C80 内部是一个多指令流多数据流(MIMD)结构。

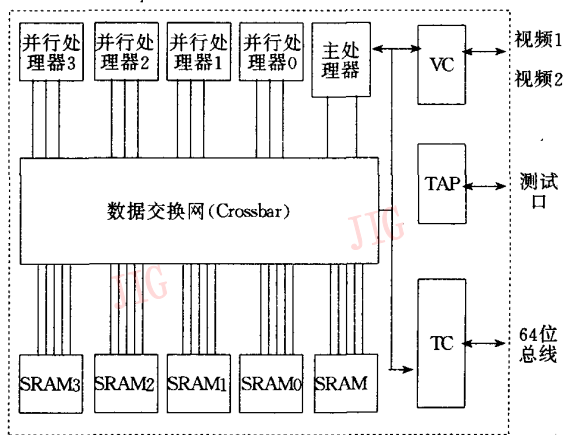


图 1 TMS320C80 系统结构方框图

Fig. 1 TMS320C80 system architecture block diagram

主处理器(MP)是一个 32 位 RISC 处理器,并包含一个 32 位 IEEE-754 浮点单元,完成硬件的浮点乘法运算。高度并行的乘、加、装载和存储指令使浮点运算能力高达 1 00MFLOPS,MP 还负责整个芯片的主控任务,完成对各单元主要控制寄存器的管理与控制,程序启动与系统 RESET 等。在多任务程序执行时,由 MP 负责对各 PP 的任务分配。

每一个 PP 是一个高级的 32 位定点 DSP,它的指令字是 64 位宽度,每个指令由多个独立场构成,每个场指定一个独立的操作,使每个 PP 在一个时钟周期里,可执行 10 个并行操作,每个 PP 的核心是一个数据单元和两个地址单元,数据单元由 ALU 和乘法器构成,是执行单元;两个独立的地址单元内

嵌 ALU 进行地址更新操作。每个 PP 的另外一个特点是具有比特场操作和字节管理的能力,ALU 可以执行分裂的场运算,32 位 ALU 可以在单指令周期内完成四个字节或两个 16 位或 1 个 32 位加减逻辑运算,同时并行执行两个字节或一个 16 位乘法,硬件具有位扩展和场插入功能,这是一般 DSP 所不具备的,这个能力使其特别适宜于图形/图象处理。

视频控制器 VC 提供了对外部图形显示或图象捕获的完整的时序控制,由于 VC 由两个独立的视频时序控制器,它可以提供对独立的两个图形显示控制或一个图形显示一个视频捕获或独立的两路视频捕获的控制,每个控制器均可以选为隔行或逐行方式,并可以设定为内同步或外同步。

传输控制器(TC)提供了灵活的片内与片外存储器的块传输能力,并且源与目的块的维数与尺度均可以独立选定,特别适合于图形图象处理中 XY 场与线性场之间的数据块传送。

C80 片内的 50KBSRAM 被划分成许多块,每个块均有专门的分配,并映射到总的地址空间,各存储块通过一个互连网络(crossbar network;CN)与各处理器及 TC 相连接,进行局部或共享数据传送,由于 CN 高达 1 000 条地址与数据线的互连,在一个单时钟周期里可以提供 5 个取指和 10 个并行数据存取能力,数据传输能力高达 4.2GB/s。

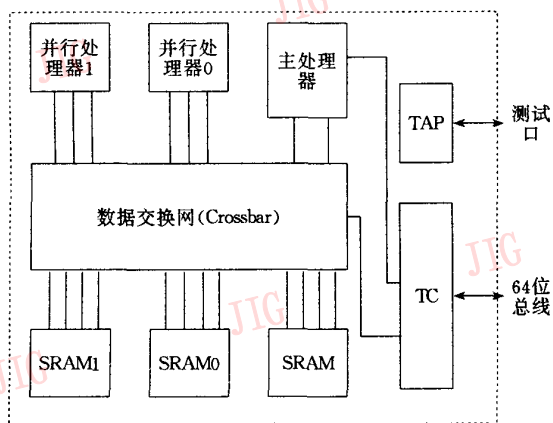


图 2 TMS320C82 系统结构方框图

Fig. 2 TMS320C82 system architecture block diagram

TMS320C80 是 TI 的第一代 MVP 的标准版芯片,为了更大的系统设计灵活性,TI 也公布了 C80 的简化版芯片 TMS320C82,与 C80 相比,C82 内部集成了 3 个处理器,即一个 MP 和两个 PP,省略了 VC,C82 内部集成面积和封装均比 C80 有较大简

化,但保留了 C80 大约 70% 的运算能力,图 2 是 C82 内部结构。

3 TMS320C80 标准软件开发板的系统结构

为了方便图象系统开发人员对 C80 的能力进行测试和利用标准硬件进行图象处理软件开发,TI 公司也公布了标准的软件开发板(SDB),其结构如图 3 所示。SDB 主要由以下几个标准部分构成:

3.1 处理器及其局部存储器

C80 通过一个存储器控制器与其存储器和外围部件通信,C80 的主存储器由 8MB DRAM 组成,主要存储运行程序和数据,VRAM 是 2MB 的视频存储器,它的并行口直接映射到 C80 的存储器空间,串行口与显示单元接口。

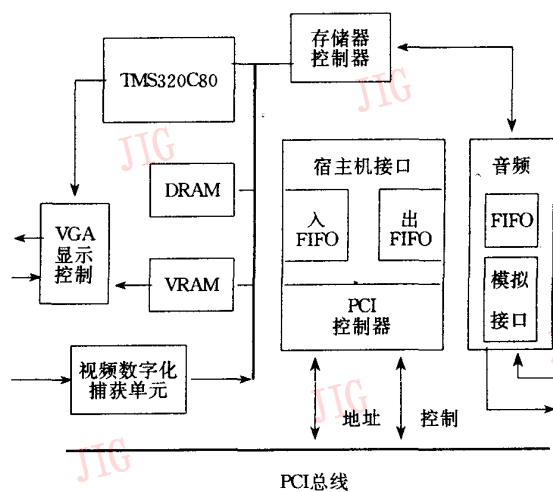


图 3 TMS320C80 软件开发板结构框图

Fig. 3 TMS320C80 software development board block diagram

3.2 音视频输入

音视频输入实际上是两个单元,音频采集由 AD 公司的 AD1848 音频编解码器完成对双声道音频信号的 16 位高质量 A/D 变换,并通过一个 FIFO 与存储控制器相连接,以外围设备的形式将数据传入 C80 的局部存储器 DRAM 中以备处理。

视频采集单元由 Philips 的 TDA8708/TDA8709 和 SAA7196 视频芯片集构成,完成标准

的数字视频解码功能,由 PAL/NTSC 复合视频或 S-Video 分离视频产生标准 YUV4:2:2 格式数字化视频流,由 FIFO 缓冲后存入 VRAM 存储体中,供 C80 处理。

3.3 显示单元

主要完成 VGA 图形与视频窗口的同步与复合,再形成标准的 VGA 输出,该单元与一般的视频卡处理方式不同,这里对 VGA 输入的 RGB 也作数字化后,在数字域与视频窗同步复合,然后再通过 DAC 形成标准 VGA 输出,视频窗由 VRAM 的串行口产生。

3.4 PCI 总线接口

PCI 总线接口由两个 FIFO 块与 EPLD 组成,两个 FIFO 分别用于两个方向数据传输缓冲,EPLD 构成主要控制逻辑,该接口支持突发高速传输模式,使 C80 存储空间与主机之间可以进行高速数据传

送。

由上面的介绍可以看到,这个 SDB 板实际上已构成一个由 C80 为核心的实时图象处理的标准系统,例如,可以通过装载 H. 261 或 MPEG 程序,实现计算机网络上的视频会议系统,也可以利用这样的 SDB 板进行项目系统设计的论证性模拟,用于判断 C80 可否完成要求的目标。

4 C80 图象处理产品介绍

由于 C80 强大的功能,一经公布,就得到许多图象处理与多媒体厂家的响应,很短的时间内推出了许多基于 C80 的图象处理开发板或应用板,它们作为主机的插卡,寄宿在 PC 或工作站中,构成实时图象处理系统,表 1 列出了部分产品的性能,该表供图象系统设计者参考。(表中空格为资料没有提供的参数)。

表 1 C80 图象处理产品列表

Table 1 The List of Image-processing product based on C80

产品名	公司	总线支持	视频采集	音频	显示控制	最大存储器	视频存储	C80 数目	备注
FI-C80	Alacron	VME ISA PCI	√	×	√	128MB		1	
DMV-783	DY4 system	VME	√	×	√	16MB	8MB	1	
S/IP80	General Imaging	VME PCI	√	√	×	32MB	6MB	1	
MZ4700	Mizar	VME	接口	接口	×	16MB	2MB	2	
H. 320DK	IATAG	MVIP	√		√			1	H. 320 终端
DSP80	Instrumental systems	PCI	√	√	√	64MB	8MB	1	
C80VEM	Loughborough Sound Images Pls	VME	√	√	√			1	
P10	Primary Image Ltd	ISA	√					1	支持并行
Aurora PCI/C80	Spectrum Signal Processing	PCI	√		√	32MB	4MB	1	
VPZ80	V. D. S	独立板	√	√	×	8MB	×	1	H. 324 终端
VS1C8X-1	Vision Smart	PCI	√	×	√			1	

5 结束语

TMS320C80 实际上是一个新一代并行高速 DSP 处理器,是 VLSI 高度发展的产物,代表了高级

DSP 的一个发展趋势。从发展的角度看, TMS320C80 必将会成为高速实时图象处理系统设计中的一个优选芯片族。

对视差估计中摄像机增益差的校正

摘要 本文讨论一种基于亮度对立体图对左右图象的视差进行估计的方法。因为最简单的基于亮度的方法,如块匹配法,在尺寸块较小时对噪声比较敏感,所以近来人们提出了一种基于非线性扩散的比传统块匹配法有更好的噪声抑制性能的改进块匹配法。本文将探讨这种新方法在由左右摄像机增益差而导致立体图对亮度和反差不同时的情况。首先我们指出改进块匹配法与传统方法相比对上述亮度和反差方面的差别更不敏感。其次我们介绍一种基于立体图对统计特性的称为增益控制的方法以改进视差估计算法的性能。

关键词 图象分析、立体视觉、视差场、增益控制

(上接 752 页)

参考文献

- 1 TMS320C80 MVP Data Sheet. Texas Instrument ,1995.
- 2 TMS320C80 MVP Technical Brief. Texas Instrument ,1995.
- 3 TMS320C80 MVP System Level Synopsis. Texas Instrument , 1995.



张旭东,副教授,1991年3月在清华大学电子工程系研究生毕业获硕士学位,94年起攻读博士学位,主要从事专业为:多媒体通信,视频编码和数字信号处理。

Image-Processing System Based on TMS320C80

Zhang Xudong, Guan Hongjie, Wang Desheng

(Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract An overview of the TMS320C80 MVP parallel processor is provided in this paper, including key features and a description of the parallel processor's architecture. The TMS320C80 SDB (Software Development Board) structure is described and the individual components of the PC-base system are discussed. Lastly, a table lists the image-processing products based on TMS320C80.

Keywords Digital signal processor, Image processing, Parallel processing