

介绍 **dsp** 知识, 为大家提供最新的 **dsp** 资讯, 更多内容可以去南京研旭电气科技有限公司的官网 www.njyxdq.com www.f28335.com 或者官方论坛, 嵌嵌 **dsp** 论坛 www.armdsp.net 进行交流学习

欢迎大家收听嵌嵌 **dsp** 论坛的官方微博

<http://t.qq.com/qianqiandsp>

DSP 技术综述

摘要: 简要介绍了 DSP 概念的由来发展, DSP 芯片的结构、设计流程和实现方法, 着重介绍了一种由 Matlab 辅助的 DSP 程序开发方式。

关键词: DSP 数字信号处理器 设计流程 CCSLink

Summary of DSP Technology

Abstract This paper introduces the development of DSP, the structural characteristic of DSP, and the designing flow of DSP as well as the way to implement it. Then a new developing method of DSP program is detailedly introduced.

Key words DSP designing flow of DSP CCSLink

1 DSP 概念的由来

众所周知, 数字信号处理有模拟信号处理所不能比拟的很多优点, 因此得到了很好的发展, 也使得信号的数字化成为了现代通信的主要特点。而 DSP 是一种特别适合于进行数字信号处理运算的微处理器。但它不同于一般的微处理, DSP 具有极其高速的数字处理能力和很大的运算量。因此它能满足高效实时信号处理的要求。

DSP 既是 Digital Signal Processing 的缩写, 也是 Digital signal Processor 的缩写。前者是指数字信号处理的理论和方法。后者则是指用于数字信号处理的可编程微处理器。从实现角度讲, 可分软件和硬件: 软件是指用程序实现算法, 硬件是指实现算法的器件。

2 DSP 的发展历程

DSP 的发展历程大致分为三个阶段: 上世纪 70 年代理论先行, 80 年代产品普及, 90 年代突飞猛进。

在 DSP 出现之前, 数字信号处理只能依靠 MPU (微处理器) 来完成。但 MPU 较低的处理速度无法满足高速实时的要求。因此, 直到 70 年代, 有人才提出了 DSP 的理论和算法基础。那时的 DSP 仅仅停留在教科书上, 即便是研制出来的 DSP 系统也是由分立元件组成的, 其应用领域仅局限于军事、航空航天部门。随着大规模集成电路技术的发展, 1982 年世界上诞生了首枚 DSP 芯片。这种 DSP 器件采用微米工艺 NMOS 技术制作, 虽功耗和尺寸稍大, 但运算速度却比 MPU 快了

几十倍，尤其在语音合成和编解码器中得到了广泛的应用。DSP芯片的问世是个里程碑，它标志着DSP应用系统由大型系统向小型化迈进了一大步。至80年代中期，随着CMOS技术的进步与发展，第二代基于CMOS工艺的DSP芯片应运而生，其存储容量和运算速度都得到了成倍提高，成为语音处理、图像硬件处理技术的基础。

80年代后期，第三代DSP芯片问世，运算速度进一步提高，其应用范围逐步扩大到通信、计算机领域。

90年代DSP发展最快，相继出现了第四代和第五代DSP器件。现在的DSP属于第五代产品，它与第四代相比，系统集成度更高，将DSP核心及外围元件综合集成在单一芯片上。这种集成度极高的DSP芯片不仅在通信、计算机领域大显身手，而且逐渐渗透到人们日常消费领域。

经过20多年的发展，DSP产品的应用已扩大到人们的学习、工作和生活的各个方面，并逐渐成为电子产品更新换代的决定因素。目前，DSP主要应用市场为3C(Communication、Computer、Consumer)领域。

另外，DSP芯片的迅猛发展离不开全球几大芯片厂商的不懈努力，在全球DSP产品市场中，TI公司独占鳌头，占世界市场45%的份额，其次是朗讯(28%)、ADI(12%)、摩托罗拉(12%)、其它公司(3%)。

3 DSP 芯片特点及主要新能指标

DSP芯片能够完成大量实时计算、数据操作具有高度重复性、比通用CPU有更强大的寻址和计算能力。它通常按其所支持的数据类型不同而分为定点和浮点两大类。由于DSP面向数据密集型应用，因此结构上具有以下特点：

1. 用专用硬件乘法器完成乘法操作，以提高乘法速度；
2. 采用哈佛总线结构，具有独立程序总线 and 数据总线，与具有统一的程序和数据空间的冯·诺曼依总线结构相比，提高了执行程序的效率；
3. 多功能单元能在相同的时间内并行完成更多的操作，也加快了程序的执行速度；
4. 地址产生器与ALU并行工作，这样地址的计算就不会额外占用CPU时间. 而且地址产生器一般有两个，可以支持某些需要一次从存储器中取出两个操作数的算法；
5. 片内存储器可以减少指令的传输时间，并有效缓解芯片外部总线接口的压力；
6. 采用流水线处理，每条指令的执行分为取指、解码、执行若干个阶段，每个阶段称为一级流水；
7. 特殊的DSP指令，如DMOV、LTD、MPY等，简化了操作的指令个数；
8. 快速的指令周期. DSP芯片的指令周期在200ns以下，TMS320系列的指令周期现在为20 ns以下，因此能够实现许多实时应用。

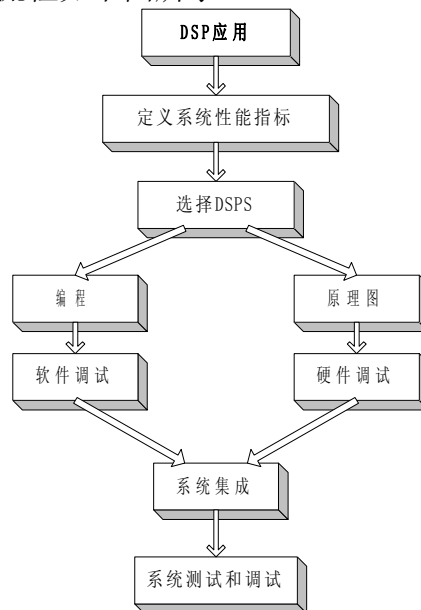
DSP芯片运算速度用如下指标描述：

1. MOPS：百万次操作/s，描述了DSPs的综合性能，这里的操作包括CPU操作、地址计算、DMA访问、数据传输，I/O操作等；
2. MIPS：百万条指令/s；
3. MFLOPS：百万次浮点操作/s，是表征DSPs进行浮点操作(乘法、加法、减法存储等)的重要指标；

4. MBPS: 百万位/s, 用于衡量DSPs的数据传输能力;
5. BOPS: 十亿次操作/s;
6. 指令周期: 即执行一条指令所需的时间, 通常以ns为单位;
7. MAC时间: 即一次乘法加上一次加法的时间. 大部分DSPs芯片可在一个指令周期内完成一次乘法和加法操作;
8. FFT执行时间: 即运行一个N点FFT程序所需的时间;
9. BDT: 工分数BDTI公司已完成成套的核心标准并注册的一种新的混合速度度量。

4 DSP 系统开发流程及实现方法:

DSP系统设计的一般流程如下图所示:



DSP系统的实现方法一般有如下几种:

1. 在通用计算机(如PC)上用软件实现. 但这种方法速度慢, 只适用于DSP算法的模拟;
2. 在通用计算机系统中加上专用的加速处理机实现. 这种方法不适于嵌人式应用, 专用性强, 应用受限制较大;
3. 用通用单片机实现. 这种方法可用于一些不太复杂的数字信号处理, 如数字控制;
4. 用通用可编程DSPs芯片实现. 这种方法在实时DSP领域居于主导地位;
5. 用专用DSPs芯片实现, 这种方法用于要求信号处理速度极高的特殊场合, 专用性强;
6. 用DSP+ASIC实现. 随着大规模可编程器件的发展, 采用DSP—ASIC结构的信号处理系统显示出其优越性, 正逐步得到重视. FPGA是在ASIC的基础上发展起来的, 采用DSP+FPGA结构最大的特点就是结构灵活、通用性强、适于模块化设计, 从而提高了算法效率; 同时具有开发周期短、系统易于维护和扩展等特点, 适合于实时信号处理。

DS P系统具有稳定性好、精度高、数据操作可重复、编程系统方便、接口方便等优点。

5 Matlab 辅助 DSP 程序开发

传统的DSP软件开发使用TI公司推出的DSP软件集成开发环境CCS (Code Composer Studio)。但是现在MathWorks公司和TI公司联合开发的工具包—MATLAB Link for CCS Development Tools (简称CCSLink), 已经能把MATLAB和CCS及目标DSP连接起来。这个工具箱被集成在MATLAB 6. 5 (Release 13) 及其更新的版本中。利用CCSLink工具可以象操作MATLAB变量一样来操作TI DSP的存储器或寄存器。于是我们可以利用Matlab强大的数学运算能力及其编程简单的特点来在DSP软件开发过程中方便地验证其算法的有效性。

Matlab与DSP之间的交互调试过程具体步骤如下:

1. 打开Matlab的命令窗口, 并在命令行里输入ccsboardinfo命令, 查看CCS中安转的目标板信息;
2. 创建Matlab和CCSLink的连接对象, 最简单的方法是利用函数ccsdsp来创建一个具有默认属性值的连接对象。
例如: `aa=ccsdsp('boardnum', 0, 'procnum', 0);`
aa为CCS IDDSP的连接对象句柄, 用来与目标板上的DSP进行连接, 利用aa就可以对此DSP进行访问。
3. 在CCS IDE窗口, 用Visible (aa, 1), 打开DSP的调试软件;
4. 利用info, disp, isrunning等函数来测试目标板和DSP的状态信息:
如: `Linkinfo=info(aa)`
5. 利用Matlab把工程文件加载到CCS IDE中;
6. 在Matlab环境中对CCS IDE链接对象进行操作, 可以方便地控制目标DSP的执行或访问目标DSP的寄存器;
7. 关闭CCS IDE链接对象:
完成调试后, 使用Clear函数删除已经创建的CCS IDE链接对象句柄aa, 如:
`Clear aa.`

总体来说, 通过Matlab的CCSLink工具辅助调试DSP程序可以降低DSP程序与硬件联调的难度, 缩短DSP系统的开发周期, 提高设计效率, 是调试DSP程序的便捷方法。

6 结论

本文介绍了DSP芯片的由来、发展、特点及主要性能指标, 并介绍了DSP系统设计的一般方法、步骤, 最后详细介绍了Matlab辅助下的DSP程序调试方法。

相信随着通信技术和现代科技的迅速发展DSP技术会不断地更新换代, 其应用也将更加深入人们日常生活的方方面面

参考文献

- 1 孟逢逢, 蒋建国. DSP技术的应用及发展. 微处理机, 2000(3):1-4
- 2 程翔, 贾宇鹏. DSP数字信号处理其发展及应用简介. 山东电子, 2003(1):26-30
- 3 淮文军. MATLAB软件在DSP程序开发过程中的应用. 苏州市职业大学学报, 2008(1):92-94

相信对你有帮助的:

[最实惠的 f28335 系列开发板](#)

[DSP 技术](#)

[现代 DSP 技术课程设计报告](#)

[基于 DSP 技术的变频节能性分析](#)

[PCI 总线和 DSP 技术的虚拟仪器设计](#)

介绍 **dsp** 知识, 为大家提供最新的 **dsp** 资讯, 更多内容可以去南京研旭电气科技有限公司的官网 www.njyxdq.com www.f28335.com 或者官方论坛, 嵌嵌 **dsp** 论坛 www.armdsp.net 进行交流学习

欢迎大家收听嵌嵌 **dsp** 论坛的官方微博

<http://t.qq.com/qianqiandsp>