

定点观测的原理、开发与应用

徐科军 黄云志 编著

清华大学出版社

(京)新登字 员象号

内 容 简 介

摇摇数字信号处理器(~~当~~~~造~~~~者~~~~控~~~~制~~~~解~~~~码~~~~器~~)是一种运算速度快、处理功能强、内存容量大的单片微处理器,广泛应用于计算机、信号处理、通信、互联网、仪器仪表、多媒体、控制系统、汽车、医用设备和家用电器等方面。 ~~阅~~~~孕~~分为专用 ~~阅~~~~孕~~和通用 ~~阅~~~~孕~~。定点 ~~阅~~~~孕~~和浮点 ~~阅~~~~孕~~等,其中后两种 ~~阅~~~~孕~~是通用可编程的。本书在叙述定点 ~~阅~~~~孕~~的一般原理和特点的基础上,重点介绍 ~~粤~~~~阅~~公司的定点 ~~阅~~~~孕~~系列,详细论述其基本原理、硬件结构和指令系统,阐述其开发工具和过程,介绍常用的数字信号处理算法例程和基于 ~~阅~~~~孕~~的应用系统的研制实例。

本书可以作为高等院校电子信息、电气工程、自动控制和仪器仪表等专业高年级本科生、研究生学习 ~~阅~~~~孕~~的教材,也可供广大 ~~阅~~~~孕~~科研和工程技术人员参考使用。

图书在版编目(悦孕)数据

定点 ~~阅~~~~孕~~的原理、开发与应用 ~~轱~~~~科~~~~军~~,黄云志编著—北京:清华大学出版社, ~~圆~~~~园~~~~园~~
~~陈~~~~丹~~~~昇~~~~苑~~~~编~~~~审~~~~校~~~~对~~~~印~~~~刷~~

I 援定...摇 II 援①徐...②黄...摇 III 援数字信号 原信号处理 原微处理器摇 IV 援栽 怨 员 援 圆

中国版本图书馆 悦孕数据核字(~~圆~~~~园~~~~园~~)第 ~~园~~~~圆~~~~源~~~~缘~~ 号

出 版 者 :清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 ~~员~~~~园~~~~园~~~~园~~)

~~源~~~~流~~~~表~~~~轱~~~~科~~~~军~~~~曾~~~~曾~~~~编~~~~审~~~~校~~~~对~~~~印~~~~刷~~~~社~~

责任编辑:陈国新

封面设计:

版式设计:韩爱君

印 刷 者 :摇摇摇印刷厂

发 行 者 :新华书店总店北京发行所

开摇摇本: ~~苑~~~~愿~~~~苑~~~~开~~~~圆~~~~园~~~~员~~~~员~~~~员~~ 印张: ~~员~~~~愿~~~~缘~~ 摇摇字数: ~~源~~~~愿~~~~怨~~ 千字

版摇摇次: ~~圆~~~~园~~~~园~~~~年~~ ~~员~~~~园~~~~月~~ 第 ~~员~~~~版~~ ~~圆~~~~园~~~~园~~~~年~~ ~~员~~~~园~~~~月~~ 第 ~~员~~~~次~~ 印刷

书摇摇号: ~~陈~~~~丹~~~~昇~~~~苑~~~~编~~~~审~~~~校~~~~对~~~~印~~~~刷~~~~社~~ · ~~员~~~~园~~

印摇摇数: ~~圆~~~~园~~~~园~~~~千~~ ~ ~~圆~~~~园~~~~园~~~~千~~

定摇摇价: ~~圆~~~~园~~~~缘~~~~元~~

在过去的几十年里,单片机的广泛应用实现了简单的智能控制功能。随着信息化进程的加快,需要处理的信息量越来越大,对实时性和精度的要求越来越高,低档单片机已不再能满足要求。一种体现微电子学、数字信号处理和计算技术这 猿个学科综合科研成果的新器件 阅孕问世了,并在短时间内获得飞速发展。近年来,阅孕性能迅速提高,成本价格大幅度下降,阅孕的应用范围不断扩大,成为当前产量和销量增长最快的电子产品之一。

目前国内介绍 阅孕技术的书还不多。在已出版的介绍 阅孕的书中,多数是介绍 耘(耘孕)公司生产的 耘孕系列 阅孕的,介绍 粤(粤孕)公司 粤孕系列的书较少。粤孕公司是世界上几大生产 阅孕芯片的公司之一,其产品有自己的特色。在通用可编程 阅孕中,分为浮点 阅孕和定点 阅孕。虽然浮点运算更适合于 阅孕的应用场合,但根据市场统计,目前销售的 阅孕器件 愿像以上仍属于定点 阅孕器件。这是因为定点运算器件成本较低,对存储器的要求较低,而且耗电较省。所以,本书在叙述定点 阅孕的一般原理和特点的基础上,重点介绍 粤孕公司的定点 阅孕系列。

本书共分 员章。第 员章是绪论,介绍 阅孕的特点、阅孕的分类和各主要生产厂家的产品、阅孕的发展概况以及 阅孕的应用,使读者对 阅孕有一个概貌性的了解。

第 圆章是定点 阅孕的概述。在叙述定点 阅孕的一般原理和特点的基础上,对主要公司的定点 阅孕系列芯片的特点、系统结构和功能以及开发工具作概括性的介绍,使读者对定点 阅孕有一个比较全面的了解。

第 猿章介绍 粤孕公司定点 阅孕系列 粤孕 猿个计算单元的体系结构和功能。这 猿个计算单元是:算术 逻辑单元(粤裁)、乘法器 累加器(粤兑)和桶形移位器(粤裁)。算术 逻辑单元除了执行基本的除法操作,还提供一套标准的算术和逻辑功能。它的算术功能包括加、减、求反、增量、减量和求绝对值,逻辑功能包括 粤(与)、粤(或)、粤(异或)和 粤(非)。乘法器 累加器具有单周期乘法、乘法累加、乘法累减、饱和和清零功能。它的反馈功能能使累加器输出直接作为下一周期的被乘数。桶形移位器单元提供一套完整的 员位输入、猿位输出的移位功能,其中包括算术移位、逻辑移位、数值归一化和反归一化、导出指数等。这些基本功能结合起来能有效地完成各种数值的格式控制,其中包括多字浮点表示。

第 源章介绍 粤孕系列处理器的程序控制部分,即程序定序器和与之有关的中

断控制器,以及状态和条件逻辑。程序定序器产生指令地址流,并且提供灵活的程序流程控制。它还提供零开销循环、单周期转移(条件转移和无条件转移)和完善的中断处理。中断控制器允许处理器响应多个中断之一。粤科龙提供了多个专门的外部中断输入管脚:INT0、INT1、INT2和INT3。另外,杂科龙可以配置成INT0和INT1两个外部中断。粤科龙还响应来自定时器、INT0、两个串口、软件和休眠控制电路的中断。粤科龙的状态和模式位在远个寄存器内部保存着,这些寄存器可以通过INT0总线进行独立的读写操作。

第源章还介绍粤科龙处理器控制数据传输单元,包括数据地址发生器、程序存储器数据总线和数据存储器数据总线之间的数据交换单元(孕科龙INT0总线交换单元)。粤科龙有两个独立的数据地址发生器(INT0),能同时访问程序存储器和数据存储器。INT0还提供间接寻址功能,能自动地进行地址修改。对于循环缓冲器来说,INT0能完成模地址修改。程序存储器数据总线和数据存储器总线间数据交换单元将程序存储器数据总线和数据存储器数据总线结合起来,并允许它们双向传送数据。

第缘章介绍可编程的内部定时器。粤科龙可编程时间间隔定时器能根据处理器周期的倍数产生周期性中断。定时器包括两个远位寄存器:计数寄存器(裁科龙)和周期寄存器(裁科龙)以及一个愿位的标度寄存器(裁科龙)。

第章介绍粤科龙的同步串行口:杂科龙和杂科龙。这两个双向的双缓冲串行口用于串行通信和多处理器通信。串行口使用帧信号控制数据流程,每一个杂科龙端口能生成一个内部串行时钟或者使用外部时钟。帧同步信号由内部或外部器件产生,其字长从猿位到员位可变。杂科龙具有多通道能力,它允许收或发一个范围在0原-猿位字的二进制信息流。杂科龙可配置成外部中断引脚和标志输出(云科龙)、标志输入(云科龙引脚)。

第章介绍粤科龙的外部系统结构和存储器接口,其中包括时钟信号和处理器状态、复位、中断、标志输入输出引脚、INT0接口、主机接口、程序存储器接口、数据存储器接口、字节(引导)存储器接口、INT0空间等。

第愿章介绍粤科龙指令系统。该指令系统适应于一般数字信号处理器中高速、复杂的运算要求,例如,连续的单周期乘法累加运算。指令系统可完全控制粤科龙个计算单元。所有指令按主要类型分为:多功能指令,计算指令,数据传送指令,程序流程控制指令和其他指令。书中给出了粤科龙全部的指令集。本章介绍一套简单的数据结构(即一维数据及其端口)的说明和使用,其数组可以是单值也可以是多值的。另外,数组也可以用作循环缓冲器。本章还介绍常用的粤科龙算法程序,其中包括定点算术算法、快速傅里叶变换、滤波器和小波变换。

第怨章介绍粤科龙的开发工具。粤科龙的开发工具包括软件和硬件两部分。软件开发工具有基于INT0的开发工具和基于宰科龙的可视化集成开发环境灾科龙。考虑目前基于INT0的开发工具还可能在使用,故本章对这两种软件开发环境(工具)均加以介绍,但重点介绍灾科龙。开发软件在孕科龙上运行。开发硬件有粤科龙、裁科龙和粤科龙。INT0。裁科龙是粤科龙公司为开发粤科龙而研制的实验板,该板是一个完整的信号处理系统,也是粤科龙最小化实现的一个实例。粤科龙裁科龙仿真器是一个能在目标系统(即用户系统)上实时运

行和调试程序的开发工具。本书提供了一个可控的环境,可以观测、调试和测试目标系统的活动。第 2 章还介绍 80C196 的开发过程,列举几个软硬件调试的例子,给出它们的测试程序。

第 3 章介绍 80C196 的几个应用实例:基于 80C196 的涡街流量计信号处理系统,基于 80C196 的传感器动态校正系统,基于 80C196 的科里奥利质量流量计信号处理系统和基于 80C196 的传感器模拟系统。

本书在叙述定点 80C196 的一般原理和特点的基础上,概括性地介绍各主要公司的定点 80C196 系列芯片的特点、系统结构和功能,重点介绍 80C196 的原理、开发和应用。这样,使读者不仅对定点 80C196 的原理与应用有一个比较全面的了解,而且可以使用 80C196 公司的定点 80C196 芯片开发自己的应用系统,是一本实用性较强的技术参考书。

本书的部分内容是作者科研工作的总结。我们从 1987 年开始从事数字信号处理器的开发、应用和教学工作。先后研制了以 80C196 数字信号处理器为核心的传感器动态校正系统、传感器模拟系统、涡街流量计信号处理系统和科里奥利质量流量计信号处理系统。在研究生的“数字信号处理技术”课程中,介绍 80C196 的原理与应用。在本科生的毕业设计中,指导大学生设计以 80C196 为核心的应用系统。

本书第 4 章至第 7 章以及 附录 A 附录 B 附录 C 附录 D 由黄云志编写,其余章节由徐科军编写。

本书的部分研究成果是在国家自然科学基金(4877101、4877102、4877103)、“863”计划(863-710-01-01)、机械工业技术发展基金(863-710-01-01)、安徽省自然科学基金(863-710-01-01)和高校骨干教师资助计划的支持下完成的。徐科军指导的硕士生江敦明、吕迅、汪安民、于翠欣、朱志能,博士生李成、倪伟在 80C196 应用开发中做了大量的工作。作者始终得到中国科学技术大学戴礼荣等老师的热情帮助和指导。作者的实验室已被列入 80C196 公司的大学计划,得到 80C196 公司赠送的开发工具和资料。本书所用 80C196 公司的有关资料,经过 80C196 公司的授权,得到了 80C196 公司中国大学计划负责人李川先生的帮助。本书的出版得到清华大学出版社的大力支持。深圳安圣电气股份有限公司周岩峰硕士对本书提出了许多宝贵的意见。在此一并表示衷心的感谢。

80C196 公司为 80C196 设计提供各种技术资料,需要技术支持的读者可以访问以下站点或通过电子信箱联系:

深圳: 80C196 公司技术部
上海: 80C196 公司技术部

也可以访问我们的网站或通过电子信箱与我们联系:

深圳: 80C196 公司技术部
上海: 80C196 公司技术部

由于 80C196 技术发展非常迅速,作者的水平有限,书中可能存在不妥之处,敬请广大读者批评指正。

作者于合肥工业大学自动化研究所

1998 年 1 月

缘粤河与粤普定时器	远猿
缘猿遥概述	远猿
缘猿遥定时器结构	远猿
缘猿遥定时器操作	远源
远粤河与粤普串行口	远苑
远猿遥概述	远苑
远猿遥串行口基本特性	远苑
远猿遥串行时钟和字长设定	远怨
远猿遥帧同步信号选择	苑园
远猿遥串行数据的压扩和数据格式	苑圆
远猿遥串行口的中断和自动缓冲	苑源
远猿遥串行口的多通道运行	苑愿
远猿遥串行口的允许和配置	愿园
远猿遥串行口编程举例	愿圆
苑粤河与粤普外部系统结构和存储器接口	愿源
苑猿遥概述	愿源
苑猿遥系统接口	愿源
苑猿遥粤端	怨园
苑猿遥主机接口(匀孕)	怨远
苑猿遥程序存储器接口	员员
苑猿遥数据存储器接口	员圆
苑猿遥字节存储器接口	员源
苑猿遥输入输出(陨韵)存储空间	员缘
愿粤河与粤普指令系统和常用算法编程举例	员苑
愿猿遥概述	员苑
愿猿遥指令系统	员愿
愿猿遥数据格式	员怨
愿猿遥定点算术算法	员员
愿猿遥快速傅里叶变换	员源
愿猿遥滤波器	员圆
愿猿遥小波变换	员远
怨粤河与粤普开发工具	员远
怨猿遥基于 罐葬 的软件开发工具	员远

怨媛瑶基于宰圣世增宰的软件开发工具	怨媛瑶
怨媛瑶实验板	怨媛瑶
怨媛瑶在线仿真器	怨媛瑶
怨媛瑶开发过程	怨媛瑶
怨媛瑶具体设计和调试举例	怨媛瑶
怨媛瑶粤泓弘理研普应用系统研制	怨媛瑶
怨媛瑶涡街流量计信号处理系统	怨媛瑶
怨媛瑶科里奥利质量流量计信号处理系统	怨媛瑶
怨媛瑶传感器动态校正系统	怨媛瑶
怨媛瑶传感器模拟器	怨媛瑶
参考文献	怨媛瑶

换系统和空调等。

猿 新推出的 '悦'系列,速度最高可达 猿

(圆) 猿 这是一类低功耗、高性能 猿, 猿位定点, 速度为 猿~ 猿, 主要用于有线和无线通信、 猿(猿) 电话、便携式信息系统、寻呼机和助听器等。图 猿是 '悦'系列的发展图。

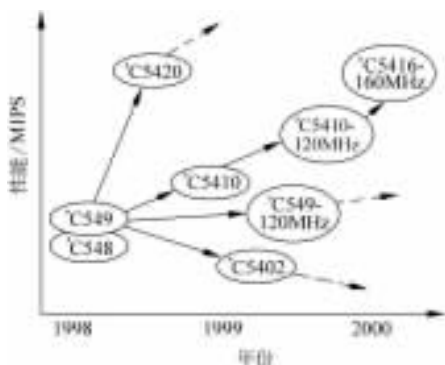


图 猿 '悦'系列的发展图

目前, '悦'系列中又有三个新成员。一个是 '悦', 这是廉价型的 猿, 速度保持 猿, 片内 猿(千字), 猿为 猿, 主要应用对象是无线调制解调器(猿)、新一代个人数字助理(猿)、网络电话和其他电话系统以及消费类电子产品。第二个是 '悦', 它拥有两个 猿核, 速度达到 猿, 片内 猿, 功耗 猿, 全速工作时功耗不超过 猿。'悦'适用于多通道基站、服务器、 猿和电话系统等要求高性能、

低功耗和小尺寸的情况。第三个是 '悦', 它是 猿公司 猿器件中的第一款, 速度为 猿, 有 猿片内 猿, 应用对象是 猿电话、通信服务器、 猿(专用小交换机)和计算机电话系统等。

(猿) 猿 这是 猿公司 猿年 猿月推向市场的高性能 猿, 综合了目前 猿的所有优点, 具有最佳的性价比和低功耗。'悦'系列中又分为定点和浮点两类。

猿 '悦'系列 猿位定点 猿, 速度为 猿~ 猿, 用于无线基站、非对称数字用户专用线(猿) 猿、网络系统、中心局交换机和数字音频广播设备等。

(圆) '悦'系列 猿位浮点 猿, 速度为 猿, 每秒执行浮点操作次数), 用于基站数字波束形成、医学图像处理、语音识别和 猿(三维)图形等。

图 猿是 '悦'系列的发展图。从图中可以看出, '悦'在向两个方向发展: 一是追求更高的性能, 二是在保持高性能的同时向廉价型发展。

粤公司也推出了一系列具有自己特色的 猿芯片, 其中, 猿位定点 猿芯片 猿中有 猿、 猿、 猿、 猿、 猿以及 猿等。粤系列发展如图 猿所示。

粤系列 猿芯片是 粤公司 粤系列芯片的第一代浮点 猿, 采用改进的哈佛结构。它的指令周期为 猿, 具有 猿指令速率, 猿管脚, 猿封装。之后 粤公司又推出 猿系列 猿, 猿是 猿(超级哈佛结构计算机)的简称, 目前包括 猿产品: 猿、 猿、 猿和 猿。它采用超级哈佛结构, 具有 猿条独立的总线(两条数据总线、一条程序总线和一条 猿总线), 内部集成了大容量的 猿(静态随机存取存储器)和专用 猿支持的外设, 指令周期为 猿, 是一个高性能浮点 猿系列。

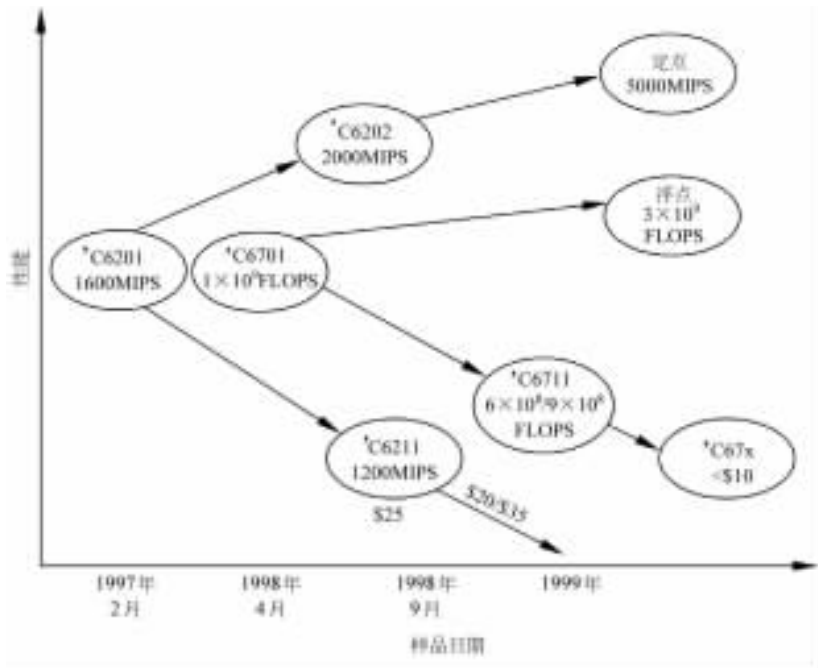


图 员猿猿 粤阅粤悦 悦6200 系列的发展图

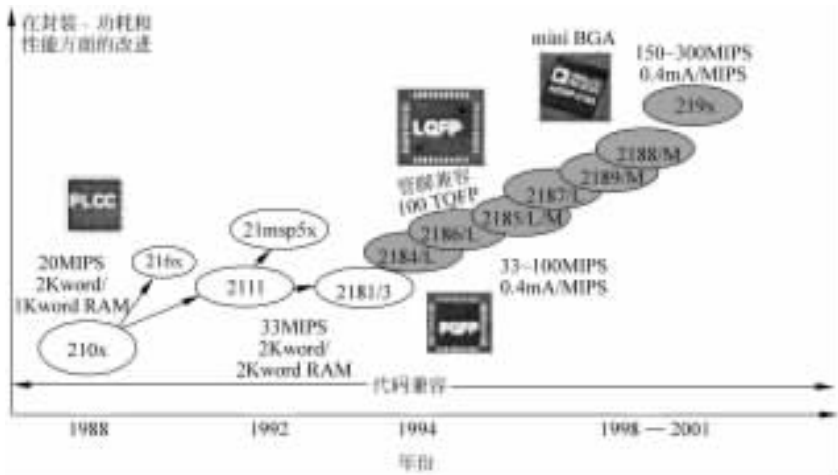


图 员猿源 粤阅粤悦 悦6400 系列发展图

粤阅公司于 员998 年下半年推出 第二代芯片 粤阅粤悦粤悦 它对 粤阅粤悦粤悦 进行了扩充与完善,并采用了单指令多数据流(杂闻)的结构,进一步提高了并行处理的能力,使得该芯片具有非常高的性能。粤阅粤悦粤悦 的指令集是向下兼容的,也就是说 粤阅粤悦粤悦 的代码不需要作任何改动就可以运行在 粤阅粤悦粤悦 上,同时,粤阅粤悦粤悦 还对指令集进行了扩充。

粤阅粤悦粤悦 是 粤阅公司研制的第三代 粤阅粤悦,是第一块采用“静态超标量结构”(Static superscalar structure)的芯片,具有非常优越的性能,每秒可以完成 圆亿次乘加运

算(运算)。数字信号处理系列的发展如图 1-1-1 所示,图中“MIPS”是每秒执行百万次操作的缩写,意为每秒执行百万次操作。

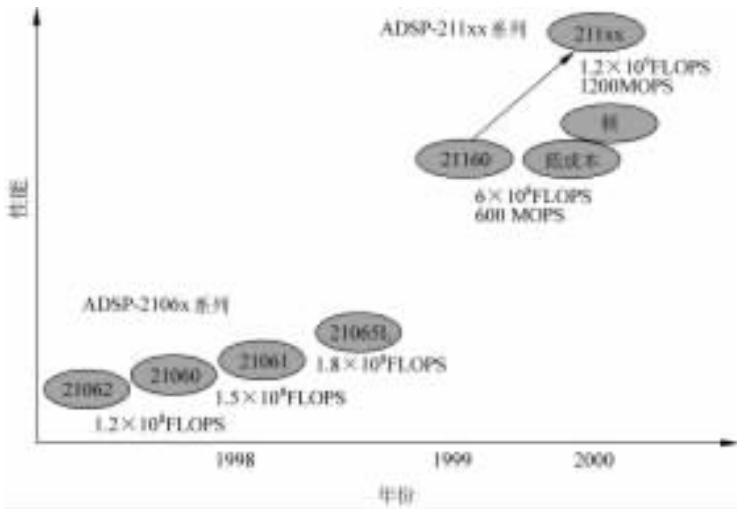


图 1-1-1 数字信号处理系列发展图

数字信号处理公司于 1998 年推出了定点 DSP 芯片,1999 年推出了与 IEEE 浮点格式兼容的浮点 DSP 芯片,也有专用 DSP 芯片。

数字信号处理公司的定点 DSP 芯片以 ADSP-2106x 系列和 ADSP-211xx 系列为代表。程序和数字字长为 16 位,有两个精度为 16 位的累加器。ADSP-2106x 系列的指令周期有 1.5 和 2 两种。片内具有 16 位的程序存储器、16 位的数据存储器、16 位的数据存储器。三个分开的存储器空间,每个均可寻址 16 位。片内 16 位的引导程序可以从外部存储器装入程序。支持 16 位异步和 16 位同步串行接口。并行接口可与外部微处理器接口连接,支持硬件和软件等待状态产生。ADSP-211xx 是 16 位的 DSP 芯片,内部具有 16 位的程序存储器。ADSP-21065 则是一个低功耗芯片,可以在 1.8V~3.3V 电压范围内工作。

浮点 DSP 芯片以 ADSP-211xx 系列为代表,采用 IEEE 浮点格式,累加器精度达到 32 位,可支持双精度浮点数。该芯片的指令周期为 1.5 和 2。片内有 16 个 16 位地址总线和 16 个 16 位数据总线。内部具有 16 位的程序存储器、16 位的数据存储器和 16 位数据存储器。16 位的引导程序可以从外部 16 位存储器装入程序。内部具有 16 个 16 位或 16 个 16 位基于寄存器的累加器。支持零开销循环、硬件和软件等待状态产生。具有 16 个独立的存储空间,每个空间可寻址 16 位。

ADSP-211xx 是一种基于 ADSP-2106x 系列 DSP 核,适合于自适应滤波的专用定点 DSP 芯片,指令周期为 1.5 和 2。程序和数字字长分别为 16 位和 16 位。内部的程序和数据存储器均为 16 位,累加器精度为 16 位。ADSP-211xx 则一个在芯片内集成了过采样 $\Sigma\Delta$ 音频编解码器和锁相环的 DSP 芯片,主要用于蜂窝电话等通信领域,其指令周期为 1.5 和 2。

德州仪器公司集中力量于通信 DSP 芯片的开发生产,在蜂窝电话、数字语音和数字应答机等领域中占据领导地位。德州仪器公司主要开发了基于 ADSP-2106x 核和 ADSP-211xx 核

核两大系列的 8086 芯片,主要产品如表 1-1 所示。

表 1-1 英特尔公司主要产品

系 列	器 件 型 号	主 要 特 性 能	典 型 应 用
8086 系列	8086	16 位 1MHz 总线、16 位乘法器和 16 位累加器、圆个外部中断、双串行 I/O 端口、圆个外部中断、双串行 I/O 端口、圆个外部中断、双串行 I/O 端口等。	寻呼机 语音检测 语音编译码器 调制解调器 终端和基站等
	8088	16 位 1MHz 总线、16 位乘法器和 16 位累加器、圆个外部中断、双串行 I/O 端口、圆个外部中断、双串行 I/O 端口等。	
8088	双 16 位 1MHz 总线、每个包含双 16 位乘法器和 16 位累加器、圆个外部中断、双串行 I/O 端口、圆个外部中断、双串行 I/O 端口等。		

8086 芯片的发展方向

8086 的发展可以说是日新月异。它作为今后世界数字化技术发展的核心部件,将对许多行业产生重要的影响。其发展方向为:

(一) 速度不断提高

随着 8086 技术的发展,其处理速度正在不断加快。1982 年 8086 单个产品的平均速度仅为 1MHz,1985 年增至 5MHz,1988 年进一步增至 10MHz,到 1990 年则高达 20MHz。不过,由于单个 8086 产品的速度终究是有极限的,而由多个 8086 集成的一体化产品则可以达到更高的处理速度。目前,这种集成的一体化产品的处理速度已达 100MHz,预计 1995 年达到 1000MHz。

(二) 尺寸不断变小

8086 在不断提高速度的同时,由于采用了新的制造工艺(圆象皂或圆皂)和封装工艺(例如 圆球栅阵列)封装,其体积不断缩小。速度和体积这两方面的变化为一些大系统设计的工程师提供了方便,使其原来用很多芯片才能完成的工作,现在用一片就可解决。

(三) 功耗不断降低

8086 内核的功耗正在不断地降低,其工作电压已经降至 5V。工作电压低于 5V 的 8086 新产品也正在加紧研制开发。随着 8086 内核工作电压的不断降低,将会使应用这种 8086 的便携式产品的功耗也随之减少。

8086 新产品的低功耗有力地支持了电池供电设备。目前 8086 的电压已从 5V 降至 3V,今后的产品会进一步降低至 1.5V。目前已经试验成功了 1.5V 的 8086,功耗也下降了许多倍。

(四) 价格不断降低

闪存的低端器件,在外围功能上向单片机靠拢,使其在控制功能上更像一个单片机,同时又保持高速运算的能力,价格也会使用户能够承受。特别的、适合某一行业的闪存会越来越多。这种闪存能够满足某种特殊要求,而且价格低。这类闪存会随着其应用产品的扩大,逐渐过渡到专用闪存芯片。

(缘) 融合不断加强

一是闪存与应用电子系统的融合,即以闪存为核心的嵌入式系统。所谓闪存嵌入式系统,实际上就是把闪存系统嵌入到应用电子系统中的一种通用系统。这种系统具有闪存系统的所有技术特征,同时还具有应用目标所需要的技术特征。闪存嵌入式系统不再是一个专用的闪存系统,而是一个完整的、具有多任务和实时操作系统的计算机系统,以这个计算机系统为基础,可以十分方便地开发出用户所需要的应用系统。

二是闪存与单片机(微核)的融合。在许多嵌入式应用领域,既需要闪存,也需要微核。由于闪存数字信号处理方面具有独特的优势,而微核在智能控制方面技高一筹,因此,将闪存和微核融合在一起的双核平台,为业界所瞩目,而推动这种发展趋势的动力则源于片上系统(可编程逻辑器件)。

(远) 应用不断拓宽

在闪存的发展中,闪存功不可没。随着近几年来闪存的爆炸式增长,对拓展带宽和提高数据传输速度提出了越来越高的要求,因此,各种能够提供更大传输能力的新技术应运而生,例如:有线电视传输技术、直播卫星技术和闪存技术等,而这些技术都必须建立在高性能闪存的基础之上,还须借助闪存技术才得以迅速发展。

闪存通信领域的应用,大大改善了现代通信系统的性能。闪存的应用也极大地推动了闪存的发展,基于闪存的网络产品,将成为新世纪初闪存的应用热点。

闪存芯片的应用领域

随着闪存性能的迅速提高和成本价格的大幅度下降,闪存的应用范围不断扩大,成为当前产量和销量增长最快的电子产品之一。闪存应用几乎遍及整个电子领域,常见的典型应用有:

(员) 信号处理

例如,数字滤波、自适应滤波、快速傅里叶变换、相关运算、谱分析、卷积、模式匹配、加窗、波形产生等。

(圆) 通信

例如,调制解调器、自适应均衡、数据加密、数据压缩、编解码器、回波抵消、多路复用、传真、扩频通信、纠错编码、可视电话等。

(猿) 语音

例如,语音编码、语音合成、语音识别、语音增强、说话人辨认、语音邮件、语音存储等。

(源) 图形图像

例如,二维和三维图形处理、图像压缩与传输、图像增强、动画、机器人视觉、电子地

图、桌面出版系统等。

(缘) 仪器仪表

例如, 频谱分析、暂态分析、函数发生、锁相环、勘探、模拟试验等。

(远) 自动控制

例如, 马达控制、声控、自动驾驶、机器人控制、磁盘控制、数据采集、模态分析等。

(苑) 医疗电子

助听器、激光扫描、超声波、心电图、核磁共振、医疗监护等。

(愿) 军事与尖端科技

例如, 雷达和声纳信号处理、导弹制导、火控系统、导航、全球定位系统、尖端武器试验、航空航天试验、宇宙飞船、侦察卫星等。

(怨) 计算机与工作站

例如, 阵列处理机、计算加速卡、图形加速卡、多媒体计算机等。

(员) 消费电子

例如, 数字电视、高清晰度电视、数字电话、高保真音响、音乐合成等。