

电脑硬件·软件·配置 实用指南

章国英 主编

- 电脑门外汉成为电脑玩家的知识指南
- 家庭和办公室电脑用户的常备手册



- 电脑经营者极为理想的工具书
- 大专院校广大师生的参考教材

同济大学出版社

电脑硬件·软件·配置实用指南

章国英 主编

编著者 章国英 杨玉芳等

同济大学出版社

内 容 提 要

本书是专门介绍电脑硬件、软件及配置方面的基础读物。全书分为三篇。第一篇是电脑硬件,涉及电脑主机板、外存储设备、电脑输入输出设备、各种功能接口卡及其他、网络及多媒体部件等内容;第二篇是电脑软件,主要涉及操作系统软件、程序语言软件、数据库图表软件、文字处理软件、网络及防病毒软件、多媒体及图像处理软件、常用工具软件等内容;第三篇是电脑配置,涉及电脑配置基础、选配电脑部件及电源、选配输入输出设备、选配整机设备,选配网络及多媒体系统、选配电脑软件等内容。另外,本书还提供了16篇具有参考价值的手册性实用附录。诸如,DOS操作键及其作用一览表、Windows常用键及其作用一览、常见的文件扩展名及含义一览表、针式打印机专用词汇及释义、Windows环境中常见词汇及释义、多媒体技术常用缩写术语英汉对照及电脑屏幕信息英汉对照等。

本书内容新颖、涉及面广、资料翔实、实用性强。可谓是帮助读者了解和掌握电脑硬件、选配及软件应用技巧的一本知识指南,它能使初学者从电脑门外汉过渡到电脑玩家。

本书既可作为一本通俗易懂的入门书,也可作为专业人员以及从事电脑经营者的极为理想的工具书。它是一本家庭和办公室电脑用户的常备手册及大中专院校广大师生的应用教材与参考书。

责任编辑 缪临平

封面设计 李志云

电脑硬件·软件·配置实用指南

章国英 主编

同济大学出版社出版

(上海四平路1239号)

新华书店上海发行所发行

望亭发电厂印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 42 字数: 1100千字

1996年1月第1版 1996年1月第1次印刷

印数: 1-10000 定价: 50.00元

ISBN7-5608-1597-9/TP·172

前 言

如何使具有中等文化程度以上的电脑初学者对电脑的硬件结构、软件及配置等有所了解,已成为广大读者十分关注和急待解决的问题。为了满足广大初学者的需要,我们组织部分富有实践经验的专家编写了此书。

本书力求通俗易懂、内容新颖及侧重于实用性。它与深奥的计算机原理书籍相比,具有知识性及可读性的特色。例如,电脑的基本部件及外设有哪些?硬件的特性与功能有哪些?怎样选购电脑及外部设施?怎样选配网络及多媒体系统?常用的电脑软件有哪些?怎样配置与使用?等等,为了解决这类问题,本书分三篇进行详细介绍,第一篇是电脑硬件,涉及电脑主机板、外存储设备、电脑输入输出设备、各种功能接口卡及其他、网络及多媒体部件等内容;第二篇是电脑软件,主要涉及操作系统软件、程序语言软件、数据库图表软件、文字处理软件、网络及防病毒软件、多媒体及图像处理软件、常用工具软件等内容;第三篇是电脑配置,涉及电脑配置基础、选配电脑部件及电源、选配输入输出设备、选配整机设备、选配网络及多媒体系统、选配电脑软件等内容。以给读者一个基本的全面的认识,使之从一个电脑门外汉过渡到一个电脑玩家。

本书内容全、涉及面广、资料新、实用性强。可谓是帮助读者了解和掌握电脑硬件、选配及软件应用技巧的一本知识指南。本书既可作为一本通俗易懂的入门书,也可作为专业人员以及从事电脑经营者的极为理想的工具书。是一本家庭和办公室电脑用户的常备手册,也可用作大中专院校广大师生的应用教材与参考书。

本书在编著过程中,参考了国内外电脑公司的有关技术文献、软件手册及最新随机资料等,在此不一一列出。本书稿还承蒙伍东海教授、钱云鹏副教授全面审阅,同济大学出版社在各方面给予了很大的支持,在此谨表示衷心的感谢。

参加本书稿编著的有:章国英、杨玉芳、邓秋军、张学成、李娜、章晓红、杨玲慧、陈卫国、章国震、黄新、左江、杨宏、张萍、陈国富。

由于时间仓促,书中不妥之处,敬请广大读者不吝指正。

编 著 者

1995 年 6 月

第一篇 电脑硬件

一台计算机系统是由硬件和软件两大部分组成的。今天的计算机系统,尽管在性能指标、工作方式、应用领域以及销售价格等方面存在着很大的差别,但对于绝大多数计算机系统的硬件部分来说,在结构上存在着很大的共性,主要表现在其基本组成都有运算器、控制器、存贮器、输入设备和输出设备五大部分。

运算器主要包括:一个能对数据进行算术运算和逻辑运算的算术逻辑部件 ALU;提供操作数和存放操作结果的累加器;若干个存放中间结果的寄存器;计数用的计数器。

控制器的作用是实现对指令的控制。解释指令的操作码和地址码,并根据译码结果将适当的控制信号送到运算器。控制器指挥整个计算机的工作。

运算器和控制器合称为中央处理部件 CPU。

存储器分为内存和外存,由于内存储器的容量有限,且关机后信息立即消失,故大量需长期保存的信息使用外存储器存放。存储器的主要功能是保存大量的程序和数据信息,并能在计算机运行中高速自动完成指令和数据的存取。

输入设备的作用是将人们需要处理的信息送到计算机内部进行处理。常见的输入装置有键盘、鼠标器,光电阅读机、光笔、图形扫描仪、视频摄象机、A/D 转换器等。

输出设备的作用是把计算机处理的结果,转换成人或其它机器设备所能接收与识别的信息形式,如文字、数字、图形、声音、电压等。常见的输出装置有显示器、打印机、绘图仪、D/A 转换器等。

输入、输出装置统称为外部设备。

由于计算机的输入、输出装置种类繁多,速度各异、它们不能直接与高速工作的主机相连接,因而要通过“接口”或“通道”与主机连接,以保证外设以计算机特性所要求的形式发送或接收信息。

计算机的各个部件通过总线连成系统,总线是多个系统部件之间进行数据传送的公共通路。借助于总线的连接,计算机在各部件之间实现传送数据、地址和控制信号的操作。

在第一篇里,我们从 8088CPU 到 P6 芯片,从 ISA 系统总线到 PCI 局部总线,从软盘存储器到各种光盘存储器,从 MDA 单色字符显示卡到多媒体接口卡,从各种电脑部件到外围设备,以及网络系统等均做了详细介绍。

第一章 电脑主机板

电脑主机板(Mainboard)通常又称为系统主板(Systemboard)或电脑母板(Motherboard)。它是一块不寻常的多层印刷电路板。因为它在整个计算机系统中处于最重要的地位。

虽然主板型号很多,生产主板的厂家也很多,主板的结构与布局也有差异,但主板的基本组成却是相近的。

在这块板上有决定系统类型的中央处理单元(CPU)芯片,如 286CPU, 386CPU 或 486CPU。主板上还有内存槽、扩展槽,在扩展槽上可以插入不同的插件。其上还有一个电池、晶体振荡器、计时芯片、存储器芯片以及其他计算机工作必须的芯片、各种辅助电路和有关的跳线等。

§ 1-1 中央处理器

IBM 及其兼容 PC 机的中央处理器 CPU(Central Process Unit)又称为微处理器(Micro-processor),它用来执行程序指令,完成各种运算和控制功能。在电脑主机板上,CPU 是一个核心部件。IBM 及其兼容 PC 机通常选用 Intel 公司的微处理芯片 8088, 8086, 80286, 80386, 80486 及 80586 等为 CPU。这些 CPU 具有很好的向上兼容性,且功能也不断增强。

§ 1-1-1 Intel 8088 微处理器

Intel8088 微处理器是一种准 16 位 CPU,它的内部结构是 16 位(BIT)的,而外部数据总线是 8 位的(BIT 是电脑最基本的单位,它表示电脑一次所能处理的数据大小)。有 99 条基本指令,能完成 16 位的数据处理和运算(包括乘法和除法)。8088 还有 20 位存储器地址,直接寻址 1M 字节存储器空间;I/O 端口地址为 10 位,可寻 1K 个 I/O 端口。8088 的中断处理能力强,管理的中断源最多可达 256 个,具有软件中断,非屏蔽中断,可屏蔽中断和单步执行等中断方式。

在 IBMPC/XT 中,8088 工作于最大模式。系统读写控制信号由 8288 总线控制器产生。为了提高数值计算的速度,可以插入 8087 数值处理器,同时,系统允许使用 DMA 方式加快数据的传送速度。

8088CPU 是在时钟信号的定时控制下工作的,8088 的时钟频率为 4.77MHz,(MHZ 是百万分之一秒,4.77MHZ 表示每一秒钟 8088 可以做 477 万个机器动作。)其周期为 210ns,8088 的基本总线周期为 4 个时钟(840ns),其 I/O 周期为 5 个时钟(1.05 μ s)。此时系统平均每秒执行 65 万条指令。

§ 1-1-2 Intel 80286 微处理器

Intel 公司于 1981 年设计了 80286 芯片,它的封装是一块被称为 PGA 的正方形包装。80286 主要由四部分组成,即执行部件、地址部件、指令部件和总线部件。采用流水线工作方式,可以并行操作。

80286 有两种基本工作方式。一种是实地址方式(简称实方式),在实方式下 80286 具有 1MB 的直接寻址能力,另一种工作方式是受保护的虚地址方式(简称虚方式),这是一种新的方式,该方式可将每个任务的 2^{30} 字节虚拟地址(1GB)映射到 2^{24} 字节(16MB)的物理地址空间中。

80286 设定了几个保护等级(特权),不同的程序运行在不同的特权级上,这样可保护操作系统及其控制权、保护任务分离并实现各程序之间的保密。

80286 在四个方面比 8086 和 8088 有显著的改进。

1. 80286 有更多的内存,能达到 16MB。

2. 80286 具有虚存。能利用外存模拟多达 1 千兆(GB)的虚拟存储器。

3. 80286 能同时运行多个任务。多任务是通过多任务硬件机构使处理器在各种任务间来回快速而方便地切换来完成。

4. 80286 的处理速度比 8088 快。它达到了 8MHz, 10MHz, 12.5MHz, 16MHz 甚至 20MHz 的速度。80286 芯片能以 5 倍于最早 PC 的速度运行,确实意味着性能上有重大的改进。

另外,在一小块封装芯片上,80286 比 8088 包含了更强的功能:即在同样体积内 8088 有 29000 个晶体管,而 80286 有大约 130000 个晶体管。

§ 1-1-3 Intel 80386 微处理器

Intel 80386 微处理器一般分为 SX 和 DX 两大系列。后缀为 DX 的 CPU 具有全 32 位数据总线,而后缀为 SX 的 CPU 一般采用外部为 16 位数据总线的物理结构。

386 SX 是作为标准 386 芯片的一种变通形式推出的,所以,386 SX 的推出比较晚。它的主要目标是降低成本,缩小体积,减少能耗。因此它比标准的 386(DX)芯片体积小得多,而且引脚也少,但在指令集上与标准的 386(DX)芯片基本兼容。由于它引出脚较小,所以总线工作比较拥挤,似乎工作速度比同样时钟的 286 CPU 提高不多,但它仍具有 386 CPU 的一些优点,例如它对于多任务和多用户操作系统有良好的硬件快速切换能力。加之它的推出时间比较晚,采用了当时先进的大规模集成电路技术,仍不失为一种性能优良的 CPU,特别是在便携式计算机的大量开发中得到了广泛应用。

80386DX 微处理器的特性及技术指标:

1. 采用了 CHMOS III 工艺。即 CMOS 的高密度集成工艺,在一个硅片上集成了 275000 个晶体管,采用 $1.5\mu\text{M}$ 工艺。

2. 标准主频为 12—16MHz(最高主频 33MHz)。它比 8086 的标准主频 5MHz 和 286 的标准主频 8MHz 提高了 1 至 2 位。目前还有 25MHz 和 33MHz 工作主频的 80386。主频的提高,使计算机的运行速度大大地提高了,可高达 3—4MIPS。

3. 标准的 32 位微处理器。具有 32 位数据线和 32 位地址线,两总线在结构上是分开独立的,因此芯片引脚也较多,共 132 只引脚,芯片是正方形的 PGA 封装(pingridarray)。

4. 三种工作方式:实地址方式、受保护的虚地址方式和 8086 虚拟方式。它有物理实地址可寻址空间 $4\text{G}(2^{32}\text{字节})$ 和虚地址空间 $64\text{T}(2^{46}\text{字节})$ 。

5. 先进的存储器管理部件,另进行页式、段式和段页式存储管理。这种管理保证了上述巨大的逻辑空间。

6. 80386 与 8086 和 80286 有向上兼容特性,8086、286 的汇编源程序皆可以在 80386 微机上运行。

7. 市场上大多数的操作系统可以在 386 机的保护方式下工作,在虚拟 86 方式下,允许在 Unix 和 DOS 操作系统之下所编写的程序相互转换。

8. CPU 工作流水线方式。具有 6 级流水线,即取指、译码、执行、二级存储器管理和总线访问,指令并行处理提高了运行速度。

9. 具有动态数据总线宽度,可适应不同位 M/IO 器件和设备。可适用于 8、16 和 32 位的外设。总线周期流水线,CPU 不必插入等待周期,总线带宽为 32MB/s。

10. 具有丰富的外围支持器件:

80387—数学协处理器;	82586—局网控制器;	82384—时钟芯片;
82530—串行接口;	82258—DMA 控制器	8272—磁盘控制器;
8259A—中断控制器;	82385—cache 控制器;	8254—定时/计数器;
82062—硬盘控制器。		

§ 1-1-4 Intel 486SX 微处理器

486 SX 微处理器是英特尔公司 1991 年下半年推出的新版 486 微处理器,它同样是标准 486DX CPU 芯片的一种变通形式。具有体积小,省电和成本较低的特点。

这种低价格版的 32 位高性能微处理器,目前有 25MHz 和 16MHz 两个品种。486SX 芯片与 386 系列芯片在机器码级 100% 兼容,具有良好的互换性。25MHz 版 486SX 芯片与现存的 20MHz 版 486 芯片相比,速度提高了 25%,达到 20MIPS。16MHz 版 486 SX 芯片具有良好的性价比,可与以往的 386 基本系统抗衡。

486SX 与 486DX 的不同之处仅仅是因为它没有数学协处理器。

§ 1-1-5 Intel i486 微处理器

1989 年秋 Intel 推出了 i486 微处理器。其系统性能为 386 的 2-4 倍,以 OEM 或用户为对象。

486 CPU 芯片实际上是在 386 芯片的基础上把增强了的 387 数值协处理器和具有 8KB 静态 RAM 的高速缓冲存储器及控制器都集成到了一块 CPU 芯片上。由于采用协处理器和高速缓存可以有效地提高系统性能,而 486 的这种片内协处理器和片内高速缓存结构更是技高一筹,因此在同样的时钟频率下,其工作速度和效率都明显高于 386 系统。对于各种重要的操作系统(MS-DOS, OS/2, UNIX, XENIX 等)及大型软件(如 CAD, 图形和图像处理软件等)都能提供良好的工作环境。

i486 主要适用于个人计算机和 workstation,该产品继承了 386DX 微处理器(比开始的 386 性能好,主频 33MHz)的体系结构,性能扩充,速度加快。片内增加了 32 位的浮点运算芯片,相当于 387DX。内有更高性能的算术运算单元,存储器管理单元(MMU),4K 字节的指令 cache,和 4K 字节的数据 cache,这些都集成在一块芯片这内,它设置指令 cache 和数据 cache 是响应 68030 的挑战。它比 386 要快、而且与 386 完全兼容。所以原来的程序都不必修改即可运行。

Intel 公司在 i486 中采用了 CHMOSIV 处理技术,集成了约 120 万个晶体管(晶体管数量和内 cache 与 Motorola 的新产品 68040 相同)。

i486 在 25MHz 主频下,速度为 15VAX MIPS(1VAXMIPS 是以 VAX780 的性能为 1 作衡量基准的)。可见大大超过了 VAX780 计算机。i486 在 33MHz 主频下,速度更高。

§ 1-1-6 Pentium 微处理器

在硬件方面,1993 年的热点是 Intel 公司的 80586(Intel 习惯于称其为 Pentium,即“老五”之意,因为它居 8088,80286,80386,80486 之后,排行第五之故)。

Pentium 是在 1993 年 3 月份推出的,它是 InTel 80X86 微处理器系列中的最新一代。Pentium 的实现是采用 0.8 微米 BiCMOS 工艺,在一个芯片上做了 310 万个管子,封装在 273 脚的 PGA 包装内。初期上市有两个品种:66MHz 和 60MHz(钟频)。在 66MHz 下工作时功耗约 13 瓦。在 66MHz 时它的工作速度为 112mips;60MHz 时则为 100mips。这也是 80X86 系列中首先突破 100mips 大关的成员。实测 Pentium 的 SPECint92 为 64.5,它的 SPECfp92 为 56.9。其超标量式(Superscalar)处理器架构利用先进的设计技巧,能在每个时钟同期同时执行超过一条指令。

Pentium 处理器的性能已经等同、甚至超越高档工作站电脑的性能,而且能与五万多种软件彻底兼容。Pentium 处理器的高性能浮点运算单元更提供极先进的运算效能,另外,Pentium 处理器的多处理性能,及对各种操作系统的灵活适应能力,使其成为全计算机行业通用的、崭新的主/从服务器结构的首选机种。

综上所述,Pentium 的多项创新特点,使其具有卓越的性能、兼容性,数据完整性以及灵活的升值能力。Pentium 的特点汇总如下:

1. 超标量式处理结构。
2. 独立代码及数据超高速缓冲存储器。
3. 分支指令预测。
4. 高性能浮点运算单元。
5. 增强 64 位数据总线。
6. 多处理支援。
7. 页面存储器大小任选。
8. 错误检测及功能冗余校验技术。
9. 性能监视。
10. 英特尔 Over Drive Tm 升值处理器升级能力。

所以能实现上述超越,是因为 Pentium 内部采用了与 486 不同的体系结构。它和 486 的主要区别是:

- (1)486 内部只有一条执行流水线;而 Pentium 有两条平等的整数流水线。
- (2)Pentium 的浮点运算单元比 486 的复杂,内有作加法、乘法、除法运算的专用电路。
- (3)486 内部只有一个 Cache;而 Pentium 内部有两个,数据和指令各用其一。
- (4)486 内部和外部通路宽度为 32 位;而 Pentium 的为 64 位。

在此不难理解,Pentium 比 486 整数运算快一倍是来自采用了平行的双流水线。至于 Pentium 比 486 浮点运算速度快 3 倍,是因为专用电路使浮点加法和乘法的完成从 10—15 个钟周期减为 3 个钟周期所致。

§ 1-1-7 P6 微处理器

P6 是 Intel 公司继 Pentium(奔腾)微处理器之后的下一代最新产品,其技术水平和性能指标与 Pentium 相比又有了很大提高。

P6 在体系结构技术方面最大的特点在于采用了“动态执行”(Dynamic Execution)等创新技术,该技术实际上是包括多路转移预测、数据流分析和推测执行等多项技术的组合,是继 Pentium 实现超标量(Super Scalar)技术后的又一次技术飞跃。

多路转移预测增加了微处理器要执行的工作量;数据流分析能够在指令执行时进行调度,不受原来的程序次序的影响;推测执行可以推测出需要执行的指令,因而能够使“P6”处理器的超标量装置保持不间断的工作状态。

借助这些技术,“P6”可以有效地分析更大段的输入程序流,过去的任何微机处理器与之相比都会黯然失色;此外,“P6”还能够迅速分配内部资源、智能地优化可以并行处理的工作。因此,在给定时间内,“P6”能够处理更多的数据。

P6 微处理器为 32 位体系结构,与历代 Intel 微处理器保持兼容。该芯片还采用了全新的“背页式”二级高速缓存(L2Cache)设计,能够使计算机系统充分利用 P6 的出色性能。

P6 芯片采用 0.6 微米 BiCMOS 工艺、集成 550 万个晶体管、133MHz 主频,处理速度 SPECint92 指标超过 200、TPS 指标达 400,性能几乎为目前最快的 100MHz Pentium 微处理器的两倍。

P6 处理器具备先进的数据集成及可靠性特性,包括错误检查与纠正、故障分析与恢复、功能冗余检测等。

有关 P6 处理器的一些技术数据如下:

1. CPU 尺寸为 306 平方毫米,封装尺寸为 2.46 英寸×2.66 英寸,封装形式为 DualCavityPGA,引脚数量 387。
2. 一级缓存(L1)容量为 8KB 指令、8KB 数据;二级缓存(L2)芯片大小为 202 平方毫米,含 1600 万个晶体管,容量 256KB,速度为全速。
3. 该芯片采用 2.9 伏工作电压,一般耗电量 14W,CPU 和 L2 缓存的峰值耗电量为 20W。
4. 总线宽度为 64 位外部数据和 36 位地址,总线速度为 1/2,1/3,1/4。

使用 P6 处理器,不需外加 DSP 就可进行多媒体方面的处理,因为 P6 中具有快速的编/解码功能。这种处理功能将会令如下多种应用软件大受裨益:桌面应用程序,如图象处理、语音识别以及电视会议和多媒体创作专用软件;服务器应用程序,如事务和数据库处理应用软件等。

§ 1-1-8 PowerPC 系列微处理器

Power PC 系列微处理器是 IBM, Apple, Motorola 三大公司为了同 Intel 的 80x86 系列及其最新升级产品 Pentium 微处理器争夺微小型机市场而开发的高性能 RISC 微处理器。该系列的第一个产品即 PPC601(66MHz)通过采用先进设计与普通设计相混合的结构特征,获得了令人满意的性能价格比,它提供了 Pentium(66MHz)的性能而只要 486 的价格,已显示了较强的竞争力。

目前 PowerPC 结构的芯片有四种:601, 603, 604 和 620。现在支持 PowerPC 的硬件厂商有 IBM, Apple, Motorola, Bull, 宏基、现代、佳能、索尼、松下、金星、大同等公司。下面向读者介绍 Power PC 的四种微处理器:

1. Power PC601

它最初的设计目标除了高性能价格比之外,就是要尽快上市占领市场,所以它是个过渡性产品,与 Power PC 框架稍有差异。其主要技术指标为:

- (1)时钟频率:66, 80, 100MHz;

- (2)每周期可执行指令:3 条;
- (3)寄存器长度:32 位;
- (4)高速缓冲存储器:32KB;
- (5)集成晶体管:280 万个;
- (6)运行电压:3.6V;
- (7)功耗:8W。

2. Power PC603

虽然它的速度与 PPC601 相同,但它针对便携式及桌上系列的省电机型作了最优化设计,提供了多种节电管理功能,如可以自动关闭不在使用中的部件电路。其技术指标如下:

- (1)时钟频率:66.80MHz;
- (2)每周期可执行指令:3 条;
- (3)寄存器长度:32 位;
- (4)高速缓冲器容量:16KB;
- (5)集成晶体管:160 万个;
- (6)运行电压:3.3V;
- (7)耗能:3W。

3. PowerPC604

PPC604 的性能是 PPC601 的两倍,它被用于高档桌面电脑、工作站及网络服务器。其技术指标如下:

- (1)时钟频率:100MHz;
- (2)每周期可执行指令:4 条;
- (3)寄存器长度:32 位;
- (4)集成晶体管:360 万个;
- (5)运行电压:3.3V;
- (6)功耗:小于 10W。

4. Power PC620

它的特点是寄存器位数增为 64 位,数据总线为 128 位,地址总线为 40 位,采用了独立的代码 cache 和数据 cache,容量总计为 32KB,并含内置的二级 cache 接口。其整数运算能力与 PPC604 相似,而浮点运算能力更强,它所针对的目标是超高效率的应用软件。这种高品质的处理器将被用于超级服务器、大型主机、超级计算机的处理器。其技术指标如下:

- (1)时钟频率:133MHz;
- (2)每周期可执行指令:6 条;
- (3)寄存器长度:64 位;
- (4)数据总线:128 位;
- (5)地址总线:40 位;
- (6)集成晶体管:700 万个;
- (7)运行电压:3.3V;
- (8)功耗:27W。

§ 1-1-9 MC68020 微处理器

MC68020 是 Motorola 公司于 1984 年推出的 M68000 系列以来的第一个全 32 位微处理器,采用 CHMOS 工艺在 0.37in×0.350in 的硅片上集成了 170000 个晶体管,采用 114 引脚的陶瓷网格阵列封装。

MC68020 微处理器的主要特性为:

1. 完全 32 位的内部和外部数据通路,两条 32 位内部地址通路;
2. 一个 32 位执行部件,内含三个 32 位运算单元——指令地址单元,操作数地址单元和操作数单元;
3. 高功能的片内指令高速缓冲存储器;
4. 直接寻址能力为 4G(千兆)字节;
5. 18 种地址方式支持高级语言;
6. 输入输出采用存储器映像 I/O 方式;
7. 支持 MC68010 的虚拟存储器/存储器功能;
8. 支持 7 种数据类型;
9. 为指令系统的扩充提供了一个协处理器接口;
10. 通过 MC 68881 协处理器支持浮点运算;
11. 时钟频率为 16.67MHz;
12. 最大功耗 1.75W。

§ 1-1-10 K5 微处理器

AMD 公司最近推出了其自己独立研制开发的新型芯片——K5。K5 是一种高性能微处理器芯片,与 Intel 公司的处理器相比,唯一的共同之处仅在于它们都采用了 X86 结构。因此,对于任何一位程序员或任何一个由程序员所编制的软件来说,K5 与 Pentium 或 486 没有任何区别。

K5 的独到之处在于它的微体系结构,其 X86 指令格式与 486 或 Pentium 的指令格式有很大的不同。其操作方式也不同于 Pentium,但运行的结果是完全一样的。

以下是 K5 微处理器的独到之处:

- 可与 X86 兼容的第 5 代微处理器系列;
- 4 路发送超标量体系结构;
- 5 阶段流水线;
- 5 个并行功能单元:ALU,ALU/移位器,FPU,转移以及装入/存储;
- 16KB 的指令 cache、8KB 的双端口数据 cache、线性寻址、4 路成组相联;
- 非顺序执行、转移预测以及推测执行;
- AMD 公司第一套完全非 Intel 的微码;
- 最初的时钟速度:100—120MHz ——到 1996 年可达 150MHz;
- 内部/外部时钟速率:1x,1.5x,2x 和 3x;
- 410 万只晶体管;
- 3.3V、三层金属、全静态 CMOS;
- 最初版本采用 0.5 微米工艺,1996 年转用 0.35 微米工艺;

- 与 Intel P54C Pentium 管脚兼容;
- AMD 公司宣称,按同一时钟速度计算,比 Pentium 快 30%;

§ 1-1-11 UltraSparc 微处理器

最近 Sun 公司推出了 UltraSparc,它是一种 64 位的高性能 SPARC 微处理器。UltraSparc 的不寻常之处在于,它为图形与视频处理提供了许多的内部资源。UltraSparc 是把各种视频处理功能集成在一起的第一批通用处理器之一。

UltraSparc 微处理器具有如下特点:

1. 对于 MPEG 解压缩来说,其多媒体指令一次最多可以处理 8 个像素;
2. 把 SPARC 升级到 64 位体系结构;
3. 把单周期转移预测并入第一级 cache;
4. 采用 TI 公司 0.5 微米 CMOS、3.3V、4 层金属镀膜工艺制作;
5. 完整的二级 cache 支持;
6. 在不影响 cache 的情况下,可实现最高为 600MBps 的块数据传输;
7. 陷阱可以嵌套;
8. 逻辑功能单元:2 个整数、2 个浮点/图形加法、2 个浮点/图形乘法、1 个浮点除法/开平方、1 个转移、以及 1 个装入/存储;
9. 16KB 的指令 cache 和 16KB 的数据 cache。
10. Sun 公司宣称,200MHZ 时 UltraSparc 的性能指数可达 250—300SPECint92;

Sun 微系统公司是 RISC 技术早期商品化的先驱,其 SPARC 体系结构的优良性能,在工作站领域独领风骚,而 UltraSparc 新增加的可处理视频任务的指令,可以说是 Sun 公司对这种处理器体系结构最富创造性的改进。

§ 1-1-12 PA-8000 微处理器

64 位 RISC 微处理器——PA-8000 是惠普公司 1995 年 3 月推出的高性能芯片,该芯片的结构设计采用了智能集成技术,可以全面支持商务及技术应用,具备极高的性能, SPECint92 指标达到 360 以上, SPECfp92 指标高于 550,单处理器系统的 TPS 值超过 700。这一全 64 位 PA-RISC 处理器与以往及未来的 PA-RISC 处理器保持完全二进制兼容,因而保证了对用户的投资保护。

PA-8000 的主要性能特点是:

- 单系统处理性能:700tps;
- SPEC 指标:360+SPECint92,550+SPECfp92;
- 与所有 PA-RISC 处理器保持完全二进制兼容;
- 智能集成的微处理器体系结构
- 全 64 位微处理器

PA-8000 芯片适用于各种对处理器性能要求极高的应用,如要求高档性能的商务处理和决策支持系统;要求很高浮点性能的图形应用及多媒体应用;要求高速处理分析大量数据的复杂模拟应用,如地震数据研究和流体数据分析;以及数据库管理、网络管理等各种应用。

§ 1-1-13 CISC 与 RISC 微处理器芯片

在普通微处理器芯片中,目前主要存在两种不同风格的体系结构:CISC 与 RISC。其中,CISC 为复杂指令集电脑,其代表厂商是 INTEL 公司,生产其兼容产品的 AMD,CYRIX,TI 也属于这一阵营。这一阵营的主要特点是,保持与 80X86 系列的兼容,对现有主流机型的软件采取继承运行的原则,是当前市场的主要占有者。RISC 则是精简指令集电脑的简称,阵营中最著名的代表是推出 PowerPC 芯片的 IBM,Apple 和 Motorola。

CISC 指令的长度不是定长的,RISC 指令的长度一般是定长的(32)位;CISC 指令多达 300 条以上。而 RISC 的指令一般只有 50 条左右;CISC 指令的寻址方式很多,而大多数 RISC 指令的操作只在寄存器或高速缓存(cache)之间进行,寻址方式较少。由于这些区别,使得 RISC 与 CISC 相比有如下特点:

1. 由于精简了指令,在机器内部采用了流水线结构;增加了高速缓存,只有很少指令对内存进行访问,操作一般在寄存器之间进行,几乎实现了 CPU 的 0 等待,这就使得大部分指令的执行能在一个周期内完成,大大提高了速度。

2. 由于精简了指令,对 CPU 集成度的要求就降低了,这就有利于在 CPU 芯片中集成大量的寄存器和高速缓存。

3. 虽然由于精简了指令,加长了 RISC 程序代码的长度,但是由于指令字长和指令格式固定,寻址方式少,这就缩短了译码时间,优化了编译,压缩了机器周期,提高了 MIPS 值,有的芯片可达 20MIPS。

4. 与 CISC 相比,RISC 研制周期短,能及时利用新技术,新成就。

RISC 的根本问题是软件兼容性问题。著名的 RISC 产品有 IBMPC/RT,HP 公司的 HPRA,SUN 公司的 SUN4/1 工作站等等。

§ 1-1-14 控制器

控制器是整个计算机的神经中枢。它能够按照一定的目的和要求,发出各部分的工作信号,协调计算机各部分的工作。

控制器由时钟、脉冲发生器、地址寄存器、指令寄存器、操作译码器、命令发生器等组成。

时钟、脉冲发生器产生周期性脉冲。当机器启动时,脉冲发生器就工作,产生节拍脉冲。从存储器中指定的单元取出指令,送到指令寄存器。它的操作码经操作译码器,译出操作的性质后,就控制命令发生器产生操作命令,并控制机器各个部分的相应动作。

§ 1-1-15 运算器

运算器是计算机的基本部件,它完成算术运算和逻辑运算,运算器有加法器、求补器、移位线路、逻辑运算线路、寄存器和运算控制线路等六部分组成。概括的说,是由算术逻辑部件和寄存器两大部分组成。

1. 算术逻辑部件:这是运算器的主要部件。加、减法运算以及乘除都在这里进行。此外,这个部件还要具备左移和右移的功能。

2. 寄存器:参加运算的操作数一般是存放在寄存器中的。因此运算器中必须有若干个寄存器,速度要求越高的机器,寄存器个数越多,一般有以下几类寄存器。

- (1)暂存寄存器:用来存放参加运算的某个操作数(若某个数在存储器中,必须将它从存储

器中取出到暂存寄存器中,才能与另外的操作数运算)。

(2)累加寄存器:在进行双操作数运算时,必须有一个数放在累加寄存器中,最后的结果也存放在这里。通常 A 寄存器也叫做累加器。

(3)通用寄存器:通常用来存放操作数和运算的中间结果。

(4)标志寄存器:用来存放运算结果的特征。记录当前状态,与指令密切相关。

运算器的工作方式主要取决于加法器。加法器工作方式有串行运算和并行运算,以及串行和并行的各种组合运算。

§ 1-1-16 中断

中断的概念是为解决通道与 CPU 之间的协调问题而产生的。CPU 与外设的信息交换有多种多样的形式。而中断传送方式就是其中的一种。

中断传送方式即是当 CPU 需要输入或输出数据时,执行一条指令,发出启动外设工作的命令,然后 CPU 就继续执行主程序。这样就可大大提高 CPU 的效率。

中断的全过程包括优先级的确定、中断现场的保护、对中断请求的分析和处理以及返回中断点等。

1. 中断的功能

引起中断的原因有多种多样,我们将引起中断的原因或能发出中断申请的来源,称为中断源。为满足中断源的中断请求,中断系统有一定的功能:

(1)实现中断及返回:当某一中断源发出中断申请时,CPU 决定是否响应这个中断申请,若响应,则 CPU 保护现场,然后转到中断服务程序入口。当中断处理完后,再恢复现场,继续执行主程序。

(2)能实现优先权排队:在系统中有多个中断源,就要根据事情的轻重缓急,给每个中断源确定中断级别——优先权。在多个中断源同时发出请求时,CPU 就先响应优先权级别高的中断源,再响应优先权级别低的中断源。

2. 中断的分类

按中断源的性质和中断作用,中断可分为 3 种类型:

(1)硬中断

硬中断就是由硬件引起的中断。如键盘、定时器,以及一些硬件故障等。硬中断又可分为可屏蔽中断(如键盘产生的);非屏蔽中断(如由微处理器产生的)。当可屏蔽中断产生时,硬件向处理器发送中断请求,处理器停止执行其当前任务,通过执行中断向量所指的代码响应中断请求。鉴于几个硬件中断是相互独立而随机地发出中断请求,因此要给出硬中断的优先级,更高优先级将挂起当前相对低的中断。可屏蔽中断允许外设与处理器不同步,这广泛用于 I/O 外设,处理器可向外设发送一个命令并继续执行,外设执行指定命令并在需要与处理器通讯时开启一个中断,这种方式节约了大量 CPU 时间。

(2)软中断

软中断是由中断指令(INT)引起的中断。软中断无优先级别,它是程序中执行一条 INT 指令产生的。当执行 INT 指令时,先把标志字压入栈,然后将返回地址(段地址、段内偏移量)压入堆栈,清除中断标志(关闭屏蔽中断),从中断向量表中得到当前中断服务程序入口地址,并转去执行。

(3)表中中断

表中断永远不会被软件或硬件调用,只用于指明重要的信息表。

§ 1-2 协处理器

协处理器被看成是处理器的助手,即帮助中央处理器进行运算的器件,因为它完成数学运算任务而减少了主处理器的调用。协处理器完成计算比主处理器快。当协处理器计算时,主处理器对其它任务有效。

协处理器有效地扩充了CPU的寄存器和指令系统,增加了新的数据类型,它的使用可以大大提高系统对数值计算的速度和精度,提高数据处理能力。

可是,这个协处理操作其本身不能发生,它必须由一个处理器正执行的程序支持。因此,如果使用的软件需要协处理器,才安装它。使用协处理器工作的应用软件例子包括几个绘图程序;例如 AutoCAD,它需要一个协处理器。

依据应用,安装一个协处理器会使PC机运行显著加快。例如,图形必须在每次改变和编译以前且重新在显示器上生成以前重新计算。这些计算需要时间。协处理器可以大大减少这个时间间隔,接着它可以增加计算机的工作速度。图形越复杂,协处理器越有用处。

协处理器是挨着处理器安装,尽管插座上通常是空的(协处理器是可选择的),但它应该拥有一个识别标志,例如一个指明“数学”或“协处理器”的标签或一个数字。

如果PC机的确拥有一个协处理器,则芯片将拥有一个商标和具体名称。这个名称仅在最后的数字和前面的字母上与主处理器有所差别。例如,它可以读做“C8087”或“C80287”,“C80387”,“C”表示协处理器。

协处理器主要有三种,8087,80287和80387,分别用于同档次CPU的系统中。如8087就是用于8088/8086CPU的协处理器,它主要是用于数值计算,且需要用专门的软件才能使用。在486以上的机型中,其协处理器一般都和CPU做在了一起。

协处理器是用于提高浮点运算速度的数值运算处理器(如Intel8087,80287,80387),可以计算32位到64位的浮点数及整数。还可以计算80位的压缩十进制数及一些初等函数。当微机主要用作数值计算时,可以选配协处理器;而当微机主要用作管理和数据处理时,协处理器是不必要的。

§ 1-2-1 8087 数值运算协处理器

8087是第一个流行的协处理器。为了增强IBM PC/XT微型计算机的性能,可在系统中插入8087数值运算协处理器,作为协处理器与8086/8088一起工作,以实现浮点运算,及提高数值运算的速度。

8087的主要特点是:

1. 与8086/8088微处理器一起工作,控制处理器之间的数据传送。8087专门执行数值运算。对于同样的数值操作,它的执行速度比8088快10—100倍,甚至更多。
2. 8087有8种数据类型:8位,16位,32位,64位字长的整数;32位,64位,80位字长的浮点数,18位十进制数。它的浮点数符合IEEE浮点标准。
3. 68条指令,可分成六类:数据传输指令;算术运算指令;超越函数指令;常数指令;比较指令;处理器控制指令;
4. 8087内部有8个可寻址的80位专用寄存器堆栈,用于保存内部数据;