

计算机继续教育丛书

电视节目电脑制作实战指南

——非线性编辑系统的硬件平台与应用软件

刘大文 主编
王敏 黄永春 赵景山 谢舒潇 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

计算机继续教育丛书

电视节目电脑制作实战指南

——非线性编辑系统的硬件平台与应用软件

刘大文 主编

王 敏 黄永春 赵景山 谢舒潇 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《计算机继续教育丛书》之一,主要是以不具备计算机基础知识的电视工作者为对象,扼要地介绍计算机基础知识,深入浅出地讲解非线性编辑系统的硬件平台,系统地介绍非线性编辑软件及其应用实例,并且简要地介绍非线性编辑系统的维护。

本书可供从事电视节目编导和制作人员、电视技术和广大电教工作者,作为入门的工具书;也可以作为广播电视、电化教育、图形图像处理等专业的教材或教学参考书和自学用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

电视节目电脑制作实战指南:非线性编辑系统的硬件平台与应用软件/刘大文主编;王敏等编著.

-北京:电子工业出版社,1999.7

ISBN 7-5053-5429-9

I. 电… II. ①刘… ②王… III. 计算机应用-电视节目-制作 IV. G222.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 21065 号

丛 书 名: 计算机继续教育丛书

书 名: 电视节目电脑制作实战指南——非线性编辑系统的硬件平台与应用软件

主 编: 刘大文

编 著: 王敏 黄永春 赵景山 谢舒潇

责任编辑: 孙延真

特约编辑: 阳 光

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

装 订 者: 三河市双峰装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.75 字数: 450 千字

版 次: 1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5429-9
TP·2728

印 数: 5000 册 定价: 28.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

近年来,计算机在视音频领域的应用得到迅速发展。非线性编辑系统不断升级换代,国际、国内不同品牌、不同档次的产品纷纷推出,在我国掀起一场非线性编辑热。由于视音频信息的数据量大、实时性强,对计算机的计算速度、输入输出能力、存储能力有很强要求。现在 PC 机的视音频处理能力已大大增强,特别是 PII MMX 芯片的应用,以及采用开放设计专用视音频处理卡的开发成功,使以 PC 机为平台的非线性编辑系统,打破了非线性编辑系统被 SGI 工作站、MAC 机垄断的局面,成为主流视音频开发平台,在电视节目编创中发挥着越来越重要的作用

许多电视工作者,对以计算机为平台的非线性编辑系统感到陌生,对其近乎无限的创造力感到新奇,对其“不太友好”的界面感到困惑。根据广大电视工作者需要,我们组织编写了《电视节目电脑制作实战指南》一书。本书以不具备计算机基本知识的电视工作者为对象,简明扼要地介绍计算机基础知识,深入浅出地讲解非线性编辑系统的硬件平台,系统地介绍非线性编辑软件及其应用实例,并且简要地介绍非线性编辑系统的维护。希望本书能帮助广大电视工作者尽快成为非线性电视节目编辑制作的行家里手。

本书的主编为刘大文,由王敏、黄永春、赵景山、谢舒潇、宋开永、袁义编写。由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大读者指正。

编者

1998 年 12 月

第一章 概 述

在计算机发明之初,人们只是用它来进行数值计算。但是随着计算机科学技术的发展,各种形式的信息,都可以通过一定的方法转化为数字信号,电子计算机可按人们的要求对这些数字信号进行处理。从这个意义上说,计算机是人脑处理信息功能的延伸,所以人们又把计算机称作“电脑”。

计算机技术与视、音频数字处理技术的有机结合产生了非线性编辑技术。实时全屏、全帧编辑和二维、三维特技处理在技术上已没有任何问题,在费用上略低于传统设备,而性能上每年都有大幅度的提高。随着 PC 计算机性能的进一步完善,使用 PC 平台的非线性编辑系统编辑和处理电视节目已经成为一种大趋势。

第一节 电子计算机的发展、分类与特点

一、电子计算机的发展

电子计算机发展至今,大致可以分为五代。

1946 年,美国宾夕法尼亚大学研制出世界上第一台电子计算机,开拓了第一代电子计算。1960 年,美国 IBM 公司首先研制出计算速度高达每秒 100 万次的大型晶体管电子计算机,被后人称为第二代计算机的开始。1965 年,IBM 公司又推出以集成电路代替晶体管的第三代计算机。1971 年,美国 Intel 公司率先利用超大规模集成电路。把运算器和控制器等一些部件集成在一块电路芯片中(称为中央处理器 CPU,或微处理器 MPU)。一些计算机公司利用此芯片,纷纷推出了微型计算机。这是电子计算机的第四代,今天人们用的所谓个人电脑或称 PC 机,还是第四代产品。

第五代计算机应该是人工智能型的,有较高智慧。许多国家已开始研制,尚未见到实质突破性的进展。未来的计算机智能化程度会越来越高,但可以预言计算机永远代替不了人的大脑。

二、计算机的分类

电子计算机功能强大、种类繁多,按其运行速度、存储器大小分为五大类:巨型机、大型机、中型机、小型机和微型计算机。近年来,随着计算机软、硬件技术的飞速发展,特别是多媒体及网络技术的发展,使计算机的应用更加普及,进入人们的办公室和家庭的 PC 机,就是微型计算机。这里主要介绍微型计算机。

微型计算机的种类繁多,分类方式多种多样,但常见的分类方式有以下两种:

1. 按使用 CPU 芯片的类型划分

按使用 CPU 芯片的类型,微型计算机可分为:较早的微型计算机为 IBM PC/XT/AT 机型,采用的 CPU 芯片为 8086 和 8088。后来随着 CPU 芯片的更新换代,出现了采用 80286、80386 和 80486 CPU 芯片的机型。近年来多采用 Pentium (奔腾) CPU 芯片或同级别 CPU 芯片的机型,如 Pentium、MMX Pentium、Pentium PRO 和 Pentium II (P II) 等机型。

2. 按 CPU 芯片内部数据总线划分

(1) 16 位机型,此类机型包括最早的 IBM PC/XT/AT 机和 80286 机,其中 8088、8086 和 80286 内部数据总线都为 16 位。而 8088 外部数据总线为 8 位,8086 和 80286 的芯片的外部数据总线为 16 位。80286 与 8086 的区别在于 80286 的集成度高,内存寻址空间更大,运行速度更快。

(2) 32 位机型,此类机型通常包括 386SX、386DX、486SX、486DX、486SLC 和 486DLC,其内部数据总线都为 32 位,但外部数据总线不同。386SX 为 16 位,其余都为 32 位。386 与 486 区别在于 486 机型的 CPU 芯片增加了两块加速芯片,使运行速度远远大于 386。

(3) 64 位机型,此类机型包括 Pentium II 和同类的机器,由于其内部数据总线为 64 位,运行速度达到了质的飞跃。

三、计算机的特点和应用领域

1. 计算机的特点

(1) 存储能力强

计算机可以大量的存储信息(数据),当人们需要某些信息时,计算机可以在极短时间内找到并传送出来。

(2) 运算速度快

任何其它的计算工具都无法与计算机的运算速度相比。现在计算机的运算速度可达每秒几十亿次。Pentium 微型计算机每秒也可达到亿次以上的运算速度。

(3) 计算精度高

普通的计算机就能达十几位甚至几十位有效数字的计算精度,这对于精度要求很高的科技领域是非常重要的,这是一般计算工具所无法比拟的。

(4) 能进行逻辑判断

计算机可以进行逻辑判断,如比较两个数的大小、从众多数据中选出具备某种属性某一类数据。因此,可以用计算机进行逻辑推理和证明等处理。

(5) 高度自动化

利用计算机解决问题时,将编好的程序输入后,告诉它自己想要获得的结果,它就会自动完成任务。

2. 计算机的应用领域

计算机发展至今,已变成了几乎无所不能的工具,说明如下:

(1) 数值计算

一些大型的科学和工程计算,如果用人工来完成往往需要数月甚至数年,若用计算机来完成一般只需几小时甚至几分钟,可以说两者在计算速度上不可同日而语。

(2) 自动控制

计算机可不知疲倦地进行监测,控制科学实验或生产过程,完全不需人工干预。

(3) 事务处理

事务处理涉及面很广,如机关办公、商业活动、交通运输、银行帐目、股票炒作、公共安全……,不一而足。

(4) 辅助设计

利用计算机可帮助人们设计服装、机器零件等,还可能进行建筑物、飞机等大规模工程的设计,可大大缩短设计周期,节省大量的人力、物力、降低设计成本,设计质量也就相应提高。

(5) 图文、图像处理和三维动画制作

应用计算机可以进行图文、图像处理和三维动画制作。在计算机上安装图像处理卡和音频处理卡等构成的非线性编辑系统,可以充分发挥编辑人员的创造性,方便快捷的进行视频图像、图形的编辑、处理和丰富多彩影视艺术创作,甚至制作电影,如“侏罗纪公园”、“独立日”和“真实的谎言”等,其动画的画面使你难辨真伪。

(6) 辅助决策

把计算机与 X 光透视技术结合起来“计算机 X 光射线断层造影”(简称 CT)技术,可以准确地确定人体中的肿瘤、血栓或异物的具体位置,为医生顺利实施手术提供了精确的图像与数据,这是计算机辅助决策一例。

(7) 信息检索与传输

计算机用于信息检索越来越普遍,在图书馆,读者只要知道书名,甚至只需要知道书名中一个或几个关键字就可顺利借到图书。一个地方的计算机通过电话线、通讯卫星等设施可与世界各地的计算机相连,这又使信息检索的应用扩展到全世界。

(8) 文章写作与出版印刷

目前,许多作家都开始用计算机进行写作,出版界也已告别了铅与火的时代,开始用计算机在明静的环境中处理图书的录入、编辑、排版等业务。用计算机录入文稿的速度非常快,熟练的录入员每分钟可输入 200 个左右的汉字,用计算机排版也非常方便,可自由的增加、删除内容,随意地设置字号/字形和进行复杂的修饰,这就使印刷厂的排字工人从繁重的检字、组版体力劳动中解放出来,大大地缩短了图书、报刊的出版周期,提高了生产效率。

(9) 日常事务管理

随着计算机在中国的普及,目前已经渗透人们的日常生活,进入了许多普通家庭。在家庭中用计算机可以实现财务管理、家务自动管理、自动报警和防火防盗,还可以利用计算机网络实现网上购物、点播文娱节目等,做到秀才不出门,能知天下事。

第二节 微型计算机的基本组成结构

尽管计算机的发展“一日千里”,但迄今为止,它的组成与工作原理仍未打破第一台计算机的设计者——美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的“存储程序”模式。

一、逻辑结构

“存储程序”结构计算机由四部分组成：运算器、控制器、存储器和输入输出设备。中央处理器就是控制器和运算器的组合。如图 1-2-1 所示。

二、多媒体计算机的物理组成

在普通台式微型计算机上增加音频卡、话筒和音箱就构成多媒体计算机。多媒体计算机由主机、显示器、鼠标、键盘、话筒和音箱等六个部分组成。除主机以外的部分统称为外部设备。多媒体计算机有立式和卧式两种形式。

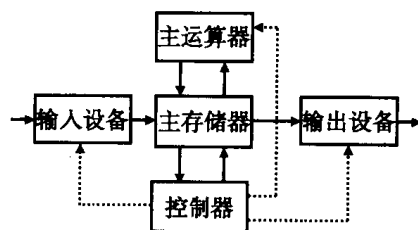


图 1-2-1 计算机的逻辑结构

1. 主机

多媒体计算机的主机通常是由机箱、电源、主板、CPU、内存、显示卡、软盘驱动器、硬盘驱动器以及光驱等部件组成，通过系统总线与 CPU 发生联系。如图 1-2-2 所示。

机箱是主机的外壳，用于固定主机内部的各个部件，同时起保护作用；CPU 是计算机的“大脑”，负责数据的存取和计算等工作；电源是整个机器的供能装置。普通的电源将 220V 的市电转换成 3.3V、5V 和 12V 三种直流电供机器使用；内存是计算机的存储装置，其中装有计算机软、硬件运行所需的数据；软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器 (CD-ROM) 是计算机的外部存储设备，通常装在机箱内；显示卡是连接主机与显示器的中间设备；音频卡是计算机中最重要的多媒体部件之一，它可使计算机发出动听的声音。

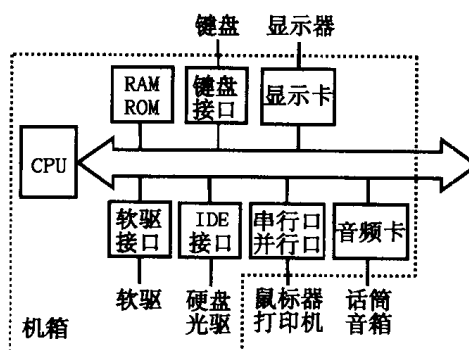


图 1-2-2 多媒体计算机与外设

2. 外部设备

外部设备主要指的是输入输出设备。常用的输入设备有鼠标、键盘和话筒；常用的输出设备为显示器和音箱。

鼠标是一个指点设备，用于控制光标在屏幕上的移动，以便在“指点”中完成操作；键盘是人与机器“对话”的主要工具；显示器是把电信号转变成人们能看懂的图形、图像和字符的重要输出设备。

除上述三种常用的输入输出设备以外，输入输出设备还有游戏操纵杆、数字化仪、扫描仪、打印机、绘图仪、数字相机等。

第二章 微型计算机的硬件

第一节 中央处理器(CPU)

中央处理器的英文缩写为 CPU(Central Processing Unit),现在的微型计算机中可以有多个处理器,其中每一个处理器负责一个特殊的工作。然而,每台微型计算机的主处理器却只有一个,即中央处理器。

一、CPU 芯片的种类

CPU 决定系统能够使用多少内存地址,能够运行哪一种软件,能够处理哪些信息,以什么方式处理信息,运行速度高低等等。

Intel(英特尔)公司是目前世界上最大的 CPU 芯片制造厂商,也是 CPU 芯片的权威生产厂商。Intel 公司所生产 CPU 芯片的标准自然也就成为整个计算机界 CPU 芯片的标准。Intel 公司生产的 PC 机专用 CPU 芯片的命名都是以 80 开头,形成我们所说的 Intel 80 系列 CPU 芯片。Intel 公司自从 1978 年推出了 8086 CPU 芯片以来,相继推出各类 Intel 80 系列 CPU 芯片,而这些 CPU 芯片被 IBM 公司用 IBM PC 机上,这才发展了个人用机,同时也促进了 CPU 芯片的发展,从 1993 年开始 Intel 公司推出 Pentium 系列芯片。

CPU 芯片生产商除了 Intel 公司以外,还有其它一些公司,如目前国际市场上最主要的 CPU 芯片生产商还有 AMD 公司、Cyrix 公司等。他们的产品可以在数量日益增长的 PC 机中看到。从功能上来说,使用非 Intel 公司生产的中央处理器的 PC 机与使用 Intel 公司生产的中央处理器的 PC 机几乎是完全一样的,仅仅是在兼容性上略有差异。表 2-1 给出了近十年 Intel 和 AMD 公司 CPU 芯片的推出的时间。表 2-1 表明,在 Intel 公司的推动下,CPU 芯片升级速度在加快。

表 2-1 CPU 芯片推出时间

推出时间	CPU 芯片类型	推出时间	CPU 芯片类型
1989 年 4 月	80486DX	1997 年 4 月	K6(166/233MHz)
1990 年 10 月	80386SL	1997 年 5 月	Pentium II 233/266/(66MHz)
1991 年 4 月	80486SL	1997 年 9 月	Pentium MMX Mobile
1992 年 3 月	80486DX2	1998 年 3 月	K6-2(K6-3D, 266/300MHz)
1992 年 3 月	80486SLC	1998 年 4 月	Pentium II /350/400/(100MHz)
1993 年 3 月	Pentium(60MHz)	1998 年 7 月	Pentium II Xeon
1994 年 3 月	K5/(75MHz)	1998 年 8 月	Pentium II 450/(100MHz)
1994 年 11 月	Pentium Pro	1998 年 8 月	Pentium II Celeron 300A/333
1997 年 1 月	Pentium MMX	1999 年 7 月	Pentium Merced(大于 600MHz)

二、CPU 芯片的性能指标

CPU 芯片是 PC 机的“心脏”，可以说 CPU 芯片的性能也就基本上决定了 PC 机的性能，所以 CPU 芯片的性能指标在购机和验机时是最为主要的参考指标。CPU 芯片的性能指标一般分为四大类：速度、字长、数据总线宽度和地址总线宽度。

1. CPU 速度

CPU 的速度是以 CPU 时钟振动为标准，其单位为 MHz(兆赫兹)。即 CPU 时钟每秒振动 100 万次的时钟就被称为 1MHz。当 PC 机所在其它部件相同时，具有一个更快的时钟频率就意味着该 CPU 能更快地执行和更好地执行指令，PC 机的运行速度也就越快。由于 CPU 外部时钟频率有限，即 CPU 与外部设备通信速度有限，所以要提高 CPU 性能主要就是提高 CPU 内部时钟速度。现在市场上的 Pentium 90 以上的 CPU 芯片都为多频 CPU 芯片，这些芯片也是采用同样的原理进行设计的。

表 2-2 列出常见 CPU 芯片的内部时钟与外频。

表 2-2 CPU 芯片的内部时钟与外部主频

CPU 类型	CPU 内部时钟(MHz)	外频(MHz)
80286	20	20
80386 SX/DX/SL	20/40/25	20/40/25
80486 SX/DX/SL	33/50/33	33/50/33
80486 DX2/DX4	80/120	40
Pentium PRO 150/166/180/200	150/166/180/200	66
Pentium MMX 166/200/233	166/200/233	66
Pentium II 233/266/300/333	233/266/300/333	66
Pentium II 350/400/450	350/400/450	100

2. 字长

字长是 CPU 每次处理数据的最大位数，如常说的 8 位、16 位、32 位等。CPU 能处理的字长往往被称作 CPU 的位数，如果人们说某 CPU 芯片是 32 位芯片，即是指该芯片一次能处理的字长为 32 位。实际上 CPU 字长是指 CPU 内部数据总线宽度，即 CPU 内部一次能处理数据的位数，而字长逐渐成为 CPU 的一个性能指标，也是 PC 机的一个重要性能指标。通常我们称某某 PC 机为 64 位机，也就是该 PC 机内的 CPU 字长为 64 位。

为什么字长被看得如此重要？这要从 PC 机处理数据的方式说起。例如对 32 位 PC 机而言，其字长为 32 位，可以一次性处理小于或等于 2^{32} 的数（注：PC 机内部处理数字为二进制数），而对任何大于 2^{32} 的数，PC 机就会将其分解成若干个小于 2^{32} 的数进行处理。但如果用户是 64 位 PC 机，则可以一次性处理不超过 2^{64} 的数，相对 32 位机而言，处理次数就少了很多，相应地运行速度也就提高了很多。所以对 PC 机而言，更大的字长就意味着花更少的时间以更快的速度处理相同的数据，字长越大，PC 机运行速度就越快。这就是为什么字长也是 CPU 的重要性能指标之一。

3. 数据总线宽度

无论 PC 机的字长多大,需要处理的数据都必须通过数据通道输入计算机,所以数据的输入要受到数据通道的限制。这里我们所说的数据通道主要 CPU 与高速缓存和内存通信的外部数据总线,外部数据总线每次通信所传送的数据的位数就是数据总线的宽度,简称带宽,它可以是 8 位、16 位、32 位等。很明显,数据带宽越大,则在相同时间内输入计算机的数据也就越多。

PC 机是按数据的位数进行存储和操作的,这样就将 CPU 一次能处理和传送的位数作为一个性能指标来考虑。CPU 一次处理数据的位数就是 CPU 的字长,CPU 传送位数就是指 CPU 的数据总线带宽。表 2-3 列出常见 CPU 芯片的字长和数据带宽。

表 2-3 CPU 芯片的字长和数据带宽

CPU 类型	字长(位)	数据带宽(位)	CPU 类型	字长(位)	数据带宽(位)
80286	16	16	80486SL	32	32
80386SX	32	16	80486SLC	32	16
80386DX	32	32	80486DLC	32	32
80386SL	32	32	Pentium	64	64
80486SX	32	32	Pentium II	64	64
80486DX	32	32	Merced	64	64

4. 地址总线宽度

CPU 地址总线宽度决定了 CPU 的寻址范围(所谓寻址范围,指 CPU 所能管理的内存地址范围)。如 286 的地址总线 24 位,则其寻址范围大小为 $2^{24} = 16\text{MB}$,也就是说 286 可以支持最多达 16MB 的内存。现在的多媒体 PC 机,其内存大小将直接影响到 PC 机的性能,所以 CPU 地址总线宽度,决定了该 PC 机所能支持的最大内存,也就成为 CPU 的性能指标之一。表 2-4 列出常见 CPU 芯片的地址总线宽度及最大地址范围。

表 2-4 CPU 芯片的地址总线宽度和最大寻址范围

CPU 类型	地址总线宽度(位)	最大寻址范围(MB)
80286	24	16
80386SX	24	16
80386DX	32	4096
80486SX	32	4096
80486DX	32	4096
80486SLC	24	16
80486DLC	32	4096
Pentium	32	4096

5. CPU 其它性能指标

随着 CPU 技术的发展,高档次 CPU(特别是 486 以上 CPU),其性能指标不仅仅局限于以上四种,还具有以下几种:

(1) 内置一级高速缓存和二级高速缓存

为了解决 486 以上 CPU 的高速运行与低速内存矛盾,节省 CPU 的资源,充分发挥 CPU 的高性能,Intel 公司在 486 以后的 CPU 芯片中加入一级高速缓存(L1Cache)。这类高速缓存的运行速度大大地高于内存的运行速度,所以 CPU 从高速缓存中读取数据的速度也就大大高于直接从内存中读取数据的速度。使用高速缓存来存放内存中常被使用的代码和数据,让 CPU 在访问这些代码或数据时不再到内存中去读取,而直接从一级高速缓存中取出,从而大大地节省了 CPU 读取数据的时间,提高了 CPU 的运行速度。

为了提高 CPU 的系统性能,在 Pentium II CPU 芯片的接插卡上使用了二级高速缓存 (L2 Cache)。在赛阳 (Celeron)300A CPU 增加了一个整合在处理器内部的 128KB 二级高速缓存,使其性能接近 Pentium II CPU。

(2) 内置浮点处理器

浮点处理器主要用于作浮点数据运算,有时也称数字协处理器,一般在 386 以前的 CPU 芯片(包括 386)内不含有数字协处理器,只另外配备有相应的数字协处理器芯片。而 80486 和 Pentium 类 CPU 则内置有数字协处理器,用以加快 CPU 对大量数据计算的处理。所以内置浮点协处理器也是 CPU 的技术特征之一。使用协处理器进行浮点计算的 CPU 芯片的速度通常是不含协处理器的 CPU 进行同样计算的 50 ~ 100 倍,这么大的差距,也正是协处理器优越性能之所在。

(3) 工作电压

486 以上 CPU 芯片在主板上的安装不同于以前的 CPU 芯片,早期的 CPU 芯片是固化在主板上的,而 486 以上的 CPU 芯片都作为插件插在 CPU 底座上。不同的 CPU 插件,要求主板的电压也不同,常见的电压为 3.0 ~ 5.0V 之间,一般在高电压下工作的 CPU 芯片,产生的热量多,都需安装散热装置,如散热片、CPU 风扇等;而在低电压下工作的 CPU 芯片耗能少,产生的热量也少,不需要安装散热装置。然而 Pentium 以上 CPU 芯片,无论是在高电压下工作还是低电压下工作,产生的热量都较多,都需要安装 CPU 风扇,以确保 CPU 的正常工作。而新型的多能奔腾和高能奔腾一般为减少其散热量,通常采用 1.8 ~ 3.0V 之间的超低新型工作电压。

(4) 超标量

含超标量的 CPU 可以在每个时钟周期内执行多于一条的指令,通常都比标准量的 CPU 的速度快,所以超标量也成为 CPU 技术指标之一。但常见的 CPU 芯片中,只有 Pentium 以上级别的 CPU 芯片才含有超标量功能。

三、Pentium 系列 CPU

1. Pentium CPU

Intel Pentium 即我们常说的奔腾,是 Intel 公司于 1993 年 3 月推出的第五代微处理器,主频有 60、66、75、90、100、120、133、150、166、200 和 233MHz 等几种规格。Pentium 微处理器系列产品采用微米级制作工艺,使用 Socket 7 架构。Pentium 75、90、100MHz 采用 0.6 μ m 制造工艺;Pentium 120、133、166 和 200MHz 采用 0.35 μ m 制作工艺。供电电压为 3.3V。

2. Pentium PRO 与 Xeon

Pentium PRO 俗称高能奔腾,是 Intel 推出的第一代主要用于服务器的处理器, Pentium PRO 系列处理器有 150、166、180 和 200MHz 四种,如图 2-1-1(a)所示。

为解决主板上的 L2 Cache 只能与总线速度同步的瓶颈问题, Pentium Pro 内部封装有 256KB 的二级 Cache

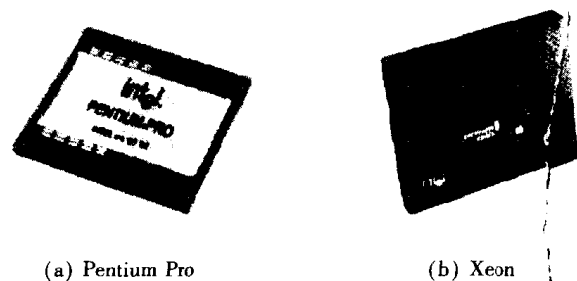


图 2-1-1 Pentium Pro 与 Xeon

(可提高到 512 KB), 一个 16KB 的一级 Cache 和 CPU 紧密耦合, 这样就提高了 CPU 与 Cache 之间数据交换的速度, 解决了这一问题, 但随之而来的问题是芯片面积变大, 成品率降低, 制造成本偏高, 这同时也是 Pentium PRO 价格十分昂贵的原因。由于 Pentium PRO 支持两个以上的 CPU, 这是大多数服务器首选 Pentium PRO 作为处理器的原因。

Xeon 是 Intel 于 1998 年 7 月推出的第二代用于服务器的高端处理器, 是 Pentium PRO 的换代产品, 见图 2-1-1(b)。它将现有技术和运算性能提高到一个新的高度, 特别适合对内存容量要求极高的服务器和 workstation。Xeon 多处理能力支持多达 8 个处理器, 采用 100MHz 系统总线, 支持 100MHz SDRAM 和 EDORAM, 400MHz 二级高速缓存总线与处理器同频。Intel 采用 450NX 或 440GX 芯片组支持 Xeon 处理器。Xeon 采用与 Slot1 类似的接口 Slot2, 有 512KB 和 1MB Cache 两种产品。Xeon 采用了专为服务器设计的许多新技术, 如 36 位内存寻址技术可使 Xeon 访问最大 64GB 的内存。其配用的第一代 Slot2 主板的 450NX 芯片组仅支持访问最大 8GB 内存。此外, Xeon 还具有自我保护功能(热敏传感器)、检错纠错功能、功能冗余检查功能以及采用系统管理总线和可编可擦只读存储器功能。

3. Pentium MMX

Pentium MMX 处理器又称多能奔腾。它在 Pentium 处理器上作了重大改进, 最重要的是增加了 57 条 MMX(Multi-Media eXtension, 多媒体扩展)指令, 专门用于操作或处理视频、音频以及图像数据, 能够用一个指令并行处理多个数据。Pentium MMX 片内的 Cache 扩充为 32KB, 16KB 用于数据, 16KB 用于指令。Pentium MMX 与 Socket7 接口兼容。要求主板支持 2.8V 和 3.3V 双电压。其外形如图 2-1-2 所示。

4. Pentium II 和 Celeron

Pentium II(简称 P II)处理器是 Intel 公司于 1997 年 5 月 8 日推出的第六代计算机的中央处理器(CPU), Pentium II 同 Pentium Pro 一样采用双重独立总线结构(DIB), 其中一条总线联接 L2 Cache 另一条负责主要内存。对 MMX 指令的支持和对 16 位代码优化的特性使之能够同时处理两条 MMX 指令。

Pentium II 采用 Slot 1 架构和 SEC(单边插接板)盒式封装, 如图 2-1-3(a)所示。

元件被安装在一片基板上, 然后完全密封到一个塑料和金属的盒中, 再通过插接板插到主板的 CPU 插槽上。Pentium II 采用 512KB RAM, 放在 CPU 接插板上作为二级高速缓存, 与 Pentium PRO 的片内

高速缓存相比, Pentium II 访问二级高速缓存要慢一些。作为补偿 Pentium II 的 L1 高速缓存增加为 32KB, 减少了对 L2 高速缓存的调用频率。

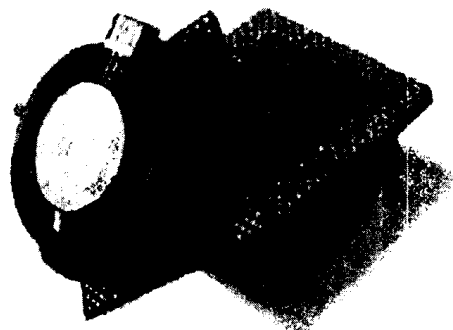


图 2-1-2 多能奔腾



(a) Pentium II (b) Celeron

图 2-1-3 奔腾 II 和赛扬

Intel 发布的第一批 Pentium II 产品代号为 Klamath, 其主频有 233、266 和 300 MHz 三种, 制造工艺为 $0.35\mu\text{m}$ 。第二批 Pentium II 产品代号为 Deschutes, 采用 $0.25\mu\text{m}$ 制作工艺, 其外频为 66MHz, 其主频为 333MHz。第三批 Pentium II 产品代号亦为 Deschutes, 其外频为 100MHz, 其主频有 350、400 和 450MHz, 是高档 PC 的首选 CPU。

Pentium II 的另一系列产品是 Celeron(赛扬)266 和 300MHz, 其代号为 Covington。Covington 是 Intel 为低于 1000 美元 PC 开发的 CPU。与 Pentium II 相比, Covington 也采用 Slot 1 封装。为了降低成本, Covington 没有二级缓存, 从而在软件运行方面与 Pentium MMX 差不多。为了增加竞争能力, 1998 年 8 月 Intel 推出了 Celeron 300A 和 333MHz 处理器, 其代号为 Mendocino, 与 Covington 相比, Celeron 300A、330MHz 在 CPU 片内集成了 128KB 的二级高速缓存, 支持片内同频和 100MHz 外频。其晶体管数量为 1900 万, 是 Covington 二倍多, 其优异的性能仅次于 Pentium II。

5. Merced

Merced 是 Intel 与 HP 共同研制开发即将推出的真 64 位 CPU, 它采用 $0.25\mu\text{m}$ 的制造工艺, 内部电压 1.8V, 芯片内置 512KB 的 SRAM 高速缓存, 起始工作频率为 600MHz, 600 针 BGA 塑料封装。与 Pentium II 一样, Merced 采用了传统的流水线结构以及 VLIW(超长指令字) 结构。Merced 可同时发出 8 条指令, 是 Pentium II 的二倍。为了克服 VLIW 结构的缺点, 如未搭载联锁电路、无法有效地展开高度复杂的指令代码以及缺乏扩充性等, 特别为 Merced 制定了 I-A-64(Intel Architecture-64, Intel 的 64 位结构)指令规范。Merced 的整数运算性能和浮点运算性能比目前的 CPU 分别提高 10 倍到 20 倍。

如果组装非线性编辑系统, 强烈建议采用 Pentium II 350/400/450MHz CPU。

四、AMD 系列 CPU

1. K5

AMD 公司是仅次于 Intel 的 CPU 生产厂家。AMD 推出的 K5 的目的是与 Pentium 竞争。K5 采用 Socket 7 架构处理器, K5 的主频有 75、90、100 和 116.6MHz 几种, 其外频为 50、60、66MHz。K5 内部集成了 10 万个晶体管, 指令 Cache 是 16KB(实际是 24KB, 由于还存储了其他一些数据, 故相当于 16KB), 数据 Cache 是 8KB。K5 采用了高能奔腾才具有的先进技术, 如寄存器换名、动态执行、预测执行、分支预测等功能。K5 采用了大量的新技术, 从而使之能以较低的价格达到同档次奔腾的效能, 尤其引人瞩目的是 K5 的浮点运算性能与奔腾相当, 可作为奔腾的廉价替代品。但遗憾的是 K5 没有高端产品。K5 的综合性能与 Pentium 差不多, 但其浮点运算能力不如 Pentium。在软件运行的兼容性方面不如 Pentium。

2. K6 与 K6-2

AMD 推出的用于与 Pentium MMX 竞争的微处理器是 K6, K6 于 1997 年上半年正式投入市场。最初的主频有 166MHz、200MHz 和 233MHz 三种。K6 使用了 MMX 技术, 仍采用 Socket 7 体系结构, 这样, 用户从 K5 或 Pentium 升级到 K6 只需更换一个 CPU。其外形如图 2-1-4(a) 所示。

K6 中集成了 880 多万个晶体管, 其中多媒体执行单元占 30 万个左右。K6 并不是 K5 简单地加上 MMX 指令集, 而是经过重新设计的处理器。它采用五层结构设计 (高能奔腾为四层), 集成多媒体执行单元, 具 6 路超标量流水线, 巧妙的组合了 RISC 与 CISC 两大指令系统的优点, 包括浮点处理器在内提供了 7 个执行单元, 支持乱序执行, 动态分支预测和推理执行。

一级 Cache 为 64KB, 有指令 Cache 和数据 Cache 两种, 都是二路组相连并支持 MESI 协议算法。采用比端口数据高速缓存, 每周完成一次读、写操作且不受 BANK 的限制。

K6 的改进型为 K6-2。与 K6 相比, 其最大的不同在于它增加了 AMD 3D Now 和超标量 MMX 技术, 在软件方面已得到微软的 Direct X6 的支持。其整数运算性能和浮点运算性能与 Pentium II 不相上下。K6-2 的主频有 266、300、333 和 350MHz 几种, K6-2 采用 0.25 微米制作技术, 内部集成了 930 万个晶体管, 采用 Socket 7/Super 7 平台, 需要主板提供双电压支持, 此外还支持 100MHz 系统总线。其价格比 Pentium II 低 25%, 是 Pentium II 的竞争对手。其外形如图 2-1-4(b) 所示。

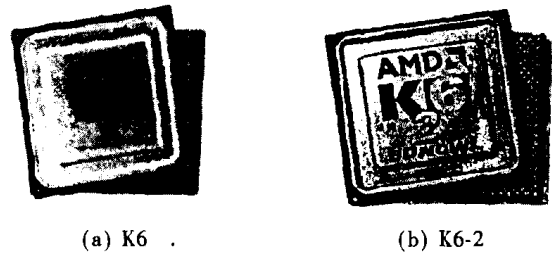


图 2-1-4 K6 和 K6-2

五、Cyrix 系列 CPU

1. M1

Cyrix 公司在开发 Cyrix 5X86 的同时就把主力移到了它的奔腾级产品 Cyrix 6X86 (代号 M1) 上来了, 并于 1995 年底首批推出。M1 的许多先进性能都是 Pentium 所不具备的, 它作为当时存在的 X86 处理器发挥了当时的最高水平。M1 芯片内部集成了 400 多万个晶体管, Cache 为 16KB, 采用高能奔腾才具有的技术, 价格低, 整数运算性能明显高于奔腾, 是当时运行 Windows 3.1、Windows 95 最快的处理器。但 M1 的浮点运算性能较差, 而且它采用的是较为落后的 0.5 μ m 的制造工艺, 故芯片的耗电量大, 从而发热量大, 要用 Cyrix 公司专门为 M1 配置的大功率散热风扇才能很好的散热。

需要注意的是 M1 某些频率的 CPU 需要特定外频才能正常工作, 如 PR133 + 需要 55MHz 的外频, PR200 + 需要 75MHz 的外频, 而有些主板没有支持这些频率的跳线, 造成 CPU 不能正常工作。所以在选购 CPU 和主板时一定要注意二者是否完全兼容。

2. M2

Cyrix 6X86MX(M2) 是 Cyrix 公司推出的第六代处理器产品。M2 是一款附加了 MMX 技术的高性能 CPU, 它保留了原 6X86(M1) CPU 中的许多先进功能, 如寄存器换名, 乱序执行以及分支预测等等, 同时将 CPU 内置的一级缓存增加了三倍, 即从原来的 16KB 增加到 64KB, 另外又增加了 57 条 Cyrix 公司自己开发的多媒体指令, 加上先进的超流水线结构, 因此在运行 16 位和 32 位软件时速度都非常快, 性能非常出色。同 M1 相比, M2 的发热量已经大大降低, 同时有很多主板厂商竞相推出支持 Cyrix CPU 的系列主板, 如大众的 PA2007 就是针对 M2 的特性专门设计的, BIOS 中有线性突发 (Linear Burst) 这一项, 支持 M2 线性突发功能。由于 M2 同 K6 一样, 采用的都是 Socket 7 体系结构, 性能不错, 加上较 K6 和 P II 都低的价格, 有较强的竞争

力,缺点是 M2 的浮点运算性还是比较差的。

第二节 内部存储器与内存条

内部存储器又称主存储器,是关系到计算机运行性能高低的关键部件之一。多媒体技术突飞猛进,需要处理的数字化图形和声音数据激增,需求的运算速度越来越快,所以计算机配置的内存数量不断加大,而且内存的种类也越来越多。

一、内部存储器的种类及特点

我们通常提到的内存实际上特指的是插在主板内存槽中的动态随机存储器 (DRAM, Dynamic Random Access Memory)。内存是内部存储器的简称,通常包括以下几种: CMOS(互补金属氧化物半导体)、EPROM(可擦写只读存储器)、SRAM(静态随机存取存储器)和 DRAM(动态随机存取存储器)。

(1) CMOS 是一种特殊的半导体,在这种半导体芯片中存放了有关计算机硬件设置的一些参数,计算机在上电自检时,从 CMOS 中读出有关硬件的参数,从而能够正确驱动。

(2) EPROM 是用来存放引导计算机的基本输入输出程序 (BIOS 程序) 的内部存储器。EPROM 中的内容必须由专用的 EPROM 刻录机来写入,一般用户无法实现,故以前的主板买回后无法由用户自行升级 BIOS 程序;现在市面上流行的主板全部采用一种名为 Flash EPROM 的芯片,可以直接用程序进行更新,这样对 BIOS 的升级就比较方便。

(3) SRAM 就是我们常说的 Cache,即高速缓冲存储器。它在解决 CPU 与主存储器(由动态随机存储器 DRAM 组成)之间由于速度不匹配引起的矛盾方面发挥了重要的作用。由于 Cache 的出现,使得 CPU 与主存储器之间的瓶颈效应得到了大大的缓解,从而提高了整机的运行速度。我们知道微型计算机的整体运行速度并不完全取决于 CPU 的时钟频率,事实上,尽管 CPU 的时钟频率很高,运行速度也很快,但由于存放“执行中的指令和数据”的主存储器 DRAM 的响应时间较长,因此 CPU 要想能够从主存储器中正确存取数据就必须插入等待周期。这不仅是对高速 CPU 一种浪费,而且整机的工作效率也受到了很大影响,理想的工作方式是 CPU 始终处于零等待状态,从而最大限度发挥它的作用。

从表面上看,解决 CPU 与主存储器之间速度不匹配的方法是采用更为高速的 DRAM 芯片,是其尽量适应 CPU 的速度。然而这样做存在两个问题,一个是如果主存储器全部采用这样的 DRAM,必然会提高硬件的成本,降低系统的性能价格比;另一方面的问题是目前 DRAM 芯片的生产技术也很难达到 CPU 所要求的速度水平。因此计算机科学家们便采用了一种折衷的方法,就是在 CPU 与相对低速的 DRAM 之间增加一种高速小容量的 SRAM(静态随机存储器),将 CPU 经常要访问的程序或数据存放在其中,这样就会减少 CPU 访问时的等待周期,从而提高运行速度。Cache(高速缓冲存储器)就是由高速 SRAM 组成的存储电路。

使 CPU 能够全速运行是系统追求的理想目标,为了减少 CPU 的等待时间,必须提高系统主存储器的响应速度,Cache 正是基于此目的而设计的。对于 CPU 来说,Cache 和主存储器都是临时存放待处理数据的,只不过 Cache 的优先权高于主存储器而已。它是面向 CPU 工作的高速存储器,用于存储 CPU 最常用的代码和数据信息,其响应速度是主存储器的 4~5 倍。

Cache 的工作原理是这样的:系统中的程序和数据都放置在硬盘中,当系统需要时才调入到主存储器中,其中经常被访问的代码和数据则被拷贝到 Cache 中去。当 CPU 要访问数据时,

它先到 Cache 查找,若所需内容在 Cache 中则称为“命中”,CPU 以最快速从 Cache 读取;否则称之为“未命中”,CPU 还得到主存储器中读取数据,这样系统的速度也会随之降低。提高“命中率”是 Cache 设计的首要目标。目前计算机中有两个部位用到 Cache,一处是 CPU 内部的 L1 Cache,一般是 16KB ~ 32KB,它是所有 Cache 中最快的一种,因为它们存取数据无须通过总线,大大节省了时间;另一处是主板上的 L2 Cache,一般是 256KB ~ 512KB,有的主板上达到 1MB,如大众的 PA2007。Cache 的容量理论上是越大越好,但由于 SRAM 价格较高,较大容量的 Cache 将导致硬件成本偏高。

Cache 的工作方式可以有两种,一种是“写通”(Write Through),即 CPU 能在同一时间既在 Cache 中又在 RAM 中存储数据。这样做虽然降低了处理速度,但保证了 Cache 与 RAM 的同步。另一种是“写回”(write Back),即 CPU 先把数据写在内存,然后在 CPU 空闲时再将数据输送到 RAM 中,这就加快了 CPU 的处理速度。

(4) DRAM(Dynamic RAM)就是我们常说的内存,它是执行程序 and 临时存放数据的地方。DRAM 可以分为很多种。

① FP RAM (Fast Page RAM)——快速页面内存

FP RAM 是一种非同步的内存。在这种内存模块中,排列着许多像网格一样的存储单元。在对 DRAM 进行读写时,需要指出作为读写对象的单元位置(地址),从 CPU 得到指令的“存储器控制器”首先指出“行”的所在,在名为“行缓冲器”的地方存放全部数据,然后指定“列”的所在,便决定了地址。

CPU 访问连续地址时,在指出行地址后,只要不断地指定列地址就可以读出数据。在取出同一行数据时,用不着每次都指定行地址,因此可以在一定程度上加快访问速度。

② EDO RAM(Extended Data Output PAM)——扩展数据输出内存

EDO RAM 是在 FP RAM 基础上加以改进的存储器。它可以在输出某一数据的过程中,就已开始准备下一数据的输出,同快页方式相比,由于增大了输出数据所需时间的比例,所以能够跟得上高速的时钟。与快页内存相比,性能提高近 15% ~ 30%,而其制造成本与快页内存相似。

③ SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)——同步动态内存

EDO RAM 虽然比 FP RAM 要快一些,但为了优化处理器的性能,总线时钟频率至少要达到 66MHz 以上。多媒体应用程序、Windows 95 以及 Windows NT 对内存的要求也越来越高。为了缓解瓶颈,人们只能采取新的内存结构来支持高速总线时钟频率,而不是插入指令等待。这样,SDRAM 应运而生,理论上来说,它的速度能够与 CPU 时钟同步,且与 CPU 共享一个时钟周期。

SDRAM 基于双存储体结构,内含两个交错的存储阵列,当 CPU 从一个存储体或阵列访问数据的同时,另一个已准备好读写数据。通过两个存储阵列的紧密切换,读取效率得到成倍提高。

SDRAM 不仅可用作主存,在显示卡专用内存方面也有广泛应用。对显示卡来说,数据带宽越宽,同时处理的数据就越多,显示的信息越多,显示质量也就越高。从前用一种可同时进行读写的双端口视频内存(VRAM)来提高带宽,但这种内存成本高,应用受到很大限制。因此在一般显示卡上,廉价 DRAM 和高效 EDO DRAM 应用很广。但随着 64 位显示卡的上市,带宽已扩大到 EDO DRAM 所能达到的带宽的极限,要达到更高的 1600 * 1200 的分辨率,而又尽量降低成本,就只能采用频率达 66MHz,高带宽的 SDRAM 了。