



高职高专计算机规划教材·案例教程系列

计算机组装与维护 案例教程

沈大林 主编

赵 玺 许 崇 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高职高专计算机规划教材·案例教程系列

计算机组装与维护案例教程

沈大林 主编

赵 奎 许 崇 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书介绍了计算机系统的有关基本知识,硬件的相关参数,计算机硬件的采购常识,计算机组装和维护、维修、检测与优化等基本知识。

本书共分8章:第0章介绍基本知识,为全书学习奠定基础;第1~3章介绍计算机硬件的相关知识和选购常识,要求通过上网和市场调查了解硬件产品,做到学习与实践相结合;第4~7章结合学习相关知识,进行具体操作,边操作边学习相关的知识。

本书适应社会、企业和学校的人才需求,适合作为高职高专院校的教材,也可作为大专院校非计算机专业的教材,以及社会培训学校的培训教材及硬件爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组装与维护案例教程 / 沈大林主编. —北京:

中国铁道出版社, 2011. 12

高职高专计算机规划教材. 案例教程系列

ISBN 978-7-113-13848-6

I. ①计… II. ①沈… III. ①电子计算机—组装—高等职业教育—教材②计算机维护—高等职业教育—教材
IV. ①TP30

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第230048号

书 名: 计算机组装与维护案例教程

作 者: 沈大林 主编

策 划: 秦绪好

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 祁 云 彭立辉

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.edusources.net>

印 刷: 北京海淀五色花印刷厂

版 次: 2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.75 字数: 432千

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-13848-6

定 价: 30.80元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 63549504

高职高专计算机规划教材·案例教程系列

专家委员会

主 任：邓泽民（教育部职业技术教育中心研究所）

委 员：（按姓氏笔画排列）

丁桂芝（天津职业大学）

王首义（黑龙江司法警官职业学院）

邓 凯（常州纺织服装职业技术学院）

艾 伦（首都师范大学）

刘 燕（无锡科技职业学院）

刘兴东（深圳职业技术学院）

李 雪（安徽职业技术学院）

连为民（河南商业高等专科学校）

杨 云（济南铁道职业技术学院）

张举华（北京理工大学）

张恩祥（北京联合大学）

张晓云（西安航空技术高等专科学校）

洪小达（北京信息职业技术学院）

贺 平（番禺职业技术学院）

徐 红（山东商业职业技术学院）

蒋川群（上海第二工业大学）

高职高专计算机规划教材·案例教程系列

编
委
会

主 编：沈大林

副主编：张晓蕾 魏雪英

编 委：（按姓氏笔画排列）

于建海	万 忠	马广月	马开颜
王 玥	王 锦	王爱娟	王浩轩
丰金兰	卢正明	邢芳芳	毕凌云
曲彭生	朱 立	任心燕	刘 璐
刘丛然	杜 金	杨 旭	杨素生
杨继萍	肖柠朴	吴 飞	沈 昕
沈建峰	张 伦	张士元	张凤红
陈 炜	罗红霞	郑淑晖	孟昭勇
郭 政	崔 玥		

审
定
委
员
会

1982年大学毕业后,我开始从事职业教育工作,那是一个百废待兴的年代,是职业教育改革刚刚开始时期。开始进行职业教育时,我们使用的是大学本科纯理论性教材。后来,联合国教科文组织派来了具有多年职业教育研究和实践经验的专家来北京传授电子技术教学经验,专家抛开了我们事先准备好的教学大纲,发给每位听课教师一个实验器,边做实验边讲课,理论完全融于实验的过程中。这种教学方法使我耳目一新并为之震动。后来,我看了一本美国麻省理工学院的教材,前言中有一句话的大意是:“你是制作集成电路或设计电路的工程师吗?你不是!你是应用集成电路的工程师!那么你没必要了解集成电路内部的工作原理,而只需要知道如何应用这些集成电路解决实际问题。”再后来,我学习了素有“万世师表”之称的陶行知先生的“教学做合一”教育思想,也了解这些思想源于他的老师——美国的教育家约翰·杜威的“从做中学”的教育思想。以后,我知道了美国哈佛大学也采用案例教学,中国台湾省的学者在讲演时也都采用案例教学……这些中外教育家的思想成为我不断探索职业教育教学方法和改革职业教育教材的思想基础,点点滴滴融入到我编写的教材之中。现在我国职业教育又进入了一个高峰期,职业教育的又一个春天即将到来。

现在,职业教育类的大多数计算机教材应该是案例教程,这一点似乎已经没有太多的争议,但什么是真正的符合职业教育需求的案例教程呢?是不是有例子的教材就是案例教程呢?许多职业教育教材也有一些案例,但是这些案例与知识是分割的,仅是知识的一种解释。还有一些百例类丛书,虽然例子很多,但所涉及的知识技能并不多,只是一些例子的无序堆积。

本套丛书采用案例带动知识点的方法进行讲解,学生通过学习实例,掌握软件的操作方法、操作技巧或程序设计方法。本套丛书以一节为一个单元,对知识点进行了细致的取舍和编排,按节细化知识点并结合知识点介绍了相关的实例,将知识和案例放在同一节中,知识和案例相结合。本套丛书基本是每节由“案例效果”、“设计过程”、“相关知识”和“案例进阶”四部分组成。“案例效果”中介绍了学习本案例的目的,包括案例效果、相关知识和技巧简介;“设计过程”中介绍了实例的制作过程和技巧;“相关知识”中介绍了与本案例有关的知识;“案例进阶”中介绍了与案例有关的进阶案例。读者可以边进行案例制作,边学习相关知识和技巧,轻松掌握软件的使用方法、使用技巧或程序设计方法。

本套丛书的优点是符合教与学的规律,便于教学,不用教师去分解知识点和寻找案例,更像一个经过改革的课堂教学的详细教案。这种形式的教学有利于激发学生的学习兴趣、培养学生学习的主动性,并激发学生的创造性,能使学生在学习过程中充满成就感和探索精神,使学生更快地适应实际工作的需要。

本套丛书还存在许多有待改进之处,可以使它更符合“能力本位”的基本原则,可以使知识的讲述更精要明了,使案例更精彩和更具有实用性,使案例带动的知识点和技巧更多,使案例与知识点的结合更完美,使习题的趣味性等更显著……这些都是我们继续努力的方向,也诚恳地欢迎每一位读者,尤其是教师和学生参与进来,期待你们提出更多的意见和建议,提供更好的案例,成为本套丛书的作者,成为我们中的一员。

沈大林

随着计算机技术的飞速发展,计算机已经全面渗透到人们的工作与生活中,成为人们不可或缺的重要工具和家庭娱乐设备。虽然计算机的核心硬件技术仍然让非专业人士望而却步,然而计算机内部的架构已经远不如以往那样复杂,知识和经验已成为优秀的组装和维护人员最重要的资本。

针对读者的需求,同时根据职业教育中“突出实践”的原则,本书介绍了计算机系统的有关基本知识,硬件的相关参数,计算机硬件的采购常识,计算机组装、维护、维修、检测与优化的基本知识。本书充分注意保证知识的相对完整性、系统性和时效性,使读者了解计算机硬件的相关知识、最新的硬件采购信息,及时跟上计算机的飞速发展而不至于落伍。

本书具有两个突出的特点。一是信息量大,较全面地介绍了计算机组装与维护方面的许多知识,同时介绍了大量实操内容;二是采用了理论联系实际的教学方法,结合实践和实操学习相关知识。

本书共分8章:第0章介绍了微型计算机的发展、软硬件系统、计算机内数据的表示和微机性能等内容,另外,还给出了“计算机组装与维护”课程的教学方法和课程安排参考方案;第1章介绍了CPU、主板、内存和显卡的结构、参数、种类、选购常识等;第2章介绍了硬盘、光驱和机箱的结构、参数、种类、选购常识等;第3章介绍了显示器、键盘、鼠标、音箱和打印机的结构、参数、种类、选购常识等;第4章介绍了个人台式计算机硬件组装、BIOS设置、安装Windows XP操作系统和其他程序的方法;第5章介绍了系统的设置、优化和检测方法,以及Windows优化大师、超级兔子和鲁大师等14款系统测试和优化软件的使用方法;第6章介绍了网络设备特点和选购、网线的制作方法、连接Internet和网络资源共享等内容;第7章介绍了注册表、数据备份与恢复,以及计算机的正确使用、保养和维修方法。

本书可以分为3个部分组织教学,建议教师在使用该教材进行教学时,可以针对三部分不同的特点采取不同的教学方法。第一部分第0章,介绍计算机基础知识,为全书学习奠定基础,是纯理论的内容;第二部分包括第1~3章,可以结合上网和到计算机市场了解计算机硬件情况,同时学习相关知识;第三部分包括第4~7章,可以按照书中介绍,边操作边学习相关的知识。将它们有机地结合在一起,可以达到事半功倍的效果。采用这种方法学习的学生,掌握知识速度快、学习效果好。

本书由沈大林任主编,赵玺、许崇任副主编,参加本书编写工作的还有肖柠朴、于建海、崔玥、郝侠、杨旭、吴飞、王浩轩、刘璐、丰金兰、李斌、王小兵、靳轲、苏飞、曲彭生、卢宁、郭政、郭海、季红益、迟萌、沈建峰、王锦、万忠、王玥、张伦、王建平、卢宁、冯笑、杨红、陈恺硕、孔凡奇、李宇辰、王加伟、徐晓雅、卢贺、曾昊、毕凌云、郑淑晖、王爱赅、袁柳、关山等。

本书适应社会、企业和学校的人才需求,适合作为高职高专院校的教材,也可作为社会培训学校的培训教材及硬件爱好者的自学用书。

由于技术的不断变化以及编者的水平所限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2010年9月

第0章 绪论.....1	1.4.3 显卡厂商和产品.....63
0.1 计算机的发展历史.....1	思考与练习1.....65
0.1.1 计算机的发展阶段.....1	第2章 硬盘、光驱和机箱.....68
0.1.2 微型计算机的发展阶段.....2	2.1 硬盘、闪存盘的参数和选购.....68
0.2 微型计算机系统简介.....6	2.1.1 硬盘参数.....68
0.2.1 硬件系统的组成.....6	2.1.2 硬盘的选购和产品.....70
0.2.2 存储器.....8	2.1.3 移动硬盘结构和特点.....71
0.2.3 输入设备.....11	2.1.4 移动硬盘组装和产品.....73
0.2.4 输出设备.....13	2.1.5 闪存盘和产品.....74
0.2.5 软件系统的组成.....14	2.2 光盘驱动器的参数和选购.....75
0.3 计算机内数据的表示.....15	2.2.1 光驱的结构、分类和 技术指标.....75
0.3.1 计算机中的数.....15	2.2.2 光驱的选购和产品.....77
0.3.2 字符与汉字的编码.....16	2.3 计算机机箱的结构和选购.....78
0.4 微机性能.....18	2.3.1 机箱的类型和结构.....78
0.4.1 微机主要性能指标.....18	2.3.2 机箱的选购和产品.....81
0.4.2 MIPS 与 MFLOPS.....22	2.4 计算机电源的参数和选购.....84
0.5 教学方法和课程安排.....23	2.4.1 电源分类和参数.....84
思考与练习0.....24	2.4.2 电源的选购和产品.....85
第1章 CPU、主板、内存和显卡.....26	思考与练习2.....87
1.1 CPU 和 CPU 风扇的种类 与选购常识.....26	第3章 外围设备.....88
1.1.1 CPU 主要厂商.....26	3.1 显示器.....88
1.1.2 CPU 核心类型.....27	3.1.1 液晶显示器.....88
1.1.3 CPU 的编号和命名.....33	3.1.2 其他显示器.....93
1.1.4 CPU 的接口.....38	3.1.3 显示器的选购和产品.....94
1.1.5 CPU 产品介绍.....41	3.2 键盘与鼠标.....96
1.1.6 CPU 散热器常识和产品.....43	3.2.1 键盘分类.....96
1.2 主板的种类和选购常识.....46	3.2.2 键盘的选购和产品.....98
1.2.1 主板构成.....47	3.2.3 鼠标的分类和参数.....99
1.2.2 主板分类和产品介绍.....51	3.2.4 鼠标的选购和产品.....103
1.3 内存的种类和选购常识.....53	3.3 音箱.....104
1.3.1 内存的结构、参数和种类.....53	3.3.1 音箱的分类、组成和 技术指标.....104
1.3.2 内存产品.....55	3.3.2 音箱的选购和产品.....106
1.4 显卡的种类和选购常识.....58	3.4 打印机.....107
1.4.1 显卡结构和显卡的 显示接口.....58	3.4.1 打印机的分类和常见 的打印机.....108
1.4.2 显卡分类、接口和 软件配置.....62	

3.4.2 打印机的指标、 选购常识和产品	109	6.4.1 使用无线路由器 连入 Internet	221
3.4.3 多功能一体机的 选购和产品	112	6.4.2 使用无线上网卡 连入 Internet	226
思考与练习 3	114	6.5 网络资源共享	228
第 4 章 个人台式计算机组装	116	6.5.1 网络打印机共享	228
4.1 组装个人台式计算机硬件	116	6.5.2 文件资源共享	232
4.1.1 安装 CPU 和内存	116	6.5.3 网络驱动器映射	234
4.1.2 安装机箱	118	思考与练习 6	236
4.2 BIOS 设置	124	第 7 章 注册表、数据备份和维修	238
4.2.1 BIOS 的作用与设置原则	124	7.1 注册表	238
4.2.2 BIOS 设置方法	127	7.1.1 注册表简介	238
4.3 安装 Windows XP 操作系统 和其他程序	134	7.1.2 注册表的备份和恢复	240
4.3.1 安装 Windows XP 操作系统	134	7.1.3 注册表的应用	240
4.3.2 安装与卸载驱动程序	141	7.2 软件故障检修和数据 备份与恢复	243
4.3.3 安装与卸载应用软件	144	7.2.1 软件故障检修	243
4.3.4 安装本地打印机	148	7.2.2 系统数据的备份与恢复	244
思考与练习 4	150	7.2.3 其他数据的恢复	246
第 5 章 系统设置、优化和检测	152	7.3 正确使用与保养	249
5.1 系统设置和系统优化	152	7.3.1 CPU 及风扇的维护	249
5.1.1 系统设置	152	7.3.2 硬盘和光驱的使用与维护	250
5.1.2 系统信息和系统优化	162	7.3.3 显示器的保养	251
5.2 系统检测	172	7.3.4 电源的保养	252
5.2.1 系统部件检测	173	7.4 主机硬件故障维修	252
5.2.2 系统整体检测	183	7.4.1 硬件故障检修概述	252
思考与练习 5	188	7.4.2 POST 自检与开机 故障处理	255
第 6 章 连接 Internet 和网络 资源共享	190	7.4.3 CPU 常见故障及维修	259
6.1 网络设备简介和选购	190	7.4.4 主板常见故障及维修	260
6.1.1 网络设备简介	190	7.4.5 内存常见故障及维修	262
6.1.2 网络设备选购	198	7.5 外设硬件故障及维修	263
6.2 网线的制作	201	7.5.1 显卡常见故障及维修	263
6.2.1 双绞线制作	201	7.5.2 声卡故障及维修	264
6.2.2 设备之间的连接方法	203	7.5.3 显示器故障及维修	265
6.2.3 测试与认证	203	7.5.4 硬盘故障及维修	266
6.3 连接 Internet	205	7.5.5 光驱故障及维修	269
6.3.1 使用 ADSL 接入 Internet	205	7.5.6 键盘故障及维修	269
6.3.2 使用宽带路由器 接入 Internet	212	7.5.7 打印机故障及维修	270
6.4 无线连接 Internet	221	思考与练习 7	273
		附录 A 思考与练习参考答案	274

第0章 绪论

电子计算机系统是能够自动地、快速地、准确地进行信息处理的电子工具。综观计算机60多年的发展历程,由于电子元器件的飞速发展,电子计算机性能得到了极大提高,其体积大大缩小,应用越来越普及,已渗透到社会的各个领域。无论电子计算机怎样变化,就其基本工作原理而言,都是采用存储程序控制的原理,其基本结构都属于冯·诺依曼型计算机,即电子计算机至少应由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五部分组成。本章主要介绍和复习关于微型计算机的一些基本常识和基本概念。

0.1 计算机的发展历史

0.1.1 计算机的发展阶段

1946年,世界上出现了第一台由电子管构成的数字式电子计算机ENIAC(电子数字积分计算机)问世美国宾西法尼亚大学,如图0-1所示。ENIAC由18000多个电子管组成,占地面积 170 m^2 ,总重量为30 t,功率为140 kW,运算速度达到加法5000次/s、乘法300次/s,是计算机发展史上的一个里程碑。

随着组成电子计算机的电子器件的不断发展,电子计算机也不断发展,电子计算机的体积越来越小,功能越来越强,价格越来越低,应用越来越广泛。电子计算机的发展经历了4个阶段,即电子管阶段、晶体管阶段、中小规模集成电路(IC)阶段以及大规模和超大规模集成电路(VLSI)阶段。

从20世纪70年代末期开始,电子计算机的核心元件采用了用超大规模集成电路制作的微处理器,开始了电子计算机发展的第4阶段,也开始了微型计算机的发展,微处理器的出现开辟了计算机的新纪元。世界第一台8位台式微型计算机Apple II如图0-2所示。伴随超大规模集成电路集成度的不断提高,微处理器不断发展,微型计算机也随之迅速发展。电子计算机4个阶段的特点如表0-1所示。

未来的计算机将以超大规模集成电路为基础,向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。智能化是计算机发展的一个重要方向。目前,正在研制第五代计算机,即智能计算机。智能计算机的系统结构将突破传统的冯·诺依曼机器的概念,实现高度的并行处理,它把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起,具有形式推理、联想、学习和解释能力,可以模拟人的感觉行为和思维过程的机理,具有类似于人的思维能力,能进行“看”、“听”、

“说”、“想”、“做”，具有逻辑推理、学习与证明的能力，能替代人的一些体力劳动和脑力劳动。

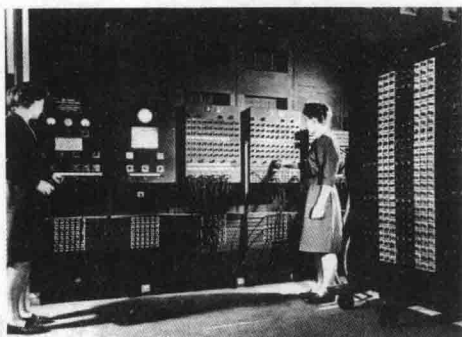


图 0-1 第一台数字式电子计算机 ENIAC



图 0-2 第一台微型计算机 Apple II

表 0-1 计算机发展的 4 个阶段

说明 阶段	起止年代	主要元件	速度/(次/s)	特点与应用领域
第一代	1946—1958 年	电子管	5 000 ~ 10 000	体积较大, 运算速度慢, 存储容量小, 价格昂贵, 使用不方便。主要用于科学计算, 只在重要部门或科学研究部门使用
第二代	1958—1965 年	晶体管	几万 ~ 几十万	体积、功耗减小, 运算速度较快。在软件方面开始使用计算机算法语言。不仅用于科学计算, 还用于数据和事务处理及工业控制
第三代	1965—1970 年	中、小规模集成电路	几十万 ~ 几百万	体积、功耗进一步减少, 可靠性及速度进一步提高, 出现操作系统。应用领域进一步拓展到文字处理、企业管理、自动控制等方面
第四代	20 世纪 70 年代初开始至今	大规模和超大规模集成电路	几千万 ~ 千百亿	性价比大幅度提高, 超大规模集成电路 (VLSI) 集成度越来越高, 微型计算机飞速发展。广泛用于办公自动化、数据库管理、多媒体、网络等领域, 应用范围越来越广泛

不久的将来, 还会出现速度更快、功能更强、更接近于人脑的光子计算机和生物计算机。总而言之, 现代计算机的发展正朝着巨型化、微型化的两极方向发展, 计算机的传输和应用正朝着网络化、智能化的方向发展, 并越来越广泛地应用于人们的工作、生活、学习中, 对社会和生活起到不可估量的影响。

0.1.2 微型计算机的发展阶段

计算机按体积、性能和价格分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机五类, 这里说的微型机指的是 PC, 即个人计算机 (Personal Computer), 微型机属于第 4 代计算机产品, 是集成电路技术不断发展, 芯片集成度不断提高的产物。

微型机硬件系统的核心是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU), 它由运算器和控制器组成。有时为了区别大、中、小型中央处理器与微处理器, 把前者称为 CPU, 后者称为 MPU (Microprocessing Unit)。从其工作原理上来讲, 微型机与其他几类计算机并没有本质上的差别。

所不同的是由于采用了集成度较高的超大规模集成电路 (VLSI), 将组成计算机硬件系统的两大核心部分——运算器和控制器, 集成在一片或几片大规模集成电路芯片上。

微型计算机 (Microcomputer) 简称微型机或微机, 它是指以微处理器为核心, 配上由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口电路及系统总线所组成的计算机。有的微型计算机把 CPU、存储器和输入/输出接口电路都集成在单片芯片上, 称之为单片微型计算机, 又称单片机。桌面计算机、游戏机、笔记本式计算机、Tablet PC, 以及种类众多的手持设备都属于微型计算机。

微型机的发展阶段, 是由微处理器的发展决定的, IBM 公司选定了 Intel 的芯片作为其微型机 IBM PC 的 CPU, 从此 Intel 的发展之路在很大程度上反映了 CPU 的发展之路、微型机的发展历史。下面以微处理器的发展、演变过程为主要线索, 以 Intel 公司的微处理器产品为主线, 介绍微型机的发展过程。自从 1971 年美国 Intel 公司研制成功以 Intel4004 微处理器为核心的 4 位数电子计算机以来, 微型计算机技术飞速发展, 微处理器的集成度差不多每两年翻一番, 且性能增长一个数量级, 而价格却大幅度下降, 大约每隔 2~4 年就更新换代一次。微型计算机的换代, 通常是按其 CPU 字长和功能来划分的。随着微处理器的发展, 微型机也不断发展, 到目前为止, 微处理器已经发展到了第六代。

1. 第一代微处理器

自 1971 年到 1972 年, 微处理器的字长为 4 位和 8 位。

1971 年 11 月 15 日, Intel 公司推出第一片 4 位微处理器 Intel 4004, 一次可对 4 个二进制数进行运算 (即字长为 4 位), 它的功能相当于一台 ENIAC 计算机, 4004 芯片上集成了 2 250 个晶体管, 工作频率为 108 kHz。Intel 公司把这种 4004 芯片, 与一块随机存取存储器芯片、一块只读存储器芯片和一块寄存器芯片组合在一起, 制成一台 4 位微型计算机 MCS-4。这是世界上第一台 4 位微型计算机, 从此揭开了微型机发展的序幕。

1972 年 4 月, Intel 8008 芯片问世。它是世界上最早的 8 位微处理器, 它能同时对 8 个二进制数字进行传送和运算 (字长为 8 位), 计算能力和适应范围都优于 4004。4004 芯片一次还处理不了由 8 个二进制数表示的数据, 而 8008 芯片一次就可以完成。

2. 第二代微处理器

自 1973 年到 1977 年, 微处理器字长为 8 位, 是中、高档 8 位微处理器。

1973 年, Intel 公司推出了 8080 型微处理器, 它的运算速度比 4004 型要快 20 倍, 芯片上集成了 6 000 个晶体管, 其时钟频率为 2 MHz。8080 是一个划时代的产品, 它的诞生使得 Intel 公司有了自己真正意义上的微处理器, 也诞生了以 8080 为核心的第一台微型机 Altair。1975—1976 年, 出现了集成度更高、性能更强、速度更快的 Z-80 微处理器。它是 Zilog 公司在 Intel 8080 的基础上加以提高而制造出来的一种 8 位微处理器。1976 年, Intel 公司推出了 8080 的更新型号 Intel 8085, 芯片上集成了约 10 000 个晶体管。

这一时期, 微处理器的设计和生产技术已经相当成熟, 组成微机硬件系统的其他部件也越来越齐全, 集成度、功能与速度越来越高, 组成系统的芯片也逐渐减少。

3. 第三代微处理器

自 1978 年到 1982 年, 微处理器字长为 16 位。

1977年, 超大规模集成电路工艺取得突破性进展, 各大公司推出了可以与过去中档小型机比拟的16位微处理器, 如Intel公司的8086等。1982年, Intel公司又推出了增强型16位微处理器芯片80286, 它集成了13万多个晶体管, 主频达到了20 MHz, 增加了存储器保护和管理功能以及对虚拟存储器寻址达1GB的功能, 使得80286成为多用户, 多任务处理的微处理器, 而这些曾是小型机和大型机的操作。微处理器的发展, 并不仅仅是集成度的提高和字长的增大, 而且还有着更多的寄存器、更强的存储器寻址能力、更多的寻址方式、更高的速度、更新的体系结构。更大的指令系统和存储器管理功能。

4. 第四代微处理器

自1983年到1992年, 微处理器字长为32位。

在此期间, 许多公司相继研制开发了32位微处理器, 如Motorola公司的68020微处理器、Zilog公司的Z8000微处理器以及Intel公司在1985年10月推出的80386微处理器, 它们都是32位的CPU芯片, 用以制造超级微型机。其中, 80386芯片集成了27.5万个晶体管, 时钟频率达到33 MHz, 使用这种微处理器, 主机可装上40 MB内存, 若加上虚拟存储, 可达64 MB。1989年, Intel公司又研制出了一种新型的微处理器芯片80486, 它使芯片的集成度从30万个晶体管一跃超过了100万个晶体管, 主频超过100 MHz。80486能极大地加快计算机的运算速度, 一块80486芯片能完成以前的三种芯片(80386微处理器芯片和完成浮点运算的数学协处理器80387芯片以及8 KB的高速缓存芯片)的功能, 这样就减少了三块芯片之间进行联系所需的时间, 极大地提高了运算速度。

5. 第五代微处理器

自1993年到1996年, 微处理器字长为64位。

Alpha微处理器作为64位RISC体系结构技术的领头羊, 开创了64位RISC计算的新时代。传统的CISC(复杂指令集计算机)结构有其固有的缺点, 即随着计算机技术的发展而不断引入新的复杂的指令集, 为支持这些新增的指令, 计算机的体系结构会越来越复杂, 然而, 在CISC指令集的各种指令中, 其使用频率却相差悬殊。RISC(精简指令集计算机)不但减少了指令, 而且还采取了优先选取使用频率最高的简单指令和避免复杂指令等措施。Intel和HP合作开发了开放性的IA-64体系结构的64位微处理器产品系列(称为IPF系列)。

1993年, Intel公司推出新一代高性能“奔腾”(Pentium)微处理器芯片, 这是一种速度更快的64位微处理器, 被称为586。Pentium芯片集成了310万个晶体管, 主频高达60 MHz, 以后又陆续推出66、75、90、100、120、133、150、166、200 MHz的芯片, 至于CPU的内部频率则是从60 MHz到66 MHz等。Pentium最大的改进是支持在一个时钟周期内执行一至多条指令(即超标量结构), 这些改进大大提升了CPU的性能, 单单是最初版本的66 MHz的Pentium微处理器, 它的运算性能比33 MHz的80486 DX就提高了3倍多, 而100 MHz的Pentium则比33 MHz的80486 DX要快6~8倍。除此之外, Pentium还具有良好的超频性能, 可以把一个低主频CPU当做高主频CPU来使用, 使得花费较低的代价即可获得较高的性能。而且所有的Pentium CPU内都已经内置了16 KB的一级缓存, 这使它的处理性能更加强大。“奔腾”芯片广泛地运用于各种微型计算机, 使计算机拥有更为强大的功能, 可运行更为强劲有力的软件。

6. 第六代微处理器

自 1996 年至今,微处理器字长为 64 位。

1996 年,Intel 公司推出了 Pentium Pro (高能奔腾) 微处理器,如图 0-3 所示。Pentium Pro 集成了 550 万个晶体管,时钟频率高达 266 MHz。该芯片具有两大特色,一是片内封装了与 CPU 同频运行的 256 KB 或 512 KB 二级缓存;二是采用了“动态预测执行”新技术,可以打乱程序原有指令顺序,按照优化顺序同时执行多条指令。这两项改进使得 Pentium Pro 的性能有了质的飞跃。以后,Intel 公司又陆续推出了 Pentium MMX (多能奔腾)、Pentium II (奔腾二代)、Pentium III (奔腾三代) 和 Pentium 4 等微处理器。微处理器的主频为 450 MHz 至几吉赫兹,而且具有更强的多媒体功能。

2006 年 7 月 23 日,Intel 发布了具有革命性意义的全新一代 Core2 双核微处理器,它的出现代表了一个旧时代的终结,揭开了多核计算时代的帷幕。接着,又推出 Core2 四核微处理器。这些微处理器在各种服务器、台式机、工作站、数字媒体创建和高端游戏等市场提供了非凡的速度与响应能力,遥遥领先于其他处理器产品。

2008 年底,Intel 正式将其处理器的微架构又向前推进了一代,也就是从 Core 推进到 Nehalem,推出了 Core i7 900 系列产品,如图 0-4 所示。2010 年,Intel 将最新的 32 nm 工艺流程用于 Nehalem 微架构,并推出一系列基于 Nehalem 微架构的处理器产品,产品将跨越台式机、笔记本式计算机以及服务器。此外,将计算内核和图形处理内核融合到一个物理微处理器中,即 CPU+GPU (内嵌显示芯片)。

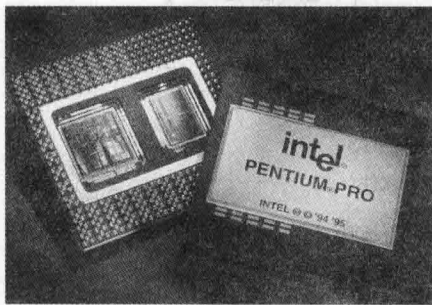


图 0-3 Pentium Pro 微处理器

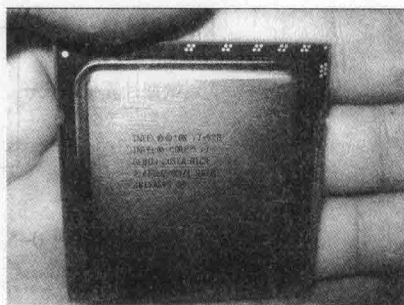


图 0-4 Core i7 920 微处理器

总的来说,微型机技术发展得更加迅速,平均每两三个月就有新的产品出现,平均每两年芯片集成度提高一倍,性能提高一倍,性能价格比大幅度下降。将来,微型机将向着重量更轻、体积更小、运算速度更快、使用及携带更方便、价格更便宜的方向发展。计算机专家为现代微型机的发展总结了下列几个规律:

- (1) Moore 定律: 微处理器内晶体管的集成度每 18 个月翻一番;
- (2) Bell 定律: 如果保持计算能力不变,微处理器的价格每 18 个月减少一半;
- (3) Gilder 定律: 未来 25 年 (1996 年预言) 里,主干网的带宽将每 6 个月增加一倍;
- (4) Metcalfe 定律: 网络价值同网络用户数的平方成正比。

前两条定律涉及处理器技术,后两条定律与数据的传输相关。为了全面描述微型机硬件的发展规律,还应该加上有关数据存储的两条经验定律:

半导体存储器发展规律：DRAM 的密度每年增加 60%，每 3 年翻 4 倍。时钟周期改进相对较慢，大约 10 年降低 1/3。

硬盘存储技术发展规律：20 世纪 90 年代，硬盘的密度每年增加 50%，最近每年增加约一倍。存取时间改进较慢，大约 10 年降低 1/3。

上述这些快速的发展为微型机系统性能的迅速提高提供了物质基础，而应用需求的拉动则是微型机发展的真正动力。

0.2 微型计算机系统简介

微型计算机系统（Microcomputer System）简称 MCS 或 μ CS，包括硬件系统和软件系统两大部分，如图 0-5 所示。硬件系统（Hardware System）是指组成计算机的各种物理设备，也就是那些看得见、摸得着的实际物理设备，包括微型计算机的主机和外围设备。软件系统（Software System）是用来控制微型计算机工作的程序和相关资料，包括系统软件和应用软件两部分。硬件是软件工作的基础，离开硬件，软件就无法工作；有了软件的支持，硬件功能才能得到充分的发挥。两者相互渗透、相互促进；可以说硬件是基础、软件是灵魂。要使计算机能正常工作，计算机系统就必须配备硬件与相应的软件。



图 0-5 微型计算机系统的结构

0.2.1 硬件系统的组成

从第一台电子计算机问世以来，无论电子计算机如何升级变化，就其基本工作原理和基本结构而言，都属于冯·诺依曼型计算机，即存储程序控制的计算机。这种计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 部分组成，各部件之间以总线或接口进行连接，控制器根据人们编制的程序指挥其他各部分协同工作，存储器犹如仓库用来存放数据和指令，运算器承担具体计算任务，如图 0-6 所示。通常把控制器、运算器集成在一块芯片上，即为微处理器；存储器又分为内存储器（在主机内，为半导体存储器）和外存储器，外存储器也可以归为输入/输出设备；把输入设备和输出设备合称为外围设备。

计算机硬件的基本功能是接受计算机软件的控制，以实现数据输入、数据运算、数据输出等一系列基本操作。其简单工作原理为，首先由输入设备接收外界信息（程序和数据），控制器发出指令将一系列指令和数据送入内存储器，然后向内存储器发出取指令命令；在取指令命令下，程序指令逐条送入控制器；控制器对指令进行译码，并根据指令的操作要求，向存储器

和运算器发出存数、取数命令和运算命令，经过运算器计算并把计算结果存在存储器内。最后，在控制器发出的取数和输出命令的作用下，通过输出设备输出计算结果，例如显示、打印、绘制图形等。整个微型计算机系统是一个非常精巧和协调的有机整体，微型计算机处理信息的顺序也可归纳为输入→处理→输出，如图 0-7 所示。

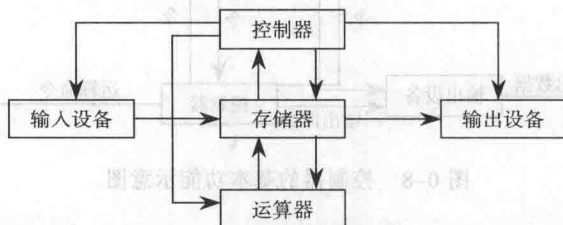


图 0-6 微型机硬件基本结构

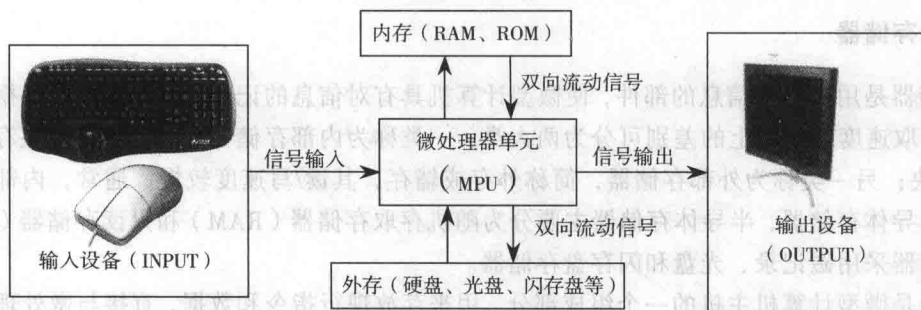


图 0-7 计算机工作流程图

1. 运算器

运算器又称算术逻辑部件（Arithmetic Logic Unit, ALU），由部件及逻辑电路组成，是实现各种算术运算和逻辑运算的实际执行部件。算术运算是指各种数值运算，逻辑运算则是指因果关系判断的非数值运算。运算器的核心部件是加法器和若干高速寄存器。前者用于实施运算，后者用于存放参加运算的各类数据及运算结果。

ALU 能够处理数据的位数与微处理器的设计有关，有 8 位、16 位、32 位和 64 位等。

2. 控制器

控制器是分析和执行指令的部件，也是统一指挥和控制计算机各个部件按时序协调操作的部件。计算机之所以能够自动、连续地工作是依赖于人们事先编制好的程序（一组指令序列），而程序的执行则是由控制器统一指挥完成的，它保证计算机内部的数据、信息按照预定的目标和步骤有条不紊地操作和处理。

控制器可以取指令、分析指令和执行指令控制程序，可以控制数据的输入和结果的输出。另外，在计算机运行中遇到异常情况或某些请求时，可以处理这类问题。在计算机的工作过程中，输入设备、输出设备、存储器和运算器均听从控制器的指挥，是上下级的关系，如图 0-8 所示。

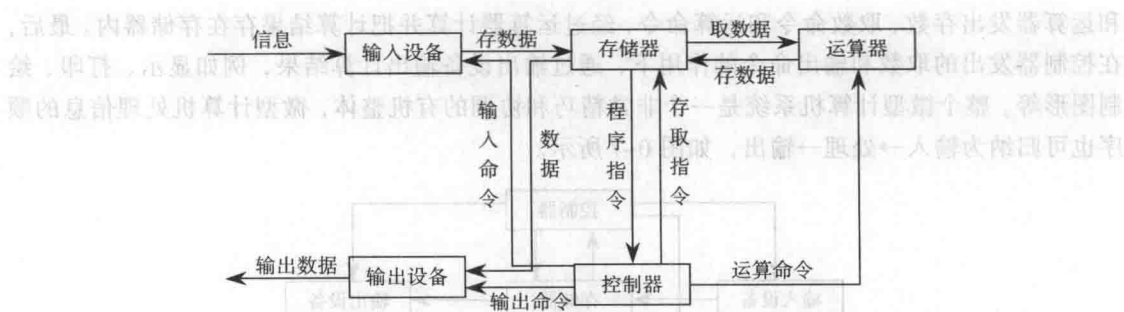


图 0-8 控制器的基本功能示意图

控制器由以下基本部分组成：有程序计数器 PC（又称指令地址寄存器）、指令寄存器、指令译码器、时序部件、微操作控制信号形成部件和中断机构等组成。

0.2.2 存储器

存储器是用来存放信息的部件，使微型计算机具有对信息的记忆功能。存储器根据其组成介质、存取速度及使用上的差别可分为两大类：一类称为内部存储器，简称内存或主存，其读/写速度快；另一类称为外部存储器，简称外存或辅存，其读/写速度较慢。通常，内部存储器均采用半导体存储器，半导体存储器主要分为随机存取存储器（RAM）和只读存储器（ROM）；外部存储器采用磁记录、光盘和闪存盘存储器。

内存是微型计算机主机的一个组成部分，用来存放现行指令和数据，直接与微处理器交换信息；内存中有一小部分用于永远存放特殊的专用数据和程序，微处理器只能对其进行读操作，而不能对其进行写操作。这部分称为只读存储器，简称 ROM。

外存用来保存大量暂时不参加运算的数据、不经常使用的程序及中间结果，微处理器要使用这些信息时，必须通过专门的设备将信息先传送到内存中。外存总是和外围设备相关的。在微型计算机系统中，存储器的外型体积越来越小，容量越来越大，速度越来越高，价格越来越低，寿命越来越长，所采用的存储器类型也逐渐增多。

1. 存储器性能指标

存储器的性能是衡量一台计算机性能的重要指标之一。各种存储器的性能指标可以用存储容量和存取时间等参数来描述。

（1）存储容量：指存储器有多少个存储单元。最基本的存储器单元是位（bit），在计算容量时常用字节作单位，8 bit 的数据称为 1 字节（B）。在 16 位的计算机中，2 字节称为 1 个字（W）。统计存储容量的多少，一般以字节为单位。最常用的单位是 KB（1 KB=1 024 B）、MB（1 MB=1 024 KB）、GB（1 GB=1 024 MB）和 TB（1 TB=1 024 GB）。

（2）存取时间：把数据存入存储器称为写入，把数据取出称为读出。存取时间是指从请求写入（或读出）到完成写入（或读出）1 个存储单元的时间，即读取数据所延迟的时间，单位为 ns（纳秒）。它包括找到存储地址与传送数据的时间，也可以用单位时间内传送数据文件的多少来衡量读/写数据的快慢。