

第 1 章

微型计算机简介

【本章重点】

本章重点介绍微型计算机的发展、特点和分类,系统构成及工作原理,基本的软硬件知识,以及计算机的用途和发展趋势。

【能力目标】

学完本章你将能够:

1. 了解微型计算机的分类,系统构成及工作原理,基本的软硬件知识。
2. 了解微型计算机的分类。
3. 了解微型计算机系统的基本结构。
4. 了解微型计算机的发展和特点。
5. 了解计算机发展趋势。

1.1 计算机的发展历史

计算机是一种能按照人们事先编写的程序连续、自动地工作,能对输入的数据信息进行加工、存储、传送,由电子和机械部件组成的电子设备。计算机最早应用于计算,它也因此而得名。利用计算机不仅能够完成数学运算,而且还可以进行逻辑运算,同时还具有推理判断的能力。因此,人们又称它为“电脑”。

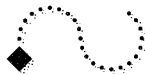
世界上第一台电子计算机于 1946 年诞生。微型计算机产生于 20 世纪 70 年代末。相对于当时的大型计算机,它有着操作容易、结构简单、环境要求低和性能价格比高等特点,特别是多媒体技术和网络技术与微型计算机的结合,使它已经成为大多数人工作、学习、娱乐和生活必不可少的工具。

微型计算机的应用十分广泛,它的用途主要表现在电子办公、信息管理、娱乐、辅助学习、辅助设计、工业控制、人工智能和网络等许多方面。

计算机的发展历程大致可分为如下几个阶段。

1. 第一代计算机

世界上第一台电子数字式计算机于 1946 年 2 月 15 日在美国宾夕法尼亚大学正式投



2 入运行,它的名称叫 ENIAC (埃尼阿克),是电子数值积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Computer)的缩写。虽然它的功能还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。

2. 第二代计算机

从 1960 年到 1964 年,在计算机中采用了比电子管更先进的晶体管,制造出了第一台晶体管计算机,将这段时期称为“晶体管计算机时代”。

晶体管比电子管小得多,不需要暖机时间,消耗能量较少,处理更迅速、更可靠。第二代计算机的程序语言也从机器语言发展到汇编语言。接着,高级语言 FORTRAN 语言和 COBOL 语言相继开发出来并被广泛使用。这时,开始使用磁盘和磁带作为辅助存储器。

3. 第三代计算机

从 1965 年到 1970 年,集成电路被应用到计算机中来,因此这段时期被称为“中小规模集成电路计算机时代”。

第三代计算机的特点是体积更小、价格更低、可靠性更高、计算速度更快。第三代计算机的代表是 IBM 公司花了 50 亿美元开发的 IBM 360 系列。主存仍采用磁芯,出现了分时操作系统及会话式语言等多种高级语言,而且实现了多道程序(内存中同时可以有多个程序),即当其中一个等待输入/输出时,另一个可以进行计算。

4. 第四代计算机

1971 年末,世界上第一台微处理器和微型计算机在美国旧金山南部的硅谷诞生,它开创了微型计算机的新时代。

1975 年,美国 IBM 公司推出了个人计算机(Personal Computer,PC),从此,人们对计算机不再陌生,个人计算机(PC)时代开始了。

5. 第五代计算机(微型计算机阶段)

微型计算机(Microcomputer)简称微机或 PC 机,是对大型主机进行的第二次“缩小化”。它的一个突出特点是将运算器和控制器制作在一块集成电路芯片上,一般称为微处理器。

微型计算机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、对使用环境要求不严格、价格低廉、易于成批生产等特点,从最初的 286、386、486、Pentium、Pentium II、Pentium III,到当前流行的 Pentium 4 和 Celeron 等都属于微型计算机,汉语又把 Pentium 翻译为“奔腾”,更突出了它的高速度特征。

1.2 微型计算机的特点及分类

微型计算机和应用在天文测量、天气预报、核能以及人造卫星轨迹计算等领域的大中型计算机不同,它有自己的特点和更加广泛的应用领域。



1.2.1 微型计算机的特点

由于微型计算机广泛采用了集成度相当高的器件和部件,因此具有以下优点。

① 体积小、重量轻、耗电省。现在多采用超大规模集成电路和 CMOS 工艺,微型机芯片在体积减小的同时,集成度和运算速度却迅速提高。基于此特点,它们在航空、航天等领域应用更广泛。

② 可靠性高。微型机的芯片集成度高,基本不需要人工焊点,降低了故障发生概率,提高了可靠性。

③ 系统设计灵活、使用方便。微型机的芯片及其外围设备芯片都有标准化、系统化的产品,可以根据需要进行不同的组合构成合适的系统,缩短了系统开发周期,同时提高了整个系统的稳定性。

④ 价格低廉。由于集成电路产业的发展,微型机芯片造价越来越低。现在用几十元的芯片再加以辅助设备组成的系统,其运算速度不低于 Pentium 4 的 PC 机,性价比大大提高。

⑤ 维护方便:现在微机系统由标准化、模块化的软硬件组成,发现故障后,可方便地用标准化模块化的芯片来更换以排除故障。

计算机是一种能存储程序,能自动连续地对各种数字化信息进行算术、逻辑运算的电子设备。基于数字化的信息表示方式与存储程序工作方式,这样的计算机具有许多突出的特点。

1. 运算速度快

计算机的运算速度非常快,每秒钟可以处理几百万条指令。现在利用计算机的快速运算能力,10 多分钟就能做出一个地区的气象、水情预报。例如大地测量的高阶线性代数方程的求解,导弹或其他发射装置运行参数的计算,情报、人口普查等超大量数据的检索处理等,高性能计算机每秒能进行超过 10 亿次的加减运算。

2. 计算精度高

在计算机内部采用二进制数字进行运算,表示二进制数值的位数越多,精度就越高。普通微型计算机的计算精度已达到 32~64 位二进制数,因此,可以用增加表示数字的设备和运用计算技巧的方法,使数值计算的精度越来越高。

3. 记忆能力强

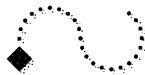
计算机可以存储大量的数据、资料,这是人脑所无法比拟的。在计算机中存储器的容量可以做得非常大,既能记忆各种大量的数据信息,又能记忆处理加工这些数据信息的程序,而且可以长期保留,还能根据需要随时存取、删除和修改其中的数据。

4. 具有复杂的逻辑判断能力

计算机具有逻辑判断能力,可以根据判断结果,自动决定以后执行的命令。计算机还具有执行某些与人的智能活动有关的复杂功能,模拟人类的某些智力活动,如图形和声音的识别,推理和学习的过程。

5. 具有执行程序的能力

计算机是一个自动化程度极高的电子装置,在工作过程中不需人工干预,能自动执行



4

存放在存储器中的程序。计算机适合去完成那些枯燥乏味令人厌烦的重复性劳动,也适合控制以及深入到人类难以胜任的、有毒的、有害的作业场所。

1.2.2 微型计算机的分类

微型计算机的分类方法很多,可以从不同的角度对微型计算机进行分类。

① 按微处理器的字长:可分为 4 位、8 位、16 位、32 位、64 位微处理器。

② 按微型计算机的组装形式:可分为单片、单板、多板微型计算机等。

③ 按应用领域:可分为控制用、数据处理用微型计算机等。

④ 按微处理器的制造工艺:可分为 MOS 型器件和双极型器件两大类。

⑤ 按微型计算机的功能与应用:可以分为多用户的大型计算机系统和单用户的 PC 机两大类,它们的硬件和软件系统结构有着很大的不同,就系统维护和维修而言,也有着很大的区别。

1.3 微型计算机系统的组成

完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。硬件是指计算机系统内的各种物理装置,包括控制器、运算器、内存储器、I/O 设备以及外存储器等,它是计算机系统的物质基础。

软件是相对于硬件而言的。从狭义的角度上讲,软件是指计算机运行所需的各种程序;而从广义的角度上讲,还包括手册、说明书和有关的资料。软件系统着重解决管理和使用机器的问题。没有硬件,谈不上应用计算机。但是,光有硬件而没有软件,计算机也不能工作。这正如乐团和乐谱的关系一样,如果只有乐器、演奏员这类“硬件”而没有“乐谱”这类软件,乐团就很难演奏出动人的音乐。所以,硬件和软件是相辅相成的。只有配上软件的计算机才成为完整的计算机系统。

1.3.1 微型计算机的体系结构

现代绝大多数微型计算机的结构均为冯·诺依曼体系结构。

冯·诺依曼体系结构是以数学家 Von Neumann(冯·诺依曼)的名字命名的,他在 20 世纪 40 年代参与设计了第一台数字计算机 ENIAC。冯·诺依曼体系结构的特点如下。

① 一台计算机由运算器、控制器、存储器、输入和输出设备 5 大部分组成。

② 采用存储程序工作原理,实现了自动连续运算。

存储程序工作原理即把计算过程描述为由许多条命令按一定顺序组成的程序,然后把程序和所需的数据一起输入计算机存储器中保存起来,工作时控制器执行程序,控制计算机自动连续进行运算。冯·诺依曼体系结构存在的一个突出问题就是,外部数据存取速度和 CPU 运算速度不平衡,不过可以通过在一个系统中使用多个 CPU 或采用多进程技术等方法来解决。

冯·诺依曼体系结构如图 1-1 所示。

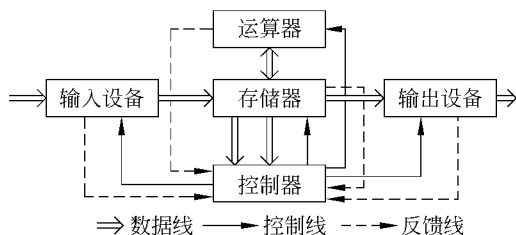


图 1-1 冯·诺伊曼结构

1.3.2 微型计算机的系统组成

微型计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分构成的。

1. 硬件系统

计算机硬件系统是指计算机系统中由电子、机械、磁性和光电元件组成的各种计算机部件和设备,虽然目前计算机的种类很多,但从功能上可以划分为五大基本组成部分,它们是运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备,如图 1-2 所示。

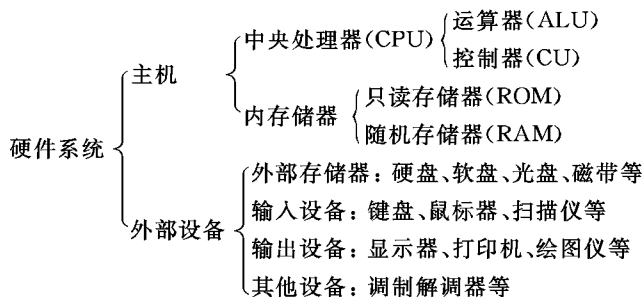


图 1-2 计算机硬件系统的组成

微型计算机硬件的基本结构图如图 1-3 所示。

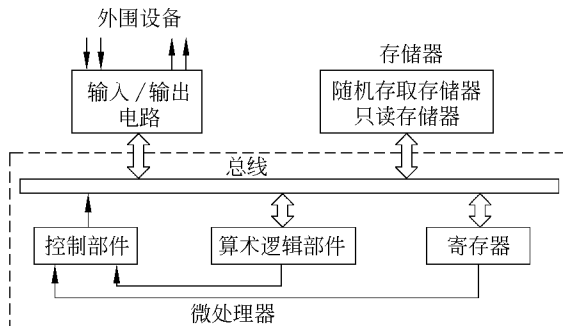
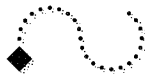


图 1-3 微型计算机基本结构图

(1) 中央处理器(CPU)

CPU 英文名为 Central Processing Unit,它是主机的核心,也是负责运算和控制的中



心,计算机的运转是在它的指挥控制下实现的。不同的 CPU 其内部结构不完全相同,一个典型的 CPU 由运算器、寄存器和控制器组成。三个部分相互协调便可以进行分析、判断和计算,并控制计算机各部分协调工作。最新的 CPU 除包括这些基本功能外,还集成了高速 Cache(缓存)等部件。

① 运算器。运算器是对信息进行加工、运算的部件,它的速度几乎决定了计算机的计算速度。运算器的主要功能是对二进制编码进行算术运算(加、减、乘、除)和逻辑运算。

② 控制器。控制器是整个计算机系统的控制中心,它指挥计算机各部分协调地工作,保证计算机按照预先规定的目标和步骤有条不紊地进行操作及处理。控制器从内存中逐条取出指令,分析每条指令规定的是什么操作(操作码),以及进行该操作的数据在存储器中的位置(地址码)。然后,根据分析结果,向计算机其他部分发出控制信号。

(2) 内存储器

内存储器可分为两类:一类是随机存取存储器(RAM),其特点是存储器中的信息能读能写,RAM 中的信息在关机后即消失,因此,用户在退出计算机系统前,应把当前内存中产生的有用数据转存到可永久性保存数据的外存中去,以便以后再次使用,RAM 又可为读写存储器;另一类是只读存储器(ROM),其特点是用户在使用时只能进行读操作,不能进行写操作,存储单元中的信息由 ROM 制造厂在生产时或用户根据需要一次性写入,ROM 中的信息关机后不会消失。

(3) 外存储器

外存是存放程序和数据的“仓库”,可以长时间地保存大量信息。外存与内存相比容量要大得多,例如当前微机的外存(硬盘)配置可为几十到百 GB 数量级。但外存的访问速度远比内存要慢,所以计算机的硬件设计都是规定 CPU 只从内存取出指令执行,并对内存中的数据进行处理,以确保指令的执行速度。

当需要时,系统将外存中的程序或数据成批地传送到内存,或将内存中的数据成批地传送到外存。应该说,内存和外存各有所长,在计算机中有明确的分工。

① 硬盘。硬盘是由若干片硬盘片组成的盘片组,一般被固定在计算机机箱内。硬盘的容量大,存取速度快。目前生产的硬盘容量一般在 80GB 以上,甚至达到几百 GB。在使用硬盘时,应保持良好的工作环境,如适宜的温度和湿度、防尘、防震等,不要随意拆卸。

磁记录技术的重大进步推动了硬盘的记录密度。随着产品的更新换代不断提高,使存储容量有了极大的飞跃。从磁阻(MR)记录头到巨磁阻(GMR)记录头的转变,使 1997 年以来磁盘的单位面积密度(位/平方英寸)年均增长达 100% 左右。

计算机的硬盘转速正从 5400 转/min 过渡到 7200 转/min,这是 2003 年的一个重要发展趋势。目前的桌面系统中,60% 以上的硬盘为 7200 转/min,而且这一趋势仍将继续下去。

② 软盘。软盘的一般尺寸为 3.5in,容量为 1.44MB。由于软盘容易损坏,存储容量少,目前已经很少使用。



③ 光盘和 DVD。最常用的光盘是 5in 只读光盘,称为 CD-ROM。这种光盘只能读出,不能重新写入。一片 5in 光盘可以存储 650MB 的信息。DVD 盘片的容量为 4.7GB,相当于 CD-ROM 光盘的 7 倍。DVD 盘片可分为: DVD-ROM、DVD-R(可一次写入)、DVD-RAM(可多次写入)和 DVD-RW(读和重写)。

④ 辅助存储器。现在移动存储技术发展迅速,辅助存储器包括闪存(U 盘)、存储卡、移动硬盘等。辅助存储器的容量一般都比较大,而且可以移动,便于不同计算机之间进行信息交流。

各种存储技术的参数比较,如表 1-1 所示。

表 1-1 各种存储技术的参数

存储介质	体 积	特 点	容 量
闪存(U 盘)	多样化、最小化	携带轻便,防震	1GB/2GB/4GB 等
存储卡	体积最小化	便于携带,超大空间,防震及摇动,多功能	1GB/2GB/4GB 等
记忆棒	50mm×21.5mm×2.8mm 31mm×20mm×1.6mm	高度抵抗震动及摇动,多功能,数据存储安全	128MB/256MB 1GB/2GB/4GB/8GB 等
移动硬盘	体积相对偏大	抗潮湿,多功能,速度更快、携带轻便	80GB/100GB 120GB/160GB 等

由于激烈的竞争,许多移动存储厂商开始思考其产品整合性多功能的发展趋势。

目前多功能概念正在附加到移动存储产品上。例如将 MP3、录音等功能与存储功能整在一起,满足消费者对数码技术产品的多种需求。通过运行数据库的日期、便笺、通信录、提醒等选项,用户可将日程安排、记事提醒、公务邮件等多种信息自动备份并随身携带,大大提高了办公效率。

有些移动存储已经脱离 PC 机的应用。如 USB OTG(On-The-Go)的设备就可以脱离 PC 机独立地和 U 盘、DC、MP3 等设备交换数据。这也在一定程度上说明了应用的中心正在由 PC 机为主向外围的设备扩展。

小提示:扩展内存

买一条 256MB 的内存,只要有相应的接口就可以将其加上,但是加的内存条最好是与原有的内存条同品牌,频率也要一样(266MHz、333MHz、400MHz 或者 533MHz)。内存条扩展后,计算机运行速度自然就快了。但计算机的运行速度并不由内存单一决定,还有 CPU 频率、硬盘读取速度,甚至与主板芯片都有关系。

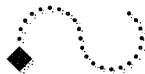
(4) 输入设备

输入设备是用来输入计算程序和原始数据的设备。常用的输入设备如键盘、鼠标和扫描仪等。

① 键盘。键盘由一组排列成阵列形式的按键开关组成的,每按下一个键,则产生一个相应的字符代码(每个按键的位置码),然后将它转化成 ASCII 码或其他代码送往主机。

② 鼠标。鼠标随着 Windows 图形操作界面的排列移动,很多命令和要求只要通过操作鼠标就能告诉计算机要做什么。

鼠标这个传统外设也经历了由机械到光电的换代过程,2002 年,无线鼠标的出现让



8 人们从鼠标、键盘羁绊的线中解脱出来。

其他的输入设备还有光笔、图形板、扫描仪、跟踪球、操纵杆等。跟踪球是用手指或手掌推动的一个球体,它的工作方式类似于鼠标,用手来转动球体,得到相对的位移。图形输入设备则有摄像机、扫描仪等。现在又出现了语音与文字输入系统,可以让计算机从语音的声波和文字的形状中领会到含义。

(5) 输出设备

输出设备是用来输出计算结果的设备。常见的输出设备有显示器、音箱、打印机、数字绘图仪等。

① 显示器。显示器是计算机的主要输出设备。显示器按其工作原理可分为阴极射线管显示器(CRT)和液晶显示器(LCD)。

在购买显示器时,显示器支持的颜色多少、显示器一秒钟刷新几次画面的次数,都是考虑的因素。

② 音箱。现在,有声有画的多媒体计算机家族越来越壮大,为人们的工作和生活增添了很多的色彩。主机的声音通过声卡传送给音箱,再由音箱表达出来,可以真正把多媒体的效果体现出来。

③ 打印机。打印机也是一种常用的输出设备,通过一根并口电缆与主机后面的并行口相连。打印机有三种类型:针式打印机、喷墨打印机和激光打印机。

2. 软件系统

软件是计算机系统的重要组成部分。相对于计算机硬件而言,软件是计算机的无形部分,但它的作用是很大的。所谓软件,就是安装或存储在计算机中的程序,有时这些软件也存储在外存储器上,如光盘或软盘上。常用的软件有 Windows XP、Office 2003 办公软件、金山词霸、超级解霸等。

软件是指能指挥计算机工作的程序与程序运行时所需要的数据,以及与这些程序和数据有关的文字说明和图表资料,其中文字说明和图表资料又称为文档。计算机软件系统就是所有程序、数据和相关文件的集合。计算机不装任何软件,就无法工作,这样的计算机称为裸机。软件系统是为了方便用户使用计算机和充分发挥计算机效率,以及为解决各类具体应用问题的各种程序的总称。计算机软件系统可以分为系统软件和应用软件两大类,如图 1-4 所示。

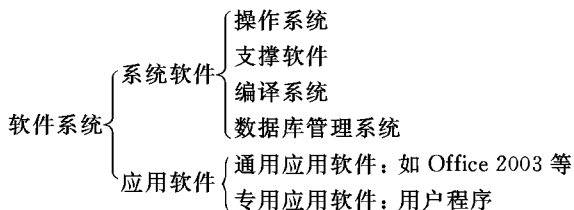


图 1-4 计算机软件系统

(1) 系统软件

系统软件是为提高计算机效率和方便用户使用计算机而设计的各种软件,一般是由计算机厂家或专业软件公司研制。系统软件又分为操作系统、支撑软件、编译系统和数据库管理系统等。

① 操作系统。操作系统是为了合理、方便地利用计算机系统,而对其硬件资源和软件资源进行管理和控制的软件。操作系统具有处理机管理(进程管理)、存储管理、设备管理、文件管理和作业管理五大管理功能,由它来负责对计算机的全部软硬件资源的分配、控制、调度和回收,合理地组织计算机的工作流程,使计算机系统能够协调一致、高效率地完成处理任务。操作系统是计算机的最基本的系统软件,对计算机的所有操作都要在操作系统的支持下才能进行。

② 支撑软件。支撑软件是支持其他软件的编制和维护的软件,是为了对计算机系统进行测试、诊断和排除故障,进行文件的编辑、传送、装配、显示、调试,以及进行计算机病毒检测、防治等的程序,是软件开发过程中进行管理和实施而使用的软件工具。在软件开发的各个阶段选用合适的软件工具可以大大提高工作效率。

③ 编译系统。要使计算机能够按照人的意图去工作,就必须使计算机能接受人向它发出的各种命令和信息,这就需要有用来进行人和计算机交换信息的“语言”。计算机语言的发展有机器语言、汇编语言和高级程序设计语言三个阶段。

④ 数据库管理系统。数据库是以一定组织方式存储起来且具有相关性数据的集合,它的数据冗余度小,而且独立于任何应用程序而存在,可以为多种不同的应用程序共享。也就是说,数据库的数据是结构化了的,对数据库输入、输出及修改均可按一种公用的可控制的方式进行,使用十分方便,大大提高了数据的利用率和灵活性。

数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)是对数据库中的资源进行统一管理 and 控制的软件,数据库管理系统是数据库系统的核心,是进行数据处理的有利工具。目前,被广泛使用的数据库管理系统有 SQL Server、Visual FoxPro 等。

(2) 应用软件

应用软件运行在系统软件提供的工作环境下,是为解决各种工程实际问题而编制的程序,是针对某一个专门目的而开发的软件。如文字处理软件、表格处理软件、财务管理系统、辅助教学软件、图形处理软件、计算机辅助设计软件、工具软件、游戏软件等。

小提示:

硬件和软件是一个完整的计算机系统互相依存的两大部分,它们的关系主要体现在以下几个方面。

(1) 硬件和软件互相依存

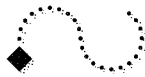
硬件是软件赖以工作的物质基础,软件的正常工作是硬件发挥作用的唯一途径。计算机系统必须配备完善的软件系统才能正常工作,且充分发挥其硬件的各种功能。

(2) 硬件和软件无严格界限

随着计算机技术的发展,在许多情况下,计算机的某些功能既可以由硬件实现,也可以由软件来实现。因此,硬件与软件在一定意义上说没有绝对严格的界线。

(3) 硬件和软件协同发展

计算机软件随着硬件技术的迅速发展而发展,而软件的不断发展与完善又促进硬件的更新,两者密切地交织发展,缺一不可。



1.3.3 微型计算机的总线结构

计算机中的各个部件,包括 CPU、内存储器、外存储器和输入/输出设备的接口之间是通过一条公共信息通路连接起来的,这条信息通路称为总线。总线是多个部件间的公共连线,信号可以从多个源部件中的任何一个通过总线传送到多个目的部件。

如果一组导线仅用于连接一个源部件和一个目的部件,则不能够称为总线。微型机多采用总线结构,系统中不同来源和去向的信息在总线上分时传送。

1. 总线的功能

从表面上看,CPU 的外部有许多输入、输出引脚。例如,Intel 80486 有 64 个引脚。CPU 就是通过这些引脚来和其他部件互相传送信息的。因此,总线及其信号至少应该执行以下功能。

- 与存储器之间交换信息。
- 与输入/输出设备之间交换信息。
- 为系统工作而接收和输出必要的信号,如输入时钟脉冲信号(规定计算机工作的节拍)、复位信号、电源和接地等。

实际上,总线由许多条并行的电路组成,这些电路可分为以下 3 组。

- 数据总线:用于在各部件之间传递数据(包括指令、数据等)。数据的传送是双向的,因而数据总线为双向总线。
- 地址总线:指示欲传数据的来源地址或目的地址。地址即存储器单元号或输入/输出端口的编号。
- 控制总线:用于在各部件之间传递各种控制信息。这些控制信息中,有的是微处理器到存储器或外设接口的控制信号,如复位、存储器请求、输入/输出请求、读信号、写信号等;有的是外设到微处理器的信号,如等待信号、中断请求信号等。

由于计算机的各个部件都连接在总线上,都需要传递信息,总线需要解决非常复杂的管理问题,因而总线实际上也是比较复杂的器件。

2. 总线结构的分类

采用总线结构,可使微型计算机的系统构造比较简单,并且具有更大的灵活性和更好的可扩展性、可维护性。根据系统总线组织方法的不同,可把总线结构分为单(套)总线、双(套)总线、双重总线 3 类,如图 1-5 所示。

图 1-4(a)所示的是单(套)总线结构。在单总线结构中,系统存储器 M 和 I/O 设备使用惟一的一套信息通路,因而微处理器对存储器和 I/O 设备的读写只能分时进行。因为它的逻辑结构简单、成本低廉、实现容易,大部分中低档微机都是采用这种结构。

图 1-4(b)是双(套)总线结构。I/O 设备和 M 各自具有到 MPU(微型处理器)的总线通路,这种结构的 MPU 可以分别在两套总线上同时与 M 和 I/O 口交换信息,相当于拓宽了总线带宽,提高了总线的数据传输速率。目前有的单片机和高档微机就是采用这种结构。

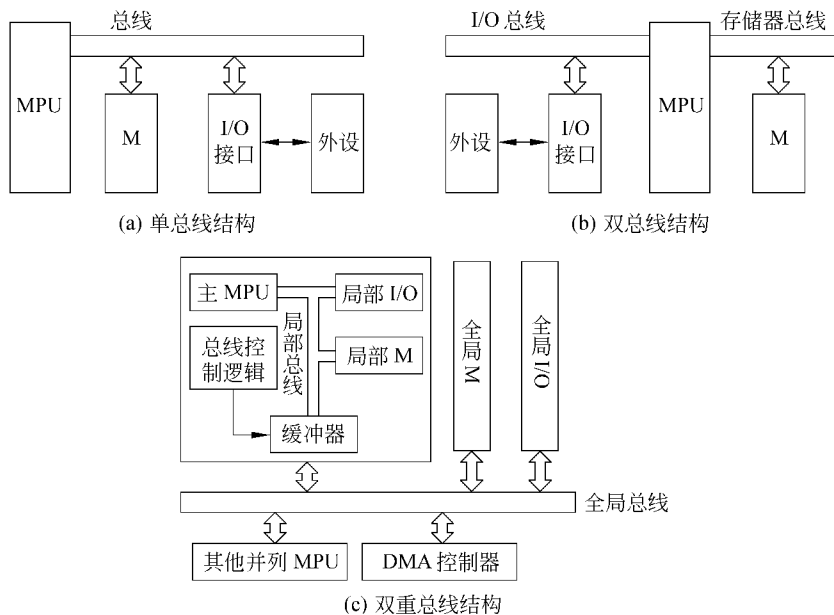


图 1-5 微型计算机总线结构

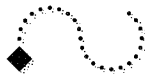
不过在这种结构中,MPU 要同时管理与 M 和 I/O 设备的通信,这势必加重 MPU 在管理方面的负担,为此,现在通常采用专门的 I/O 处理芯片,即所谓的智能 I/O 接口来履行 I/O 设备的管理任务,以减轻 CPU 的负担。

图 1-4(c)所示的是双重总线结构。在这种结构中,主 MPU 通过局部总线访问局部 M 和局部 I/O,这时的工作方式与单总线情况是一样的;主 MPU 也经常作为主设备访问全局 M 和全局 I/O。当其他并列微处理器需要访问全局 M 和全局 I/O 时,必须由总线控制逻辑部件统一安排才能进行,这时该微处理器就是系统的主控设备。

例如,图中的 DMA 控制器也可成为系统的主控设备,全局 I/O 外设和全局 M 之间便可利用系统总线进行 DMA 操作。在其他处理器进行全局 I/O 的同时,主 MPU 还可以通过局部总线对局部 M 或局部 I/O 进行访问。显然,这种结构可以实现在双重总线上并行工作,并且明显增加了等效总线的带宽,提高了系统数据处理和数据传输的效率。目前各种高档微型机和工作站基本上都是采用这种双重总线结构。

1.4 微型计算机的发展

科学家断言,计算机今后还要向高度(高性能)、广度(普及)和深度(智能化)挺进,国外称这种趋势为普适计算(Pervasive Computing),或叫无处不在的计算。超级计算机将被普遍使用,计算机将采用更先进的数据存储技术(如光学、永久性半导体、磁性存储等);外设将走向高性能、网络化和集成化并且更易于携带;人与计算机的交流将更加便捷,计算机的使用会越来越简单。



1.4.1 未来计算机的发展趋势

1. 模块化

计算机之所以有今天这么大的普及度,就是因为它的通用模块化设计起了决定性的推动作用,而且模块化程度会继续提高,不但在内置板卡中实现模块化,甚至可以提供多个外接插槽,以供使用人加入新的模块,增加性能或功能。

2. 无线化

追求自由一直是人类的梦想,计算机的无线化风潮同样也是人们梦寐以求的,和现在笔记本电脑讲的“无线你的无限”有所不同的是:未来的计算机将实现网络和设备间的无线连接,这将意味着未来在家中使用台式机比现在的笔记本电脑还方便,因为显示器与主机之间也是通过无线来连接的。

3. 专门化

将来的计算机由于从事的工作不同,在性能和外形上都会与现在的计算机有很大的不同。软硬件一体化的计算机将逐渐由专用设备所代替。

如果仔细留意,其实目前在我们的身边也正在发生这样的变化,比如售卖彩票的终端、商场里的收银机、银行的终端等,多是为了提高某一项工作的效率和减少成本,逐渐由通用计算机演变而来的。也许这样的趋势将会出现在我们的家庭生活中,专用的“家庭调控计算机”将成为家中的电器控制中心。

4. 网络化

计算机已经越来越普及,各种家用电器也开始具备了智能化,这些现象将促进家电与计算机的网络化进程,家庭网络分布式系统将逐渐取代目前单机操作的模式,计算机可以通过网络控制着各种家电的运行,并通过互联网下载各种新的家电应用程序,以增加家电的功能,改善家电的性能等。

今天,网络技术发展正呈现出四个方面的变化趋势:从静态网到动态网;从被动方式到主动方式;从呈现信息和浏览的窗口到智能生成的平台;从 HTML 到 XML。

这里面重要的变革就是把互联网的结构变成一个更加动态的方式,它对整个互联网的架构会发生革命性的影响。人们在各种场合都可以方便地使用网络,阅读所需要的内容,从事所需要的业务。

5. 环保化

随着计算机性能的提高,将来的计算机像最常用的日用品一样,可以在失去使用价值以后,还能回收,为承受巨大压力的地球减压。环保型计算机的另一个特点是,制造计算机的材料方面有很大的变化,重金属和不可回收的材料的比例将会进一步降低,可再生材料大行其道。

另外,通过采用新的架构,比如采用“量子”、“光子”、“DNA”方式代替现有的硅架构的计算机,将会大幅降低计算机的能耗。

6. 智能化

最成功的智能化应用应该是在航天技术方面,随着宇宙飞船先后成功登陆火星,不但



宣告人类又向太空行进了一步,同时宣示人工智能的成功。

近几年来计算机识别文字(包括印刷体、手写体)和口语的技术已有较大提高,已初步达到商品化水平,手势(特别是哑语手势)和脸部表情识别也会取得较大进展。

1.4.2 新型计算机

1. 光子计算机

在光子计算技术中,光能够像电一样传送信息,甚至传送效果更好。光束在把信息从一地传送到另一地的效果要优于电,这也就是电话公司利用光缆进行远距离通信的缘故。两束光线可以互相穿透。光在长距离内传输要比电子信号快约 100 倍,光器件的能耗非常低。预计,光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1000~10000 倍。

令人遗憾的是,正是这种极端的独立性使得人们难以制造出一种全光子计算机,因为计算处理需要利用相互之间的影响。要想制造真正的光子计算机,先要制造具有适合的性能特征的光学晶体管,还需要仰仗材料科学领域的重大突破。

2. 生物计算机

使用由生物工程技术产生的蛋白分子为材料的“生物芯片”,不仅具有巨大的存储能力,而且能以波的形式传播信息。大规模生物计算技术实现起来更为困难,不过其潜力也更大。由于它具备生物体的某些机能,所以更易于模拟人脑的机制。自 20 世纪 70 年代以来,人们开始研究生物计算机(也叫分子计算机),随着生物技术的稳步发展,我们将开始了解并操纵制造大脑的基因学机制。

3. 量子计算机

量子力学是第三种有潜力创造超级计算革命的技术。由于量子计算机利用了量子力学违反直觉的法则,它们的潜在运算速度将大大快于电子计算机。一台具有 5000 个左右量子位的量子计算机可以在大约 30 秒内解决传统超级计算机需要 100 亿年才能解决的素数问题。

通过对代表数据的代码进行加密,计算机数据可以得到保护。至少在理论上,量子计算机可以轻易地处理这些素数加密方案。因此,计算机黑客将不能轻而易举地获得常常出没于各种计算机网络(包括互联网)中的信用卡号码及其他个人信息,以及不能够轻易获取政府及军方机密。这也正是各国政府机构一直在投入巨资进行量子计算机研究的原因。

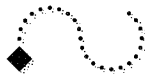
4. 纳米计算机

纳米管质地坚固,有着极强的导电性。科学家发现,可用纳米管元件来代替硅芯片制造计算机。纳米管电路不仅体积小,而且速度快得多,价格也有可能降低。

设在美国加利福尼亚州莫菲特菲尔德的美国航天局艾姆斯研究中心正在研制一种连接纳米管的方法。用这种方法连接的纳米管可用作芯片元件,发挥电子开关、放大和晶体管的功能。如能成功,则将引起计算机行业的革命。

5. 神经网络计算机

神经网络计算机是建立在人工神经网络研究的基础上,从内部基本结构来模拟人脑



14 的神经系统。用简单的数据处理单元模拟人脑的神经元,并利用神经元节点的分布式存储和相互关联来模拟人脑的活动。

神经网络计算机可能具有思维能力和看、听、说能力,能和人以自然语言的方式自由交谈,甚至能领会人的眼神、手势和感情,这是计算机科学家正在努力的方向。把集成电路芯片直接植入人脑,使人脑直接和计算机沟通,也有可能实现。

1.5 本章小结

本章主要介绍了计算机的发展历史,微机的分类和微机系统的组成,以及微机的软硬件知识。另外还介绍了微型计算机的发展趋势和特点。

1.6 本章实训

阅读资料

计算机里种庄稼

刘志杰

一种可通过计算机模拟、监测、预测庄稼种植、生长、品质、产量等全部生产过程的“小麦—玉米连作智能决策系统”日前在京通过专家鉴定。

应用这一系统,输入给定的小麦、玉米品种、土壤、天气资料及经验水肥数据,选定管理方式后,运行单作或连作模型,即可得到产量、性状和植株、土壤、气候状况的逐日值及直观曲线图以及水分、氮肥的利用情况;输入相关系数后,可得到有限灌水量、灌水日期及有限施肥量、施肥日期;系统可对小麦、玉米的生长发育动态进行监测;选定最高产量、最大净收益、最高产投比等决策目标后,依据不同品种和肥料,可获得连作种植的最佳品种搭配和种植方案,实现智能决策。

由中国农科院科技文献中心诸叶平研究员主持完成的这一智能决策系统应用人工智能技术、网络技术、模拟可视化技术、数据库技术来分析这两大农作物地区的农业资源利用、合理搭配作物品种、选择播期、优化水肥管理;系统应用系统动力学原理和模拟技术,首次建立了小麦—玉米连作系统模型、开发了其应用环境,应用者可在计算机和网络上看到仿真作业环境及状态,并可远程调用;系统集成应用模糊逻辑、遗传算法、人工神经网络技术,开发了一个数据建模工具,可智能预测作物生产;系统应用多媒体技术,建立了小麦、玉米生产管理知识库。

这一系统已在北京、河北等地应用,看了演示的农民说,这叫“计算机里种庄稼——手拿把掐”。本系统英文版已出口到纳米比亚。

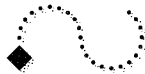
(摘自《科技日报》,2006)



1.7 习题

一、选择题

- 通常人们所说的一个完整的计算机系统应包括_____。
A. 运算器、存储器和控制器
B. 计算机和它的外围设备
C. 系统软件和应用软件
D. 计算机的硬件系统和软件系统
- 按冯·诺依曼的观点,计算机由五大部件组成,它们是_____。
A. CPU、控制器、存储器、输入/输出设备
B. 控制器、运算器、存储器、输入/输出设备
C. CPU、运算器、主存储器、输入/输出设备
D. CPU、控制器、运算器、主存储器、输入/输出设备
- 微型机中的 CPU 是_____。
A. 分析、控制并执行指令的部件
B. 寄存器
C. 分析、控制并执行指令的部件和存储器
D. 分析、控制指令的部件和存储器和驱动器
- 微型计算机系统中央处理器通常是指_____。
A. 内存储器和控制器
B. 内存储器和运算器
C. 控制器和运算器
D. 内存储器、控制器和运算器
- 微型计算机的主存储器比辅助存储器_____。
A. 存储容量大
B. 存储可靠性高
C. 读写速度快
D. 价格便宜
- 以下设备中,只能作为输出设备的是_____。
A. 键盘
B. 打印机
C. 鼠标
D. 软盘驱动器
- 信息技术的核心是_____的结合,它是信息时代的社会技术。
A. 计算机与光盘
B. 多媒体与现代通信技术
C. 计算机与现代通信技术
D. 网络与多媒体
- 微型计算机的硬盘是一种_____。
A. CPU 的一部分
B. 大容量内存
C. 辅助存储器
D. 内存(主存储器)
- 多媒体计算机系统指的是计算机具有处理_____的功能。
A. 文字与数字处理
B. 图、文、声、影像和动画
C. 交互式
D. 照片、图形
- 病毒产生的原因是_____。
A. 用户程序有错误
B. 计算机硬件故障
C. 计算机系统软件有错误
D. 人为制造
- 计算机病毒是一种_____。
A. 计算机命令
B. 人体病毒
C. 计算机程序
D. 外部设备



16

12. 若发现某片软盘已经感染上病毒,则可_____。
- A. 将该软盘报废
B. 换一台计算机再使用该软盘上的文件
C. 将该软盘上的文件复制到另一片软盘上使用
D. 用消毒软件清除该软盘上的病毒或者在确认无病毒的计算机上格式化该软盘
13. 1946 年 2 月,在美国诞生了世界上第一台计算机,它的名字叫_____。
- A. EDVAC B. EDSAC C. ENIAC D. UNIVAC-I
14. 在下列描述中属于冯·诺依曼体系结构特点的是_____。
- Ⅰ. 采用 16 进制计数
Ⅱ. 集中而顺序的控制
Ⅲ. 存储程序并且存储时不区别数据和指令
- A. Ⅰ和Ⅱ B. Ⅰ和Ⅲ C. Ⅱ和Ⅲ D. Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ
15. _____是以 CPU 为核心,加上存储器、I/O 接口和系统总线构成。
- A. 微处理器 B. 微型计算机
C. 微型计算机系统 D. 单板机
16. 计算机存储数据的最小单位是二进制的_____。
- A. 位 B. 字节 C. 字长 D. 千字长
17. 通常所说的 32 位机,是指这种计算机的 CPU _____。
- A. 由 32 个运算器组成的 B. 能够同时处理 32 位二进制数
C. 包含 32 个寄存器 D. 一共有 32 个运算器和控制器

二、判断题

1. 第五代计算机的体积进一步缩小,性能进一步提高,发展了并行技术和多机系统,出现了精简指令集计算机 RISC。 ()
2. 单片机是把 CPU、一定数量的存储器芯片和 I/O 接口芯片装在一块印制电路板上,在该板上再配以具有一定功能的输入、输出设备。 ()
3. 总线是多个部件间的公共连线,信号可以从多个源部件中的任何一个通过总线传送到多个目的部件。 ()
4. 冯·诺伊曼结构计算机在硬件上是由运算器、控制器、存储器、输入和输出设备 5 大部分组成。 ()
5. 在计算机内部可直接运行二进制数、十进制数、十六进制数。 ()

三、简答题

1. 简述微处理器的发展概况,从集成度、性能等方面比较各代处理器的特点。
2. 简述冯·诺伊曼型计算机的基本组成。
3. 名词(概念)简释:微处理器、微型计算机、微型计算机系统、单总线结构、双总线结构、双重总线结构、总线。
4. 简述计算机硬件与软件的关系。
5. 简述微型计算机的主要性能指标。
6. 举例说明微型计算机在生活、生产中的应用。



四、思考题

1. 计算机从产生至今经历了哪几个发展阶段?
2. 计算机硬件系统由哪几部分组成?
3. 多媒体的含义是什么?
4. 打印机是输入设备,还是输出设备?
5. 中央处理器由哪几个部件组成?说明这几个部件的作用。
6. 计算机软件是由哪些内容构成的?

第 2 章

微型计算机的主机系统

【本章重点】

本章重点介绍主板、CPU、内存三个主要部件的性能指标及选购注意事项。

【能力目标】

学完本章你将能够：

1. 了解主板的主要性能指标及选购注意事项。
2. 了解 CPU 的主要性能指标及选购注意事项。
3. 了解内存的主要性能指标及选购注意事项。
4. 了解机箱的主要性能指标及选购注意事项。
5. 了解电源的主要性能指标及选购注意事项。

2.1 主板

主板(mainboard),又叫母板(motherboard),是微机中最基本的也是最重要的部件之一。主板一般为矩形电路板,上面安装了组成计算机的主要电路系统,一般有 BIOS 芯片、I/O 控制芯片、键盘和面板控制开关接口、指示灯插接件、扩充插槽、主板及插卡的直流电源供电接插件等元件。主板采用开放式结构,在主板上 有 4~8 个扩展插槽供 PC 机外围设备的控制卡(适配器)插接。通过更换这些插卡,可以对微机的相应子系统进行局部升级,使厂家和用户在配置机型方面有更大的灵活性。

2.1.1 主板的分类

主板按其结构的不同一般分为 AT、Baby-AT、ATX、Micro ATX、LPX、NLX、Flex ATX、EATX、WATX 以及 BTX 等类型。其中,AT 和 Baby-AT 是多年前的老主板结构,现在已经淘汰;而 LPX、NLX、Flex ATX 则是 ATX 的变种,多见于国外的品牌机,国内尚不多见;EATX 和 WATX 则多用于服务器/工作站主板。

下面我们主要介绍一下目前最常见的几种主板结构。

1. ATX 主板

由于 Baby AT 主板市场的不规范和 AT 主板结构过于陈旧, Intel 公司在 1995 年 1 月公布了扩展 AT 主板结构, 即 ATX(AT extended)主板标准。这一标准得到世界主要主板厂商支持, 目前已经成为最广泛的工业标准。ATX 主板如图 2-1 所示。

ATX 主板外形在 Baby AT 的基础上旋转了 90° , 采用 7 个 I/O 插槽, CPU 与 I/O 插槽、内存插槽位置更加合理, 优化了软硬盘驱动器接口位置, 提高了主板的兼容性与可扩展性。另外, ATX 主板采用了增强的电源管理, 真正实现计算机的软件开/关机和绿色节能功能。

2. Micro ATX 主板

Micro ATX 保持了 ATX 标准主板背板上的外设接口位置, 与 ATX 兼容。Micro ATX 主板把扩展插槽减少为 3~4 只, DIMM 插槽为 2~3 个, 从横向减小了主板宽度, 其总面积减小约 0.92in^2 , 比 ATX 标准主板结构更为紧凑。Micro ATX 主板如图 2-2 所示。

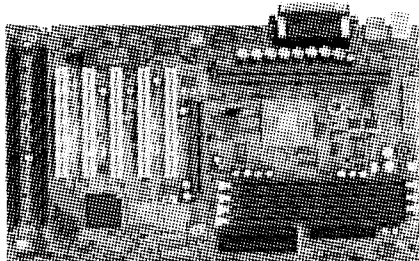


图 2-1 ATX 主板

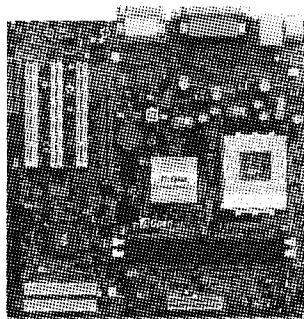


图 2-2 Micro ATX 主板

3. BTX 主板

BTX 是 Intel 公司提出的新型主板架构 Balanced Technology Extended 的简称, 是 ATX 结构的替代者, 这类类似于前几年 ATX 取代 AT 和 Baby AT 一样。BTX 提供了很好的兼容性, 目前流行的新总线 and 接口, 如 PCI Express 和串行 ATA 等, 也将在 BTX 架构主板中得到很好的支持。BTX 主板如图 2-3 所示。

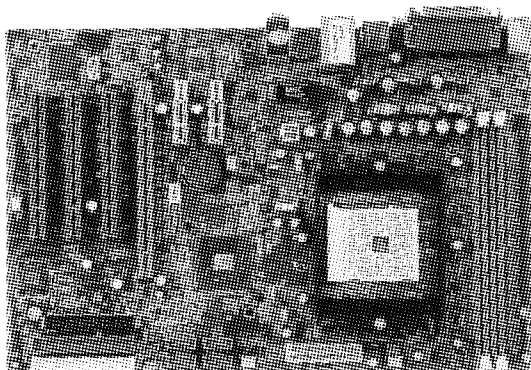
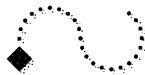


图 2-3 BTX 主板



2.1.2 主板的组成及性能指标

1. 电路板

PCB 印制电路板是由几层树脂材料黏合在一起的,内部采用铜箔走线。一般的 PCB 电路板分有四层,最上和最下的两层是信号层,中间两层是接地层和电源层,将接地和电源层放在中间,这样便可容易地对信号线作出修正。而一些要求较高的主板的线路板可达到 6~8 层或更多。

2. 北桥芯片组

芯片组 (Chipset) 是主板的核心组成部分,按照在主板上排列位置的不同,通常分为北桥芯片和南桥芯片。

北桥芯片一般提供对 CPU 的类型和主频、内存的类型和最大容量、ISA/PCI/AGP 插槽、ECC 纠错等支持,通常在主板上靠近 CPU 插槽的位置,由于此类芯片的发热量一般较高,所以在此芯片上装有散热片。北桥芯片组如图 2-4 所示。

3. 南桥芯片组

南桥芯片主要用来与 I/O 设备及 ISA 设备相连,并负责管理中断及 DMA 通道,让设备工作得更顺畅,其提供对 KBC(键盘控制器)、RTC(实时时钟控制器)、USB(通用串行总线)、Ultra DMA/33(66)EIDE 数据传输方式和 ACPI(高级能源管理)等的支持,在靠近 PCI 槽的位置。南桥芯片组如图 2-5 所示。



图 2-4 北桥芯片组



图 2-5 南桥芯片组

4. CPU 插槽

目前市场上主流的 CPU 插槽有两种: Socket AM2 和 Socket 775。

(1) Socket AM2 插槽

Socket AM2 是 2006 年 5 月底发布的支持 DDR2 内存的 AMD 64 位桌面 CPU 的插槽标准。是目前低端的 Sempron、中端的 Athlon 64、高端的 Athlon 64 X2 以及顶级的 Athlon 64 FX 等全系列 AMD 桌面 CPU 所对应的插槽标准。

Socket AM2 具有 940 个 CPU 针脚插孔,支持 200MHz 外频和 1000MHz 的 HyperTransport 总线频率,支持双通道 DDR2 内存,其中 Athlon 64 X2 以及 Athlon 64 FX 最高支持 DDR2 800, Sempron 和 Athlon 64 最高支持 DDR2 667。

虽然同样都具有 940 个 CPU 针脚插孔,但 Socket AM2 与原有的 Socket 940 在针脚