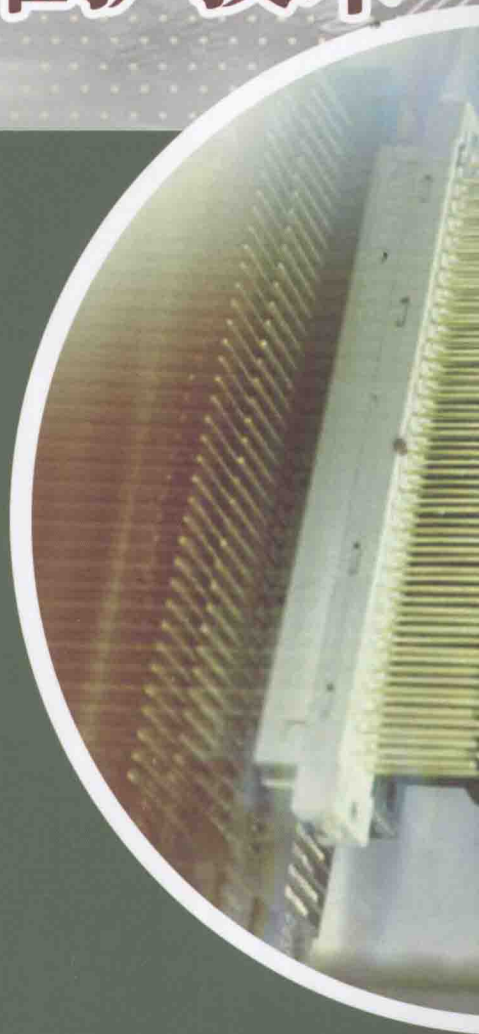


普通高等院校计算机基础十二五规划教材

微机硬件基础与维护技术

主编 江伴东 叶君耀 卢荣华 江晓强



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

普通高等院校计算机基础“十二五”规划教材

微机硬件基础与维护技术

主 编 江伴东 叶君耀 卢荣华 江晓强



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书系统地介绍了微型计算机硬件结构组成和工作原理以及各个部件的基本知识、基本原理、主要技术性能指标和目前流行的技术、典型产品。还编写了实验指导部分,对加强实践能力的训练、掌握计算机硬件的应用和日常维护以及处理一些常见故障都很有益处。

本书适用于高校非计算机专业计算机硬件相关课程教学,亦可作为计算机使用者入门读本。

图书在版编目(CIP)数据

微机硬件基础与维护技术 / 江伴东等主编. --上海:
同济大学出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-5608-4968-3

I. ①微… II. ①江… III. ①微型计算机—硬件—
维修 IV. ①TP360.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 202650 号

微机硬件基础与维护技术

江伴东 叶君耀 卢荣华 江晓强 主编

责任编辑 赵泽毓 助理编辑 马克文 责任校对 张德胜 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 21.75

字 数 549 000

版 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4968-3

定 价 44.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

根据教育部计算机科学与技术教学指导委员会关于非计算机专业计算机基础课程的教学基本要求,高校要为非计算机专业学生提供计算机知识、能力和素质方面的教育。“微机硬件基础与维护技术”是计算机基础教育系列课程的重要课程之一。课程的任务主要是使学生获得计算机硬件方面的基础知识、基本思想、基本方法和基本技能,培养学生利用硬件与软件相结合的方法分析解决本专业领域问题的思维方式和初步能力,为学习后续课程和以后跟踪计算机技术的新发展,进一步学习和应用相关方面的新知识新技术打下基础。基于这一背景,我们根据教育部计算机基础教学指导委员会《高等学校计算机基础课程教学基本要求》,结合教育部教改项目课题精神,对计算机基础教材进行了重新编写。

本教材以广泛应用的微型计算机作为背景对象,内容包括微型计算机硬件的组成及工作原理、微型计算机的总线与接口、目前主流微型计算机的组件(CPU、主板、内存、硬盘、显卡、声卡、开关电源)的工作原理和最新发展的技术,以及外部设备(光驱、刻录机、显示器、针式打印机、喷墨打印机、激光打印机、扫描仪、数码照相机等)的工作原理、外部特性、技术指标、当前流行产品及选购知识,还有 CMOS 硬件配置和参数的设定、计算机网络硬件知识及局域网组网知识和微机常见故障的维护。

本教材还编写了实践指导内容,力求理论联系实际,使课堂教学与实践实验相结合,对于培养学生的实际动手能力、工程实践能力和开发创新能力都有积极意义。

由于计算机硬件的发展日新月异,更新换代速度快、周期短,所以教材内容也要随着计算机科学技术的不断发展而不断加入新知识,淘汰过时内容。本书的特点之一就是内容新颖,力求把最新的计算机硬件知识、硬件产品、硬件技术编入教材。其次,本书基于应用型人才培养需要,遵循知识实用、内容丰富的原则,深入浅出、通俗易懂。在掌握基础知识的同时学会组装、调试微机,掌握微机硬件的使用和日常维护,并且能处理一些常见故障。

本书共分 10 章:第 1 章微型计算机主要部件、第 2 章辅助存储器、第 3 章常用外部设备、第 4 章常用网络设备及维护、第 5 章笔记本与平板电脑、第 6 章微型计算机软件的安装、第 7 章硬件系统的检测程序、第 8 章操作系统的维护与优化、第 9 章微型计算机的故障维护、第 10 章实验指导。内容包括 CPU、主板、内存、硬盘、显卡、声卡、开关电源的工作原理及最新技术和光驱、刻录机、显示器、针式打印机、喷墨打印机、激光打印机、扫描仪、数码相机等外部设备的结构、工作原理和流行产品及选购,以及 CMOS 设置、计算机网络基础知识

及局域网的组建、微型计算机的故障维护等。

本教材由江伴东任主编,第1,2,3章由江伴东编写,第4,8章由叶君耀编写,第5,9章由卢荣华编写,第6,7,10章由江晓强编写。本书可用作普通高校非计算机专业的计算机基础系列公共课的教材。

由于目前计算机硬件发展变化非常快,加之编者学术水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请使用本教材的教师、同学及广大读者批评指正。

编 者

2012年6月



目 录

1 微型计算机主要部件	(1)
1.1 组成与结构	(1)
1.2 中央处理器	(3)
1.3 主板	(21)
1.4 内存	(32)
1.5 显示卡	(37)
1.6 声卡	(46)
2 辅助存储器	(54)
2.1 硬盘	(54)
2.2 光盘和光盘驱动器	(68)
2.3 闪存盘(U 盘)	(79)
3 常用外部设备	(83)
3.1 显示器	(83)
3.2 键盘和鼠标	(89)
3.3 机箱和电源	(93)
3.4 打印机	(101)
3.5 扫描仪	(107)
3.6 刻录机	(111)
3.7 数码相机	(115)
3.8 数字摄像头	(121)
3.9 投影仪	(123)
3.10 触摸屏	(125)
4 常用网络设备及维护	(128)
4.1 局域网的组成	(128)
4.2 网卡与调制解调器	(134)
4.3 交换机与路由器	(137)
4.4 对等网	(147)
4.5 ADSL 宽带上网	(154)
4.6 网络故障诊断及网络维护命令	(159)
4.7 黑客的入侵方式	(163)



5 笔记本与平板电脑	(171)
5.1 笔记本电脑概述	(171)
5.2 笔记本电脑的组成	(174)
5.3 笔记本电脑的选购	(189)
5.4 笔记本电脑常见故障维修	(194)
5.5 平板电脑	(196)
5.6 一体电脑	(198)
6 微型计算机软件的安装	(200)
6.1 系统软件安装前的准备	(200)
6.2 WIN7 系统的安装过程	(201)
6.3 驱动程序的安装	(209)
6.4 常用操作系统设置	(214)
6.5 多系统共存与卸载	(218)
7 硬件系统的检测程序	(221)
7.1 查看硬件系统信息	(221)
7.2 计算机性能测试软件	(225)
8 操作系统的维护与优化	(230)
8.1 操作系统的维护与优化简介	(230)
8.2 Windows XP 注册表的使用与管理	(233)
8.3 Windows 优化大师	(236)
8.4 操作系统自带系统维护程序的使用	(246)
9 微型计算机的故障维护	(250)
9.1 微机故障与处理方法概述	(250)
9.2 常见故障现象分析	(252)
9.3 微机硬件故障与维修	(260)
10 实验指导	(292)
实验一 微机硬件系统组装	(292)
实验二 BIOS 参数设置	(297)
实验三 硬盘分区与格式化	(316)
实验四 Windows 操作系统及硬件驱动程序的安装	(322)
实验五 小型局域网组建	(330)
实验六 常用工具软件的使用	(335)
参考文献	(340)



1 微型计算机主要部件

1.1 组成与结构

1.1.1 微型计算机系统的组成

微型计算机系统的组成与传统的计算系统一样,也是由硬件系统和软件系统组成。

- 硬件系统一般是指电子器件和机电装置组成的计算机实体,是看得见摸得着的物理器件。

- 软件系统一般是指计算机中的程序、指令、数据和文档的集合。

硬件与软件的关系好比一个是躯体,一个是灵魂,就好比电视机与电视节目的关系一样。图 1-1 是计算机系统的框图。

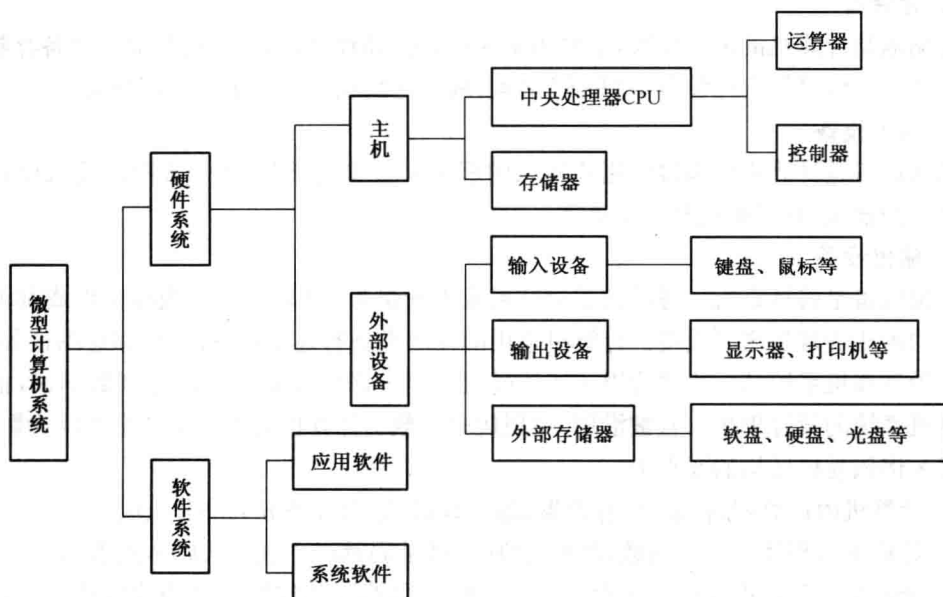


图 1-1 计算机系统组成框图

1.1.2 计算机硬件系统的组成

现在绝大多数计算机仍在沿用冯·诺依曼结构,其硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 大部分组成。如图 1-2 所示。

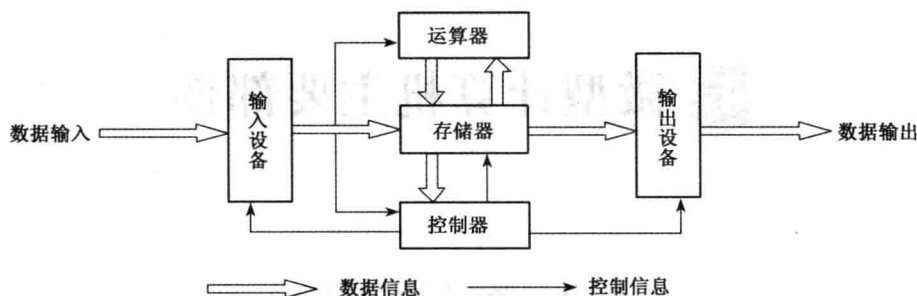


图 1-2 计算机硬件系统信息传递图

1. 运算器

运算器又称为算术逻辑部件(ALU)。运算器的主要任务是执行各种算术运算和逻辑运算,算术运算是指各种数值运算,逻辑运算是进行逻辑判断的非数值运算。运算器的核心部件是加法器和若干个高速寄存器。

2. 控制器

控制器是对输入的指令进行分析,并统一控制和指挥计算机的各个部件完成一定任务的部件。在控制器的控制下,计算机就能够自动、连续地按照人们编制好的程序,实现一系列指定的操作,以便完成一定的任务。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆装置,主要用来保存数据和程序,因此存储器应该具备存数和取数的功能。存数是指向存储器里“写入”数据;取数是指从存储器里“读取”数据。

4. 输入设备

输入设备是计算机用来接收用户输入的程序和数据的设备。PC 常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、数码相机和电子笔等。

5. 输出设备

输出设备是将计算机处理后的最后结果或中间结果,以某种人们能够识别或其他设备所需要的形式表现出来的设备。计算机常用的输出设备有显示器、打印机和绘图仪等。

这种计算机系统结构称之为冯·诺依曼机。冯·诺依曼是美籍匈牙利数学家,他早年的计算机系统的设计思想一直被沿用,对现代电子数字计算机的发展都产生了巨大影响。

冯·诺依曼机结构的要点为:

- ① 计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成。
- ② 计算机内部使用二进制数,数据、程序及地址码都以二进制代码形式表示。
- ③ 全部指令和数据先存放在存储器中,然后,由控制器按顺序自动读取执行。这也是著名的“存储程序”原理,它结构简单,便于操作。

微型计算机各组成部分之间通过总线联系在一起,总线包括地址总线 AB(Address Bus),数据总线 DB(Data Bus)和控制总线 CB(Control Bus),我们把微型计算机和这种结构称微机总线结构,采用总线结构,可使微型计算机系统的构造比较简单,并且具有更大的灵活性和系统可扩展性、可维修性。微机硬件基本结构如图 1-3 所示。

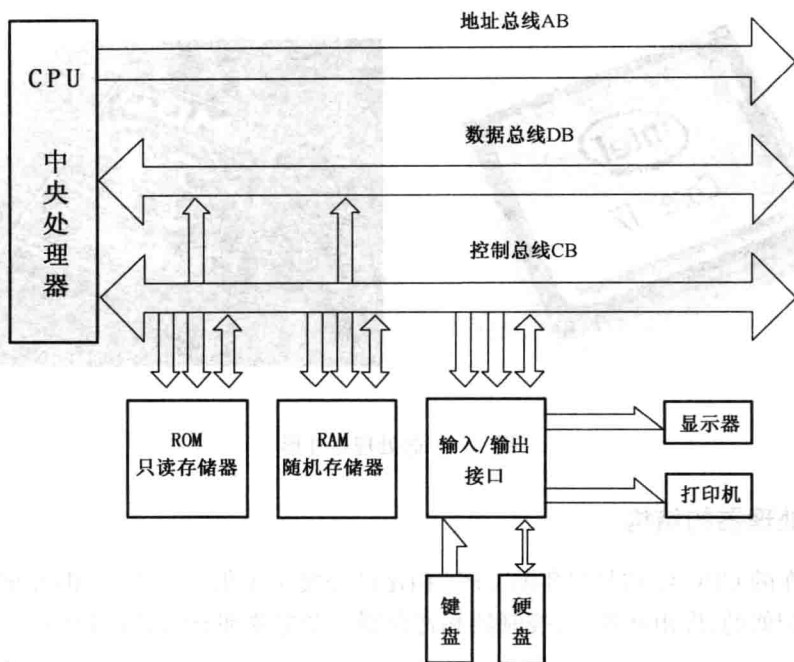


图 1-3 微机硬件基本结构框图

1.2 中央处理器

中央处理器又称 CPU (Central Processing Unit), 又称为微处理器。CPU 主要由运算器和控制器组成, 是微型计算机硬件系统中的核心部件, 起着控制整个微型计算机系统的作用。它是微型机的核心部件, CPU 性能的高低通常决定了一台计算机的档次。

本节将首先讨论微处理器的基本结构和近年来采用的若干新部件和新技术, 然后对几种常用的微处理器作简单介绍。

1.2.1 微处理器概述

微处理器主要由三部分组成, 即运算器、控制器和寄存器组。其中运算器用以完成各种指定的算术或逻辑运算。控制器则根据指令代码产生各种控制信号, 它们除了在处理器内部协调各部分动作外, 还提供给外部电路作控制用。寄存器组通常由多个寄存器组成, 由于它们可以暂存数据, 且其中的数据可以直接参与运算, 因而许多运算都可以在微处理器内部进行, 减少了芯片与外部的数据交换, 加快了运算速度。

1969 年, 美国 Intel 公司年轻的工程师 M. E. Hoff 把计算机的全部电路做在四个芯片上: 中央处理器芯片、随机存取存储器芯片、只读存储器芯片和寄存器电路芯片, 这四个芯片就是微处理器 Intel4004, 它和一片 320 位(40 字节)的随机存取存储器、一片 256 字节的只读存储器和一片 10 位的寄存器, 通过总线连接起来, 组成了世界上第一台 4 位微型计算机 MCS—4。1971 年诞生的这台微型计算机揭开了世界微型机发展的序幕。微处理器外形见图 1-4。



(a)



(b)

图 1-4 微处理器外形

1.2.2 微处理器的结构

尽管现在的 CPU 结构与早年的 CPU 相比已经发生了很大的变化,但在概念结构上它们还是基本相似的,即由运算器、控制器和寄存器三个主要部分组成,如图 1-5 所示。

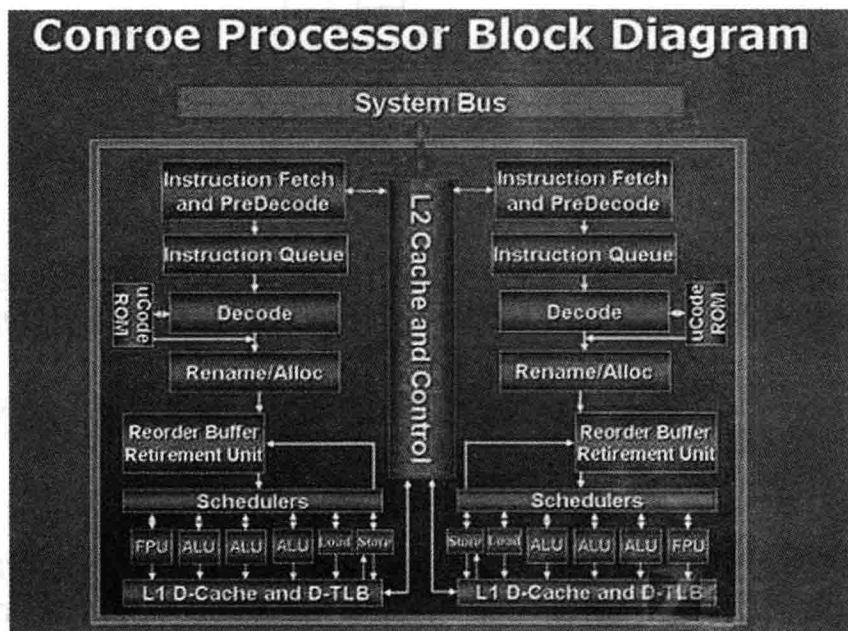


图 1-5 Intel 酷睿 2 内部结构图

1. 运算逻辑部件

可以执行定点或浮点的算术运算操作、移位操作以及逻辑操作,也可执行地址的运算和转换。

2. 控制部件

主要负责对指令译码,并且发出为完成每条指令所要执行的各个操作的控制信号。其结构有两种:一种是以微存储为核心的微程序控制方式;一种是以逻辑硬布线结构为主的控



制方式。

微存储中保持微码,每一个微码对应于一个最基本的微操作,又称微指令;各条指令是由不同序列的微码组成,这种微码序列构成微程序。中央处理器在对指令译码以后,即发出一定时序的控制信号,按给定序列的顺序以微周期为节拍执行由这些微码确定的若干个微操作,即可完成某条指令的执行。简单指令是由 3~5 个微操作组成,复杂指令则要由几十个微操作甚至几百个微操作组成。

逻辑硬布线控制器则完全是由随机逻辑组成。指令译码后,控制器通过不同的逻辑门的组合,发出不同序列的控制时序信号,直接去执行一条指令中的各个操作。

3. 寄存器部件

包括通用寄存器、专用寄存器和控制寄存器。

通用寄存器又可分定点数和浮点数两类,它们用来保存指令中的寄存器操作数和操作结果。通用寄存器是中央处理器的重要组成部分,大多数指令都要访问到通用寄存器。通用寄存器的宽度决定计算机内部的数据通路宽度,其端口数目往往可影响内部操作的并行性。

专用寄存器是为了执行一些特殊操作所需用的寄存器。

控制寄存器通常用来指示机器执行的状态,或者保持某些指针,有处理状态寄存器、地址转换目录的基地址寄存器、特权状态寄存器、条件码寄存器、处理异常事故寄存器以及检错寄存器等。

有的时候,中央处理器中还有一些缓存,用来暂时存放一些数据指令,缓存越大,说明 CPU 的运算速度越快。目前市场上的中端中央处理器都有 2 M 左右的二级缓存,高端中央处理器有 8 M 左右的二级缓存。

1.2.3 CPU 的性能指标

CPU 作为整个电脑系统的中心部件,CPU 的性能大致上可反映出微机的性能,因此 CPU 的性能指标十分重要。CPU 的主要性能指标有以下几个方面:

1. 主频

主频就是 CPU 的时钟频率(CPU Clock Speed),简单地讲也就是 CPU 的工作频率,表示在 CPU 内部数字脉冲信号振荡的速度。一般说来,一个时钟周期完成的指令数是固定的,所以主频越高,CPU 的速度也就越快。不过由于各种 CPU 的内部结构也不尽相同,CPU 的运算速度还要看 CPU 的流水线、总线等各方面的性能指标。所以并不能完全用主频来概括 CPU 的性能。

2. 外频

由于 CPU 的主频很高,CPU 接口电路及主板和内存的频率比 CPU 内部频率低很多,这个频率一般被称为外频,也就是系统总线的工作频率,单位是 MHz。它是由主板提供的系统总线的基准工作频率,是 CPU 与主板之间同步运行的时钟频率。实际运行过程中的主板系统总线频率、内存数据总线频率不但由 CPU 的频率决定,而且还受到主板和内存频率的限制。例如,Intel Core i3/i5/i7 的外频是 133 MHz, Athlon II X2/X3/X4 的外频是 200 MHz。相同型号的 CPU 往往有相同的外频。

3. 倍频

倍频是指 CPU 外频与主频相差的倍数。在相同的外频下,倍频越高,CPU 的频率越



高。用公式表示就是:主频=外频 $\times$ 倍频。目前流行 CPU 的倍频为 7.5~25x。

4. 字长

电脑技术中对 CPU 在单位时间内(同一时间)能一次处理的二进制数的位数叫字长。所以能处理字长为 8 位数据的 CPU 通常就叫 8 位的 CPU。同理,32 位的 CPU 就能在单位时间内处理字长为 32 位的二进制数据。

字节和字长的区别:由于常用的英文字符用 8 位二进制就可以表示,所以通常就将 8 位称为一个字节。字长的长度是不固定的,对于不同的 CPU,字长的长度也不一样。8 位的 CPU 一次只能处理一个字节,而 32 位的 CPU 一次就能处理 4 个字节,同理,字长为 64 位的 CPU 一次可以处理 8 个字节。

字长对运行速度的影响是显而易见的。例如,2 个长 32 位的二进制数相加,采用 32 位寄存器可以一次完成,若是使用 8 位寄存器就须分解计算 4 次,从而加长处理时间。

新的 PENTIUM 4 有 32 位和 64 位两种。AMD 的 ATHLON64 是最早问世的 64 位个人计算机芯片。目前流行 CPU 都是 64 位。

5. 前端总线频率(Front Side Bus, FSB)

总线是将数据从一个部件传输到另一个或多个部件的一组传输线路,有多种总线类型。前端总线是 CPU 与主板北桥芯片之间连接的通道,前端总线也称为 CPU 总线,是 PC 系统中最快的总线。这条总线上要由 CPU 使用,用来与高速缓存、主存和北桥之间传送信息。由于数据传输最大带宽取决于所有同时传输的数据的宽度和传输频率,而 CPU 通过前端总线连接到北桥芯片,进而通过北桥芯片和内存、显示卡交换数据,所以前端总线频率越高,代表着 CPU 与内存之间的数据传输量越大,越能充分发挥出 CPU 的性能。前端总线频率(FSB Clock Speed)常以 MHz 或 GHz 为单位。

Intel Core 2 Duo 使用的前端总线工作频率有 800 MHz, 1 066 MHz, 1 333 MHz, 1 600 MHz 几种,宽度为 64 位。

6. 高速缓存(Cache)

高速缓存又称为高速缓冲存储器,简称缓存,其实是一种速度比主存更快的存储器,其功能是减少 CPU 因等待低速主存所导致的延迟,以改进系统的性能。Cache 在 CPU 和主存之间起缓冲作用,Cache 可以减少 CPU 等待数据传输的时间。CPU 需要访问主存中的数据时,首先访问速度很快的 Cache,当 Cache 中有 CPU 所需的数据时,CPU 直接从 Cache 中读取。因此 Cache 技术直接关系到 CPU 的整体性能。

Cache 一般分为 L1 Cache(一级缓存)、L2 Cache(二级缓存)及 L3 Cache(三级缓存)。

三级缓存工作原理:L1 Cache 储存着 CPU 当前使用频率最多的数据,而当空间不足时,一些使用频率较低的数据就转移到 L2 Cache 中。而当将来再次需要时,则从 L2 Cache 中再次转移到 L1 Cache 中。新加入 L3 Cache 延续了 L2 Cache 的角色,L2 Cache 将溢出的数据暂时寄存在 L3 Cache 中。

L1 Cache 建立在 CPU 内部,与 CPU 同步工作,CPU 工作时首先调用其中的数据,对性能影响较大。Cache 均由静态 RAM(Random Access Memory,随机存储器)组成,结构较复杂。在 CPU 核心面积不能太大的情况下,L1 Cache 的容量不可能做得太大,其容量通常为 32~256 KB。

L2 Cache 是 CPU 的第二层高速缓存,分内部和外部两种。内部 L2 Cache 的运行速度



与主频相同,而外部 L2 Cache 的速度则只有主频的一半。L2 Cache 的容量也会影响 CPU 的性能,其容量通常为 512 KB~6 MB。

为了进一步降低内存延迟,同时提升大数据量计算时处理器的性能,新推出的 CPU 内部集成了 L3 Cache,例如,AMD Phenom II、Intel Core i3/i5/i7 型号的 CPU 都集成了 L3Cache。

7. CPU 硬件防病毒

AMD 是最早推出防毒 CPU 的,现在市场上 Intel 和 AMD 集成防毒技术的 CPU 都是使用了 NX bit(内存溢出保护)技术来实现的。相信很多用户还对冲击波病毒心有余悸,其实,像冲击波这种蠕虫病毒就都是靠缓冲区溢出问题兴风作浪的,而通过 NX bit 就可以有效地解决这个问题。目前 50%左右的病毒攻击都是利用内存溢出来实现的,因此在搭载这种技术之后,受到基于缓存溢出类型的危险代码攻击的几率将会明显降低。

一般情况下,缓冲区溢出攻击会使内存中的缓冲区溢出,修改数据在堆栈中的返回地址。一旦改写了返回地址,则堆栈中的数据在被 CPU 读入时就可能运行保存在任意位置的命令。通常由于溢出的数据中包括程序,因此可能会运行非法程序。因此,操作系统在确保堆栈及缓冲区的数据时,只需将该区域设置完全数据的状态即可防止运行堆栈及缓冲区内的程序,其原理就是通过把程序代码与数据完全分开来防止病毒的执行。虽然英特尔和 AMD 对各自的硬件防毒技术有不同的命名,但它们的实现原理都是一样的。

8. 工作电压

工作电压即 CPU 正常工作所需的电压。早期 CPU 由于工艺落后,其工作电压一般为 5 V,发展到奔腾 586 时,已经是 3.5 V/3.3 V/2.8 V 了,随着 CPU 的制造工艺与主频的提高,CPU 的工作电压有逐步下降的趋势,Intel 出品的 Prescott 核心的 P4 CPU 工作电压可低至 1.25 V。低电压能解决耗电过大和发热过高的问题,这对于笔记本电脑尤其重要。

9. 制造工艺

早期的 CPU 大多采用 0.5 μm 制造工艺,随着 CPU 频率的提高,CPU 的制造工艺不断改进,更精细的工艺使得晶体管电路更最大限度地缩小,能耗越来越低,CPU 也就更省电。电路连接线宽度值越小,制造工艺就越先进,单位面积内集成的晶体管就越多,CPU 可以达到的频率越高,CPU 的体积会更小。传统的芯片内部使用铝作为导体,由于芯片速度不断提高,面积不断缩小,铝线的性能已达极限。铜导线的导电性能更佳,电阻率低,发热更小,可以有效提高 CPU 芯片的稳定性,使用铜互联技术的 CPU 被生产厂家所采纳。现在 Intel 和 AMD 生产的 CPU,如 Intel Core i7 和 AMD Phenom II 处理器采用 45 nm 的制造工艺,Intel Core i5/i3 采用 32 nm 的制造工艺,速度就更快了。

10. CPU 多媒体扩展指令集

CPU 扩展指令集指的是 CPU 增加的多媒体或 3D 处理指令,这些扩展指令可以提高 CPU 处理多媒体和 3D 图形的能力。著名的有 MMX(多媒体扩展指令)、SSE(因特网数据流单指令扩展)和 3DNow! 指令集。

CPU 依靠指令来计算和控制系统,每款 CPU 在设计时就规定了一系列与其硬件电路相配合的指令系统。指令的强弱也是 CPU 的重要指标,指令集是提高微处理器效率的最有效工具之一。指令集可分为复杂指令集和精简指令集两部分。而从具体运用看,如 Intel 的 MMX (Multi Media Extensions),SSE, SSE2(Streaming-Single instruction multiple da-



ta-Extensions 2), SSE3 和 AMD 的 3DNow! 等都是 CPU 的扩展指令集,分别增强了 CPU 的多媒体、图形图像和 Internet 等的处理能力。

(1) MMX 是第六代 CPU 芯片的重要特点。MMX 技术是在 CPU 中加入了特地为视频信号(Video Signal)、音频信号(Audio Signal)和图像处理(Graphical Manipulation)而设计的 57 条指令。因此,MMXCPU 极大地提高了计算机的多媒体(如立体声、视频、三维动画等)处理功能。

(2) SSE 包括 70 条指令,其中包含单指令多数据浮点计算,以及额外的 SIMD 整数和高速缓存控制指令。它具有更高分辨率的图像浏览和处理能力、更高精度和更快响应速度(如开发的游戏在速度上有显著的提高)。

(3) SSE2 使用了 144 个新增指令,添加了对 64 位双精度浮点数的支持,以及对整型数据的支持。也就是说,这个指令集中所有的 MMX 指令都是多余的了,同时也避免了占用浮点数寄存器。同时, SSE2 指令集还增加了对 CPU 缓存的控制指令。AMD 对它的扩展增加了 8 个 XMM 寄存器,但是需要切换到 64 位模式(AMD64)才可以使用这些寄存器。

(4) SSE3 在 SSE2 的基础上又增加了 13 个额外的 SIMD 指令,是 Intel 在奔腾 IV 的 Prescott 版本中引入的指令集。这个指令集扩展的指令包含寄存器的局部位之间的运算,如高位和低位之间的加减运算,浮点数到整数的转换,以及对超线程技术的支持。

(5) 3DNow! 是由 AMD 开发的一套 SIMD 多媒体指令集,支持单精度浮点数的矢量运算,提高了计算机处理三维图象的能力。

11. 超线程技术

因为操作系统是通过线程来执行任务的,增加 CPU 核心数目是为了增加线程数,一般情况下它们是 1:1 对应关系,也就是说四核 CPU 一般拥有四个线程。但 Intel 引入超线程(Hyper-Threading, HT)技术后,使核心数与线程数形成 1:2 的关系,如四核 Core i7 支持八线程(或叫做八个逻辑核心),大幅提升了多任务、多线程性能。

超线程技术就是利用特殊的硬件指令,把一颗 CPU 当成两颗来用,将一颗具 HT 功能的“实体”处理器变成两个“逻辑”处理器,而逻辑处理器对于操作系统来说跟实体处理器并没什么两样,因此操作系统会把工作线程分派给这“两颗”处理器去并行计算,减少了 CPU 的闲置时间,提高 CPU 的运行效率。

虽然采用超线程技术能同时执行两个线程,但它并不像两个真正的 CPU 那样,每个 CPU 都有独立的资源。当两个线程都同时需要某一个资源时,其中一个要暂时停止,并让出资源,直到这些资源闲置后才能继续,因此超线程的性能并不等于两颗 CPU 的性能。

超线程技术只需要增加很少的晶体管数量,就可以在多任务的情况下提供显著的性能提升,比再添加一个物理核心划算得多。所以在新一代主流 CPU 上多采用 HT 技术。

SMT(Simultaneous Multi-Threading,同步多线程)出自 HT 技术,借助 QPI 等技术,已发展为更具前景的“第三代超线程技术”。

12. 多核心技术

双核处理器是在一块 CPU 基板上集成两个处理器核心,并通过并行总线将各处理器核心连接起来,从而提高计算能力。“双核”的概念最早是由 IBM, HP, Sun 等支持 RISC 架构的高端服务器厂商提出的,不过由于 RISC 架构的服务器价格高、应用面窄,没有引起广泛的注意。最近逐渐热起来的“双核”概念,主要是指基于 X86 开放架构的双核技术。我

们把这种在一个 CPU 物理封装内安装两个或多个独立内核的处理器技术被称为双核或多核技术。

双核和多核技术可以改善多任务环境下的系统效率和执行性能,尤其适合于具有可以被划分为独立的线程、可以并行执行操作的任务。假如应用程序是基于多处理器来编写的,那么在程序的运行过程中将会大大提高程序运行效率;如果应用程序是基于单处理器来编写的,操作系统会把程序分成多个步骤,让两个物理内核并行完成;一般来说,绝大多数的单处理器程序是不可分割的,因此在双核处理器上运行时性能并不会显著提高。我们通常使用的都是基于单处理器的程序。因此只有在软件方面得到充分的支持,双核心处理器的优越性才能日益明显。

双核或多核心处理器也是现在的发展趋势,可以通过更加低廉的成本使多线程处理的实现更为简单,我们甚至可以启动两个操作系统。对于某些应用,双核处理器的性能最多将比同样速度的单核处理器的性能高 70% 甚至 100%,双核芯片非常适合于处理器利用率非常高的应用,如数据库查询和绘制图形,媒体编辑、计算机辅助设计、仿真程序等应用程序。

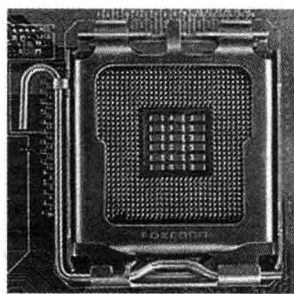
双内核处理器之所以能够提供比超线程技术更为出色的运算和处理能力,是因为它在一颗处理器中集成了两个独立的物理执行内核,而超线程技术仅仅是通过模拟逻辑双核来实现系统在多线程应用时的效能提升。与超线程技术相比,基于双内核架构的新一代处理器能为用户带来更多的性能提升。

随着集成度的增加,功耗的上升,单核芯片的冷却代价也越来越高,它要求采用更大的散热器和更有力风扇,以保持其工作温度。由于热消耗的问题,使得处理器在速度上的增加已无法再有长足的进展,推出多核处理器成了必然趋势。利用多核方案,既可以继续改善处理器性能,又可以暂时避开功耗和散热难题。

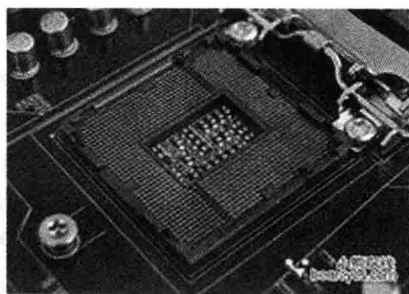
自 2005 年,超微(AMD)和英特尔(Intel)相继推出双核心处理器,成为个人计算机市场上的一大亮点,目前主流 CPU 有双核、三核、四核、六核和八核。多核心处理器就是在一块 CPU 基板上集成多颗处理器的核心,并通过并行总线将各处理器核心连接起来的处理器。

13. CPU 接口类型

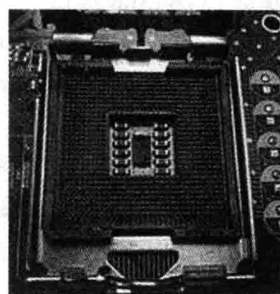
我们知道, CPU 需要通过某个接口与主板连接才能进行工作。CPU 经过这么多年的发展,采用的接口方式有引脚式、卡式、触点式、针脚式等。而目前 CPU 的接口都是针脚式接口,对应到主板上就有相应的插槽类型。CPU 接口类型不同,在插孔数、体积、形状都有变化,所以不能互相接插。常见插槽外型如图 1-6 和图 1-7 所示。



LGA775 插槽

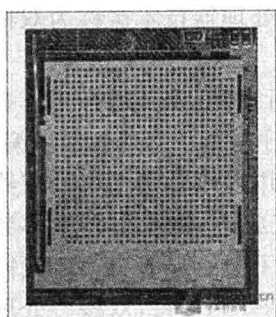


LGA1156 插槽

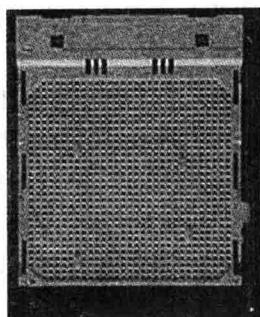


LGA1366 接口

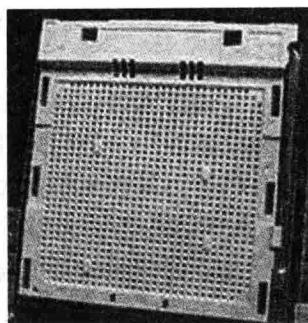
图 1-6 常见插槽外型(1)



Socket 939



Socket AM2



Socket AM3

图 1-7 常见插槽外型(2)

注意: Intel 的 CPU 只能用 Intel 芯片组的主板, AMD 的 CPU 只能用 AMD 芯片组的主板,你选了 CPU,选的主板就要与之配套了。

(1) Socket 775

Socket 775 又称为 Socket T,是目前应用于 Intel LGA775 封装的 CPU 所对应的接口,目前采用此种接口的有 LGA775 封装的 Pentium 4, Pentium 4 EE, Celeron D 和 Conroe 等 CPU。与以前的 Socket 478 接口 CPU 不同, Socket 775 接口 CPU 的底部没有传统的针脚,而代之以 775 个触点,即并非针脚式而是触点式,通过与对应的 Socket 775 插槽内的 775 根触针接触来传输信号。Socket 775 接口不仅能够有效提升处理器的信号强度、提升处理器频率,同时也可以提高处理器生产的良品率、降低生产成本。随着 Socket 478 的逐渐淡出, Socket 775 将成为今后所有 Intel 桌面 CPU 的标准接口。

(2) LGA1366

LGA1366 又称 Socket B,随着 Intel 的新一代 Nehalem 架构处理器开始, Intel 放弃了已经使用了 10 年之久的 FSB 概念,转为使用更为先进的,带宽更高的 QPI 总线,并且正式将属于北桥功能的内存控制器整合进了 CPU 当中,可支持三通道 DDR3 内存。为了能够支持 QPI 总线所带来的超高带宽, LGA775 接口被放弃,新的 LGA1366 接口诞生了。LGA1366 要比 LGA775 多出将近 600 个针脚。

新推出的 LGA1366 接口与 QPI 总线的搭配带来了当前最为极致的性能,但是它的出现并没有对 LGA775 接口构成直接的威胁,毕竟这是一款面向高端人士的产品。不过 LGA1366 接口可以支持 6 核 32 nm 处理器的能力确实比较前卫。Intel Core i7 9xx 系列,就是 LGA1366 接口。

(3) LGA1156 和 LGA1155

LGA 1156 亦称 Socket H,是 Intel 继 LGA 1366 后的 CPU 插座。同样是将处理器的针脚转移到了主板插座上,总共拥有 1156 个针脚/触点。不过不同的是, LGA1156 接口底座卡锁方式发生了一些变化,由原来的拉杆式卡锁变成了现在的螺钉式卡锁。由于在针脚数量上发生了明显变化, LGA1156 接口与 LGA775 接口处理器已经不能兼容。从 LGA1156 接口开始,整合技术(北桥以及 IGP),超线程技术,睿频(智能超频)技术,虚拟化技术以及未来的 32 nm 工艺都被集成在一起,可以说 LGA1156 开创了一个新时代,读取速度比 LGA 775 高。它亦是 Intel Core i3/i5/i7(Nehalem 系列)的插座,目前支持 1156 接口的主流主板的晶片组为 Intel P55, H55, H57。