

二十一世紀圖書館學叢書(第二輯)

任繼愈題



叢書主編 丘東江

圖書館信息技術 應用指南

劉曉清 主編



海洋出版社

图书馆信息技术应用指南

刘晓清 主编

海洋出版社

2007年·北京

内 容 提 要

本书以信息技术的应用为背景,以图书馆信息技术的实践为核心,系统地阐述了图书馆信息技术的基础设施,网络和存储技术,识别技术,图书馆自动化管理系统,图书馆网络和电子阅览室建设,机房建设,网上服务系统,数字图书馆和图书馆信息技术战略规划等问题。本书紧密结合当前图书馆信息技术应用的实际,追踪信息技术的发展,系统地梳理、分析和总结图书馆信息技术应用的水平、环境和具体环节,为信息技术应用和图书馆的信息化建设提供参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

图书馆信息技术应用指南/刘晓清主编. —北京:海洋出版社,2007.6
ISBN 978-7-5027-6793-8

I. 图… II. 刘… III. 信息技术-应用-图书馆工作-指南
IV. G250.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 059947 号

责任编辑:庞从容

责任印制:刘志恒

海洋出版社 出版发行

http://www.oceanpress.com.cn

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编:100081

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2007年6月第1版 2007年6月北京第1次印刷

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:10.75

字数:285千字 定价:28.00元

发行部:62147016 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

主 编 弁 言

《21世纪图书馆学丛书》旨在顺应时代潮流，把握知识经济和网络时代图书馆学情报学发展脉络，强调精品意识和求实创新的学术风格，全力推出理论与实践相结合的最新研究著述。自第一辑出版以来，受到业内的好评和喜爱。

第二辑为9册，聘请具有丰富图书馆实际工作经验的学者专家执笔，撰写选题实在、信息丰富、密切结合图书馆工作实际、值得广大图书馆工作者参考的专著。

《21世纪图书馆学丛书》第二辑涵盖面较为广泛，所涉及范围，包括图书馆防灾与危机管理、图书馆信息技术应用指南、知识产权与图书馆员、图书馆员怎样走出国门、图书馆员英语选读Ⅰ、图书馆学实用研究法、阅读疗法、读书治学十二环和境外编目理论与实践。所有这些选题，都是图书馆员们思考讨论的所在。相信这些专业论著的出版，对图书馆现时的工作，对图书馆事业未来的发展，一定会有所助益。

丘东江

2007年元月于北京

《图书馆信息技术应用指南》编委会

主编 刘晓清

编委 宓永迪 张 杰 陈晔 詹利华

前 言

当图书馆刚开始引进第一台电脑时，也仅仅是把它看成能帮助我们提高工作效率的工具。自动化专家 John Diehold 认为，任何技术革新都带来三个阶段的变化。第一个阶段是我们利用技术使工作做得比过去更好；第二个阶段开始于技术革新的结果使我们本身的工作任务产生了变化；第三个阶段是在这种转变过程中带来了社会的变化。图书馆自动化的发展和信息技术在图书馆的应用，很好地印证了这一理论。信息技术和信息产品在当今已像空气，无处不在，无时不有，信息技术的发展已将我们逐渐推向了一个全新的信息社会。回顾图书馆信息化的发展历程，就是一个对信息技术不断吸收，不断应用，不断武装的进程。从图书馆的穿孔卡片、单台计算机的应用，到今天数字图书馆的构建，图书馆的信息化建设完全融入了社会信息化的大趋势中，为社会的信息化做出了自己的贡献。信息技术已不仅是在图书馆中的简单应用，更主要的是为图书馆构建了一个信息化的环境，推动了图书馆的变革和现代化的发展，并改变和影响着我们的观念。

本书的著者都是长期在公共图书馆和高校图书馆从事图书馆自动化、信息化建设的图书馆专业人员，具有丰富的信息技术实践经验，组织和参与过多个图书馆自动化系统的开发和建设，除了从事具体的信息技术工作，他们在信息技术的研究和应用方面都颇有建树，并能密切跟踪最新的信息技术的动态。本书的目的在于把图书馆应用的信息技术相对系统地进行梳理和组织，结合图书馆自动化

系统的发展和数字图书馆的建设，进一步明确信息技术在图书馆应用的方向，注重实用性和具体操作性，为图书馆工作者提供方便和参考。

本书由刘晓清负责大纲的制定和全书的统稿，并撰写第九、十、十一章。宓永迪撰写第一至四章；张杰撰写第五、六、七章；陈晔撰写第十二章；詹利华撰写第八章，并进行了部分文字和图片的整理。

图书馆事业的迅速发展，对信息技术的要求和应用越来越迫切，但限于我们对信息技术的理解和专业水平，不能完全实现编著该书的目的，本书肯定存在许多不足之处，还请专家和同行们给予指正和批评。

刘晓清
2006年12月

目 次

第一章 计算机系统	(1)
第一节 主机系统	(1)
第二节 外部设备	(11)
第三节 软件系统	(32)
第二章 网络系统	(48)
第一节 网络概述	(48)
第二节 网络协议和设备	(51)
第三节 互联网介绍	(56)
第四节 网络安全	(67)
第三章 存储系统	(72)
第一节 磁盘阵列技术	(72)
第二节 存储系统体系结构类型	(75)
第三节 数据备份技术	(81)
第四节 存储新技术	(83)
第五节 存储发展趋势	(86)
第四章 识别技术和其他信息技术	(90)
第一节 条码技术	(90)
第二节 RFID 技术	(97)
第三节 一卡通介绍	(101)
第四节 其他信息技术	(104)

第五章 图书馆自动化系统	.....	(110)
第一节 图书馆自动化系统发展的历史和现状	.....	(110)
第二节 自动化系统的主要内容和功能	.....	(123)
第三节 自动化系统的选型和升级	.....	(134)
第四节 国内外主要图书馆自动化系统介绍	.....	(141)
第五节 操作系统和设备配置	.....	(157)
第六节 自动化系统的运行与维护	.....	(160)
第六章 图书馆网络和电子阅览室建设	.....	(166)
第一节 图书馆网络系统需求	.....	(166)
第二节 图书馆网络建设和综合布线	.....	(167)
第三节 网络建设和建筑设计的关系	.....	(170)
第四节 图书馆网络设备配置和网络设置	.....	(171)
第五节 网络技术应用	.....	(174)
第六节 电子阅览室建设	.....	(179)
第七章 图书馆计算机房建设	.....	(185)
第一节 图书馆计算机房设计的总体要求	.....	(185)
第二节 计算机房的功能设计要求	.....	(187)
第三节 计算机房环境因素对设备安全的影响	.....	(188)
第四节 计算机房的环境设计要求	.....	(190)
第五节 计算机房的运行与维护	.....	(196)
第八章 网上服务系统	.....	(199)
第一节 图书馆网站	.....	(199)
第二节 虚拟参考平台	.....	(205)
第三节 国内外虚拟参考咨询系统介绍	.....	(209)
第四节 电子文献传递	.....	(218)
第九章 数字图书馆	.....	(226)

第一节	数字图书馆概述	(226)
第二节	数字图书馆原理和技术	(229)
第三节	元数据介绍	(235)
第四节	数字图书馆建设	(243)
第五节	数字图书馆版权	(245)
第六节	数字图书馆建设中的问题	(247)
第十章	重要数字图书馆项目	(251)
第一节	国外主要数字图书馆项目	(251)
第二节	国内主要数字图书馆工程项目	(254)
第十一章	图书馆信息技术战略规划	(259)
第一节	信息技术的影响和发展阶段	(259)
第二节	信息技术战略规划的意义	(261)
第三节	信息技术战略内容	(262)
第四节	重要案例:21 世纪美国国会图书馆数字战略评估	(265)
第十二章	专用名词术语与相关标准	(269)
第一节	有关字符集的名词和标准	(269)
第二节	网络、机房、网络安全的名词术语和标准	(277)
第三节	数字图书馆的名词术语和标准	(301)
第四节	资源共享的名词术语和标准	(316)
第五节	其他专用名词术语	(327)

第一章 计算机系统

计算机系统是图书馆信息技术的基础支撑平台，计算机正在越来越深入到图书馆日常业务的各个角落，对于现代图书馆可以说计算机的踪迹无处不在，无时不有，无法离开。按照计算机的主要性能指标，如字长、主存容量、运算速度、外围设备的配置以及指令系统的功能和系统软件的配置情况等，可将计算机分成巨、大、中、小、微等几种类型。根据使用情况，一般把计算机分为两类，一类是客户端产品，如微型计算机和终端等；另一类是为客户端提供各种数据程序服务，如文件访问、打印、通信等的服务器。

一个完整的计算机系统是由硬件和软件两大部分组成的。硬件指各种物理装置包括主机、外围设备、存储设备等；软件是指在硬件上运行的各种程序和相关资料（文档、数据等），软件又包括系统软件和应用软件两部分，软件是在硬件支持下工作的，而应用软件又是在系统软件支持下工作的。整个计算机系统各部分之间的层次关系（如图 1-1 所示）。

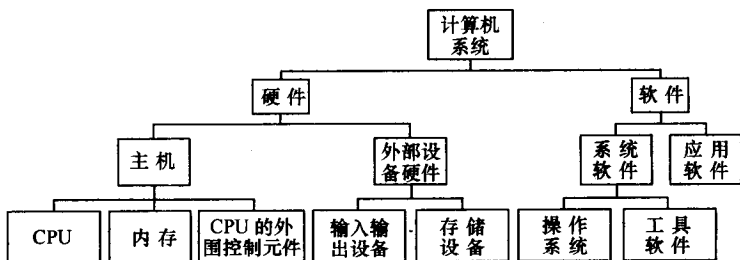


图 1-1 计算机系统层次图

第一节 主机系统

中央处理器 (CPU) 与内部存储器 (包括 RAM 与 ROM)、CPU 的外围控制元件一起构成计算机的主机; 主机再配置一些必要的设备, 如输入输出设备、存储设备等构成了完整的计算机硬件系统。硬件系统是计算机赖以工作的物质基础。目前的计算机大多采用总线体系结构, 其基本结构框架大致 (如图 1-2 所示)。

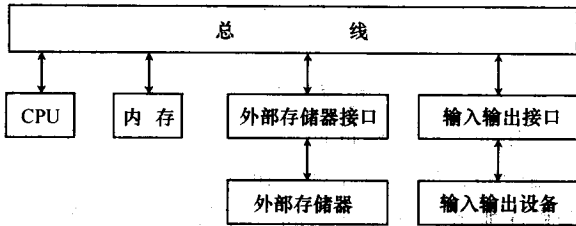


图 1-2 计算机硬件结构

图 1-2 中, 中央处理器和内部存储器是计算机中最主要的部分, 在最常见的微型计算机中, 它们和系统总线、CPU 的外围控制元件、辅助电路都装配在称为主机板的印刷电路板上, 在其他更大型的计算机中, CPU、内存等往往做成单独的电路板。外部存储器及输入输出设备统称为计算机的外围设备或外部设备, 外围设备通过各自相应的接口装置再与总线相连接。根据计算机中处理器的个数和处理方式的不同分为单处理器系统和多处理器系统等。

单处理器系统是由一个 CPU 芯片、存储器以及其他外部设备组成, 实现存储、计算、通信以及输入输出等任务的系统, 因为整个计算机硬件系统中只有一个 CPU 芯片, 所以称为单处理系统。

所谓多处理器系统 (Multi-Processor Systems, MPS), 即一个含有多个处理器的计算机系统, 是一种专门为高端工作站或超级服

务器设计的处理技术系统。并行处理是提高计算机处理速度的重要方向。传统的计算机一般只有一个中央处理器，中央处理器中执行的也只是一个程序。程序的执行是一条接一条地顺序进行，通过处理器反映程序的数据也是一个接一个的串，所以叫串行执行指令。并行处理可在同一时间内，在多个处理器中执行多个相关的或独立的程序。MPS 需要硬件和软件的同时支持，使系统执行的所有任务，由所有处理器共同均担。它具有很强的负载均衡与调节能力，不仅可保证计算系统的处理能力和运算速度得到充分提高，在可靠性和稳定性方面也使得系统得到了极大的改善，AMD 的 Opteron 系统、IBM 的 Power4 系统、Intel 的安腾 2 系统等都是此类系统。

从图 1-2 还可以看出，计算机的各部件之间是通过总线连接的。所谓总线是计算机各部件之间传输信息的公共通道，由多根导线组成。根据传输信息种类的不同，总线又可分为三种：

①数据总线 DB：用于 CPU、存储器和输入输出设备之间传递数据。

②地址总线 AB：用于传输内部存储器的单元地址或输入输出设备的接口地址。

③控制总线 CB：用于传输 CPU 发出和接收的各种控制信息。

考虑到计算机输入输出设备的低速和数据与指令存取的高速相矛盾的状况，用不同的总线来连接不同的部分就可以避免计算机受到低速设备的影响而不能体现高速、高效的优点。由两组总线构成的计算机结构（如图 1-3 所示）。

当前微型计算机上使用的系统总线主要是 PCI（Peripheral Component Interconnect）总线，即由 Intel 公司设计的外围设备互联总线标准。这是一种与 CPU 隔离的 32 位或 64 位的总线结构，适应性强、速度快。它采用了独特的中间缓冲器设计，可将显示卡、声卡、网卡、硬盘控制器等外围高速设备直接挂在 CPU 总线上，打破了瓶颈，使得 CPU 的性能得到充分的发挥。PCI Express 是新一代的总线接口，采用了目前业内流行的点对点串行连接，比起

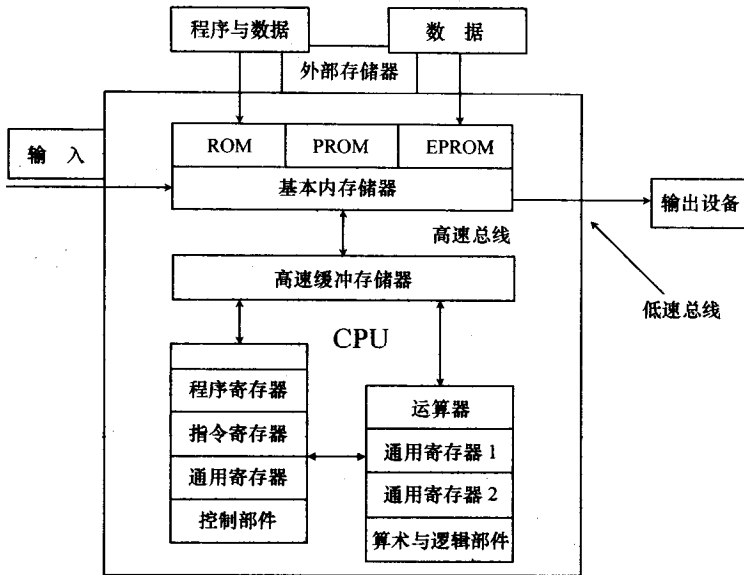


图 1-3 两组总线构成的计算机结构

PCI 以及更早期的计算机总线的共享并行架构，每个设备都有自己的专用连接，不需要向整个总线请求带宽，而且可以把数据传输率提高到一个很高的频率，达到 PCI 所不能提供的高带宽。相对于传统 PCI 总线在单一时间周期内只能实现单向传输，PCI Express 的双单工连接能提供更高的传输速率和质量，PCI Express 规格从 1 条通道连接到 32 条通道连接，有非常强的伸缩性，以满足不同系统设备对数据传输带宽不同的需求。

一、中央处理器

中央处理器也称为 CPU (Central Processing Unit)，是计算机内部对数据进行处理并对过程进行控制的部件。它是计算机的核心部分，决定了计算机系统的总体性能，其工作速度的快慢直接影响到

整个计算机系统的运行速度。人们常说的 586、Pentium 就是指的 CPU。现代的中央处理器芯片包含整数运算部件、向量运算部件、地址部件、寄存器组、时序电路、指令堆栈、操作控制部件、高速缓冲存储器、存储管理部件、总线接口部件等。CPU 的功能是从内部存储器中取出指令、解释指令并执行指令。CPU 内核主要分为两部分：运算器和控制器。运算器是进行各种算术运算和逻辑运算以对数据进行加工处理的装置；控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、操作控制器等部件组成，其任务是从内部存储器中取出指令、分析解释指令，然后按照指令要求依次向机器的各个部件发出控制信号以便指挥机器各个部分协调地进行各种操作，所以是整个机器的指挥中心。

1. 运算器

A. 算术逻辑运算单元 ALU (Arithmetic and Logic Unit)

ALU 主要完成对二进制数据的定点算术运算（加减乘除）、逻辑运算（与或非异或）以及移位操作。在某些 CPU 中还有专门用于处理移位操作的移位器。通常 ALU 由两个输入端和一个输出端组成。整数单元有时也称为 IEU (Integer Execution Unit)。我们通常所说的“CPU 是 XX 位的”就是指 ALU 所能处理的数据的位数。

B. 浮点运算单元 FPU (Floating Point Unit)

FPU 主要负责浮点运算和高精度整数运算。有些 FPU 还具有向量运算的功能，另外一些则有专门的向量处理单元。

C. 通用寄存器组

通用寄存器组是一组最快的存储器，用来保存参加运算的操作数和中间结果。

D. 专用寄存器

专用寄存器通常是一些状态寄存器，不能通过程序改变，由 CPU 自己控制，表明某种状态。

2. 控制器

A. 指令控制器

指令控制器是控制器中相当重要的部分，它要完成取指令、分析指令等操作，然后交给执行单元（ALU 或 FPU）来执行，同时还要形成下一条指令的地址。

B. 时序控制器

时序控制器的作用是为每条指令按时间顺序提供控制信号。时序控制器包括时钟发生器和倍频定义单元，其中时钟发生器由石英晶体振荡器发出非常稳定的脉冲信号，就是 CPU 的主频；而倍频定义单元则定义了 CPU 主频是存储器频率（总线频率）的几倍。

C. 总线控制器

总线控制器主要用于控制 CPU 的内外部总线，包括地址总线、数据总线、控制总线等。

D. 中断控制器

中断控制器用于控制各种各样的中断请求，并根据优先级的高低对中断请求进行排队，逐个交给 CPU 处理。

另外，现在的 CPU 集成了高速缓存（Cache）。由于 CPU 的运算速度愈来愈快，主存储器（DRAM）的数据存取速度经常无法跟上 CPU 的速度，因而影响计算机的执行效率，如果在 CPU 与主存储器之间，使用速度最快的 SRAM 来作为 CPU 的数据快取区，将可大幅提升系统的执行效率。CPU 直接从高速缓存中取用数据要比从外部获取数据的速度快得多。高速缓存通常保存有内存部分信息的映像，当 CPU 读写数据时首先访问它，若 Cache 中已经有所需数据就不再访问内存，仅当 Cache 中不含有所需数据时，才去访问存取速度较慢的内存。CPU 在自身中集成了一定量的 Cache，一般被称作“一级缓存”或“内置 Cache”。这部分存储器与 CPU 的信息交换速度是最快的，但容量较小。主板上也集成了 Cache，一般被称作“二级缓存”或“外置 Cache”，比内置 Cache 容量大些。在新的 CPU 内部，已经集成了一级缓存和二级缓存，主板上的 Cache 就只能叫作“三级缓存”了。

高端 CPU 和最新的微型计算机 CPU 还具有所谓的双核，即是

基于单个半导体的一个处理器上拥有两个一样功能的处理器核心。换句话说，将两个物理处理器核心整合入一个内核中。双核心处理器出现最重要的原因是原有的普通单核心处理器的频率难于提升，性能没有质的飞跃。单纯主频的提升已经无法为系统整体性能的提升带来明显的好处，并且高主频带来了处理器巨大的发热量。双核处理器的两个处理器核心各自拥有完全独立的执行单元及 L2Cache，两个核心通过系统请求接口和内存控制器，实现共享内存资源。同时利用 HT（超传输）总线来高速连接更多的 CPU 和 I/O 设备，在性能上有质的飞跃。因为处理器实际性能是处理器在每个时钟周期内所能处理的指令数的总量，因此增加一个内核，处理器每个时钟周期内可执行的指令数将增加一倍。

有 2 种 CPU 的指令系统，一个是 CISC，一个是 RISC。CISC 即复杂指令系统计算机，从 PC 诞生以来，人们一直沿用 CISC 指令集方式，它的指令不等长，指令的条数比较多，编程和设计处理器时都较为麻烦。在 CISC 之后，人们发明了 RISC，即精简指令系统计算机，它的指令等长，且指令数较少，通过简化指令让计算机的结构更为简单，进而提高运算速度。由于 RISC 确实在设计和指令结构等方面具有先进的特性，现在的 CISC 结构微处理器基本上经过 RISC 改良，即已过渡成以 RISC 为内核、外围是 CISC 界面的微处理器。像 Intel Pentium 系列、AMDK6 系列就是这种结构的微处理器。而 SUN 公司的 UltraSparc、IBM 公司的 Power 等则为著名的 RISC 处理器。

评价计算机 CPU 性能的好坏，有下列几项主要性能指标。

A. 字长

所谓字长是指 CPU 可一次性并行处理的二进制位数，此项指标直接影响着计算机的运行速度与计算精度。根据字长的不同，计算机有 16、32 和 64 位机器之分。我们知道，在计算机内部一个实数常常需要用 4 个字节（32 位）来存储或表示，所以对于 16 位的 286CPU 需要操作 2 次，而影响了其处理速度；而采用 386 以上