

高等学校教材

计算机软件

技术基础

◇ 主 编 李天博
◇ 副主编 陆继远 刘跃峰
刘 超 杨泽斌



东南大学出版社

高等学校教材

计算机软件技术基础

主 编 李天博
副主编 陆继远 刘跃峰
刘 超 杨泽斌

东南大学出版社

内 容 简 介

本书共分9章,介绍了计算机软件技术的基础知识,主要包括:算法与程序设计基础、数据结构及其应用、数据库技术、操作系统、计算机网络基础、管理信息系统、软件工程以及信息安全。其中,每章都既有原理阐述又有实例介绍。

本书为计算机基础教育用书,旨在培养非计算机专业学生的计算机应用能力,可作为非计算机软、硬件相关专业的教材以及计算机等级考试和计算机资格认证考试的参考资料,也可为广大从事计算机应用工作的科技人员提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机软件技术基础 / 李天博主编. —南京:东南大学出版社,2004.8

ISBN 7-81089-670-9

I. 计... II. 李... III. 软件—高等学校—教材
IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 059031 号

东南大学出版社出版发行
(南京市四牌楼2号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京五四印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:21.25 字数:530千字

2004年8月第1版 2004年8月第1次印刷

印数:1—4000册 定价:25.50元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025-83795801)

前 言

计算机软件技术的发展日新月异,计算机软件技术也应用于生产、生活的各个方面。掌握必要的计算机软件技术基础理论知识,已经成为对高等学校理工科学生的必需的基本要求。编者集多年的实际应用与教学实践,广泛收集最新资料编写了本书。

本书共分9章,具体内容如下:

第1章介绍了计算机软件技术发展及相关的基本概念。

第2章介绍了算法与程序设计方面的基础知识,用简洁的篇幅阐述了迭代法、递推法、递归法、穷举法、分治法、贪心法、回溯法等程序设计方法。

第3章介绍了数据结构的基本概念,详细阐述了线性表、栈、队列、树、图等数据结构的概念与应用,以及排序与检索。

第4章介绍了数据库技术的产生、发展和基本原理。阐述了数据库技术的基本概念、数据库系统结构、数据库管理系统、数据模型。讨论了关系数据库的基本原理和关系代数理论。详细介绍了关系数据库标准语言 SQL,含数据定义、查询、更新、视图等操作。简要介绍了关系模式的规范化理论和数据库设计的过程。

第5章介绍了操作系统的基本概念和原理,分为处理器管理、存储管理、设备管理、文件管理等几部分。

第6章一方面以 ISO/OSI 参考模型为背景介绍了计算机网络的基本概念、原理和设计方法;另一方面以 TCP/IP 协议族为线索详细讨论了各种常用的网络互联协议和网络应用协议,并简单讨论了网络管理。

第7章首先对网络信息安全的威胁与需求进行了分析,提出了几种常用的网络安全技术;然后对网络安全技术进行了较为详细的介绍,包括防火墙技术、密码与认证技术、网络防攻击与入侵检测技术以及网络防病毒技术。

第8章首先介绍了管理信息系统的概念,接着介绍了管理信息系统的开发和建设策略,同时介绍了管理信息系统的发展,其中对目前比较热门的 ERP 进行了详细的分析,最后以某炼油厂的管理信息系统的建设为例,帮助大家更好地了解与掌握管理信息系统的开发与建设。

第9章介绍了软件危机和软件工程、软件生存周期、软件项目计划后,按照软件开发流程的顺序,依次介绍了软件需求分析、总体设计、详细设计、软件编码、软件测试和软件维护。并且介绍了面向对象的软件工程以及目前具有代表性的系统建模语言——统一建模语言 UML。

本书由李天博任主编,并统稿,第1、2两章由杨泽斌编写,第3、5两章由李天博编写,第4、9两章由陆继远编写,第6、7两章由刘跃峰编写,第8章由刘超编写。

由于编者水平有限,时间仓促,不足和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2004年7月

目 录

1	计算机软件技术基础概论	(1)
1.1	计算机基础	(1)
1.1.1	计算机的发展概况	(1)
1.1.2	计算机的特点	(2)
1.1.3	计算机的应用	(2)
1.2	计算机系统	(3)
1.2.1	计算机系统	(3)
1.2.2	常用微型计算机中的硬件资源	(4)
1.3	计算机软件及其发展	(5)
1.3.1	计算机软件的基本概念	(5)
1.3.2	软件的发展和软件危机	(6)
1.3.3	微型计算机的软件配置	(9)
1.4	多媒体计算机	(11)
1.4.1	多媒体的基本概念	(11)
1.4.2	多媒体计算机系统	(11)
1.4.3	多媒体技术的应用	(11)
	习题 1	(12)
2	算法与程序设计	(13)
2.1	算法分析	(13)
2.1.1	时间复杂度	(13)
2.1.2	空间复杂度	(13)
2.1.3	算法的描述	(14)
2.2	程序设计基础	(15)
2.2.1	迭代法	(15)
2.2.2	递推法	(16)
2.2.3	递归法	(16)
2.2.4	穷举法	(17)
2.2.5	分治法	(18)
2.2.6	贪心法	(19)
2.2.7	回溯法	(20)
2.2.8	动态规划法	(22)

习题 2	(23)
3 数据结构及其应用	(24)
3.1 数据结构概述	(24)
3.1.1 数据结构研究的内容	(24)
3.1.2 有关概念和术语	(24)
3.1.3 数据类型与抽象数据类型	(25)
3.2 线性表(Linear List)	(26)
3.2.1 线性表的定义与运算	(26)
3.2.2 线性表的顺序存储及运算	(27)
3.2.3 线性表的链式存储和运算	(30)
3.2.4 顺序表和链表的比较	(35)
3.3 堆栈和队列	(35)
3.3.1 堆栈(Stack)及其应用	(35)
3.3.2 队列及其基本运算	(41)
3.4 数组与特殊矩阵	(46)
3.4.1 数组(Array)	(46)
3.4.2 数组的顺序存储	(46)
3.4.3 特殊矩阵的压缩存储	(47)
3.5 树与二叉树	(52)
3.5.1 树	(52)
3.5.2 二叉树	(53)
3.5.3 二叉树的存储	(56)
3.5.4 二叉树的遍历	(57)
3.5.5 二叉树应用(哈夫曼树)	(61)
3.6 图	(66)
3.6.1 图的基本概念	(66)
3.6.2 图的存储结构	(68)
3.6.3 图的遍历	(70)
3.6.4 图的应用(最短路径)	(73)
3.7 查找	(75)
3.7.1 查找的基本概念	(76)
3.7.2 线性查找	(76)
3.7.3 有序表的对分查找	(77)
3.7.4 分块查找	(79)
3.7.5 二叉排序树	(80)
3.7.6 哈希表查找(杂凑法)	(84)

3.8 排序	(89)
3.8.1 排序的基本概念	(89)
3.8.2 选择排序	(89)
3.8.3 插入排序	(94)
3.8.4 交换排序	(97)
3.8.5 归并排序	(102)
习题 3	(105)
4 数据库技术	(107)
4.1 概述	(107)
4.1.1 数据管理的发展	(107)
4.1.2 数据库技术的发展	(109)
4.1.3 数据库技术的研究范围	(110)
4.1.4 数据库技术的几个基本概念	(110)
4.1.5 数据库系统的组成	(111)
4.1.6 数据库系统的结构	(112)
4.1.7 数据库管理系统	(114)
4.2 数据模型	(116)
4.2.1 数据模型的基本概念	(116)
4.2.2 数据模型的三要素	(116)
4.2.3 概念模型	(117)
4.2.4 三种主要的数据模型	(118)
4.2.5 其他数据模型	(120)
4.3 关系数据库	(121)
4.3.1 关系模型的组成	(121)
4.3.2 关系代数	(122)
4.4 关系数据库标准语言——SQL	(126)
4.4.1 SQL 概述	(127)
4.4.2 数据定义	(128)
4.4.3 数据查询	(130)
4.4.4 数据更新	(136)
4.4.5 视图	(137)
4.5 关系数据库的规范化理论	(139)
4.5.1 关系模式的设计问题	(139)
4.5.2 规范化理论	(139)
4.6 数据库设计	(144)
4.6.1 数据库设计概述	(144)

4.6.2	需求分析	(145)
4.6.3	概念设计	(145)
4.6.4	逻辑设计	(146)
4.6.5	物理设计	(146)
4.6.6	数据库的实施	(147)
4.6.7	数据库的运行和维护	(147)
习题 4		(148)

5	操作系统	(150)
5.1	操作系统概述	(150)
5.1.1	操作系统的发展所经历的阶段	(150)
5.1.2	操作系统发展分类	(151)
5.1.3	操作系统主要功能与特征	(152)
5.1.4	操作系统解决的主要问题	(153)
5.2	处理器管理	(153)
5.2.1	中央处理器	(153)
5.2.2	进程及其实现	(154)
5.2.3	线程及其实现	(157)
5.2.4	处理器调度	(159)
5.2.5	作业调度	(161)
5.2.6	进程调度	(163)
5.2.7	并发程序设计及其存在的问题	(164)
5.3	存储管理	(173)
5.3.1	存储管理相关概念	(173)
5.3.2	连续存储空间管理	(174)
5.3.3	分页式存储管理	(179)
5.3.4	分段式存储管理	(181)
5.3.5	虚拟存储管理	(182)
5.4	设备管理	(186)
5.4.1	I/O 控制管理	(186)
5.4.2	缓冲技术	(189)
5.4.3	设备分配	(190)
5.4.4	虚拟设备	(191)
5.5	文件管理	(191)
5.5.1	文件	(191)
5.5.2	文件的结构与组织	(192)
5.5.3	文件目录	(193)

5.5.4 文件的保护和保密	(195)
5.6 常见的操作简介	(196)
5.6.1 DOS 操作系统	(196)
5.6.2 Windows 操作系统	(196)
5.6.3 Unix 操作系统大家庭	(198)
5.6.4 自由软件和 Linux 操作系统	(200)
习题 5	(201)

6 计算机网络基础	(203)
6.1 网络概论	(203)
6.1.1 计算机网络的定义	(203)
6.1.2 计算机网络的组成	(203)
6.1.3 计算机网络的分类	(205)
6.1.4 计算机网络的功能与特点	(206)
6.2 协议体系结构	(207)
6.2.1 协议的分类和三要素	(207)
6.2.2 分层的协议体系结构	(208)
6.2.3 OSI/RM 协议体系结构	(208)
6.2.4 TCP/IP 协议模型	(211)
6.2.5 OSI/RM 模型和 TCP/IP 模型的比较	(214)
6.3 局域网和广域网	(215)
6.3.1 局域网	(215)
6.3.2 广域网	(217)
6.3.3 网络互联	(219)
6.3.4 因特网	(221)
6.4 网络管理	(227)
6.4.1 网络管理的概念	(227)
6.4.2 网络管理的分类及功能	(227)
6.4.3 网络管理协议	(229)
6.4.4 网络管理的发展	(230)
习题 6	(230)

7 信息安全基础	(232)
7.1 网络信息安全的基本概念	(232)
7.1.1 网络安全威胁	(232)
7.1.2 网络安全需求	(233)
7.1.3 网络安全技术	(233)

7.2 防火墙技术	(234)
7.2.1 防火墙的基本概念	(234)
7.2.2 防火墙的主要功能	(235)
7.2.3 防火墙的主要实现技术	(235)
7.2.4 防火墙的局限性与发展方向	(236)
7.3 密码技术与认证技术	(238)
7.3.1 密码技术的基本概念	(238)
7.3.2 对称密钥密码体制	(239)
7.3.3 非对称密钥密码体制	(240)
7.3.4 数字签名与身份认证	(241)
7.4 网络防攻击与入侵检测技术	(242)
7.4.1 黑客攻击方法分析	(243)
7.4.2 入侵检测技术	(244)
7.5 网络防病毒技术	(245)
7.5.1 计算机病毒概述	(245)
7.5.2 计算机病毒的结构和破坏机理	(247)
7.5.3 计算机病毒的传播	(248)
7.5.4 计算机病毒的防范	(248)
7.5.5 计算机病毒的检测与消除	(249)
习题 7	(250)
8 管理信息系统	(251)
8.1 管理信息系统概述	(251)
8.1.1 MIS 的概念及解释	(251)
8.1.2 MIS 的结构、类型及相关学科	(252)
8.2 MIS 的开发	(256)
8.2.1 MIS 的开发原则	(256)
8.2.2 MIS 的开发方式	(257)
8.2.3 MIS 的开发方法	(258)
8.2.4 MIS 的开发工具	(260)
8.3 MIS 的建设策略	(261)
8.3.1 MIS 建设的基本问题	(261)
8.3.2 开发过程的组织与控制	(262)
8.3.3 系统建设的基础性工作	(263)
8.3.4 小结	(264)
8.4 MIS 的开发步骤	(264)
8.4.1 MIS 开发应遵循的基本原则	(264)

8.4.2 系统规划	(265)
8.4.3 系统分析	(265)
8.4.4 系统设计	(270)
8.4.5 系统实施	(273)
8.5 MIS 的发展	(274)
8.5.1 ERP 的价值	(275)
8.5.2 ERP 的主要核心思想	(276)
8.5.3 ERP 的主要功能模块简介	(278)
8.6 MIS 的开发实例——某炼油厂 MIS 的设计	(282)
习题 8	(285)
9 软件工程	(286)
9.1 软件工程概述	(286)
9.1.1 引言	(286)
9.1.2 软件危机和软件工程	(286)
9.1.3 软件工程的基本原理	(287)
9.2 软件生存周期	(288)
9.2.1 软件生存周期的瀑布模型	(288)
9.2.2 传统瀑布模型开发软件的特点	(290)
9.3 软件项目计划	(290)
9.3.1 概述	(290)
9.3.2 可行性研究的步骤	(291)
9.3.3 可行性研究报告	(292)
9.4 软件需求分析	(293)
9.4.1 需求分析的任务	(293)
9.4.2 需求分析的步骤	(293)
9.4.3 结构化分析方法	(294)
9.5 总体设计	(298)
9.5.1 总体设计的过程	(298)
9.5.2 软件设计基本原理	(299)
9.5.3 模块化设计准则	(300)
9.5.4 总体设计的图形描述工具	(300)
9.5.5 结构化设计	(302)
9.6 详细设计	(304)
9.6.1 结构化程序设计	(304)
9.6.2 结构化的控制结构	(305)
9.6.3 详细设计的常用工具	(305)

9.7 软件编码	(308)
9.7.1 编码的风格	(308)
9.7.2 程序设计语言	(309)
9.8 软件测试	(311)
9.8.1 软件测试的目的和原则	(311)
9.8.2 软件测试步骤	(311)
9.8.3 测试方法	(312)
9.8.4 测试用例的设计	(312)
9.9 软件维护	(313)
9.9.1 软件维护的原因	(314)
9.9.2 软件维护的种类	(314)
9.9.3 软件维护的工作流程	(315)
9.9.4 维护的副作用	(315)
9.9.5 软件可维护性	(316)
9.10 面向对象的软件工程(OOSE)	(317)
9.10.1 面向对象方法的基本概念	(317)
9.10.2 面向对象的分析	(318)
9.10.3 面向对象的设计	(319)
9.10.4 统一建模语言 UML	(323)
习题 9	(326)
参考文献	(327)



计算机软件技术基础概论

作为 20 世纪最重要的技术成果之一,计算机技术在日常生活中无处不在,成为各行各业专业技术人员不可或缺的必备工具。在计算机大幅度普及与计算机网络高度发展的今天,计算机的应用已经渗透到社会、生活的各个领域,有力地推动了信息社会的发展。

1.1 计算机基础

1.1.1 计算机的发展概况

1946 年第一台电子计算机问世以来,计算机科学与技术堪称迄今为止发展最快、应用面最广的一门学科。通常人们以计算机物理器件的革新作标志,把计算机的发展划分为四个重要阶段。

第一代(1946—1958)是电子管时代,计算机的主要逻辑元件是电子管,主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓磁芯,使用磁带作为外存储器。软件方面,用机器语言和汇编语言编写程序。第一代的特点是:计算机体积庞大、运算速度低(每秒只有几千次到几万次)、成本高、可靠性差,主要用于科学计算、军事和科研等方面的工作。

第二代(1959—1964)是晶体管时代,计算机的主要逻辑元件更新为晶体管,主存储器采用磁芯,使用磁带和磁盘作为外存储器。软件方面,开始使用管理程序,在后期出现了简单的操作系统,有了 FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言。计算机应用由单纯的数值计算扩展到数据、事物处理等方面,计算机的整体性能有了较大的提高,运行速度可达每秒几十万次,体积大大缩小,在可靠性上也有较大的提高。

第三代(1965—1970)是集成电路时代,用中小规模集成电路取代分立元件,采用了半导体存储器,使用磁盘作为外存储器。软件方面,操作系统在规模上与复杂性日益完善,高级程序设计语言进一步完善和发展,出现了结构化和模块化的程序设计方法。计算机的运行速度也提高到每秒几十万次到几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。

第四代(1971 年以后)是大规模和超大规模集成电路时代,计算机的主要逻辑元件被大规模和超大规模集成电路所取代,主存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时数据库技术、通信软件也产生并得到了广泛的应用与发展。计算机的运行速度可达每秒上千万次到万亿次,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能也更加完备。计算机的性能与外设的发展与更新速度也不断加快。在这一时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展。计算机逐步进入了办公室、学校和家庭。

新一代计算机,也就是第五代还处在研制阶段,人们通常认为它的产生标志与前几代有

所不同,不再是物理器件的更新。人们设想,新一代的计算机应该是信息技术、高速存储技术、通信技术和人工智能相结合而构成的智能化的计算机系统。

计算机在我国的发展也日新月异,我国国防科学技术大学 1983 年研制成功“银河-I”巨型计算机,运行速度达每秒 1 亿次;1992 年研制出巨型计算机“银河-II”,运行速度为每秒 10 亿次;1997 年研制的“银河-III”巨型计算机,运行速度已达到每秒 130 亿次,其系统的综合技术已达到当前国际先进水平,填补了我国通用巨型计算机的空白,标志着我国计算机的研制技术已进入世界先进行列。2002 年 9 月 28 日,中国科学院在北京宣布我国第一款商品化的通用高性能 CPU——拥有自主知识产权的“龙芯”1 号研制成功,并可大批量生产。这款首枚中国自主研发的高性能通用 CPU 芯片采用 $0.18\ \mu\text{m}$ 工艺制造,目前主频最高可以达到 266 MHz,填补了我国计算机行业在微处理器方面的空白。

1.1.2 计算机的特点

计算机作为一种通用的数据处理工具,它具有以下主要特点:

(1)运算速度快 如今的计算机系统的运算速度非常高,使大量的复杂的科学计算问题得以解决。

(2)计算精确度高 科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展,需要高度精确的计算。而计算机是一部工作时不受人为因素干扰的具有高度的精确性的计算设备,这也是其精华所在,也正是如此,人们才越来越依赖计算机。

(3)具有记忆能力 计算机不仅能进行计算,还能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来,以备后用;通过编码技术还可以对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)进行算术和逻辑运算,以及其他处理。

(4)自动操作功能 这部会“计算”的机器可以按人们事先编好的程序自动进行,不需要人工干预,从而为高度自动化奠定基础。

1.1.3 计算机的应用

计算机的出现解放人的大脑的同时,也为许多新兴技术和新学科的发展奠定了基础。计算机应用于社会的各个领域,改变了人们的工作、学习和生活的方式,推动着社会的发展。通常,人们将计算机的应用归纳为以下几个方面:

(1)科学研究与计算 这是计算机最初的最基本的应用。计算机开始就是为解决科学研究和工程设计中遇到的大量数学问题的数值计算而研制的计算工具。随着现代科学技术的进一步发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,同时在尖端科学领域中显得尤为重要。

(2)数据处理 在科学研究和工程技术中,会得到大量的原始数据,其中包括大量图片、文字、声音等信息处理,是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输等操作。数据处理也被称为信息处理,信息处理已成为当代计算机的主要任务,是现代化管理的基础。

(3)生产过程控制 是指通过计算机对某一过程进行自动操作,不需人工干预,能按人预定的目标和预定的状态进行过程控制,主要用于制造业。这里的 process 控制是对工作现场的各种信息与数据实时采集、检测、处理和判断,由工业计算机按最佳值进行调节的过程。

(4)计算机辅助功能 常见的有计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助测试(Computer Aided

Test, CAT)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS),以及计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)等。

(5)人工智能(Artificial Intelligence, AI) 是指计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。机器人是计算机人工智能的典型例子。

(6)多媒体技术应用 随着电子技术特别是通信和计算机技术的发展,人们已经有能力把文本、音频、视频、动画、图形和图像等各种信息综合起来,构成一种全新的概念——“多媒体(Multimedia)”,在医疗、教育、商业、银行、保险、行政管理、军事、工业、广播和出版等诸多领域中广泛应用。

随着网络技术的发展,计算机的应用进一步深入到社会的各行各业,计算机应用的各个方面也相互融合、相互渗透。总之,计算机的广泛应用将推动信息社会更快地向前发展。

1.2 计算机系统

1.2.1 计算机系统

对于系统,通常要从整体性、层次性和适应性等几个方面来考虑。一般认为计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

所谓硬件(Hardware),指计算机的物理存在,包括计算机的物理设备本身与其各种物理外设。软件(Software),是指计算机程序、方法、规则的文档以及在计算机运行它时所需数据的集合。通常我们提到“计算机”,应当是指包含有硬件系统和软件系统的计算机系统。

计算机的基本组成结构是由冯·诺依曼提出的,称之为冯·诺依曼原理。他认为计算机应当由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本部分组成,也称计算机的五大部件。具体结构与数据流如图 1-2-1 所示。

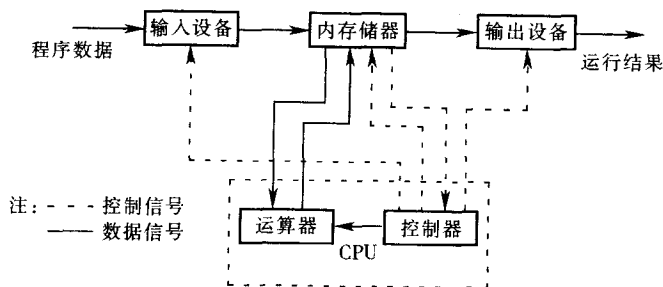


图 1-2-1 计算机基本结构

(1)运算器 即算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU),是计算机对数据进行加工处理的部件,其主要功能是对二进制数码进行加、减、乘、除等算术运算和与、或、非等逻辑运算。运算器在控制器的控制下工作,运算结果由控制器指挥输入、输出或存储。

(2)控制器 控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等组成,用来控制计算机各部件协调工作,并使整个处理过程有条不紊地进行。其基本功能就是从内存中取指令和执行指令,即控制器按程序计数器指出的指令地址从内存中取出该指令进行译码,然后根据该指令功能向有关部件发出控制命令,执行该指令。另外,控制器在工作过程中,还要接受各部件反馈回来的信息。

(3)存储器 存储器具有记忆功能,用来保存信息,如数据、指令和运算结果等。存储器可分为内存储器与外存储器两种。

① 内存储器(又称内存或主存) 可直接与 CPU 进行数据交换,一般容量较小、速度快,用来存放当前运行程序的指令和数据。内存由许多存储单元组成,每个单元能存放一个二进制数,或一条由二进制编码表示的指令。存储器的存储容量以字节(Byte)为基本单位,每个字节都拥有其惟一的编号,为“地址”,以便实现对存储器中信息的按地址读写。

为了度量数据存储容量,将 8 位二进制码(8 Bits)称为 1 个字节(Byte)。字节是计算机中数据处理和存储容量的基本单位。1 024 个字节称为 1 K 字节,1 024 K 个字节称 1 兆字节(1 MB),1 024 M 个字节称为 1 吉字节(1 GB),1 024 G 个字节称为 1 太字节(1 TB)。

② 外存储器(又称外存或辅存) 它是内存容量的扩充,一般容量大、价格低,但存储速度稍慢,一般用来存放大量暂时不用的程序、数据和中间结果,需要时,可成批地和内存储器进行信息交换。外存只能与内存交换信息,不能被计算机系统的其他部件直接访问。常用的外存有磁盘、磁带、光盘,以及一些移动存储设备等。

(4)输入/输出设备 输入/输出设备简称 I/O(Input/Output)设备。用户通过输入设备将程序和数据输入计算机,输出设备将计算机处理的结果(如数字、字母、符号和图形)显示或打印出来。常用的输入设备有:键盘、鼠标器、扫描仪、数字化仪等。常用的输出设备有:显示器、打印机、绘图仪等。

通常运算器和控制器被集成在一起称为中央处理器,又称 CPU(Central Processing Unit)。我们常说的计算机主机是由 CPU、内存储器及其他组件组成的,而主机以外的装置称为外设,外设包括 I/O 设备、外存储器等。

1.2.2 常用微型计算机中的硬件资源

计算机作为一种新型家电已经以不可逆转的步伐走进我们的生活。在我国有着庞大的兼容机市场,我们常常说装机、攒机、买计算机通常是购买计算机硬件系统资源,然后再根据自己的需求配置所需要的软件系统或资源。就市场上常见的兼容机,一般由微处理器、内存、外存、主机板、基本 I/O 设备等几个部分组成。

(1)微处理器 即中央处理器(CPU),是微型计算机的指挥控制中心。目前微处理器市场基本被 Intel 公司和 AMD 公司所占有,常用的处理器为奔腾四代,主频 1~2 GHz,随着微处理器技术的发展,这一频率会被不断提高。微处理器通常与主机板配套使用。

(2)内存储器(主存) 按功能可分为两种:只读存储器(Read Only Memory,ROM)和随机(存取)存储器(Random Access Memory,RAM)。通常所说的内存是指 RAM,常见的配置为 64 MB、128 MB,甚至更高。另外,随着微机 CPU 工作频率的不断提高,RAM 的读写速度相对较慢,为解决内存速度与 CPU 速度不匹配,从而影响系统运行速度的问题,在 CPU 与内存之间设计了一个容量较小(相对主存)但速度较快的高速缓冲存储器(Cache),简称快存。

(3)外存储器 又称辅助存储器。外存主要由磁表面存储器、半导体存储器和光盘存储器等组成。磁表面存储器可分为磁盘、磁带两大类。磁盘有软盘和硬盘的区分。

软磁盘存储器(Floppy Disk)简称软盘。按尺寸可分为 3.5 in(1 in=2.54 cm)(1.44 MB)和 5.25 in(1.2 MB)两种。软盘和软盘驱动器是一个使用率和故障率都很高的部件。在使用软盘时要特别注意:不要触摸裸露的盘面;不要用重物压片;不要弯曲或折断盘片;远离强磁

场;防止阳光照射。

硬磁盘存储器(Hard Disk)简称硬盘。硬盘是由涂有磁性材料的合金圆盘组成,是微机系统的主要外存储器(或称辅存)。硬盘按盘径大小可分为3.5 in、2.5 in、1.8 in等。目前大多数微机上使用的硬盘是3.5 in的。硬盘有一个重要的性能指标是存取速度,影响存取速度的因素有:平均寻道时间、数据传输率、盘片的旋转速度和缓冲存储器容量等。一般来说,转速越高的硬磁盘寻道的时间越短,而且数据传输率也越高。目前微型计算机基本配置20 GB到80 GB容量的硬盘。

磁带存储器,也称为顺序存取存储器(Sequential Access Memory, SAM),即磁带上的文件依次存放。磁带存储器存储容量很大,但查找速度慢,在微型计算机上一般用做后备存储装置,以便在硬盘发生故障时,恢复系统和数据。

光盘存储器(Optical Disk)是一种利用激光技术存储信息的装置。目前用于计算机系统的光盘有三类:只读型光盘、一次写入型光盘和可擦写型光盘。

以上介绍的外存的存储介质,都必须通过机电装置才能进行信息的存取操作,这些机电装置为驱动器,例如软盘驱动器(软盘片插在驱动器中读写)、硬盘驱动器、磁带驱动器和光盘驱动器等。随着大规模集成电路的发展与元器件成本的降低,USB存储器(简称U盘)也因其大容量、小巧、方便,应用日益广泛,是目前比较常用的半导体存储设备。

(4)基本I/O设备 常用的包括键盘、鼠标、显示器、打印机等。

键盘(Keyboard)是用户与计算机进行交流的主要工具,是计算机最重要的输入设备,也是微型计算机必不可少的外部设备。键盘通常由三部分组成:主键盘、小键盘、功能键。

鼠标(Mouse)也是微机上的一种常用的输入设备。目前常用的鼠标器有机械式和光电式两类。

显示器(Monitor)是微型计算机不可缺少的输出设备。显示器是用光栅来显示输出内容的,光栅的像素应越小越好,光栅的密度越高,既单位面积的像素越多,分辨率越高,显示的字符或图形也就越清晰细腻。常用的分辨率有:640×480、800×600、1 024×768、1 280×1 024等。像素色度的浓淡变化称为灰度。显示器按输出色彩可分为单色显示器和彩色显示器两大类;按其显示器件可分为阴极射线管(CRT)显示器和液晶(LCD)显示器;按其显示器屏幕的对角线尺寸可分为14 in、15 in、17 in和21 in等几种。分辨率、彩色数目及屏幕尺寸是显示器的主要指标。显示器必须配置正确的适配器(显示卡),才能构成完整的显示系统。

打印机(Printer)是计算机产生硬拷贝输出的一种设备,提供用户保存计算机处理的结果。打印机的种类很多,按工作原理可分为击打式打印机和非击打式打印机。目前微机系统中常用的针式打印机(又称点阵打印机)属于击打式打印机;喷墨打印机和激光打印机属于非击打式打印机。

1.3 计算机软件及其发展

1.3.1 计算机软件的基本概念

计算机系统是由软件系统和硬件系统两大部分构成,配置再高、再好的硬件系统,若没有合适的软件支持,也不能发挥其功能。