

普通高等院校计算机类专业规划教材·精品系列

计算机导论

JISUANJI DAOLUN

(第三版)

方志军 主编

黄润才 姚兴华 副主编



0101010101010101
00101010101010101
110101010101010101
1101010020011011
11110110110101110110
101101010101101
1111110000101011111011010
1011010111
101011101011010110101
01100111110101
1111101010101010101
0110101011111111

12010111010
11010101110
1111101101
11111100
10101110
1111110

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等院校计算机类专业规划教材·精品系列

计算机导论

(第三版)

方志军 主编

黄润才 姚兴华 副主编

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



本书从计算机学科的整体构架出发,在重点介绍基础理论、主要技术和学科发展趋势的同时,注重实践能力的培养和计算机素质的全面提高。本书分为10章,内容包括:绪论,计算思维,简单数据的表示,计算机硬件,操作系统基础,语言、程序和软件,Python语言简介,算法基础,数据库系统,Internet和网页制作。附录A为实验指导,包括8个实验:操作系统基础、Linux应用基础、Python语言基础、选择结构程序设计、循环结构程序设计、Access 2010数据库管理系统、Web服务器配置、网页设计。本书的重点是让学生了解计算机学科的理论体系、课程结构以及基本技能,为下一步的学习奠定扎实的基础。

本书内容丰富、体系新颖、结构合理、文句精练,适合作为普通高等院校计算机类专业大学生计算机基础课程的教材,也可作为成人教育相关课程的教材,同时还对有关人员自修计算机基础知识、培养计算机基本技能具有一定的指导作用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/方志军主编. —3版. —北京:中国铁道出版社, 2017. 8

普通高等院校计算机类专业规划教材. 精品系列
ISBN 978-7-113-23239-9

I. ①计… II. ①方… III. ①电子计算机-高等学校-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第184781号

书 名: 计算机导论(第三版)
作 者: 方志军 主编

策 划: 曹莉群 周海燕
责任编辑: 周海燕 徐盼欣
封面设计: 穆 丽
封面制作: 刘 颖
责任校对: 张玉华
责任印制: 郭向伟

读者热线: (010) 63550836

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.tdpress.com/51eds/>

印 刷: 北京尚品荣华印刷有限公司

版 次: 2004年6月第1版 2012年9月第2版 2017年8月第3版 2017年8月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.75 字数: 407千

书 号: ISBN 978-7-113-23239-9

定 价: 44.00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) 51873659

◀ 前言（第三版）



本书第一版于 2004 年 6 月正式出版发行，第二版于 2012 年 9 月修订出版，先后印刷了多次，得到了许多学校和任课教师的厚爱 and 认可，同时也收获了不少建议和指正，为此在前两版的基础上重新编写本书。

“计算机导论”是计算机学科相关专业本科学生的第一门专业课程和其他专业的先修课程，是国内外大学计算机学科教育体系中的核心课程之一。它担负着系统、全面地介绍计算机科学技术的基础知识，为其他专业课程的学习奠定坚实基础，培养学生具备基本计算机操作和简单编程的能力，以及提高学生综合素质与创新精神的重任。

鉴于计算机学科发展迅猛，计算机技术日新月异，原书有不少内容需要有针对性地进行更新。因此，在基本保持第一、二版风格的基础上，第三版在部分内容上做了适当的调整和更新。例如：第 1 章中的计算机的最新发展，第 2 章的计算思维，第 4 章的计算机硬件，第 5 章的操作系统，第 6 章的语言、程序与软件，第 7 章的 Python 编程语言，第 9 章的数据库 Access 版本，第 10 章的网络知识，以及附录 A 中的实验等。此外，计算思维能力的培养已成为国际和国内计算机教育的重要课题，把计算思维引入《计算机导论》，能够帮助学生实现从计算能力培养到计算思维养成的新跨越。

本书以教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会发布的《大学计算机基础课程教学基本要求》为指导，同时在总结多年教学实践和教学改革经验的基础上，从培养计算思维能力入手组织内容。本书采用“理论+提升+实践”的模式，以理解计算机理论为基础，以知识扩展为提升，以计算机操作、简单编程应用为实践，努力做到既促进计算思维能力的培养，又避免流于形式；既适应总体知识需求，又满足个体深层要求。在内容选择上，本书在继承计算机科学的基础内容（比如介绍计算机硬件组成、操作系统、程序设计基础、算法基础、数据库、计算机网络等）的同时，还介绍了近些年新兴的 IT 技术领域（比如云计算、物联网、大数据等）。此外，专门用一章介绍计算思维，阐述计算机求解问题的过程。每章章前设计了内容介绍与本章重点，章后附有小结和习题。内容介绍与本章重点部分紧密结合教学目标和特点，紧扣教学重点，突出计算思维方法；小结部分对每章知识进行归纳、总结，突出重点；习题部



分中的题目大多选自一些经典参考资料,也包括编者结合多年教学实践经验设计出来的典型范例,力求使读者全面地巩固所学知识。

在第三版教材的编写过程中,编者从计算思维的视角介绍计算机科学的基础理论和应用,同时注意突出语言文字运用的规范性。在选择内容时,既注意到稳定性,又注意吸收比较成熟的有价值的新成果,同时编写适合教学和巩固知识的习题。本书内容力求保持较强的系统性,基本概念的阐述力求严谨、清晰,叙述力求通俗易懂,增强了可读性和启发性。

本书第三版由方志军教授担任主编,黄润才、姚兴华两位老师担任副主编。具体编写分工如下:第1、10章由苏前敏编写,第2章由方志军编写,第3、4章由黄润才编写,第5、8章由游晓明编写,第6、7章由姚兴华编写,第9章由孔丽红编写。

由于时间仓促和水平所限,书中难免有疏漏和不妥之处,欢迎广大读者朋友不吝赐教。

编者

2017年5月

目 录



第 1 章 绪 论	1
1.1 计算机概述	1
1.2 计算机系统	2
1.3 硬件系统	3
1.3.1 计算机的组成	3
1.3.2 程序存储原理	4
1.4 计算机软件	5
1.4.1 计算机程序与软件	5
1.4.2 计算机系统软件	5
1.4.3 计算机应用软件	11
1.5 计算机的运行	13
1.6 计算机科学	16
1.6.1 计算机科学的概念及知识体系	16
1.6.2 计算机科学的应用	17
1.7 计算机的最新发展	19
1.7.1 巨型计算机	19
1.7.2 微型计算机	20
1.7.3 网络计算机	20
1.7.4 智能计算机	21
1.7.5 多媒体计算机	21
1.7.6 计算机发展展望	23
小结	27
习题	28
第 2 章 计算思维	30
2.1 计算思维的概念及特征	30
2.2 计算思维的基本原理	32
2.2.1 可解释性原理	32
2.2.2 关联性原理	33
2.2.3 可计算性原理	33
2.3 计算思维解决问题的方法	34
2.3.1 计算思维能力	34
2.3.2 计算机解题方法	34



2.4	建模案例	37
2.4.1	安全多方计算问题的建模	37
2.4.2	机器翻译问题的建模	38
2.5	计算思维的应用	39
	小结	41
	习题	41
第3章	简单数据的表示	43
3.1	概述	43
3.2	数值数据的表示	44
3.2.1	数制	44
3.2.2	不同数制间的转换	46
3.2.3	计算机中数值数据的表示	49
3.2.4	计算机中的基本运算	53
3.3	计算机中字符数据的表示	56
3.3.1	ASCII 码	56
3.3.2	扩展 ASCII 码	58
3.3.3	中文字符在计算机中的表示	58
3.4	多媒体数据的表示	62
3.4.1	图形	63
3.4.2	图像	63
3.4.3	声音	67
3.4.4	视频	69
	小结	71
	习题	71
第4章	计算机硬件	73
4.1	计算机系统的硬件结构	73
4.1.1	现代计算机结构的特点	73
4.1.2	计算机硬件的典型结构	74
4.2	计算机系统的硬件组成	77
4.2.1	运算器	77
4.2.2	控制器	77
4.2.3	存储器	78
4.2.4	输入设备	79
4.2.5	输出设备	79
4.3	微型计算机系统的硬件配置	79
4.3.1	中央处理器	80
4.3.2	存储器系统	85
4.3.3	主机板	87

4.3.4	输入/输出设备	90
4.3.5	外存储设备	91
4.3.6	网络与多媒体设备	92
小结	.....	93
习题	.....	93
第 5 章	操作系统基础	95
5.1	操作系统概述	95
5.1.1	操作系统的目标	95
5.1.2	操作系统的历史	96
5.1.3	操作系统的工作原理	97
5.1.4	操作系统的分类	97
5.2	操作系统的功能	100
5.3	微机操作系统	100
5.3.1	DOS 操作系统	100
5.3.2	Windows 操作系统	105
5.3.3	UNIX 及 Linux	115
5.3.4	Mac OS	121
5.4	其他类型的操作系统	121
5.4.1	移动终端操作系统	121
5.4.2	云操作系统	124
小结	.....	126
习题	.....	126
第 6 章	语言、程序和软件	127
6.1	程序语言	127
6.1.1	程序语言概述	127
6.1.2	程序语言的类型	128
6.2	指令和程序	130
6.2.1	概念	130
6.2.2	程序控制结构	131
6.2.3	编译和解释	132
6.3	程序设计	133
6.4	软件工程简介	136
6.4.1	软件定义	136
6.4.2	软件开发	137
6.4.3	软件维护	137
小结	.....	137
习题	.....	138



第 7 章 Python 语言简介	139
7.1 Python 语言概述	139
7.1.1 Python 语言的发展历史	139
7.1.2 Python 语言的特点	140
7.1.3 Python 的安装	141
7.1.4 运行 Python 程序	142
7.2 基本数据类型	143
7.2.1 数值型数据	143
7.2.2 字符串类型	144
7.2.3 布尔类型数据	145
7.2.4 数据类型的转换	145
7.2.5 空值	146
7.3 常量与变量	146
7.3.1 常量	146
7.3.2 变量	146
7.4 组合数据类型	148
7.4.1 序列	148
7.4.2 列表	148
7.4.3 元组	152
7.4.4 字典	153
7.4.5 集合	155
7.5 输入/输出语句	159
7.6 代码块与缩进	159
7.7 控制结构	159
7.7.1 选择结构	159
7.7.2 while 循环结构	162
7.7.3 for 循环结构	163
7.7.4 break 语句和 continue 语句	165
小结	166
习题	166
第 8 章 算法基础	168
8.1 算法概述	168
8.2 算法的描述	170
8.3 算法评价	173
8.4 算法的设计	176
8.4.1 贪心法	176
8.4.2 分治法	178

8.4.3	动态规划	179
8.4.4	回溯法	180
8.5	常用的算法	181
8.5.1	穷举法	181
8.5.2	迭代法	182
8.5.3	递归法	183
8.5.4	递推法	183
8.5.5	排序	185
8.5.6	查找	188
8.6	数据表达和数据结构	188
8.6.1	线性表	189
8.6.2	栈	189
8.6.3	队列	190
8.6.4	树	190
8.6.5	图	191
8.6.6	文件	192
8.6.7	计算思维教学	192
小结	.....	194
习题	.....	195
第9章	数据库系统	196
9.1	概述	196
9.1.1	人工管理阶段	196
9.1.2	文件系统阶段	197
9.1.3	数据库系统阶段	198
9.1.4	大数据时代	199
9.2	数据库系统的组成	200
9.2.1	数据库系统	201
9.2.2	数据库	201
9.2.3	数据库管理系统	201
9.2.4	数据库管理员	203
9.3	其他类型的数据库	204
9.3.1	分布式数据库系统	204
9.3.2	并行数据库系统	205
9.3.3	面向对象的数据库系统	205
9.3.4	面向应用领域的数据库技术	206
小结	.....	207
习题	.....	207




第 10 章 Internet 和网页制作	209
10.1 Internet 概述	209
10.1.1 TCP/IP	210
10.1.2 IP 网络	210
10.1.3 接入因特网	211
10.1.4 Web 服务和移动互联网	214
10.2 因特网服务	214
10.2.1 Internet 服务	214
10.2.2 搜索引擎	220
10.3 网页制作	222
10.3.1 概述	222
10.3.2 URL	222
10.3.3 主页	223
10.3.4 HTML	223
小结	234
习题	235
附录 A 实验指导	236
参考文献	287

内容介绍:

本章从计算机的历史导入,介绍计算机系统的基本组成,阐述计算机硬件系统和软件系统,并介绍程序存储原理以及计算机启动原理和过程,最后介绍了计算机科学知识体系。计算机系统的特点可以从专用计算机、通用计算机和微型计算机等几个类型展开讨论,计算机的性能指标主要有主频、字长、运算速度、内存容量、存取周期以及性能价格比等。

本章重点:

- 计算机的基本概念。
- 计算机软硬件系统。
- 计算机基本原理。
- 计算机的新发展。

 1.1 计算机概述

计算机(Computer)俗称电脑,可以进行数值计算,也可以进行逻辑计算,还具有存储记忆功能,是能够按照程序运行,自动、高速处理海量数据的现代化智能电子设备。由硬件系统和软件系统组成,没有安装任何软件的计算机称为裸机。计算机可分为超级计算机、工业控制计算机、网络计算机、个人计算机、嵌入式计算机等 5 类,较先进的计算机有生物计算机、光子计算机、量子计算机等。

计算机是一种现代化的信息处理工具,它对信息进行处理并提供结果,其结果(输出)取决于所接收的信息(输入)及相应的处理算法。(《计算机科学技术百科全书》)

计算机是 20 世纪最先进的科学技术发明之一,对人类的生产活动和社会活动产生了极其重要的影响,并以强大的生命力飞速发展。它的应用领域从最初的军事科研应用扩展到社会的各个领域,已形成规模巨大的计算机产业,带动了全球范围的技术进步,由此引发了深刻的社会变革。计算机已遍及一般学校、企事业单位,进入寻常百姓家,成为信息社会中必不可少的工具。

计算机的应用在中国越来越普遍,中国计算机用户的数量不断攀升,应用水平不断提高,特别是互联网、通信、多媒体等领域的应用取得了不错的成绩。



计算机科学研究现象和揭示其规律，而计算机基础则侧重研究计算机和使用计算机进行信息处理的方法和手段。



1.2 计算机系统

计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成，如图 1-1 所示。硬件系统是借助电、磁、光、机械等原理构成的各种物理部件的有机组合，是系统赖以工作的实体，包括中央处理器、存储器和外围设备等；软件系统是计算机的运行程序和相应的文档，用于指挥全系统按指定的要求进行工作。计算机系统具有接收和存储信息、按程序快速计算和判断并输出处理结果等功能。常见的计算机操作系统有 Windows、Linux 等。计算机系统按人的要求接收和存储信息，自动进行数据处理和计算，并输出结果信息。计算机是脑力的延伸和扩充，是近代科学的重大成就之一。

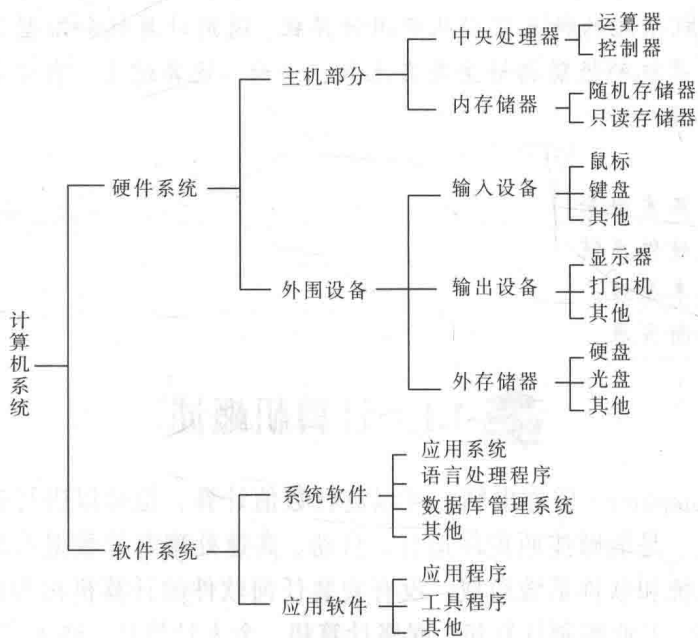


图 1-1 计算机系统的构成

计算机系统的特点是能进行精确、快速地计算和判断，而且通用性好，使用容易，还能联成网络。① 计算：一切复杂的计算，几乎都可用计算机通过算术运算和逻辑运算来实现。② 判断：计算机有判别不同情况、选择不同处理的能力，故可用于管理、控制、对抗、决策、推理等领域。③ 存储：计算机能存储巨量信息。④ 精确：只要字长足够，计算精度理论上不受限制。⑤ 快速：计算机一次操作所需时间已小到以纳秒计。⑥ 通用：计算机是可编程的，不同程序可实现不同的应用。⑦ 易用：丰富的高性能软件及智能化的人-机接口，大大方便了使用。⑧ 联网：多个计算机系统能超越地理界限，借助通信网络，共享远程信息与软件资源。

1.3 硬件系统

1.3.1 计算机的组成

计算机的物理设备叫做硬件 (Hardware), 它是实现计算机操作过程、输入、输出互联的各种电子设备。计算机设备 (Device) 既可以指一个价值数亿的巨型计算机系统, 也可以指一个只有数十元的鼠标。

硬件系统主要由中央处理器、存储器、输入/输出系统和各种外围设备组成。中央处理器是对信息进行高速运算处理的主要部件, 其处理速度可达每秒几亿次以上加法操作。存储器用于存储程序、数据和文件, 常由快速的主存储器 (容量可达 GB 及 TB 级) 和慢速海量辅助存储器 (容量可达数百 GB 及 TB 级) 组成。各种输入/输出外围设备是人机间的信息转换器, 由输入/输出控制系统管理外围设备与主存储器 (中央处理器) 之间的信息交换。

人们通过输入设备把需要处理的信息输入计算机, 计算机通过中央处理器把信息加工后, 再通过输出设备把处理后的结果告知人们。

早期的计算机 (见图 1-2) 的输入设备十分落后, 根本没有现在的键盘和鼠标。最早的计算机有两层楼那么高, 人们只能通过扳动计算机庞大面板上的无数开关来向计算机输入信息, 而计算机处理这些信息之后, 输出设备也相当简陋。所以, 那时的计算机根本无法处理像现在这样各种各样的信息, 它实际上只能进行数字运算。

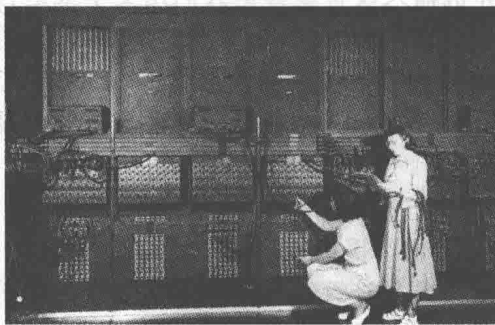


图 1-2 早期的计算机

但在当时, 就算是这种计算机也是极为先进的了, 因为它把人们从繁重的手工计算中解脱了出来, 而且极大地提高了计算速度。

(1) 1946—1958 年为第一代: 电子管计算机。以磁鼓作为存储器, 使用机器语言、汇编语言编程。世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 于 1946 年由美国宾夕法尼亚大学研制, 其字长为 12 位, 运算速度为 5000 次/s, 使用 18 800 个电子管、1 500 个继电器, 功率为 150 kW, 占地 170 m², 重达 30 t, 造价 100 万美元。

(2) 1958—1964 年为第二代: 晶体管计算机。以磁芯作为主存储器, 以磁盘作为外存储器, 开始使用高级语言编程。



(3) 1964—1971 年为第三代：集成电路计算机。使用半导体存储器，出现多终端计算机和计算机网络。

(4) 1971 年至今为第四代：大规模和超大规模集成电路计算机。出现微型计算机、单片微型计算机，外围设备多样化。

冯·诺依曼当时提出的电子计算机中存储程序的概念，构造了电子计算机的基本理论。他提出电子计算机由运算器、逻辑控制器、存储器、输入部件和输出部件 5 部分组成。冯·诺依曼提出的存储程序和程序控制的理论以及他首先提出的计算机硬件基本结构和组成思想，解决了计算机的运算自动化和速度配合问题，奠定了现代计算机的理论基础，对后来计算机的发展起到了决定性的作用。

一般认为冯·诺依曼计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备 5 大部件组成，计算机以运算器为中心。

(1) 运算器。运算器是进行算术运算和逻辑运算的部件。算术运算就是加、减、乘、除四则运算；逻辑运算是指与运算、或运算、异或运算等。

(2) 控制器。控制器在计算机中相当于人的大脑，它控制整个计算机有步骤、协调、自动地进行工作。

(3) 存储器。存储器是计算机的“记忆”装置，可以存放数字、文字、图形、图像、声音等多种媒体信息。形象地说，存储器就是计算机的信息仓库。

存储器有内存储器（又称主存储器，简称内存或主存）和外存储器（又称辅助存储器，简称外存或辅存）之分。

(4) 输入设备。计算机输入设备能够把人们用文字或语言表达的问题直接送到计算机内部进行处理。其主要功能有二：一是用于输入指令，指挥计算机进行各种操作，对计算机反馈的提问做出选择，以便计算机进行下一步操作；二是输入各种字符、图像、视频流等数据资料，供计算机进一步处理。计算机输入设备在不同时代是不相同的。在 DOS（磁盘操作系统）时代，键盘几乎是唯一的输入设备；到了 Windows 时代，鼠标与键盘都是重要输入设备；随着多媒体技术的迅猛发展，扫描仪、手写板、麦克风、数码照相机、摄像头、数字摄像机等都成了输入设备。

(5) 输出设备。输出设备是计算机系统最重要的组成部分之一。它把计算机输入的指令、数据加工处理成为人和其他设备能够接受的形式。现代的计算机输出设备可以把计算机处理好的结果以音乐、动画、图像、文字和表格等各种媒体形式生动地展现在人们的面前。输出设备也是人机交互的重要界面。计算机系统的输出设备包括显示器、打印机和音箱等。

1.3.2 程序存储原理

与 ENIAC 计算机研制的同时，冯·诺依曼与莫尔小组合作研制了 EDVAC（Electronic Discrete Variable Automatic Computer）。EDVAC 主要有两个特点：其一、电子计算机应该以二进制为运算基础；其二、电子计算机应采用“存储程序”方式工作，其后开发的计算机虽然在体系结构上有了不同程度的改进和发展，一般还是采用这种方式。采用这种方式的计算机称为冯·诺依曼计算机。



现代计算机模型要求程序在执行前存放到存储器中,还要求程序和数据采用同样的格式。程序是有限的指令所组成的,指令是进行基本操作的机器代码。

1.4 计算机软件

计算机软件系统指在计算机硬件设备上运行的程序及相关的文档资料和数据。软件用来扩大计算机系统的功能和提高计算机系统的效率,通常承担着为计算机运行服务的全部技术支持。

1.4.1 计算机程序与软件

计算机程序是指计算机解决问题或完成任务的一组详细的、逐步执行的指令的有序集合。对于普通用户而言,只有计算机硬件什么事也干不了,必须对硬件发布指令,且一条指令只能让计算机做一件最具体的事,如一次加法或一次减法等。而要让计算机完成一项复杂的实际任务,就要把复杂任务分解成很多细小而具体的步骤,每一个小步骤都通过一条或几条指令来完成,这一系列的指令就组成了一个程序。完成不同的任务需要不同的指令序列,也就是不同的程序。

1.4.2 计算机系统软件

系统软件是为整个计算机系统配置的、不依赖于特定应用领域的通用软件,用来管理计算机的硬件系统和软件资源。只有在系统软件的管理下,计算机的各硬件部分才能协调一致地工作。系统软件为应用软件提供了运行环境,离开了系统软件,应用软件同样不能运行。

系统软件可供所有的用户使用,在选购计算机系统时,计算机供应商会为用户提供一些最基本的系统软件,如操作系统。当然,用户可以随时更换自己需要的系统软件。现在的计算机中,系统软件的功能越来越强,规模也越来越大,一个好的系统软件需要许多人花很长的时间才能开发出来。

根据系统软件所实施功能的不同,可以把系统软件分为以下几种类型。

1. 操作系统

操作系统(Operating System, OS)是直接运行在“裸机”上的最基本的系统软件,其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。操作系统是由早期的计算机管理程序发展而来的,目前已成为计算机系统各种资源(包括硬件资源和软件资源)的统一管理、控制、调度和监督者,由它合理地组织计算机的工作流程,协调计算机和部件之间、系统与用户之间的关系。操作系统的目标是提高各类资源的利用率,方便用户使用计算机系统,为其他软件的开发与使用提供必要的基础和相应的软件接口。

(1) 单用户单任务的操作系统。单用户单任务的操作系统只允许一个用户使用计算机,在计算机工作过程中,一次只能执行一个应用程序,只有当一个程序执行完成后才能执行下一个应用程序。MS-DOS就是这种操作系统。

(2) 单用户多任务的操作系统。单用户多任务的操作系统也只允许一个用户操作计算机,但在计算机工作过程中可以执行多个应用程序,而且允许用户在各个应用程



序之间进行切换。目前使用较多的是 Windows 7/10。

(3) 多用户多任务的操作系统。多用户多任务的操作系统允许多个用户同时使用计算机资源,如 UNIX、Windows NT 等,从多用户与多任务工作环境来看,有分时工作方式、实时工作方式和批处理方式。

从资源管理的角度来看,操作系统的主要功能包括作业管理、进程管理、存储管理、设备管理和文件管理。其中作业管理、进程管理合称处理机管理。

随着计算机通信的普及,硬件提供网络软件的运行环境,网络和通信软件保证计算机联网工作的顺利进行,负责网上各类资源的管理与监控,以及计算机系统之间、计算机设备之间的通信交往,是计算机网络系统中必不可少的主要组成部分。

计算机网络可以按照地理位置距离的远近分为局域网和广域网,因此网络与通信软件也可分为局域网的网络通信软件和广域网的网络与通信软件。

网络与通信软件中最重要、最基本的是网络操作系统。一般来说,网络操作系统的主体部分中都有一个内核程序控制软硬件之间的相互作用,有一个传输规程软件控制网络中的信息传输,有一个服务规程软件扩展网络的联网功能。此外,由于在网络中的软件资源与数据资源都是以文件形式存放的,所以几乎所有的网络操作系统中都有相当大的一部分用于实现在网络中的文件管理、文件传输与文件使用权限的控制(即网络文件系统)。为了方便用户的网络操作,所有的网络操作系统都提供了一些实用程序,用于管理用户的操作,为用户提供编程接口,并提供网络设置和监控功能。

网络操作系统通过内核程序、传输规程软件、服务规程软件、网络文件系统、网络实用程序和网络管理监控等保证实施网上资源共享与信息通信。

当前流行的网络操作系统采用的协议主要是 TCP/IP,常用的网络操作系统有 UNIX 系统、Linux 系统、Windows Server 和 Mac OS Server。

2. 语言处理程序

到目前为止,计算机语言大致可分为 5 代。第一代是机器语言,第二代是汇编语言,第三代是高级语言,第四代为面向对象程序设计语言,第五代是基于 Web 的语言。

1) 机器语言

计算机可以直接执行的指令是由 0、1 组成的二进制代码串,这是计算机唯一能直接理解的语言,称为机器语言。首先,机器语言难以记忆,用它编写程序难度大,容易出错。其次,需要了解计算机的结构才能理解每条机器指令的用法,然后才能编写程序,一般用户很难做到这点,这给它的推广普及带来了很大的难度。机器语言是计算机早期的编程语言,它采用计算机的二进制机器指令编写程序,只有计算机专业人员才能使用。用机器语言编写的程序容易出错,难于阅读、理解,出错了难以查正,所以难以推广使用。

2) 汇编语言

为了克服机器语言的缺点,人们用一些容易记忆的符号代替相应的机器指令,这就是汇编语言。它采用人们容易记忆的字符来表示计算机指令,如 ADD 表示相加,