

应用型本科系列规划教材

计算机 导论

JISUANJI
DAOLUN



主 编 聂 军
副主编 莫 夫 王小铭

014009892

应用型本科系列

TP3-43

670

计算机导论



主 编 聂 军

副 主 编 莫 夫 王小铭

参编人员 罗洛阳 张劲波 龚 澍

陈 刚 邱林润



TP3-43
670

广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

· 广州 ·



北航

C1695822

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机导论/聂军主编. —广州: 广东高等教育出版社, 2013. 9
(应用型本科系列规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5361 - 4968 - 7

I. ①计… II. ①聂… 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 (2013) 第 199861 号

广东高等教育出版社出版发行

地址: 广州市天河区林和西横路

邮政编码: 510500 电话: 020 - 87553735

网址: <http://www.gdgjs.com.cn>

东莞市翔盈印务有限公司印刷

787 毫米 × 1092 毫米 1/16 16.5 印张 389 千字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定价: 35.00 元

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。

(版权所有 · 翻印必究)



丛书编审委员会主任 王国健

丛书编审委员会副主任 梁瑞雄 黄 弢

丛 书 主 编 周二勇

丛 书 副 主 编 刘剑清

丛书编写委员会（排名不分先后）

张启泉	曹文文	蒋红霞	高俊国
李 才	罗德礼	周辉湘	许洪岩
闫英战	郝德鸿	李 炳	陈严春
赵卫平	段 渊	初兴春	

编 写 单 位 广东科技学院

前 言

本教材的宗旨是为计算机本科专业一年级新生提供关于计算机学科的入门介绍。从计算机学科的整体架构出发,根据应用型本科计算机专业人才培养的要求,全面介绍了计算机的基础知识、硬件系统、软件开发、数据库基础、计算机网络与安全、计算机的应用技术以及计算机文化等。使计算机专业的入门者对本学科有一个整体的认识,并了解本专业应具有的基本知识和基本技能,以及本专业应有的职业道德和应遵守的法律准则。

本教材共分为8章,具体内容及建议的教学时数如下:

第1章:计算机基础知识。介绍计算机的基本概念、运算基础和计算机系统的组成及工作原理。建议授课时数为9学时。

第2章:计算机硬件系统。介绍计算机硬件系统的组成、系统总线及如何组装微型计算机等。建议授课时数为4学时。

第3章:操作系统。介绍操作系统的概念、组成、功能及几种典型的操作系统。建议授课时数为4学时。

第4章:计算机软件开发。介绍与计算机软件开发技术有关的基本知识,包括程序设计、算法与数据结构及软件工程等。建议授课时数为8学时。

第5章:数据库基础。介绍数据库的基本概念、数据库体系结构、数据模型和关系数据库。建议授课时数为4学时。

第6章:计算机网络与安全。介绍计算机网络的概念、功能、Internet基础及计算机安全方面的基本知识。建议授课时数为6学时。

第7章:计算机应用技术。介绍多媒体技术、人工智能、计算机自动化控制系统、虚拟现实及云计算与物联网等。建议授课时数为2学时。

第8章:计算机文化。介绍知识产权与计算机职业道德的有关法律知识。建议授课时数为2学时。

本教材力求处理好以下三个方面的关系:

一是课程内容的广度与深度的关系。广度是本课程的基本要求,而深度则是为广度服务,应以讲清楚各知识单元的基本概念为目的。

二是课程内容的深度与读者对象的关系。本课程的对象是应用型本科计

计算机专业的初学者。随着计算机的普及,这些初学者大部分已具有计算机的初步知识。因此,本教材在内容的深度上虽是“入门”级的,但必须是系统化的,并区别于一般的计算机科普读物。

三是课程内容与授课时间的关系。本课程的授课总学时约为39学时。按39学时数要求写一本全面介绍计算机学科知识的教材难度很大。解决这一难点的简单办法是任课教师根据教学要求及分配的学时数,少讲或精讲某些内容,部分内容可供学生自学或以讲座形式简单介绍。附录中的实验可在教师的指导下由学生自行上机完成,并向教师提交实验报告。

本教材在编写过程中得到王小铭教授的悉心指导,王教授对本教材的结构和内容选取提出了许多重要的意见,并对全教材进行了仔细的审阅,为本教材的编写和出版付出了艰辛的劳动。广东科技学院计算机系的教师、领导和其他高校与企业的计算机专家也为本教材编写提出了许多宝贵的意见和建议,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,真诚希望读者,特别是使用本书的师生批评指正。

编者

2013年9月1日

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 计算机的发展	3
1.1.3 计算机的分类	3
1.1.4 计算机的特点及应用领域	5
1.1.5 计算机发展趋势	7
1.2 计算机运算基础	8
1.2.1 计算机中的数制与转换	8
1.2.2 计算机系统的数据处理与数据单位	13
1.2.3 数值数据在计算机中的表示	13
1.2.4 字符的表示	18
1.2.5 多媒体信息的表示	20
1.2.6 计算机基本运算	21
1.3 计算机系统的组成及工作原理	26
1.3.1 计算机系统的组成	26
1.3.2 计算机的硬件系统	27
1.3.3 计算机的软件系统	29
1.3.4 计算机的基本工作原理	30
小 结	33
习 题	33
第2章 计算机硬件系统	37
2.1 计算机硬件系统的组成	37
2.1.1 中央处理器	37
2.1.2 存储器	42
2.1.3 主板	47
2.1.4 输入/输出系统	53

2.2 系统总线	56
2.2.1 常见的计算机总线	56
2.2.2 常见的计算机通信接口	57
2.3 组装微型计算机	59
2.3.1 组装前的准备工作	59
2.3.2 组装计算机的过程	60
小 结	63
习 题	63
第3章 操作系统	66
3.1 操作系统概述	66
3.1.1 操作系统的概念、作用和特征	66
3.1.2 操作系统的组成	67
3.1.3 操作系统的引导	68
3.1.4 操作系统的分类	69
3.2 操作系统的功能	71
3.2.1 处理器管理	71
3.2.2 作业管理	73
3.2.3 存储管理	76
3.2.4 文件管理	79
3.2.5 设备管理	83
3.3 典型操作系统简介	85
3.3.1 DOS 操作系统	85
3.3.2 Windows 操作系统	86
3.3.3 Unix 操作系统	88
3.3.4 Linux 操作系统	90
小 结	91
习 题	91
第4章 计算机软件开发	94
4.1 计算机程序设计	94
4.1.1 计算机软件与程序设计概述	94
4.1.2 程序设计的步骤	98
4.1.3 结构化程序设计	99
4.1.4 面向对象程序设计	101

4.1.5 几种常用高级程序设计语言	107
4.2 算法与数据结构	110
4.2.1 为什么要学习算法和数据结构	110
4.2.2 算法的概念与特征	111
4.2.3 算法的描述	112
4.2.4 算法的评价	114
4.2.5 数据结构的基本概念	115
4.2.6 线性结构的基本概念	116
4.2.7 树型结构概述	119
4.3 软件工程	121
4.3.1 软件工程概述	121
4.3.2 软件生存周期	124
4.3.3 软件过程模型	126
4.3.4 软件开发方法	128
4.3.5 软件质量管理	129
4.3.6 软件测试	131
小 结	134
习 题	135
第5章 数据库基础	138
5.1 数据库有关常用术语和基本概念	138
5.2 数据管理技术的发展	140
5.3 数据库系统体系结构	141
5.3.1 数据库系统的三级模式结构	141
5.3.2 数据库的二级映像功能与数据独立性	143
5.4 数据模型	144
5.4.1 概念模型	145
5.4.2 数据模型	147
5.5 关系数据库	149
5.5.1 基本概念	150
5.5.2 关系代数	151
5.5.3 关系的完整性	152
5.6 结构化查询语言	153
5.6.1 SQL 的数据定义功能	154

5.6.2	SQL 的数据操纵功能	154
5.6.3	SQL 的数据控制功能	155
5.7	常用数据库管理系统	155
5.8	数据库应用领域	160
小 结		161
习 题		161
第 6 章	计算机网络与安全	164
6.1	计算机网络基础	164
6.1.1	计算机网络的定义	164
6.1.2	计算机网络的产生与发展	165
6.1.3	计算机网络的功能	166
6.1.4	计算机网络的组成	166
6.1.5	计算机网络的分类	170
6.1.6	开放系统互联参考模型	171
6.2	Internet 基础	173
6.2.1	Internet 简介	173
6.2.2	如何识别网上计算机	174
6.2.3	Internet 上信息是如何传输的	177
6.2.4	如何接入 Internet	178
6.2.5	Internet 应用	178
6.3	计算机安全	179
6.3.1	计算机安全的定义	179
6.3.2	计算机系统安全的特性	180
6.3.3	计算机软件安全	181
6.3.4	计算机网络安全	182
6.3.5	计算机病毒	184
小 结		187
习 题		187
第 7 章	计算机应用技术	191
7.1	多媒体技术与应用	191
7.1.1	基本概念	191
7.1.2	多媒体关键技术	194
7.1.3	多媒体计算机系统	196

7.1.4 多媒体技术的应用与发展	197
7.2 人工智能	198
7.2.1 什么是人工智能	198
7.2.2 人工智能的主要研究方向与应用领域	200
7.3 计算机自动化控制系统	202
7.3.1 计算机控制系统及其组成	202
7.3.2 计算机控制系统的典型形式	203
7.4 虚拟现实	205
7.4.1 什么是虚拟现实	205
7.4.2 VR 的分类	206
7.4.3 VR 系统的主要设备	207
7.4.4 VR 的应用	208
7.5 云计算与物联网	209
7.5.1 基本概念	209
7.5.2 云计算与物联网的关系	210
7.5.3 物联网中的关键技术	211
7.5.4 人类进入物联网时代	211
小 结	212
习 题	212
第8章 计算机文化	216
8.1 知识产权基础知识	216
8.1.1 知识产权的概念	216
8.1.2 知识产权的特点	217
8.1.3 计算机软件著作权的主体与客体	218
8.1.4 计算机软件受著作权法保护的条件	219
8.1.5 计算机软件著作权的权利	220
8.1.6 软件著作权的期限和限制	220
8.1.7 计算机软件著作权的归属	221
8.1.8 侵犯软件著作权行为及法律责任	222
8.1.9 计算机软件的商业秘密权	223
8.1.10 专利权概述	224
8.2 计算机职业道德规范	228
8.2.1 计算机道德规范概述	228

8.2.2	计算机职业道德	229
8.3	计算机犯罪	231
8.3.1	计算机犯罪及特点	231
8.3.2	计算机犯罪分子类型	232
8.3.3	计算机犯罪类型	233
8.3.4	计算机犯罪的趋势	233
8.3.5	计算机犯罪的对策	234
	小 结	236
	习 题	236
附录 1	办公软件应用实验	239
附录 2	常见英文计算机缩略语对照表	246
	参考文献	249

第1章 计算机基础知识

▶ 本章要点

- 计算机概述
- 计算机运算基础
- 计算机系统的组成及工作原理

1.1 计算机概述

计算机 (computer) 也称为电脑, 是一种依靠程序自动、高速、精确地完成各种信息存储、数据处理、数值计算、过程控制、数据传输的电子设备。通常, 计算机的基本部分是由电子元器件组成的电路, 电路按照“数字”方式进行工作, 人们又称之为“数字电子计算机 (digital electronic computer)”。

计算机技术是当代发展最迅速的科学技术, 它的应用已经深入到社会生产和生活的各个领域, 成为人们生活中不可缺少的现代化工具。计算机技术的发展促进了各个学科的相互渗透和发展, 极大地提高了社会生产力, 引起了经济结构、社会结构、生活方式的深刻变化。

1.1.1 计算机的产生

计算机作为一种计算工具, 可追溯到中国古代。古代人们使用算筹、算盘进行计算, 中世纪欧洲出现计算圆周, 后来又发明了对数计算尺。1642年, 帕斯卡发明了齿轮式加法器。1822年, 英国剑桥大学 Charles Babbage 提出“自动计算机”概念并进行了卓有成效的工作。1847年, 英国数学家 George Boole 创立逻辑代数。1944年, IBM 公司和哈佛大学开始合作, 制造 MARK I 并投入运行。

对计算机的产生做出杰出贡献的一位科学家是英国剑桥大学的图灵 (Alan Mathison Turing, 1912—1954, 如图 1-1 所示)。早在 1936 年, 图灵为解决一个纯数学的基础理论问题, 发表了著名论文《计算机》, 在该文中提出了现代通用数字计算机的数学模型, 后人把它称为“图灵机”。图灵在 1945 年曾研制过 ACE 计算机, 1947 年提出了自动程序设计思想, 1950 年发表了著名的论文《计算机能思考吗?》, 对人工智能的研究做出了很大的贡献。图灵在计算机科学方面的主要贡献有两个: 一是建立了图灵机 (Turing machine, TM) 模型, 奠定了可计算理论的基础; 二是提出图灵测试理论, 阐述了机器智能的基本概念。为纪念图灵对计算机的贡献, 美国计算机学会 (ACM) 于 1966 年设立

了“图灵奖”，颁发给计算机科学领域的领先科研人员，图灵奖被称为计算机界的诺贝尔奖。

另一个被称为计算机之父的是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼（Von Neuman，1903—1957，如图1-2所示）。他提出了著名的“冯·诺依曼原理”，即“存储程序和程序控制”的原理。1944年8月至1945年6月，冯·诺依曼与莫尔学院的科研组合作，提出了一个全新的存储程序的通用电子数字计算机方案EDVAC（electronic discrete variable automatic computer），这就是人们通常所说的冯·诺依曼型计算机。在他的EDVAC方案中明确了计算机由五个部分组成：运算器、控制器、存储器、输入和输出设备，并描述了这五部分的功能和相互关系，提出两个非常重大的改进，一是采用了二进制，不但数据采用二进制，指令也采用二进制；二是建立了存储程序，指令和数据可一起放在存储器里。这就简化了计算机的结构，大大提高了计算机的速度。冯·诺依曼的这个概念被誉为“计算机发展史上的一个里程碑”，它标志着电子计算机时代的真正开始，指导着以后的计算机设计。



图1-1 图灵



图1-2 冯·诺依曼

目前，国际公认的第一台计算机是1946年2月由美国宾夕法尼亚大学研制成功的电子数字积分计算机（electronic numerical integrator and calculator，ENIAC，如图1-3所示）。ENIAC最早用于弹道计算。它采用电子管作为基本元件的电子线路来完成运算和存储，每秒可进行5 000次加法或减法，能够真正自动运行。ENIAC使用了18 000个电子管，15 000个继电器，占地170平方米，重80吨，耗电量140千瓦，价格40万美元。ENIAC在1946年2月交付使用，后改进为通用计算机。ENIAC的问世，标志着电子计算机时代的到来，具有划时代的意义。

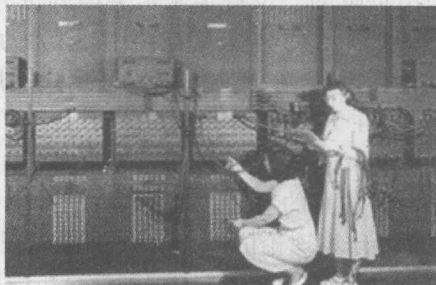


图1-3 第一台计算机 ENIAC

1.1.2 计算机的发展

自1946年第一台电子计算机问世以来,以构成计算机硬件的逻辑组件为标志,计算机的发展大致经历了从电子管、晶体管、中小规模集成电路到大规模和超大规模集成电路四个发展阶段。

1. 第1阶段(1946—1957年)

计算机主要元器件采用电子管,称为电子管计算机。这一代计算机的体积庞大,运算速度比较低,每秒只有几千到几万次基本运算,功耗大,价格昂贵,可靠性差,使用和维护都比较麻烦。这一代计算机使用机器语言或汇编语言来编制程序,编程困难,程序难读难懂,工作十分烦琐。这一时期的计算机仅供少数专业人员使用,主要进行科学计算,应用范围较小。

2. 第2阶段(1957—1964年)

计算机主要元器件采用晶体管,称为晶体管计算机。由于采用了晶体管,计算机体积缩小,功耗降低,运算速度加快,价格也比较便宜。计算机内存大都使用磁芯存储器,外存使用磁带,运算速度也提高到每秒几十万次,可靠性也得到较大提高。这一时期开始出现了高级语言,发展了一些单道和多道管理程序,各种诊断程序、调试程序、批处理程序也逐步形成。晶体管计算机的应用领域已从单一的科学计算扩展到数据处理和实时自动控制等方面。

3. 第3阶段(1964—1972年)

计算机主要元器件采用中小规模集成电路,称为中小规模集成电路计算机。采用磁带和磁盘作为外存储器,计算机的体积更小,寿命更长,功耗、价格进一步下降,而速度和可靠性相应地有所提高,每秒几十万到几百万次。软件方面,操作系统开始发展,高级语言数量增多,出现了并行处理、分时系统、虚拟存储系统,面向用户的应用软件开始出现。这一时期,开始出现多处理机系统,多种多样的计算机外设也研制出来,并且将计算机与通信密切结合起来。计算机的性能得到了较大地提高,已经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。

4. 第4阶段(1972年至今)

计算机主要元器件采用大规模和超大规模集成电路,称为大规模和超大规模集成电路计算机。这一时期的计算机,性能大大提高、价格下降、体积缩小、稳定性好、运算速度快。计算机内存广泛采用集成度高的半导体存储器,外存采用大容量的磁盘,开始出现光盘存储器。软件方面,操作系统得到进一步发展和完善,研制了数据库管理系统和通信软件,面向用户的应用软件开始大量出现。计算机的发展进入到以计算机网络为特征的时代。计算机的应用深入到办公室、学校、家庭等各个领域。

1.1.3 计算机的分类

随着计算机技术的发展和计算机应用的推动,尤其是微处理器技术的发展,计算机的类型也越来越多样化,通常从以下三种方式进行分类。

1. 按计算机处理数据的方式分类

从计算机处理数据的方式可分为模拟计算机(analog computer)、电子数字计算机(digital computer)和电子混合计算机(hybrid computer)三大类。

(1) 模拟计算机。

模拟计算机采用模拟电路作为基本的组成部分，其内部信息用连续量表示。如电压、电流、温度等，其运算过程是连续的。早期的部分计算机采用这种方式工作，常用于模拟数据的处理。但是随着计算机技术的发展，这种计算机的使用越来越少，应用范围窄，目前已很少生产。

(2) 电子数字计算机。

电子数字计算机采用数字电路作为基本的组成部分，其内部信息用离散量表示，用电位的高低来表示，其运算过程按数字位进行计算，具有逻辑判断等功能。目前绝大多数计算机都是采用这种方式工作的，通常将这种计算机称为电子计算机，简称为计算机。电子数字计算机的特点是存储容量大、处理能力强、运算精度高、适用范围广。电子数字计算机有两个主要特征：一是以冯·诺依曼原理为基础，依靠程序自动进行工作；二是采用数字电路作为基本组成部分。

(3) 电子混合计算机。

电子混合计算机的基本组成部分既有模拟电路又有数字电路，其内部信息分别采用连续量和离散量来表示。电子混合计算机兼有数字计算机和模拟计算机的特点，并且可以进行数字信号与模拟信号之间的转换。电子混合计算机常常应用在炼钢、化工和模拟飞行器等方面。

2. 按使用范围和用途分类

根据计算机的使用范围和用途，可将计算机分为以下两大类：

(1) 通用计算机。

通用计算机是针对大多数用户的大多数应用而研制的。通用计算机的特点是通用性强，具有较强的综合处理能力，能够解决各种类型的问题，配用的软件也是通用性很强的软件。通用计算机用途广泛，功能齐全，可适用于各个领域，社会拥有量很大。

(2) 专用计算机。

专用计算机是为某一种类型的应用而专门研发制造的。专用计算机往往针对解决特定的问题配用了专门的硬件、软件和外部设备，能够高速、可靠地解决特定的问题。由于专用计算机功能单一，使用范围狭窄，社会拥有量较小，所以成本较高。

3. 按计算机的综合指标分类

电气与电子工程师协会 (institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 于 1989 年 11 月提出的标准是按照计算机的运算速度、字长、存储容量等综合性能来对计算机进行分类的。

按照这个标准，计算机分为巨型机、小巨型机、大型机、超级小型机、工作站和个人计算机六类。

(1) 巨型机 (supercomputer)。

巨型机也称为超级计算机，在所有计算机类型中其是占地面积最大、速度最快、价格最贵、处理能力最强的计算机。这种计算机只有少数几个国家能够生产，主要用于大型科学计算和事务处理方面，如空间技术、石油勘探、天气预报等。巨型机的研发水平、生产能力及其使用程度是衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

我国经过 20 多年的艰苦努力，巨型机已形成“银河”“曙光”“神威”三大系统。

2004年6月,美国能源部国家实验室公布的全球计算机500强名单中,曙光计算机公司研制的超级计算机“曙光4000A”排名第十,运算速度达8.061万亿次,峰值浮点运算速度达11.2万亿次。这使中国成为继美国、日本之后,全球第三个跨越了10万亿次计算机研发应用的国家。

(2) 小巨型机 (mini supercomputer)。

小巨型机是小型的超级计算机,出现于20世纪80年代中期。这种机型的功能较巨型机低,而价格也只有巨型机的十分之一。小巨型机除了用在工程计算和科学计算领域外,也常用于较大型的事务处理和大型商业自动化领域。

(3) 大型机 (mainframe)。

大型机也称大型号计算机,国内通常称之为大中型机。其特点是大型、通用性较强,内存可达1 000 MB以上,运算速度每秒百万次至几千万次,具有较快的处理速度和较强的处理能力。大型主机一般作为“客户机/服务器”系统中的中心服务器,或者“终端/主机”系统中的主机。该类机器主要用于大银行、大公司、规模较大的高等院校和科研院所,用来处理大量的日常业务数据。

(4) 超级小型机 (super minicomputer)。

超级小型机是一种功能比小型机强大的小型计算机。相对于大型计算机而言,超级小型机的规模较小,结构也不十分复杂,所以研制周期较短,成本较低,便于推广和普及。超级小型机的应用范围很广,常用于工业自动控制、企业管理、局域网服务器以及大学和科研单位的科学计算等。

(5) 工作站 (workstation)。

工作站是介于超级小型机和个人计算机之间的一种高档微型计算机。工作站的运行速度和处理能力远高于个人计算机,通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的存储器,并且具有较强的联网功能。该类机器主要用在一些特殊的专业领域,如图像动画处理、计算机辅助设计等。

(6) 个人计算机 (personal computer)。

个人计算机通常直接称为PC机,指设计和制造都是以个人使用为目的的微型计算机。PC机以微处理器为核心,通用性非常强,是目前社会拥有量最大的计算机。PC机以其设计先进、功能相对较强、应用软件丰富、价格便宜等优势占领了很大的计算机市场,从而极大地推动了计算机的普及。

通常,人们将PC机分为三类:台式机 (desktop computer)、笔记本 (notebook)、个人数字助理 (PDA)。

1.1.4 计算机的特点及应用领域

1. 计算机的特点

计算机之所以具有很强的生命力,并得以快速发展,是因为计算机本身具有许多特点,具体体现在以下几个方面:

(1) 运算速度快。

计算机快速处理的速度是标志计算机性能的重要指标之一。衡量计算机处理速度的尺度,一般是用计算机1秒内所能执行加法运算的次数来表示。对微机,常以CPU (central processing unit) 的主频 (MHz,兆赫兹) 标志其运行速度,如早期的微机 (如