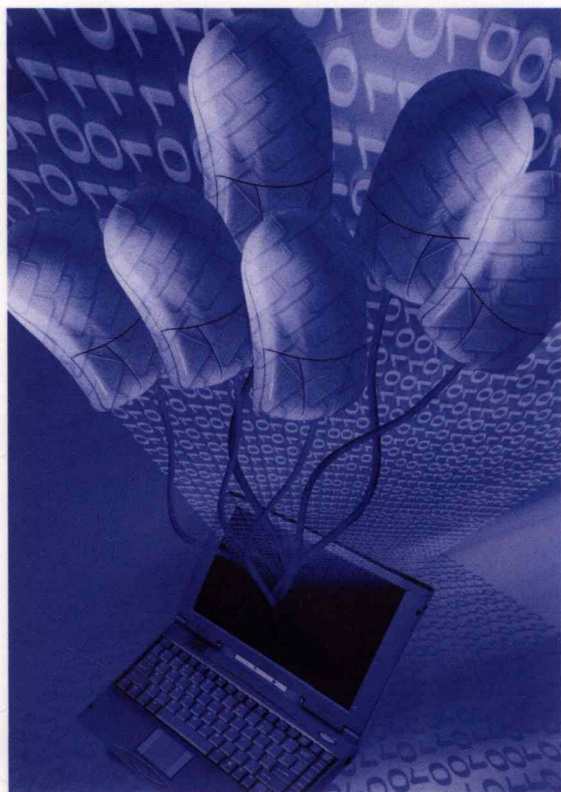


计算机基础与Visual Basic 程序设计

- ◆ 计算机系统与工作原理
- ◆ 数制与编码
- ◆ Visual Basic概述
- ◆ 对象、类、窗体与控件
- ◆ 数据类型、运算符与表达式
- ◆ 数据的输入输出
- ◆ 常用标准控件与控制结构
- ◆ 数组、过程与文件
- ◆ 数据结构与算法
- ◆ 软件工程与数据库基础



杨日璟 郑江超 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

计算机基础与 Visual Basic 程序设计

杨日璟 郑江超 编 著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以全国计算机等级考试二级考试大纲为指导,介绍了二级 Visual Basic 程序设计等级考试所要求的全部内容。全书共 14 章,包括:计算机基础知识、Visual Basic 概述、Visual Basic 可视化编程基础、Visual Basic 语言基础、Visual Basic 数据输入输出、Visual Basic 常用标准控件、Visual Basic 程序设计结构、数组、过程、用户界面设计、文件、数据结构与算法、软件工程基础和数据库基础。

本书内容丰富、层次清晰、通俗易懂,与《计算机基础与 Visual Basic 程序设计实验指导》一起构成了一套完整的教学用书,可作为高等学校 Visual Basic 程序设计课程的教学参考书,也可作为报考全国计算机等级考试(NCRE)人员的参考资料。

本书对应的电子教案和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础与 Visual Basic 程序设计/杨日璟,郑江超 编著. —北京:清华大学出版社,2012.7

(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-28844-2

I. ①计… II. ①杨… ②郑… III. ①电子计算机—高等学校—教材 ②BASIC 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 104031 号

责任编辑:胡辰浩 袁建华

装帧设计:牛艳敏

责任校对:成凤进

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:28.5

字 数:711 千字

版 次:2012 年 7 月第 1 版

印 次:2012 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:38.00 元

产品编号:047315-01

序

在信息社会里,对信息的获取、存储、传输、处理和应用能力越来越成为一种最基本的生存能力,正逐步被社会作为衡量一个人文化素质高低的重要标志。计算机技术成为影响人们生活方式、学习方式和工作方式的重要因素。大学计算机基础课程,作为非计算机专业学生的必修基础课,其教学目标就是为学生提供计算机方面的知识、能力与素质的教育,培养学生掌握一定的计算机基础知识、技术与方法,以及利用计算机解决本专业领域中问题的意识与能力。

多年来,大学计算机基础教学形成了大一上学期讲授大学计算机基础课程,下学期讲授计算机程序设计基础课程的教学模式。目前,绝大多数二本院校依然采取这种教学模式。这种模式在实践中存在如下弊端。

第一,因城乡、地区的差别,新生入学时计算机水平参差不齐,给教学带来很大困难。随着我国中小学信息技术教育的逐步普及,高校新生计算机知识水平的起点也逐年提高。同时,由于我国中学信息科学教育水平的不平衡,来自城市的学生入学时已经具备计算机的基本技能,而来自农村的一些学生,特别是来自西部欠发达地区和少数民族地区的一些学生,入学时才刚刚接触计算机。这种差异使得计算机基础教学的组织与安排非常困难。

第二,学时少、内容多、周期短,并且与专业课学习脱节,严重影响了学生的学习积极性和程序设计思想的培养。在大一上学期讲授大学计算机基础课程时,由于内容宽泛,涉及面广,每堂课要讲授或上机练习的内容又多,计算机基础知识好一点的学生上课不愿意听讲、不屑于练习,而计算机基础知识相对差一点的学生又听不懂,极大地挫伤了学生学习计算机知识的兴趣和积极性。大一下学期讲授计算机程序设计基础课程,由于学时少,周期短,在教学中普遍缺乏利用程序设计解决实际问题 and 专业问题能力的训练,学完计算机程序设计基础课程后,多数学生还不能真正领会计算机的强大功能,不能利用所学的计算机知识解决相关的专业问题。

第三,计算机基础教学与大学生对全国计算机等级考试证书的需求脱节。由于就业的压力,多数二本院校的学生在毕业时迫切需要获得全国计算机二级等级考试证书。但是,在传统的计算机基础教学模式下,学生最快在大二上学期才能参加全国计算机等级考试,一次性过级率相对较低。为在毕业前获得计算机二级证书,一些学生不得不一次又一次地参加校外培训,花费了很多精力。

针对计算机基础教学中存在的问题和不足,2009年开始,大连民族学院着手进行计算机基础教学改革。通过广泛调研,召开教学研讨会和学生座谈会,反复沟通、磋商、研究,逐步形成了我校的计算机基础教学改革方案。其指导思想是:以学生为本,以学生的实践能力、应用能力培养和就业需求为导向,以提高计算机二级等级考试过级率为“抓手”,建立一个新的计算机基础教学内容体系和教学模式。

有关我校的计算机基础教学改革, 2009 年 10 月, 获得辽宁省教育教学改革项目立项; 2010 年 1 月, 在首届全国民族院校计算机基础课程教学研讨会上, 我校做了《基于应用型人才培养的计算机基础教学课程体系及教学内容的探讨》的主题报告, 得到与会代表的热烈反响; 2011 年 7 月, 在辽宁省计算机基础教育学会学术年会上, 我校做了《基于能力培养与等级考试需求的计算机基础教学改革》的主题发言, 得到与会同行们的充分肯定和兄弟院校的广泛关注; 2011 年 11 月, 获得国家民族事务委员会本科教学改革与质量建设研究项目立项。从方案的策划、调研、设计、论证到具体实施, 我们用了两年时间, 取得了理想的效果。实行教学改革后的 2010 级比改革前的 2009 级, 计算机二级等级考试一次性过级率提高了 20%。

新的教学内容体系和教学模式是根据不同学科、专业的需求, 以程序设计基础课程为主线, 建立一个符合人才培养规律、适合学生特点、满足学生需求的计算机基础教学内容体系和教学模式。我校的具体做法是, 计算机基础教学大一全学年共 116 学时, 其中, 上学期 76 学时, 下学期 40 学时, 分 4 个阶段实施:

第一阶段, 上学期前两周, 8 学时。结合相应的程序设计基础课程的需要, 完成新生入学的计算机入门教育, 使学生尽快了解计算机基本原理, 熟悉计算机的基本操作。

第二阶段, 上学期后 16 周, 68 学时, 其中理论课教学 36 学时, 上机实验课教学 32 学时。根据不同的专业, 分别开设 C、VB 和 Access, 完成全国计算机二级等级考试大纲所要求的计算机程序设计基础的主要内容。

第三阶段, 下学期前 4 周, 24 学时, 其中理论课教学 16 学时, 上机实验课教学 8 学时。针对 3 月底的全国计算机二级等级考试, 进行笔试部分强化辅导和上机部分强化训练。

第四阶段, 大一下学期等级考试后接下来的 8 周, 16 学时的上机实验课。上机实验课共两部分内容: 一是进行计算机程序设计课程的设计性和综合性实验, 进一步提高学生的计算机程序设计能力和计算机应用能力; 二是应用软件选讲, 主讲 Office 的高级应用和 MATLAB 软件, 提高学生使用软件解决实际问题和专业问题的能力。

新的教学内容体系和教学模式在实践中有 4 点优势:

第一, 拉长了大学计算机程序设计基础课程的学习周期, 由原来的一个学期变为现在的两个学期, 分 4 个阶段实施, 符合学生的认知规律, 并且对培养学生的编程思想和利用计算机解决实际问题的能力非常有益。

第二, 将获得全国计算机二级等级考试证书作为新生入学的第一个阶段性目标, 可以使 学生尽快摆脱刚入大学时的“迷茫”状态, 有利于优良学风的建设。

第三, 满足了学生对全国计算机二级等级证书的需求, 增加了学生将来就业的筹码。

第四, 提高了学生的素质, 增强了学生自主学习能力和利用软件解决实际问题的能力。

为了配合教学改革, 满足教学用书的基本需求, 2010 年 5 月, 我们成立了教材编写委员会, 着手进行系列教材的编写工作。筹备编写主辅教材共 6 本, 分别是《计算机基础与 C 语言程序设计》和《计算机基础与 C 语言程序设计实验指导》, 《计算机基础与 Visual Basic 程序设计》和《计算机基础与 Visual Basic 程序设计实验指导》, 《计算机基础与 Access 数据库程序设计》和《计算机基础与 Access 数据库程序设计实验指导》。2011 年 5 月, 与清华大学出版社签署了出版本系列教材的协议。

《计算机基础与 C 语言(Visual Basic、Access 数据库)程序设计》教材包括: 计算机入门基础知识, 全国计算机二级等级考试大纲所要求的程序设计相关内容以及全国计算机二级等级考试公共基础知识所要求的相关内容。

《计算机基础与 C 语言(Visual Basic、Access 数据库)程序设计实验指导》辅助教材包括: 《计算机基础与 C 语言(Visual Basic、Access 数据库)程序设计》习题解答, 实验指导, 全国计算机二级等级考试介绍(包括大纲, 笔试、机试模拟试题)以及应用软件选讲(包括 Office 的高级应用和 MATLAB 软件简介)。

该系列教材适合作为高等院校的计算机基础教学用书, 也可作为学生自学计算机基础知识和相关程序设计基础知识, 准备全国计算机二级等级考试的参考用书。

多年来, 大连民族学院的计算机基础教学改革, 得到了副校长杜元虎教授、教务处处长白日霞教授、辽宁省计算机基础教育学会理事长朱鸣华教授、计算机科学与工程学院魏晓鸣教授和赵丕锡教授等领导的关心、支持和指导, 还得到了大连地区高校和国家民委所属院校同行们的关注和帮助, 以及北京百科园教育软件有限公司的大力支持, 在此一并致谢!

为了继续做好计算机基础教学的改革工作, 我们热忱欢迎专家、同行、以及广大读者多提宝贵意见!

焉德军

2012 年 2 月

前 言

计算机技术的飞速发展,促进了高校计算机基础教育的发展。根据教育部和国家计算机基础教育教学指导委员会的指导意见,对于高校的非计算机专业的学生来说,掌握一定的计算机基础知识、技术与方法,以及利用高级语言编程来解决本专业领域中问题的意识与能力是非常必要的。

Visual Basic 是国内外最流行的程序设计语言之一, Visual Basic 6.0 所提供的开发环境与 Windows 具有完全一致的界面,其代码效率已达到 Visual C++ 的水平。目前,许多高校都开设了 Visual Basic 程序设计课程,而真正适合高校非计算机专业学生学习本门课程的教材并不多。我们结合多年的教学实践经验,并参照全国高校非计算机专业计算机基础教育改革方案,以 Visual Basic 程序设计为主编写了本书,并配套实验指导。同时,为适应计算机的发展和配合二本院校学生参加全国计算机等级考试实际应用的需要,本书还包括了计算机公共基础知识的主要内容。本书的编者都是多年在教学一线的教师,具有丰富的教学经验和实践经验,在编写本书时力求做到理论和实践相结合,强调教学实践环节和学生应用能力的培养。

本书以全国计算机等级考试二级考试大纲为指导,介绍了二级 Visual Basic 程序设计等级考试所要求的全部内容 & 计算机公共基础部分要求的全部内容。全书共 14 章,内容包括:计算机基础知识、Visual Basic 概述、Visual Basic 可视化编程基础、Visual Basic 语言基础、Visual Basic 数据输入输出、Visual Basic 常用标准控件、Visual Basic 控制结构、数组、过程、用户界面设计、文件、数据结构与算法、软件工程基础和数据库基础。本书通过大量实例,深入浅出地介绍了计算机基础知识, Visual Basic 程序设计的相关内容,以及数据结构与算法基础知识、软件工程与程序设计基础、数据库基础知识等内容。针对初学者的特点,全书在编排上注意了由简及繁、由浅入深和循序渐进,力求通俗易懂、简洁实用。

本书例题丰富,与《计算机基础与 Visual Basic 程序设计实验指导》一起构成了一套完整的教学用书,可作为高等学校的教学参考书,也可供报考全国计算机等级考试(NCRE)的人员及其他自学人员使用。

本书由杨日璟、郑江超编著,参加编写工作的还有杨为明、李宏岩和辛慧杰。其中,第 1 章由辛慧杰编写,第 2、3 章及第 12 章由李宏岩编写,第 5、6 章及第 13 章由杨为明编写,第 4、7、8、10 章由杨日璟编写,第 9、11、14 章由郑江超编写。

在本书的编写过程中,作者还参考了一些网上资源,在此一并致谢!由于水平所限,书中难免有缺陷和不足之处,敬请读者批评指正。我们的信箱是 huchenhao@263.net,电话是 010-62796045。

编 者

2012 年 2 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机系统与工作原理	1
1.1.1 计算机系统的组成	1
1.1.2 计算机硬件系统	1
1.1.3 计算机软件系统	3
1.2 数制与编码	5
1.2.1 数制的基本概念	6
1.2.2 常用的数制	6
1.2.3 数制间的转换	10
1.2.4 数在计算机中的表示方式	12
1.2.5 字符编码	14
1.2.6 存储单位	16
1.3 计算机程序	18
1.3.1 程序的概念	18
1.3.2 寄存器	18
1.3.3 程序的执行过程	19
1.4 小结	21
1.5 习题	21
第 2 章 Visual Basic 概述	24
2.1 关于 Visual Basic	24
2.1.1 Visual Basic 的发展	24
2.1.2 Visual Basic 的主要用途	25
2.1.3 Visual Basic 的特点	25
2.2 VB 6.0 的安装和启动	26
2.2.1 VB 6.0 运行环境及安装	26
2.2.2 启动 VB 6.0	27
2.3 VB 6.0 的集成开发环境	28
2.3.1 主窗口	28
2.3.2 窗体设计器窗口	30
2.3.3 工程资源管理器窗口	30
2.3.4 属性窗口	32

2.3.5 工具箱窗口	33
2.3.6 代码窗口	34
2.3.7 立即窗口	36
2.3.8 窗体布局窗口	37
2.4 创建一个简单的 VB 应用 程序	37
2.4.1 开发 VB 应用程序的步骤	37
2.4.2 设计一个简单应用程序	38
2.5 程序的保存和运行	40
2.5.1 保存程序	40
2.5.2 程序的运行	41
2.6 VB 工程的管理	42
2.6.1 工程文件的管理	42
2.6.2 生成和运行可执行文件	43
2.7 VB 应用程序的结构与工作 方式	44
2.8 使用 VB 6.0 的帮助系统	45
2.9 小结	46
2.10 习题	47
第 3 章 Visual Basic 可视化编程基础	49
3.1 对象和类的基本概念	49
3.1.1 对象与类	49
3.1.2 对象的属性、事件和方法	50
3.2 窗体	52
3.2.1 窗体的基本属性	53
3.2.2 窗体的事件	59
3.2.3 窗体的方法	60
3.3 控件	62
3.3.1 控件的命名及控件值	63
3.3.2 控件的基本操作	64
3.3.3 标签	66

3.3.4 文本框.....	67	5.2.1 InputBox()函数——输入对话框.....	110
3.3.5 命令按钮.....	69	5.2.2 MsgBox()函数——消息框.....	112
3.3.6 VB 中设置颜色的常用方法.....	70	5.3 字形.....	115
3.4 综合实例.....	71	5.4 打印机输出.....	116
3.5 小结.....	75	5.5 小结.....	117
3.6 习题.....	76	5.6 习题.....	117
第 4 章 Visual Basic 语言基础.....	78	第 6 章 Visual Basic 常用标准控件.....	121
4.1 VB 语言字符集及编码规则.....	78	6.1 选择控件.....	121
4.1.1 VB 的字符集.....	78	6.1.1 单选按钮.....	121
4.1.2 编码规则与约定.....	79	6.1.2 复选框.....	122
4.2 数据类型.....	80	6.2 框架.....	125
4.3 常量和变量.....	83	6.3 图形控件.....	127
4.3.1 常量.....	83	6.3.1 图片框和图像框.....	127
4.3.2 变量.....	85	6.3.2 直线和形状.....	130
4.4 常用内部函数.....	89	6.4 滚动条.....	132
4.4.1 数学函数.....	89	6.5 计时器.....	134
4.4.2 类型转换函数.....	90	6.6 列表框与组合框.....	137
4.4.3 字符串函数.....	91	6.6.1 列表框.....	137
4.4.4 日期与时间函数.....	94	6.6.2 组合框.....	140
4.5 运算符和表达式.....	95	6.7 焦点与 Tab 顺序.....	144
4.5.1 算术运算符和算术表达式.....	95	6.8 小结.....	147
4.5.2 字符串运算符和字符串表达式.....	96	6.9 习题.....	147
4.5.3 关系运算符和关系表达式.....	97	第 7 章 Visual Basic 控制结构.....	152
4.5.4 逻辑运算符和逻辑表达式.....	98	7.1 顺序结构.....	152
4.5.5 日期表达式.....	99	7.1.1 赋值语句.....	152
4.5.6 表达式的执行顺序.....	99	7.1.2 结束语句 End.....	154
4.5.7 立即执行窗口.....	100	7.1.3 暂停语句 Stop.....	154
4.6 小结.....	101	7.2 选择结构.....	154
4.7 习题.....	101	7.2.1 If 条件语句.....	154
第 5 章 Visual Basic 数据输入输出 ..	105	7.2.2 多分支控制结构.....	158
5.1 使用 Print 方法输出数据.....	105	7.2.3 If 条件函数.....	161
5.1.1 Print 方法.....	105	7.2.4 程序举例.....	162
5.1.2 特殊打印格式.....	107	7.3 循环结构.....	166
5.2 输入和输出函数.....	110	7.3.1 For...Next 循环语句.....	167
		7.3.2 Do...Loop 循环语句.....	171

7.3.3	While...Wend 循环语句	174	9.3.1	Function 子过程的定义	233
7.3.4	多重循环	177	9.3.2	Function 函数过程的建立	234
7.3.5	Go To 语句	180	9.3.3	Function 子过程的调用	235
7.3.6	循环出口语句	180	9.4	参数传递	237
7.3.7	程序举例	181	9.4.1	形参和实参	238
7.4	小结	183	9.4.2	传地址和传值	238
7.5	习题	183	9.4.3	数组参数的传送	240
第 8 章	数组	190	9.4.4	对象参数	243
8.1	数组的概念	190	9.5	变量的使用	245
8.2	数组的声明和应用	191	9.5.1	变量的作用域	245
8.2.1	静态数组的声明	191	9.5.2	静态变量	248
8.2.2	动态数组及声明	195	9.6	综合举例	249
8.2.3	数组的清除和重定义	197	9.7	过程嵌套和递归	251
8.3	数组的基本操作	198	9.8	小结	253
8.3.1	数组元素的引用	198	9.9	习题	254
8.3.2	数组初始化	199	第 10 章	用户界面设计	259
8.3.3	数组元素的输出	202	10.1	对话框	259
8.3.4	不同数组间数组元素的相互 赋值	203	10.1.1	通用对话框控件	259
8.3.5	For Each...Next 循环语句	203	10.1.2	“文件”对话框	261
8.4	数组的应用	205	10.1.3	颜色对话框	264
8.5	控件数组	212	10.1.4	字体对话框	266
8.5.1	控件数组的概念	212	10.1.5	打印对话框	268
8.5.2	控件数组的建立	213	10.1.6	帮助对话框	268
8.6	用户定义的数据类型	215	10.2	菜单设计	269
8.7	综合举例	217	10.2.1	菜单概述	269
8.8	小结	221	10.2.2	菜单编辑器	270
8.9	习题	221	10.2.3	下拉式菜单	272
第 9 章	过程	228	10.2.4	弹出式菜单	276
9.1	Sub 子过程的定义和调用	228	10.3	多重窗体	279
9.1.1	Sub 子过程的定义	228	10.3.1	建立多窗体应用程序	279
9.1.2	Sub 子过程的建立	229	10.3.2	多窗体应用程序的执行 与保存	281
9.1.3	Sub 子过程的调用	230	10.3.3	Visual Basic 工程结构	283
9.2	事件过程与通用过程	231	10.4	键盘和鼠标事件	283
9.3	Function 函数过程的定义和 调用	233	10.4.1	键盘事件	284
			10.4.2	鼠标事件	288

10.4.3	鼠标光标的形状	290	12.3.1	线性表的基本概念	340
10.4.4	拖放	292	12.3.2	线性表的顺序存储 结构	340
10.5	小结	295	12.3.3	顺序表的插入运算	341
10.6	习题	295	12.3.4	顺序表的删除运算	342
第 11 章	文件	302	12.4	栈和队列	343
11.1	文件概述	302	12.4.1	栈及其基本运算	343
11.2	文件的打开与关闭	303	12.4.2	队列及其基本运算	344
11.2.1	文件的打开或建立	304	12.5	线性链表	347
11.2.2	文件的关闭	305	12.5.1	线性链表的基本概念	347
11.3	文件操作语句和函数	306	12.5.2	线性链表的基本运算	349
11.4	顺序文件操作	308	12.5.3	循环链表	351
11.4.1	顺序文件的读操作	308	12.6	树与二叉树	352
11.4.2	顺序文件的写操作	311	12.6.1	树的基本概念	352
11.5	随机文件操作	315	12.6.2	二叉树及其基本运算	353
11.5.1	随机文件的打开和关闭	316	12.6.3	二叉树的存储结构	356
11.5.2	随机文件的写操作	316	12.6.4	二叉树的遍历	356
11.5.3	随机文件的读操作	317	12.7	查找技术	358
11.6	二进制文件的操作	319	12.7.1	顺序查找	358
11.6.1	二进制文件的打开	319	12.7.2	二分法查找	358
11.6.2	二进制文件的读写	319	12.8	排序技术	358
11.7	文件系统控件	320	12.8.1	交换类排序法	359
11.7.1	驱动器列表框	320	12.8.2	插入类排序法	361
11.7.2	目录列表框	321	12.8.3	选择类排序法	362
11.7.3	文件列表框	323	12.9	小结	364
11.8	小结	325	12.10	习题	364
11.9	习题	325	第 13 章	软件工程基础	368
第 12 章	数据结构与算法	331	13.1	软件工程的基本概念	368
12.1	算法	331	13.1.1	软件及其特点	368
12.1.1	算法的基本概念	331	13.1.2	软件危机与软件工程	369
12.1.2	算法的复杂度	335	13.1.3	软件工程过程与软件 生命周期	370
12.2	数据结构的基本概念	336	13.1.4	软件工程的目标与原则	371
12.2.1	什么是数据结构	337	13.1.5	软件开发工具与软件 开发环境	372
12.2.2	数据结构的图形表示	338	13.2	软件需求分析	373
12.2.3	线性结构与非线性结构	339			
12.3	线性表及其顺序存储结构	340			

13.2.1 需求分析与需求分析方法.....	373	14.1.3 数据库系统的主要特点.....	409
13.2.2 结构化分析方法.....	374	14.1.4 数据库的体系结构.....	410
13.2.3 软件需求规格说明书.....	377	14.2 数据模型.....	412
13.3 软件设计.....	379	14.2.1 数据模型的基本概念.....	412
13.3.1 软件设计的基本概念.....	379	14.2.2 E-R 模型.....	413
13.3.2 概要设计.....	381	14.2.3 层次模型.....	416
13.3.3 详细设计.....	387	14.2.4 网状模型.....	417
13.4 程序设计基础.....	391	14.2.5 关系模型.....	418
13.4.1 程序设计方法与风格.....	391	14.3 关系代数.....	420
13.4.2 结构化程序设计.....	392	14.3.1 关系模型的基本操作.....	420
13.4.3 面向对象程序设计.....	394	14.3.2 关系模型的基本运算.....	421
13.5 软件测试.....	397	14.3.3 关系代数中的扩充运算.....	422
13.5.1 软件测试的目的.....	397	14.4 数据库设计.....	425
13.5.2 软件测试的准则.....	397	14.4.1 数据库设计概述.....	425
13.5.3 软件测试技术与方法.....	397	14.4.2 数据库设计的需求分析.....	425
13.5.4 软件测试的实施.....	399	14.4.3 数据库概念设计.....	426
13.6 程序的调试.....	401	14.4.4 数据库的逻辑设计.....	428
13.6.1 基本概念.....	401	14.4.5 数据库的物理设计.....	429
13.6.2 软件调试方法.....	402	14.4.6 数据库的建立与维护.....	429
13.7 小结.....	403	14.5 小结.....	431
13.8 习题.....	404	14.6 习题.....	431
第 14 章 数据库基础.....	406	附录一 ASCII 码表完整版.....	434
14.1 数据库系统的基本概念.....	406	附录二 键盘键值表.....	436
14.1.1 数据、数据库、数据库管理系统.....	406	参考文献.....	439
14.1.2 数据库系统的发展.....	409		

第1章 计算机基础知识

随着计算机技术的发展，计算机已应用到各行各业和日常生活中。为了更好地使用计算机，必须了解计算机的系统组成、工作原理等计算机的基础知识。

1.1 计算机系统与工作原理

1.1.1 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两部分，如图 1-1 所示。组成一台计算机的物理设备的总称叫做计算机硬件系统，是实实在在的物体，是计算机工作的基础。指挥计算机工作的各种程序的集合称为计算机软件系统，是计算机的灵魂，是控制和操作计算机工作的核心。计算机通过执行程序而运行，计算机工作时软、硬件协同工作，二者缺一不可。

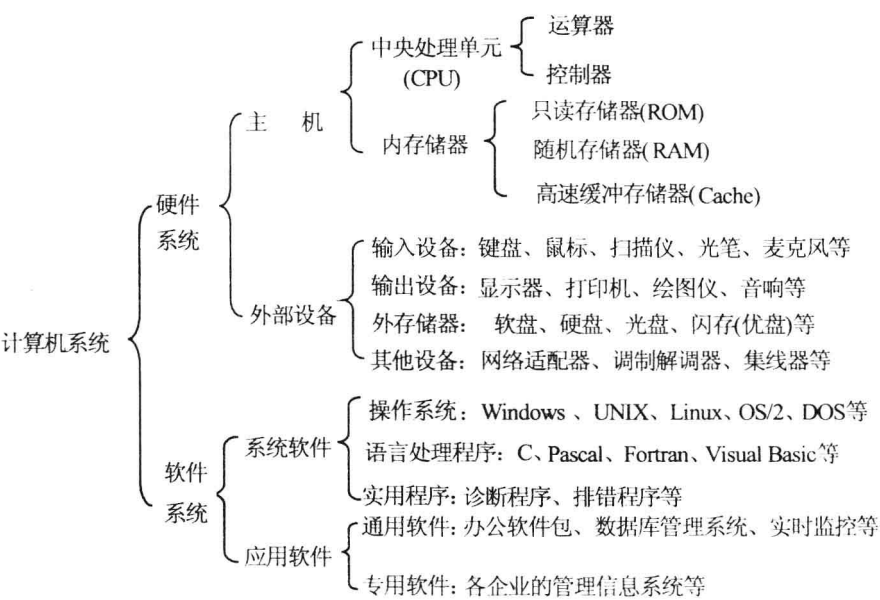


图 1-1 计算机系统组成结构

1.1.2 计算机硬件系统

计算机硬件(Computer Hardware)或称硬件平台，是指计算机系统所包含的各种机械的、电子的、磁性的装置和设备，如运算器、磁盘、键盘、显示器、打印机等。每个功能部件各

尽其职、协调工作，缺少其中任何一个就不能成为完整的计算机系统。

计算机处理存储的数据。可以说，存储和处理是一个整体：存储是为了处理，处理需要存储。“存储和处理的整体性”的最初表达是美国普林斯顿大学的冯·诺依曼于 1945 年提出的计算机体系结构思想，一般称为“程序存储思想”。计算机从 1946 年问世至今都是以这种思想为基本依据的。它的主要特点可归结为以下 3 点。

- 计算机由 5 个基本部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。
- 程序和数据存放在存储器中，并按地址寻访。
- 程序和数据用二进制表示，与十进制相比，实现二进制运算的结构简单，容易控制。

半个多世纪过去了，计算机的系统结构已发生了很大改变，就其结构原理来说，仍然是冯·诺依曼型计算机，其结构如图 1-2 所示，图中实线为数据流，虚线为控制流。

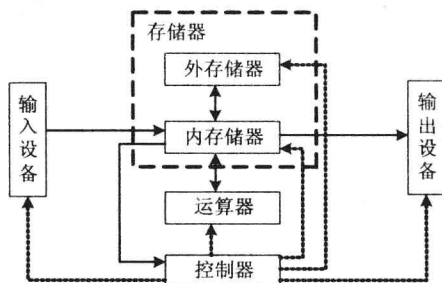


图 1-2 冯·诺依曼计算机结构

硬件是计算机工作的物质基础，计算机的性能，如运算速度、存储容量、计算精度、可靠性等很大程度上取决于硬件的配置。下面简单介绍计算机的 5 个基本组成部分。

1. 运算器

运算器的主要功能是算术运算和逻辑运算。计算机中最主要的工作是运算，大量的数据运算任务是在运算器中进行的。

运算器又称算术逻辑单元(Arithmetic And Logic Unit, ALU)。在计算机中，算术运算是指加、减、乘、除等基本运算；逻辑运算是指逻辑判断、关系比较以及其他基本逻辑运算，如与、或、非等。但不管是算术运算还是逻辑运算，都只是基本运算。也就是说，运算器只能做这些最简单的运算，复杂的计算都要通过基本运算一步步实现。然而，运算器的运算速度却快得惊人，因而计算机才有高速的信息处理功能。

运算器中的数据取自内存，运算的结果又送回内存。运算器对内存的读/写操作是在控制器的控制之下进行的。

2. 控制器

控制器是计算机的神经中枢和指挥中心，只有在它的控制之下整个计算机才能有条不紊地工作，自动执行程序。控制器的功能是依次从存储器取出指令，翻译指令、分析指令、向其他部件发出控制信号，指挥计算机各部件协同工作。

运算器和控制器合称为中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。

3. 存储器

存储器的主要功能是存放程序和数据。使用时,可以从存储器中取出信息,不破坏原有的内容,这种操作称为存储器的读操作;也可以把信息写入存储器,原来的内容被抹掉,这种操作称为存储器的写操作。

存储器分为程序存储区、数据存储区和栈。程序存储区存放程序中的指令,数据存储区存放数据。CPU通过地址总线发出相应的地址,选中存取器的该地址对应的存储单元,然后通过数据总线操作该单元中的数据。

存储器通常分为内存储器和外存储器。

(1) 内存储器

内存储器简称内存(又称主存),是计算机中信息交流的中心。用户通过输入设备输入的程序和数据最初送入内存,控制器执行的指令和运算器处理的数据取自内存,运算的中间结果和最终结果保存在内存中,输出设备输出的信息来自内存,内存中的信息如要长期保存,应送到外存储器中。总之,内存要与计算机的各个部件打交道,进行数据交换。因此,内存的存取速度直接影响计算机的运算速度。

(2) 外存储器

外存储器设置主机外部,简称外存(又称辅存),主要用来长期存放暂时不用的程序和数据。通常外存不和计算机的其他部件直接交换数据,只和内存交换数据,而且不是按单个数据进行存取,而是成批地进行数据交换。

常用的外存是磁盘、磁带、光盘等。

由于外存储器安装在主机外部,所以也可以归属外部设备。

4. 输入设备

输入设备用来接受用户输入的原始数据和程序,并将它们转变为计算机可以识别的形式(二进制代码)存放在内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、数字化仪、麦克风等。

5. 输出设备

输出设备用于将存放在内存中由计算机处理的结果转变为人们所能接受的形式。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音响等。

1.1.3 计算机软件系统

计算机软件(Computer Software)是相对于硬件而言的,它包括计算机运行所需的各种程序、数据及其有关技术文档资料。只有硬件而没有任何软件支持的计算机称为裸机。在裸机上只能运行机器语言程序,使用很不方便,效率也低。硬件是软件赖以运行的物质基础,软件是计算机的灵魂,是发挥计算机功能的关键。

通常软件可分为系统软件和应用软件两大类。用户与计算机系统各层次之间的关系如图1-3所示。

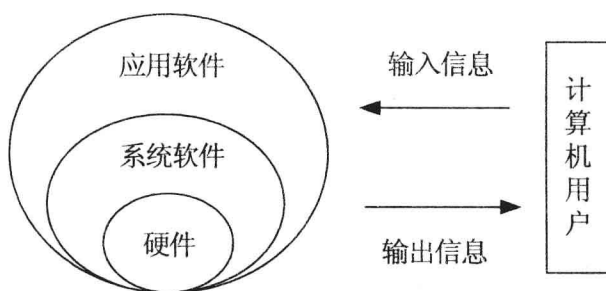


图 1-3 用户与计算机系统各层次之间的关系

1. 系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机资源的软件,用来扩大计算机的功能、提高计算机的工作效率、方便用户使用计算机的软件。它包括操作系统、程序设计语言、语言处理程序、数据库管理程序、系统服务程序等。

(1) 操作系统

在计算机软件中最重要且最基本的就是操作系统(Operating System, OS)。它是最底层的软件,它控制所有在计算机上运行的程序并管理整个计算机的资源,是在计算机裸机与应用程序及用户之间架起的沟通桥梁。没有它,用户就无法自如地应用各种软件或程序。

目前微机常见的操作系统有 Windows、UNIX、Linux 和 DOS 等。

(2) 程序设计语言

计算机解题的一般过程是:用户编写程序,输入计算机,然后由计算机将其翻译成机器语言,在计算机上运行后输出结果。

计算机语言大致分为机器语言、汇编语言和高级语言。

① 机器语言:机器语言是二进制代码表示的指令集合,它是计算机能直接识别和执行的计算机语言。优点是执行效率高、速度快。但其直观性差,可读性不强,给计算机的推广使用带来了极大的困难。

② 汇编语言:汇编语言是符号化的机器语言,它用助记符来表示指令中的操作码和操作数的指令系统。它比机器语言前进了一步,助记符比较容易记忆,可读性也好,但编制程序的效率不高、难度较大、维护较困难,属于低级语言。

③ 高级语言:高级语言是接近人类自然语言和数学语言的计算机语言,是第三代计算机语言。高级语言的特点是与计算机的指令系统无关。它从根本上摆脱了语言对机器的依赖,使之独立于机器,面向过程,进而面向用户。由于易学易记,便于书写和维护,提高了程序设计的效率和可靠性。目前广泛使用的高级语言有 FORTRAN、COBOL、C、Visual Basic、Delphi 和 Java 等。

(3) 语言处理程序

将计算机不能直接执行的非机器语言编写的程序翻译成能直接执行的机器语言的翻译程序称为语言处理程序。

用各种程序设计语言编写的程序称为源程序,计算机不能直接识别和执行。把计算机本

身不能直接读懂的源程序翻译成机器能够识别的机器指令代码后,计算机才能执行,这种翻译后的程序称为目标程序。

计算机将源程序翻译成机器指令时有编译方式和解释方式两种。编译方式与解释方式的工作过程如图 1-4 所示。

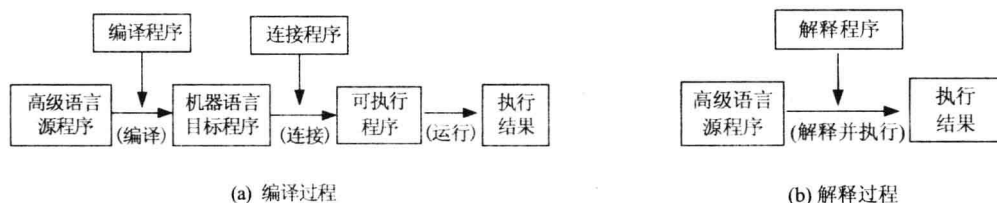


图 1-4 源程序翻译成机器指令的过程

由图 1-4 可以看出,编译方式是把源程序用相应的编译程序翻译成机器语言的目标程序,然后再链接成可执行程序,运行可执行程序后得到结果。目标程序和可执行程序都是以文件方式存放在磁盘上,再次运行该程序,只需直接运行可执行程序,不必重新编译和链接。

解释方式就是将源程序输入计算机后,用该语言的解释程序将其逐条解释,逐条执行,执行完后只能得到结果,而不能保存解释后的机器代码,下次运行该程序时还要重新解释执行。

(4) 数据库管理系统

主要由数据库(DB)和数据库管理系统组成。常见的关系型数据库系统有 Visual FoxPro、Oracle、Access 和 SQL Server 等。

(5) 系统辅助处理程序

系统辅助处理程序也称“软件研制开发工具”、“支持软件”或“工具软件”,主要有编辑程序、调试程序、装配和连接程序和测试程序等。

2. 应用软件

应用软件是用户利用计算机及其提供的系统软件,为解决实际问题所开发的软件的总称。应用软件一般分为两大类:通用软件和专用软件。

通用软件支持最基本的应用,如文字处理软件(Word)、表格处理软件(Excel)等。

专用软件是专门为某一专业领域而开发的软件,如财务管理系统、计算机辅助设计(CAD)软件和本部门的应用数据库管理系统等。

1.2 数制与编码

在计算机系统中,数字和符号都是用电子元件的不同状态表示的,即以电信号表示。根据计算机的这一特点,提出这样的问题:数值在计算机中是如何表示和运算的?这就是本节要讨论的“数制”问题。