



◆ 蒋本珊 主 编

◆ 蒋本珊 吴裕树

张丽芬 编 著

# 计算机专业硕士研究生 入学考试重点课程辅导

—— 计算机组成原理 · 离散数学 · 操作系统

人民邮电出版社

POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

# 计算机专业硕士研究生 入学考试重点课程辅导

——计算机组成原理·离散数学·操作系统

蒋本珊 主编  
蒋本珊 吴裕树 张丽芬 编著



人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机专业硕士研究生入学考试重点课程辅导.  
计算机组成原理、离散数学、操作系统/蒋本珊编著.  
—北京:人民邮电出版社, 2002.8  
ISBN 7-115-10563-4

I. 计… II. 蒋… III. ①电子计算机—研究生—入学考试—自学参考资料 ②计算机体系结构—研究生—入学考试—自学参考资料 ③离散数学—研究生—入学考试—自学参考资料 ④操作系统(软件)—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 061834 号

### 计算机专业硕士研究生入学考试重点课程辅导 ——计算机组成原理·离散数学·操作系统

- ◆ 主 编 蒋本珊  
编 著 蒋本珊 吴裕树 张丽芬  
策划编辑 李振广  
执行编辑 崔树琪
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
读者热线 010-67180876  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 29  
字数: 710 千字 2002 年 8 月第 1 版  
印数: 1-6 000 册 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10563-4/TP·3043

定价: 37.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

# 内容简介

《计算机专业硕士研究生入学考试重点课程辅导》分两册出版。其内容覆盖了计算机学科的6门重点课程,分别是:计算机组成原理、离散数学、操作系统、数据结构、C语言程序设计和C++语言程序设计。在介绍上述课程的主要内容和课程中的重点、难点问题的同时,着重对近年来硕士研究生入学考试的典型试题进行详细地分析和解答。

本书既是报考计算机学科硕士研究生考生的复习指导用书,也可以作为计算机及相关专业学生学习以上课程的参考书。

# 前言

计算机组成原理、离散数学、操作系统、数据结构、C 语言程序设计、C++ 语言程序设计等课程都是计算机学科本科生必修的核心课程,也是硕士研究生入学专业课考试中常涉及的科目。

全书分为两册,分别包括计算机组成原理、离散数学、操作系统、数据结构、C 语言程序设计和 C++ 语言程序设计。全书以课程为线索,每门课独立成篇,每一篇又分成若干章。前 5 篇每一章都分为 4 个板块。

- 知识要点扫描板块简要地介绍每一章涉及的主要内容,指明了必须掌握的主要的知识点。

- 重点难点透视板块对每一章的重点和难点问题进行了整理和提炼,并做了比较详细的介绍。

- 典型真题解析板块是全书的特色所在。这个板块详细地分析了近年来北京理工大学计算机专业硕士研究生入学考试的考试真题,大部分试题又被细分为 3 个部分:考题剖析部分从命题角度出发,指出了每道试题的考点;试题详解部分详细地给出了解题思路及试题解答的全过程;误点分析部分则对考生在答卷中出现的常见错误进行了分析和讨论。

- 精选试题解答板块则选择了近年来清华、北大等著名重点高校,以及中国科学院计算所、软件所等科研院所计算机专业硕士研究生入学考试的部分试题,进行分析和解答。

所有的考试真题都在题号之后注明了学校或研究所及使用年份。考虑到全书的风格一致性问题,在试题上也会有些小的整理和改动。

由于“C++ 语言程序设计”是这一二年才被陆续列入考研专业课范围,一时难以收集到大量的考研真题,所以这一篇按章节分为 3 个板块:知识要点扫描、重点难点透视和模拟

试题解析。其中模拟试题多为本科生期末考试或其他各类考试的试题。

书中除了考研试题讲解之外，还在附录中收录了一些对考生十分有用的资料，包括考研信息发布参考时间，部分重点高校计算机专业硕士研究生招生情况等，这些资料对于考生的报考都会有所帮助。

本书是有志于报考计算机专业研究生的考生必不可少的参考书。对于本科就是计算机专业的考生，本书的作用在于帮助他们尽可能地减少复习专业课的时间，以便腾出更多的时间来复习基础课。对于本科不是计算机专业，没有系统地上过计算机专业课程的考生，本书的作用在于帮助他们自学有关的课程，掌握必备的专业知识。总之，本书旨在帮助考生更好地掌握计算机学科重点课程学习的内容，掌握试题解答的思路，成为考生顺利地通过硕士研究生入学考试的良师益友。同时，本书也可以作为计算机专业正在学习相应课程的本科生的学习指导书。

本书由北京理工大学计算机系具有丰富教学经验，多年从事计算机学科重点课程教学和研究生入学试题判卷工作的教授、副教授亲自编写。全书由蒋本珊主编，其中第1篇由蒋本珊编写，第2篇由吴裕树编写，第3篇由张丽芬编写，第4篇由秦怀青编写，第5篇由龚园明编写，第6篇由马锐编写，最后由蒋本珊修改统稿。本书在编写过程中，黄敏、金益、费云辉等帮助收集和整理了部分试题，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，书中难免存在错误和不妥之处，敬请读者提出宝贵意见。

主 编  
2002.6

# 目 录

第1篇 计算机组成原理 .....	1
第1章 计算机中数据信息的表示 .....	3
知识要点扫描 .....	3
重点难点透视 .....	4
典型真题解析 .....	12
精选试题解答 .....	17
第2章 指令系统 .....	24
知识要点扫描 .....	24
重点难点透视 .....	25
典型真题解析 .....	29
精选试题解答 .....	36
第3章 运算方法和运算器 .....	48
知识要点扫描 .....	48
重点难点透视 .....	49
典型真题解析 .....	56
精选试题解答 .....	61
第4章 主存储器与存储体系 .....	68
知识要点扫描 .....	68
重点难点透视 .....	69
典型真题解析 .....	75
精选试题解答 .....	84
第5章 CPU组织 .....	93
知识要点扫描 .....	93
重点难点透视 .....	94
典型真题解析 .....	100
精选试题解答 .....	107
第6章 外部设备 .....	116
知识要点扫描 .....	116

重点难点透视 .....	117
典型真题解析 .....	121
精选试题解答 .....	123
第7章 输入/输出系统 .....	127
知识要点扫描 .....	127
重点难点透视 .....	128
典型真题解析 .....	141
精选试题解答 .....	149
<b>第2篇 离散数学</b> .....	<b>157</b>
第1章 命题逻辑 .....	159
知识要点扫描 .....	159
重点难点透视 .....	159
典型真题解析 .....	164
精选试题解答 .....	173
第2章 谓词逻辑 .....	178
知识要点扫描 .....	178
重点难点透视 .....	178
典型真题解析 .....	181
精选试题解答 .....	187
第3章 集合与关系 .....	197
知识要点扫描 .....	197
重点难点透视 .....	198
典型真题解析 .....	201
精选试题解答 .....	212
第4章 代数系统 .....	217
知识要点扫描 .....	217
重点难点透视 .....	218
典型真题解析 .....	221
精选试题解答 .....	228
第5章 图论 .....	232
知识要点扫描 .....	232
重点难点透视 .....	233
典型真题解析 .....	235
精选试题解答 .....	249
<b>第3篇 操作系统</b> .....	<b>253</b>
第1章 操作系统概述 .....	255
知识要点扫描 .....	255
重点难点透视 .....	256
典型真题解析 .....	257



精选试题解答 .....	259
第2章 进程管理 .....	265
知识要点扫描 .....	265
重点难点透视 .....	265
典型真题解析 .....	272
精选试题解答 .....	296
第3章 作业管理 .....	326
知识要点扫描 .....	326
重点难点透视 .....	327
典型真题解析 .....	331
精选试题解答 .....	334
第4章 存储器管理 .....	342
知识要点扫描 .....	342
重点难点透视 .....	342
典型真题解析 .....	350
精选试题解答 .....	360
第5章 文件管理 .....	375
知识要点扫描 .....	375
重点难点透视 .....	375
典型真题解析 .....	382
精选试题解答 .....	387
第6章 设备管理 .....	392
知识要点扫描 .....	392
重点难点透视 .....	392
典型真题解析 .....	396
精选试题解答 .....	403
第7章 UNIX 操作系统 .....	406
知识要点扫描 .....	406
重点难点透视 .....	406
典型真题解析 .....	412
精选试题解答 .....	419
附录一 考研信息发布时间表 .....	424
附录二 北京理工大学计算机科学工程系 2003 年硕士研究生招生情况 .....	425
硕士生招生专业目录 .....	425
硕士生入学考试参考书目 .....	425
附录三 部分重点高校计算机专业 2002 年硕士研究生招生情况汇编 .....	426
清华大学 .....	426
北京大学 .....	427
北京理工大学 .....	428
北京航空航天大学 .....	429

北京邮电大学 .....	430
北方交通大学 .....	430
北京科技大学 .....	431
北京工业大学 .....	432
中国人民大学 .....	433
天津大学 .....	433
南开大学 .....	433
上海交通大学 .....	434
复旦大学 .....	436
同济大学 .....	436
浙江大学 .....	437
南京大学 .....	438
东南大学 .....	439
中国科技大学 .....	440
西安交通大学 .....	441
西安电子科技大学 .....	442
重庆大学 .....	444
电子科技大学 .....	445
国防科技大学 .....	446
武汉大学 .....	447
哈尔滨工业大学 .....	448
东北大学 .....	449
吉林大学 .....	450
中山大学 .....	452
厦门大学 .....	452

# 第1篇

计算机组成原理课程主要讨论单机系统范围内计算机各大基本部件的组成原理和内部工作机制,以及各大基本部件互连构成整机系统的技术。计算机组成原理是计算机相关专业本科生的核心课程,是深入了解计算机内部构造或进一步学习其他专业课程必不可少的专业基础课,也是计算机相关专业研究生入学考试的重点课程之一。

本篇包括:

- 第1章 计算机中数据信息的表示
- 第2章 指令系统
- 第3章 运算方法和运算器
- 第4章 主存储器与存储体系
- 第5章 CPU组织
- 第6章 外部设备
- 第7章 输入/输出系统

## 计算机组成原理



# 第1章 计算机中数据信息的表示

数据信息是计算机加工和处理的对象，数据信息的表示法直接影响到计算机的结构和性能。熟悉掌握本章的内容，是学习计算机的最基本要求。

## 知识要点扫描

- 计算机中常用的进位计数制（二进制、八进制、十进制、十六进制）  
常用数制表示与各种数制之间的转换。
- 带符号数的表示（原码、反码、补码）  
在计算机中需要把数的符号位数码化，“0”表示正号，“1”表示负号。常见的机器数有原码、反码、补码等3种不同的表示形式。
- 3种机器数的比较和相互转换  
3种机器数既有共同点，又有各自不同的性质。
- 定点数的表示方式和表示范围  
定点数可以分为定点小数和定点整数。  
定点数的表示范围：最大正数、最小正数、绝对值最小的负数（最大负数）、绝对值最大的负数（最小负数）。
- 浮点数的表示方式、规格化和表示范围  
浮点数由阶码部分和尾数部分组成，它们都是带符号的定点数，在大多数计算机中，尾数为纯小数，阶码为纯整数。  
浮点数的表示范围：最大正数、最小正数、绝对值最小的负数（最大负数）、绝对值最大的负数（最小负数）、规格化的最小正数、规格化的绝对值最小负数。
- 移码表示法  
移码就是在真值 $X$ 基础上加一个常数，相当于 $X$ 在数轴上向正方向偏移了若干单位。  
在多数通用计算机中，浮点数的阶码常用移码表示。
- 字符编码（ASCII码）  
常见的ASCII码用7位二进制数表示一个字符，在ASCII码中，数字和英文字母都是按顺序排列的。
- 汉字编码  
汉字国标码  
汉字区位码  
汉字机内码
- 十进制数的编码（BCD码）  
常见的BCD码有8421码、2421码、余3码等。

- 奇偶校验码  
最简单的一种数据校验码，可以检测出一位错误（或奇数位错误）。
- 海明校验码  
实际上是一种多重奇偶校验，它不但可以发现错误，还能自动地纠正错误。

## 重点难点透视

### 1. 机器数中真值 0 的表示方法

对于真值 0，原码和反码各有两种不同的表示形式，而补码只有惟一的一种表示形式。假设字长为 8 位，则：

$$[+0]_{\text{原}}=00000000$$

$$[-0]_{\text{原}}=10000000$$

$$[+0]_{\text{补}}=[-0]_{\text{补}}=00000000$$

$$[+0]_{\text{反}}=00000000$$

$$[-0]_{\text{反}}=11111111$$

### 2. 3 种机器数的主要区别

原码、补码和反码的区别有以下几点：

- ① 对于正数它们都等于真值本身，而对于负数则各有不同的表示。
- ② 最高位都表示符号位，补码和反码的符号位可作为数值位的一部分看待，和数值位一起参加运算，但原码的符号位不允许和数值位同等看待，必须分开进行处理。
- ③ 原码和反码各有两种零的表示法，而补码只有惟一的零。
- ④ 原码、反码表示的正、负数范围相对零来说是对称的，但补码负数表示范围较正数表示范围宽，能多表示一个最负的数（绝对值最大的负数）。

### 3. 补码表示范围比原码宽

这个问题是与真值 0 的问题密切相关的。因为原码和反码的真值 0 各有两种不同的表示形式，而补码只有惟一的一种表示形式。

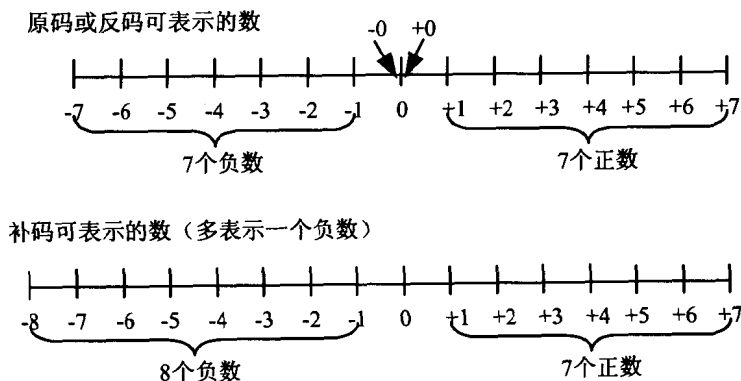


图 1-1-1 原码、补码、反码可表示的数

以字长为 4 位的二进制整数为例，一共有  $2^4$  种不同的代码，对于原码来说，因为有 +0 和 -0 两个不同的编码，所以总共可以表示 7 个正整数和 7 个负整数，正、负数范围相对零

来说是对称的。而补码的 +0 和 -0 编码相同，这样就多出来一个编码。这个编码所对应的真值是 -8，所以总共可以表示 7 个正整数和 8 个负整数，负数表示范围较正数表示范围宽，能多表示一个最负的数（绝对值最大的负数）。原码、补码、反码可表示的数如图 1-1-1 所示。

表 1-1-1 给出了真值与 3 种机器数间的对照关系，其中编码 1000 是需要大家特别关注的。当这个编码是原码时，对应的真值为 -0。当这个编码是补码时，对应的真值为 -8，此时最高位的“1”有两个含义，既代表负号，又代表这一位的位权=8。这个数在数轴上处于最左边，称为绝对值最大的负数，也可称为最小负数。

表 1-1-1 真值与 3 种机器数间的对照

真值 $X$		$[X]_{原}$ 、 $[X]_{反}$ 、 $[X]_{补}$	真值 $X$		$[X]_{原}$	$[X]_{反}$	$[X]_{补}$
十进制	二进制		十进制	二进制			
+0	+000	0000	-0	-000	1000	1111	0000
+1	+001	0001	-1	-001	1001	1110	1111
+2	+010	0010	-2	-010	1010	1101	1110
+3	+011	0011	-3	-011	1011	1100	1101
+4	+100	0100	-4	-100	1100	1011	1100
+5	+101	0101	-5	-101	1101	1010	1011
+6	+110	0110	-6	-110	1110	1001	1010
+7	+111	0111	-7	-111	1111	1000	1001
+8	—	—	-8	-1000	—	—	1000

需要注意的是，这个绝对值最大的负数，对于字长为  $n+1$  位的定点整数，其值等于  $-2^n$ ；对于定点小数，其值等于 -1。

#### 4. 定点数的表示范围

定点小数的小数点位置固定在最高有效数位之前，符号位之后，记作  $X_s X_1 X_2 \dots X_n$ ，这个数是一个纯小数。小数点的位置是隐含约定的，并不需要真正占据一个二进制位，如图 1-1-2 所示。

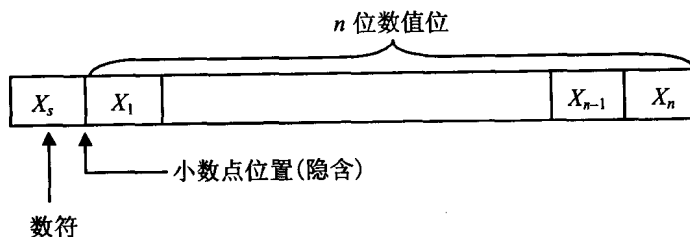


图 1-1-2 定点小数格式

当  $X_s=0, X_1=1, X_2=1, \dots, X_n=1$  时， $X$  为最大正数（数轴正方向上最右边的点），即

$$X_{\text{最大正数}} = (1-2^{-n})$$

当  $X_n=1, X_s=0, X_1=0, \dots, X_{n-1}=0$  时， $X$  为最小正数（数轴正方向最接近于零的点），即

$$X_{\text{最小正数}} = 2^{-n}$$

当  $X_s=1$  时, 表示  $X$  为负数, 此时情况要稍微复杂一些, 这是因为在计算机中带符号数可用补码表示, 也可用原码表示。如前所述, 原码与补码所能表示的绝对值最大的负数是有区别的, 所以原码和补码的表示范围有一些差别。

设机器字长有  $n+1$  位, 绝对值最大的负数为  $-(1-2^{-n})$ 。所以原码定点小数表示范围为:  $-(1-2^{-n}) \sim (1-2^{-n})$ 。若字长为 8 位, 则数的表示范围为:  $-\frac{127}{128} \sim \frac{127}{128}$ 。

设机器字长有  $n+1$  位, 绝对值最大的负数为  $-1$ 。所以补码定点小数表示范围为:  $-1 \sim (1-2^{-n})$ 。若字长为 8 位, 则数的表示范围为  $-1 \sim \frac{127}{128}$ 。

定点整数的小数点位置隐含固定在最低有效数位之后, 这个数是一个纯整数, 记作  $X_s X_1 X_2 \cdots X_n$ , 如图 1-1-3 所示。

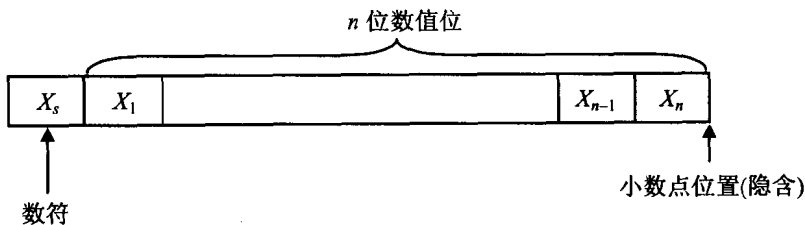


图 1-1-3 定点整数格式

设机器字长为  $n+1$  位, 原码定点整数的表示范围为  $-(2^n-1) \sim (2^n-1)$ 。若字长为 8 位, 则数的表示范围为  $-127 \sim 127$ 。

设机器字长为  $n+1$  位, 补码定点整数的表示范围为  $-2^n \sim (2^n-1)$ 。若字长为 8 位, 则数的表示范围为  $-128 \sim 127$ 。

$$X_{\text{最小正数}}=1$$

### 5. 浮点数的表示范围

$$\text{浮点数 } N=M \times r^E$$

式中:  $r$  是浮点数阶码的底, 也称为尾数基值, 通常  $r=2$ 。 $E$  (阶码部分) 和  $M$  (尾数部分) 都是带符号的定点数, 在大多数计算机中, 尾数为纯小数, 常用原码或补码表示; 阶码为纯整数, 常用移码或补码表示。

设某浮点数的格式如图 1-1-4 所示,  $k$  和  $n$  分别表示阶码和尾数的位数 (不包括符号位), 尾数和阶码均用补码表示。

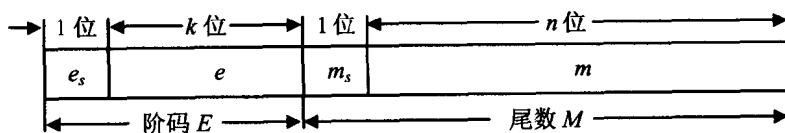


图 1-1-4 浮点数的一般格式

当  $e_s=0, m_s=0$ , 阶码和尾数的数值位各位全为 1 (即阶码和尾数都为最大正数) 时, 该浮点数为最大正数:

$$X_{\text{最大正数}}=(1-2^{-n}) \times 2^{2^k-1}$$

当  $e_s=1, m_s=0$ , 尾数的最低位  $m_n=1$ , 其余各位为 0 (即阶码为绝对值最大的负数, 尾数



为最小正数) 时, 该浮点数为最小正数:

$$X_{\text{最小正数}} = 2^{-n} \times 2^{-2^t}$$

当  $e_s=0$ , 阶码的数值位为全 1;  $m_s=1$ , 尾数的数值位为全 0 (即阶码为最大正数, 尾数为绝对值最大的负数) 时, 该浮点数为绝对值最大负数:

$$X_{\text{绝对值最大负数}} = -1 \times 2^{2^t-1}$$

## 6. 规格化浮点数

为了提高运算的精度, 通常采取浮点数规格化形式, 即规定尾数的最高数位必须是一个有效值。

规格化浮点数的尾数  $M$  的绝对值应在下列范围内:

$$\frac{1}{r} \leq |M| < 1$$

因为通常  $r=2$ , 所以  $\frac{1}{2} \leq |M| < 1$ 。在尾数用原码表示时, 规格化浮点数的尾数的最高数位总等于 1。在尾数用补码表示时, 规格化浮点数应满足尾数最高数位与尾数的符号位不同 ( $m_s \oplus m_1=1$ ), 即当  $\frac{1}{2} \leq M < 1$  时, 应有  $0.1 \times \dots \times$  形式; 当  $-1 \leq M < -\frac{1}{2}$  时, 应有  $1.0 \times \dots \times$  形式。需要注意的是, 当  $M = -\frac{1}{2}$  时, 对于原码来说, 这是一个规格化数; 而对于补码来说, 这不是一个规格化数。

设浮点数的阶码和尾数均用补码表示, 当  $e_s=1$ , 阶码的数值部分均为 0;  $m_s=0$ , 尾数的最高位  $m_1=1$ , 其余各位为 0 时, 该浮点数为规格化的最小正数:

$$X_{\text{规格化的最小正数}} = 2^{-1} \times 2^{-2^t}$$

当  $e_s=1$ , 阶码的数值部分均为 0;  $m_s=1$ , 尾数的最高位  $m_1=0$ , 其余各位为 1 时, 该浮点数为规格化的绝对值最小负数:

$$X_{\text{规格化的绝对值最小负数}} = -(2^{-1} + 2^{-n}) \times 2^{-2^t}$$

显然, 规格化浮点数的表示范围要小于非规格化浮点数的表示范围。

表 1-1-2 列出了浮点数的几个典型值, 设阶码和尾数均用补码表示, 阶码共  $k+1$  位 (含一位阶符), 尾数共  $n+1$  位 (含一位尾符)。

表 1-1-2 浮点数的典型值

浮点数的典型值	浮点数代码		真 值
	阶 码	尾 数	
最大正数	01...1	0.11...11	$(1-2^{-n}) \times 2^{2^t-1}$
绝对值最大负数	01...1	1.00...00	$-1 \times 2^{2^t-1}$
最小正数	10...0	0.00...01	$2^{-n} \times 2^{-2^t}$