

计算机系列教材

# 问题求解与程序设计 习题解答和实验指导

鲍春波 林芳 谢丽聪 编著

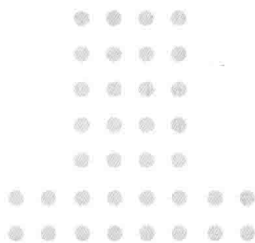
清华大学出版社



计算机系列教材

鲍春波 林芳 谢丽聪 编著

# 问题求解与程序设计 习题解答和实验指导



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是与主教材《问题求解与程序设计》配套使用的习题解答和实验指导,包括5个部分。第一部分是教材各章的概念填空题目和全部在线评测题目的参考答案,每个在线评测题目的求解均与教材的风格一致,按照分析设计实现的框架展开。第二部分是实验指导,详细介绍了程序设计的命令行环境、集成环境的搭建方法,以及vi编辑器、Emacs编辑器的使用方法。特别介绍了如何用gcc编译器和grx图形库(与Turbo C图形库兼容)进行图形程序设计。第三部分是实验,包括精心设计的10个实验,每个实验对应主教材的一章。第四部分是实验解答,包括每个实验中程序基础练习的答案、程序改错题目的错误原因分析。第五部分是课程设计的具体要求和内容安排,因材施教,有针对性地安排了两种课程设计方案。

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

问题求解与程序设计习题解答和实验指导/鲍春波,林芳,谢丽聪编著. —北京:清华大学出版社,2015

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-40266-4

I. ①问… II. ①鲍… ②林… ③谢… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教学参考资料  
IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第106466号

责任编辑:袁勤勇 李晔

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:21.25

字 数:484千字

版 次:2015年9月第1版

印 次:2015年9月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00元

产品编号:064622-01

本书是与主教材《问题求解与程序设计》配套使用的习题解答和实验指导。

问题求解的过程应该是一个分析设计的过程,只有清楚了要做什么、怎么做,才能用计算机语言实现它。《问题求解与程序设计习题解答和实验指导》和对应的主教材始终贯彻这样一种分析设计思想。

值得说明的是,同一个问题可能有不同的求解方法,有不同的程序设计和实现。因此本书习题解答部分仅仅是参考答案,读者可能给出另外同样正确的求解方案。问题求解与程序设计是实践性很强的一门专业基础课,初学者必须经过大量的练习和实践,才能真正理解问题求解与程序设计的基本思想。《问题求解与程序设计》主教材的每一章,不仅配备了比较丰富的、具有 ACM 风格的在线评测题目,还精心设计了相应的实验任务,帮助学生消化理解理论课的主要知识点。

本书分为五部分,第一部分是教材各章习题的参考答案,包括各章填空题的答案和在线评测题目的参考答案。而且,每个在线评测习题的解答均按照问题描述、输入和输出样例、问题分析、算法设计、程序实现几个部分给以描述的。一些题目还给出了几种不同的求解方法。

因为教材的习题都是按照 ACM 在线评测的风格设计的,因此教师最好在上课之前先搭建一个具有在线评测能力的平台。可以直接使用 ACM 在线评测系统,但最好按照本书的附录部分的“moodle 简介”,搭建具有在线评测插件的 moodle 自主学习平台,因为这个平台更适合于教学,它可以使教师和学生互动。然后教师把这些题目按照教学计划和进度布置在平台上,同时添加一组测试用例,涵盖问题的各种可能输入和对应的输出结果,以便学生在线提交作业时在线评测。学生提交的程序只有通过了所有的测试用例才能得满分,才认为是完全正确的。如果只通过了部分测试用例,也会得到不同比例的分。作者搭建的自主学习平台(<http://cms.fjut.edu.cn>)也可以为不具备条件的老师和学生服务,有需要者可以与作者联系。当然,学生也可以不用在线评测系统完成这些习题,但应该自己设计各种可能的测试用例自己进行评测。

第二部分是实验指导,这一部分介绍了用计算机问题求解所需要的环境是如何搭建的。从编译器、编辑器到调试器,从命令行环境到集成环境分别给以介绍。命令行环境主要介绍跨平台的 gcc/g++ 编译器的命令行使用方法,并介绍了著名的编辑器 vim/gvim 和 Emacs 的使用方法,命令行环境必须要与好用的编辑器相结合才能体现它的魅力。集成环境以 Code::Blocks 为主,Code::Blocks 集成了 gcc、g++ 编译器和 gdb 调试器,此外还介绍了目前比较流行的其他几种集成环境。

程序的测试和调试是程序设计或软件开发的重要环节,程序测试和调试的能力也是每

个从业人员应该具备的。因此,实验指导的第4章,系统地介绍了关于测试和调试相关的问题。

大家可能知道,如果选择 Turbo C 编译器学习程序设计,可以进行比较漂亮的图形程序设计,因为它拥有一个很丰富的图形库。但由于 Turbo C 仅仅适用于 DOS 操作系统,所以随着窗口操作系统的快速发展,它已经渐渐被人们忘记了,这使初学者用 C 语言画图成了比较困难的事情。本实验指导第5章介绍了一个专门为解决这个问题而创建的图形库 GRX,它使初学者在 Windows 环境下也能比较容易地进行图形程序设计,而且还能在 Windows 环境下继续使用那些 Turbo C 图形库设计的程序。

第三部分是实验,包括与教材各章对应的实验内容(最后一章除外)。每个实验基本上分为三个小节。第一小节是程序基础练习,主要做一些阅读程序练习和修改程序练习,通过练习使学生理解相关的基本概念。第二小节是通过调试有语法错误或逻辑错误的程序,训练学生程序调试的能力。程序调试的过程是在程序中指出错误,改错,直到编译成功,并进一步得到想要的结果,这个过程一般是要反复进行的。第三小节是完整的问题求解,针对问题描述,给出完整的程序设计解决方案。

第四部分是实验解答,包括每个实验的部分参考答案。限于篇幅,只对每个实验中程序基础练习部分给出了参考答案,对程序改错部分的每个改错题目归纳出了几个知识点,分析了出错的原因。

第五部分是课程设计,包括课程设计的目要求,课程设计的题目和评分标准,以及课程设计报告的书写格式。课程设计的题目分为 A、B 两档,把学生按“高级语言程序设计”课程的成绩分成两组。即课程设计的内容因学生层次不同有所不同,有针对性的提出了两个课程设计方案。这样做的目的就是想争取让每个同学都能通过课程设计得到比较充分的锻炼和提高。

由于作者水平有限,书中难免存在错误,恳请读者批评指正。作者的 E-mail 是 baochunbo@fjut.edu.cn 和 26865614@qq.com,欢迎大家与作者交流。

鲍春波

2015年6月

F O R E W O R D

## 第一部分 习题解答

### 概念填空 /3

- 1 计算机与程序设计 /3
- 2 程序设计入门 /3
- 3 选择程序设计 /3
- 4 循环程序设计 /3
- 5 模块化程序设计 /4
- 6 数组程序设计 /4
- 7 指针程序设计 /4
- 8 结构程序设计 /4
- 9 文件程序设计 /4
- 10 低级程序设计 /4

### 在线评测 /5

- 1 计算机与程序设计 /5
- 2 程序设计入门 /5
  - 2.1 Hello /5
  - 2.2 输出图案 /5
  - 2.3 简单的整数运算 /6
  - 2.4 计算二次多项式的值 /7
  - 2.5 硬币兑换问题 /8
  - 2.6 分离3位整数的每一位 /9
  - 2.7 简单的浮点运算 /10
  - 2.8 存款利息计算 /10
  - 2.9 平均成绩计算 /11
  - 2.10 二进制数转换为十进制数 /12
- 3 选择程序设计 /13
  - 3.1 奇偶判断 /13
  - 3.2 求两个整数的最大值 /13
  - 3.3 比较两个整数的大小 /14
  - 3.4 分段函数求值 /15
  - 3.5 回文判断 /16

- 3.6 字符判断 /16
- 3.7 计算一个整数的位数 /18
- 3.8 选择时间段 /19
- 3.9 求三个整数的最大值 /20
- 3.10 三个整数排序 /21
- 4 循环程序设计 /22
  - 4.1 求 10 个整数的最大值和最小值 /22
  - 4.2 求任意多个整数的最大值和最小值 /23
  - 4.3 求奇数自然数之和 /24
  - 4.4 计算  $a+aa+aaa+\dots$  的值 /25
  - 4.5 求任意多个正整数之和 /26
  - 4.6 近似计算 /27
  - 4.7 打印上三角的 99 乘法表 /28
  - 4.8 打印菱形图案 /29
  - 4.9 求最大公约数 /30
  - 4.10 求水仙花数 /31
  - 4.11 求  $\pi$  的近似值 /32
  - 4.12 列出完数 /33
  - 4.13 猴子吃桃问题 /34
- 5 模块化程序设计 /35
  - 5.1 求和函数 /35
  - 5.2 阶乘计算函数 /37
  - 5.3 温度转换函数 /38
  - 5.4 数字字符判断函数 /39
  - 5.5 判断两个实数是否相等的函数 /40
  - 5.6 自定义的输出格式函数 /41
  - 5.7 牛顿法求一个数的平方根函数 /42
  - 5.8 计算两个整数的最大公约数函数 /43
  - 5.9 递归计算两个数的最大公约数函数 /44
  - 5.10 递归计算正整数  $n$  的  $k$  次幂函数 /45
  - 5.11 用递归把一个整数转换为字符串 /47
- 6 数组程序设计 /48
  - 6.1 把一组数据逆序 /48

- 6.2 求一组数据的最大值 /49
- 6.3 一组数据的逆序函数 /50
- 6.4 一组数据的最大值函数 /51
- 6.5 向一组数据首插入一个数据 /52
- 6.6 插入排序 /53
- 6.7 比赛评分 /54
- 6.8 递归倒置一个字符串 /55
- 6.9 统计单词数 /58
- 6.10 单词排序 /59
- 6.11 杨辉三角(二维数组) /61
- 6.12 矩阵加法 /62
- 6.13 把一个字符串的字符之间插入空格 /64
- 6.14 字符串连接函数 /65
- 7 指针程序设计 /66
  - 7.1 用指针间接访问变量 /66
  - 7.2 用指针访问一维数组 /67
  - 7.3 用指针访问字符串 /68
  - 7.4 用列指针访问二维数组 /69
  - 7.5 用行指针访问二维数组 /70
  - 7.6 用指针调用函数 /71
  - 7.7 用指针作为函数的参数 /73
  - 7.8 用指向二维数组的列指针作为函数的参数 /75
  - 7.9 用指向二维数组的行指针作为函数的参数 /76
  - 7.10 字符串逆置函数的指针版(非递归) /78
  - 7.11 动态创建一维数组——求最大值索引的函数 /79
  - 7.12 动态创建二维数组——矩阵转置函数 /80
  - 7.13 字符串比较 /82
  - 7.14 学生姓名排序 /85
- 8 结构程序设计 /87
  - 8.1 计算平面上的点之间的距离 /87



- 8.2 计算任意多个平面上的点之间的距离 /88
- 8.3 平面上的点静态链接 /90
- 8.4 平面上的点动态链接 /91
- 8.5 约瑟夫环 /94
- 8.6 比赛报名管理 /97
- 8.7 个人财务管理 /100
- 8.8 通讯录管理 /103
- 8.9 复数运算 /108
- 8.10 输出某一天是星期几 /110
- 9 文件程序设计 /112
  - 9.1 文件版的平面上点之间的距离 /112
  - 9.2 文件版的最大最小值 /114
  - 9.3 文件版的求学生成绩平均值 /115
  - 9.4 二进制数据文件的建立和加载 /117
  - 9.5 结构数据文件的建立和加载 /119
  - 9.6 文件记录的修改和更新 /121
  - 9.7 在文件中查找某个记录信息 /123
  - 9.8 在文件中插入一条记录 /126
  - 9.9 删除文件中的某一条记录 /128
  - 9.10 把文件中的数据记录排序 /130
- 10 低级程序设计 /134
  - 10.1 按位打印无符号整数 /134
  - 10.2 判断给定的整数是不是 2 的整数次幂 /135
  - 10.3 把字符包装到无符号整型变量中 /136
  - 10.4 把包装到无符号整型变量中的字符解包装 /138
  - 10.5 用位段表示扑克牌信息 /141

## 第二部分 实验指导

- 1 命令行实验环境的建立 /147
  - 1.1 软件下载与安装 /147
    - 1.1.1 MinGW /147

1.1.2	TDM-G++	/148
1.2	在命令行使用 gcc 编译器	/148
1.2.1	分步生成 hello.exe	/148
1.2.2	一步生成 hello.exe	/149
1.3	make 命令和 makefile 文件	/150
2	集成开发环境的建立	/152
2.1	Code::Blocks	/152
2.1.1	Code::Blocks 的基本用法	/153
2.1.2	建立一个工程	/153
2.1.3	构造自己的库	/155
2.2	其他集成环境	/160
2.2.1	Dev-C++	/160
2.2.2	RHIDE	/161
2.2.3	Turbo C/C++ 和 Win-TC	/161
2.2.4	Visual C++	/162
2.2.5	Eclipse CDT	/163
3	编辑器	/165
3.1	vi 编辑器	/165
3.1.1	vim 的启动和退出	/165
3.1.2	在 vim/gvim 中移动光标	/167
3.1.3	开始编辑	/168
3.1.4	使用 ex 模式的命令行	/168
3.1.5	在 vim 中执行外部命令	/171
3.1.6	可视模式	/171
3.2	Emacs 编辑器	/171
3.2.1	Emacs 简介	/171
3.2.2	Emacs 软件下载和安装	/172
3.2.3	Emacs 配置	/172
3.2.4	Emacs 的基本用法	/174
4	程序测试与调试	/176
4.1	程序的错误类型	/176
4.1.1	编译链接错误	/176

- 4.1.2 运行错误 /176
- 4.1.3 逻辑错误 /177
- 4.2 程序排错 /177
  - 4.2.1 使用调试器调试 /178
  - 4.2.2 不使用调试器调试 /182
- 4.3 程序测试 /183
- 5 GRX 图形库介绍 /185**
  - 5.1 生成 GRX 图形库 /185
  - 5.2 GRX 图形程序设计 /187
    - 5.2.1 GRX 的 Hello World! /187
    - 5.2.2 编译运行 GRX Hello 程序 /188
    - 5.2.3 GRX 基本绘图函数 /189
    - 5.2.4 用 GRX 库编译 Turbo C 图形程序 /207

### 第三部分 实 验

- 1 实验准备 /219**
  - 1.1 实验目的 /219
  - 1.2 实验内容 /219
    - 1.2.1 熟悉课程网站 /219
    - 1.2.2 英文打字练习 /219
    - 1.2.3 命令练习 /219
    - 1.2.4 编辑练习 /220
    - 1.2.5 编译练习 /220
- 2 程序设计入门实验 /223**
  - 2.1 实验目的 /223
  - 2.2 实验内容 /223
    - 2.2.1 程序基础练习 /223
    - 2.2.2 程序改错 /224
    - 2.2.3 问题求解 /225
- 3 选择程序设计实验 /226**
  - 3.1 实验目的 /226

- 3.2 实验内容 /226
  - 3.2.1 程序基础练习 /226
  - 3.2.2 程序改错 /227
  - 3.2.3 问题求解 /228
- 4 循环程序设计实验 /230
  - 4.1 实验目的 /230
  - 4.2 实验内容 /230
    - 4.2.1 程序基础练习 /230
    - 4.2.2 程序改错 /233
    - 4.2.3 问题求解 /234
- 5 函数程序设计实验 /236
  - 5.1 实验目的 /236
  - 5.2 实验内容 /236
    - 5.2.1 程序基础练习 /236
    - 5.2.2 程序改错 /238
    - 5.2.3 问题求解 /240
- 6 数组程序设计实验 /242
  - 6.1 实验目的 /242
  - 6.2 实验内容 /242
    - 6.2.1 程序基础练习 /242
    - 6.2.2 程序改错 /244
    - 6.2.3 问题求解 /246
- 7 指针程序设计实验 /247
  - 7.1 实验目的 /247
  - 7.2 实验内容 /247
    - 7.2.1 程序基础练习 /247
    - 7.2.2 程序改错 /249
    - 7.2.3 问题求解 /251
- 8 结构程序设计实验 /252
  - 8.1 实验目的 /252
  - 8.2 实验内容 /252

- 8.2.1 程序基础练习 /252
  - 8.2.2 程序改错 /254
  - 8.2.3 问题求解 /255
  - 9 文件程序设计实验 /257**
    - 9.1 实验目的 /257
    - 9.2 实验内容 /257
      - 9.2.1 程序基础练习 /257
      - 9.2.2 程序改错 /258
      - 9.2.3 问题求解 /259
  - 10 低级程序设计实验 /261**
    - 10.1 实验目的 /261
    - 10.2 实验内容 /261
      - 10.2.1 程序基础练习 /261
      - 10.2.2 程序改错 /262
      - 10.2.3 问题求解 /264
- 第四部分 实验解答**
- 1 实验准备 /267**
  - 2 程序设计入门实验 /268**
    - 2.1 程序基础练习 /268
    - 2.2 程序改错 /268
  - 3 选择程序设计实验 /271**
    - 3.1 程序基础练习 /271
    - 3.2 程序改错 /271
  - 4 循环程序设计实验 /274**
    - 4.1 程序基础练习 /274
    - 4.2 程序改错 /276
  - 5 函数程序设计实验 /280**
    - 5.1 程序基础练习 /280
    - 5.2 程序改错 /281

6	数组程序设计实验	/285
6.1	程序基础练习	/285
6.2	程序改错	/287
7	指针程序设计实验	/290
7.1	程序基础练习	/290
7.2	程序改错	/291
8	结构程序设计实验	/294
8.1	程序基础练习	/294
8.2	程序改错	/297
9	文件程序设计实验	/300
9.1	程序基础练习	/300
9.2	程序改错	/300
10	低级程序设计实验	/304
10.1	程序基础练习	/304
10.2	程序改错	/305
	关于实验报告	/307

## 第五部分 课程设计

1	课程设计的目的	/311
2	课程设计的基本要求	/312
3	课程设计的基本内容	/314
3.1	A组题目	/314
3.2	B组题目	/315
4	课程设计报告格式	/318
5	学时安排	/320
6	考核方式与评分标准	/321
	附录	/322
	Online Judge 简介	/322
	Moodle 简介	/323

# 第一部分

## 习题解答





# 概念填空

## 1 计算机与程序设计

- (1) 计算,逻辑判断
- (2) 0 和 1
- (3) 线性序列,字节,二进制位
- (4) 地址
- (5) 读,写
- (6) 易失性
- (7) 文件
- (8) 裸机
- (9) 机器指令
- (10) 算法,算法设计
- (11) 编译,解释

## 2 程序设计入门

- (1) 编辑器,文件,cpp
- (2) main
- (3) printf,scanf,头文件
- (4) 预处理,预处理器
- (5) 类型
- (6) 隐式,显式
- (7) 变量,存储单元
- (8) 声明/定义,使用
- (9) 读,写
- (10) 分号
- (11) 注释
- (12) 回车换行,占位符,转换说明
- (13) {,}
- (14) 赋值
- (15) 初始化
- (16) 左边
- (17) 精度
- (18) 替换
- (19) 括号,返回值
- (20) 流程图

## 3 选择程序设计

- (1) 选择结构,单分支选择结构,双分支选择结构,多分支选择结构。
- (2) >, >=, !=, ==
- (3) &&, ||, !
- (4) 逻辑真 1,逻辑假 0
- (5) 逻辑真,逻辑假
- (6) 三目
- (7) 整型表达式,case
- (8) 缩进,左对齐
- (9) ASCII 码
- (10) 逻辑值或逻辑常量,短路性
- (11) {,}
- (12) 堆叠,嵌套

## 4 循环程序设计

- (1) 循环结构
- (2) 初始化
- (3) 无限循环
- (4) 计数控制的循环
- (5) 逐渐增加,逐渐减少
- (6) 整型
- (7) 最后
- (8) 判断,执行
- (9) 缩进
- (10) continue
- (11) break
- (12) 堆叠,嵌套