



“十一五” 国家重点图书
普通高等教育“十一五” 国家级规划教材



21 世纪大学本科
计算机专业系列教材

汪小林 罗英伟 李文新 编著
李晓明 主审

计算概论 —— 程序设计阅读题解

<http://www.tup.com.cn>

- 国家精品课程配套教材
- 根据教育部“高等学校计算机科学与技术专业规范”组织编写
- 与美国 ACM 和 IEEE CS *Computing Curricula* 最新进展同步

清华大学出版社



“十一五”国家重点图书

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪大学本科计算机专业系列教材

国家精品课程配套教材

计算概论

——程序设计阅读题解

汪小林 罗英伟 李文新 编著
李晓明 主审



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一本面向 C 语言初学者循序渐进的程序设计习题讲解教材,也是《计算概论》的配套习题集。本书以知识点为主线,以例题及例子程序为主要内容,以解题思路和程序说明为辅助,与编程网格系统(<http://programming.grids.cn>)相配合,帮助入门者更好地掌握 C 语言编程的基础知识和基本技巧。本书收集的例题和习题都来源于编程网格系统上北京大学国家级精品课程“计算概论”各位主讲老师设计和布置的作业、练习和考试。同时,这些题目也被组织在北京大学编程网格开放课程“计算概论习题”中,方便读者提交程序自测。

本书适合作为高等学校理工类各专业本科生的计算概论、计算机导论、C 语言程序设计等计算机入门课程的教学辅助用书或参考书,也可作为参与计算机和信息科学竞赛项目的参考书。

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

计算概论:程序设计阅读题解/汪小林,罗英伟,李文新编著. —北京:清华大学出版社, 2011.6

(21 世纪大学本科计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-26033-2

I. ①计… II. ①汪… ②罗… ③李… III. ①电子计算机—高等学校—教材 ②C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 131322 号

责任编辑:张瑞庆 赵晓宁

责任校对:焦丽丽

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:16.25

字 数:388 千字

版 次:2011 年 6 月第 1 版

印 次:2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:26.00 元

产品编号:043638-01

21 世纪大学本科计算机专业系列教材编委会

名誉主任：陈火旺

主任：李晓明

副主任：钱德沛 焦金生

委员：(按姓氏笔画排序)

马殿富	王志英	王晓东	宁 洪	刘 辰
孙茂松	李大友	李仲麟	吴朝晖	何炎祥
宋方敏	张大方	张长海	周兴社	侯文永
袁开榜	钱乐秋	黄国兴	蒋宗礼	曾 明
廖明宏	樊孝忠			

秘书：张瑞庆

本书主审：李晓明

本书是《计算概论》的配套习题集,它以知识点为主线,以例题及例子程序为主要内容,与编程网格系统(<http://programming.grids.cn>)相配合,帮助读者更好地掌握 C 语言编程的基础知识和基本技巧。本书收集的例题和习题都来源于编程网格系统上北京大学国家级精品课程“计算概论”各位主讲老师设计和布置的作业、练习和考试。

编程网格是一个面向教学的程序在线判题系统,本书的第 1 章对编程网格作了简要的介绍。利用编程网格,教师可以开课组织教学活动,学生可以选课参与学习、作业、练习和考试。编程网格是北京大学国家级精品课程“计算概论”开展实验教学的主要实验平台,也是进行编程能力考核的考试平台。

本书由 3 篇构成:第 1 篇是编程网格、第 2 篇是编程基础、第 3 篇是编程进阶。

编程基础部分为第 2~第 9 章,主要介绍 C 语言编程基础相关的例题。第 2 章介绍最基本的与输入输出相关的例题,帮助读者掌握输入输出整数、浮点数、字符的方法。第 3 章介绍与表达式的使用相关的例题,特别是帮助读者理解表达式类型转换和操作符优先级关系。第 4 章和第 5 章分别介绍与分支结构和循环结构相关的例题,帮助读者灵活使用 if-else 语句和 switch 语句组织分支条件,使用 for 语句、while 语句和 do-while 语句构造各种类型的循环。第 6 章介绍与数组相关的例题,重点讲解访问数组和遍历数组中需要注意的问题。第 7 章介绍与字符串使用相关的例题,帮助读者了解如何输入输出字符串、如何操作字符串。第 8 章介绍与整数数值计算和浮点数迭代数值计算的相关例题,使读者能够综合应用表达式、条件分支和循环迭代来解决问题。第 9 章则探讨用 C 语言程序研究素数和数论的相关例题,重点介绍素数判定算法的优化过程。

编程进阶部分为第 10~第 15 章,主要通过一些有针对性的例题帮助读者进一步提高编程的能力和技巧。第 10 章介绍与日期计算相关的问题,帮助读者熟悉如何计算日期和星期。第 11 章进一步介绍与数组应用相关的例题,使读者了解如何应用数组解决实际问题。第 12 章进一步介绍与字符串应用和处理相关的例题,使读者掌握字符串处理的技巧,并学会如何用字符串处理大整数运算。第 13 章介绍遍历查找的方法,可以在数据集中找到满足条件的结果。第 14 章探讨排序问题,并介绍一些基于排序算法思想来求解的问题。第 15 章作为提升读者编程技能的导引,简要地介绍算法和程序设计中常用的方法:递归、回溯和动态规划。

本书的最大特点是与编程网格的互动,本书收录的所有例题和习题均被组织在编程网格开放课程“计算概论习题”中。读者不仅可以通过分析例题的程序源码掌握和理解 C 语言

编程的基础知识和基本技巧,还可以把这些程序源码提交到编程网格上,验证其正确性。在开放课程“计算概论习题”中,读者还可以分章节地找到本书中所有习题的完整题目,并把自己编写的程序提交到编程网格,检验程序是否正确。

受编者水平和精力所限,书中难免有不当之处,请各位专家和读者批评指正。如果读者发现书中的任何问题或有任何建议,可以直接在编程网格中的“意见建议”栏目(<http://programming.grids.cn/programming/pages/message/index.jsp>)中提交,也可以给我们发邮件: programming.grids@gmail.com。

编 者

2011 年 6 月

第 1 篇 编程网格

第 1 章 编程网格介绍	3
1.1 教师开课	3
1.2 注册与选课	3
1.3 做题与提交	6

第 2 篇 编程基础

第 2 章 输入输出	13
2.1 Hello World	13
2.2 输入输出整数	14
2.3 输入输出浮点数	15
2.4 输入输出字符	16
2.5 输出数据的对齐	17
2.6 计算空格的个数	18
习题	19
第 3 章 表达式	21
3.1 A+B 问题	21
3.2 计算两个整数的乘积	22
3.3 整数相除取余数	23
3.4 计算多项式的值	23
3.5 数值表达式计算	25
3.6 配置生理盐水	26
3.7 分式表达式计算	27
3.8 计算分数的浮点数值	28
3.9 小明买雪糕	29
3.10 大象喝水	30
3.11 计算并联电阻的阻抗	31

3.12	计算圆周长和球体积	32
习题		33
第 4 章	条件与分支	35
4.1	晶晶赴约会	35
4.2	简单素数判断	36
4.3	奇偶数判断	37
4.4	元素判断	38
4.5	给出 2006 年某月份天数	39
4.6	比较两个整数的大小	40
4.7	填写运算符	41
4.8	整数的个数	42
4.9	心理测验	44
4.10	参加临床实验的病人	45
习题		47
第 5 章	循环控制	49
5.1	求和	49
5.2	求平均年龄	50
5.3	连续分数求和	51
5.4	整数的立方和	52
5.5	求整数的和与均值	53
5.6	整数位数计算	55
5.7	逆序输出整数	56
5.8	矩阵中满足条件的元素下标之和	57
5.9	肿瘤面积	58
习题		60
第 6 章	数组基础	62
6.1	陶陶摘苹果	62
6.2	相关数问题	63
6.3	数组逆序重放	65
6.4	平衡饮食	66
6.5	矩阵转置	68
习题		70
第 7 章	字符串基础	71
7.1	无空格字符串的输入输出	71
7.2	有空格字符串的输入输出	72

7.3 字符替换.....	73
7.4 求字母的个数.....	75
7.5 删除单词后缀.....	76
7.6 不能一起吃的食物.....	79
习题	81
第 8 章 数值计算	83
8.1 求分段函数值.....	83
8.2 定义计算四边形面积的函数.....	84
8.3 求一元二次方程的根.....	85
8.4 计算 $f(x)=1+1/(1+1/(...+1/(1+1/x)...))$	87
8.5 计算 π 的值	88
8.6 求出 e 的值.....	90
8.7 自整除数.....	91
8.8 短信计费.....	92
8.9 打印水仙花数.....	93
8.10 满足条件的整数	94
8.11 细菌的战争	99
8.12 计算一个数的平方根.....	100
习题.....	101
第 9 章 素数问题	104
9.1 求最小非平凡因子	104
9.2 求前 n 个素数	106
9.3 打印完数	110
9.4 验证哥德巴赫猜想	112
习题.....	118
第 3 篇 编程进阶	
第 10 章 日期处理	121
10.1 闰年判断.....	121
10.2 计算给定日期是本年的第几天.....	122
10.3 日期格式.....	123
10.4 星期几.....	125
10.5 相关月.....	127
习题.....	129
第 11 章 数组应用	131
11.1 求均方差.....	131

11.2	打印极值点下标.....	133
11.3	循环移动.....	136
11.4	数字 7 游戏(演节目).....	139
11.5	异常细胞检测.....	143
11.6	寻找山顶.....	145
11.7	肿瘤检测.....	146
11.8	细菌的繁殖与扩散.....	148
	习题.....	150
第 12 章 字符串处理		153
12.1	大小写字母互换.....	153
12.2	合法 C 标识符	154
12.3	忽略大小写的字符串比较.....	156
12.4	首字母大写.....	159
12.5	密码翻译.....	160
12.6	数字串分隔.....	163
12.7	文字排版.....	164
12.8	单词替换.....	166
12.9	数制转换.....	168
12.10	大整数加法	170
12.11	大整数减法	173
	习题.....	176
第 13 章 查找		179
13.1	求最大数.....	179
13.2	求最大最小值.....	180
13.3	求最大数和次大数.....	183
13.4	最大商.....	184
13.5	班级学生成绩总分.....	186
13.6	数值统计分析.....	187
13.7	最远距离.....	189
13.8	出书最多.....	191
13.9	窗口管理.....	193
	习题.....	196
第 14 章 排序		198
14.1	按顺序输出.....	198
14.2	整数排序.....	199
14.3	谁考了第 k 名	203

14.4	小白鼠排队·····	204
14.5	小明的药物动力学名词词典·····	206
14.6	细菌实验分组·····	208
	习题·····	211
第 15 章	递归、回溯及动态规划 ·····	213
15.1	求阶乘·····	213
15.2	排队游戏·····	214
15.3	汉诺塔·····	217
15.4	八皇后问题·····	219
15.5	算 24 ·····	221
15.6	石子归并·····	224
15.7	多边形游戏·····	226
	习题·····	228
附录 A	格式字符串 ·····	232
附录 B	常用函数 ·····	234
附录 C	常见错误速查 ·····	237
	参考文献 ·····	245

第 1 篇 编 程 网 格

第 1 章

编程网格介绍

编程网格(Programming Grid, PG)是一个面向教学的程序在线判题系统。它是基于 POJ(Programming Judge Online, <http://poj.grids.cn>)的内核、面向程序设计类课程的教学辅助而开发的。编程网格的网址是 <http://programming.grids.cn>, 于 2006 年正式上线运行, 到目前为止已支持北京大学程序设计类课程开课 50 余门次, 学生用户逾 5000 人, 提交程序超过 120 万次。经过教师们的共同努力, 目前编程网格上已经有面向程序设计基础和算法设计与分析相关的题目超过 700 道, 既可满足教师布置作业、练习和安排考试的要求, 也能满足学生自主学习、锻炼和提高的需要。

本书中所选的例题全都可以在编程网格上访问。特别地, 在编程网格上安排了一门“计算概论习题集”的开放课程, 已经把本书中的所有题目和习题都组织在其中, 方便读者访问学习。特别要说明的是, 对于每章的习题, 在本书中都只是给出了一个简要的说明, 详细的题目要求, 需要登录该开放课程中获得。

下面简要介绍编程网格的使用方法和注意事项。

1.1 教师开课

程序设计类课程的教师可以在编程网格开设自己的在线练习课程, 来规划、设计本课程的实验教学活动。要成为一名能在编程网格上开课的教师, 首先需要注册一个账户并联系编程网格的系统管理员, 获得一个教师身份。拥有了教师身份的用户, 就可以在编程网格上开课了。关于开设课程、选编题目、布置作业及练习、设置考试、查看学生提交情况、统计学生成绩等功能, 请参考编程网格开放课程“计算概论习题集”中的教师手册。

1.2 注册与选课

要访问编程网格上的题目并提交程序, 访问者必须注册为编程网格的用户。用浏览器访问编程网格首页网址 <http://programming.grids.cn>, 将出现如图 1-1 所示的页面。

单击网页右上角的“注册”按钮, 进入网站用户注册页面, 如图 1-2 所示。填写用户名、昵称、口令及邮箱, 单击“注册”按钮, 即可成为网站用户。注意: 用户名至少需要 6 个字符, 用户口令也至少要 6 个字符, 每个用户的邮箱都必须是唯一的, 不能重复。

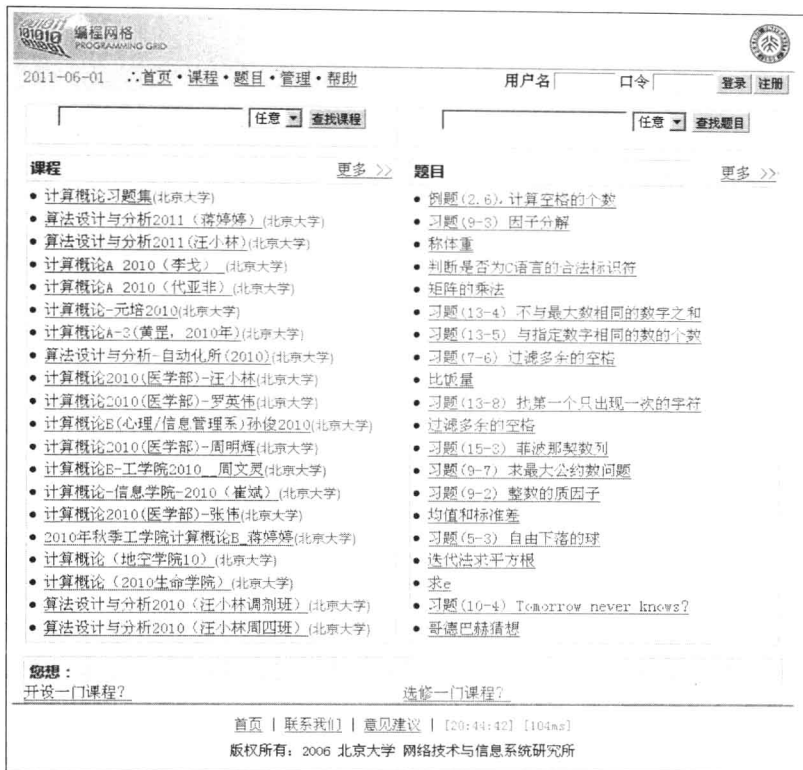


图 1-1 编程网格的首页

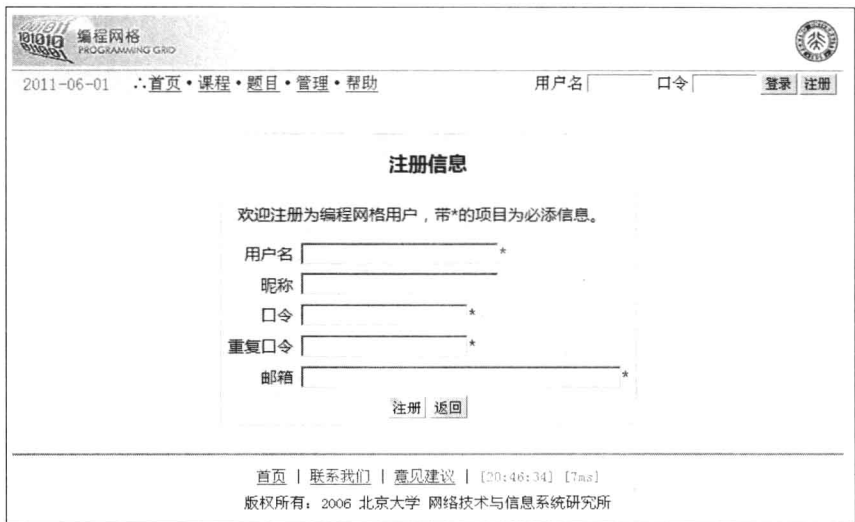


图 1-2 网站用户注册页面

注册成功后,可以通过网页右上角的“登录”按钮登录网站。登录后,就可以访问公开的
 题目并提交程序了。要查找题目,在网站主页右上部的查找题目搜索框中输入题目名称或
 相关的关键字,单击“查找题目”按钮即可。

用户登录后并不能访问编程网格上课程中的题目,要访问课程中的题目,必须选课成为课程的学生。进入要选课程的主页(如选择网站首页上的“计算概论习题集”课程),如图 1-3 所示。

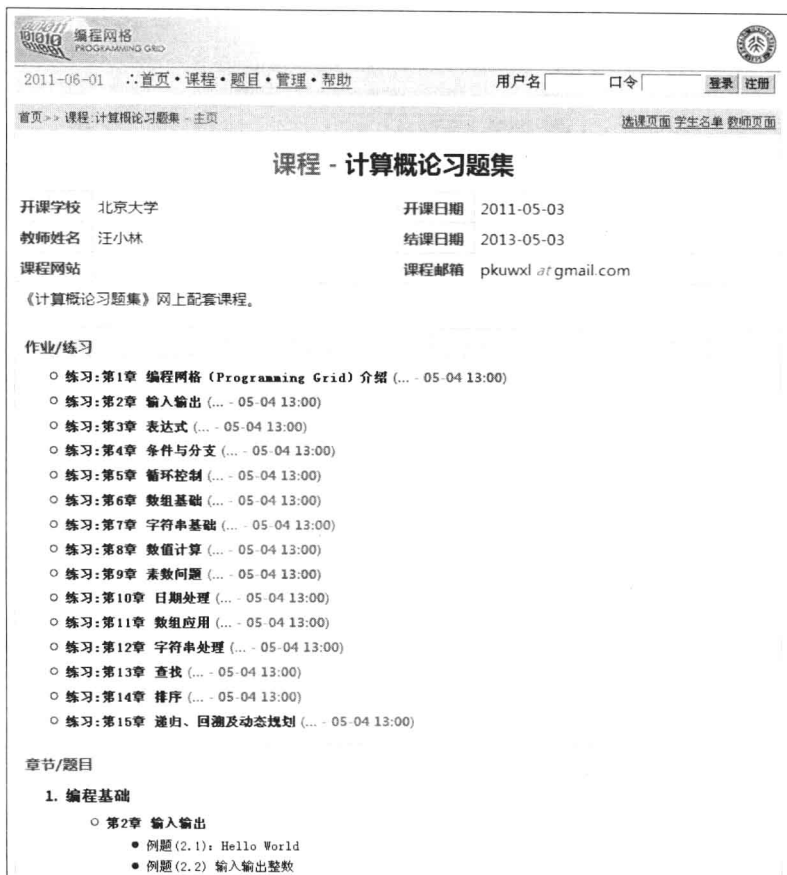


图 1-3 “计算概论习题集”课程主页

在课程主页的右上角找到“选课页面”链接,单击此链接即可进入选课页面。“计算概论习题集”的选课页面如图 1-4 所示。

选课需要输入课程注册码,这是由开课老师为自己课程设定的一个标识码,供自己的学生选课专用。不知道课程注册码的用户是不能选修该课程的。为了正确地管理本班的实验教学情况,任课老师应该要求选课学生必须填写真实的学号和姓名。为了方便大家进入“计算概论习题集”学习,该课程的注册码是 JSGLXTJ,学号请填写你的手机号或身份证号码,再填入真实姓名以及邮件地址、在编程网格上注册的用户名及口令,单击“提交”按钮,即可选课。

选课成功的用户就可以访问相应的课程了。欢迎大家选“计算概论习题集”这门公开课,并提出意见和建议,不断地完善编程网格,选课成功的用户将可能享受到网上在线交流指导的机会。

编程网格
PROGRAMMING GRID

2011-06-01 · 首页 · 课程 · 题目 · 管理 · 帮助

用户名 口令 [登录](#) [注册](#)

首页 > 课程: 计算概论习题集 - 选课页面 [学生名单](#)

选课页面

课程 计算概论习题集 (北京大学 · 汪小林)

课程注册码

学号

真实姓名

邮件地址

用户名

口令

如果您还不是编程网格用户, 欢迎注册. [提交](#)

[首页](#) | [联系我们](#) | [意见建议](#) | [20:50:07] [44ms]

版权所有: 2006 北京大学 网络技术与信息系统研究所

图 1-4 “计算概论习题集”选课页面

1.3 做题与提交

选择一道题目进入题目页面,如图 1-5 所示。每个题目都包括“描述”、“关于输入”、“关于输出”、“例子输入”、“例子输出”和“提示”等几个部分,它们的含义如下。

- 描述: 对题目的问题进行描述,并给出解题的要求。
- 关于输入: 说明问题输入的格式和输入数据的含义。
- 关于输出: 说明输出的内容及相关格式要求。
- 例子输入: 给出一组满足输入格式要求的输入数据。极少数问题不需要输入数据。
- 例子输出: 给出关于例子输入求解后的输出。很多时候,用户需要根据例子输入和输出来理解题意。
- 提示: 对解题的方法或注意事项进行说明。有些题目没有“提示”。

在仔细阅读题目并理解问题后,用户可以在自己熟悉的编程环境中完成相应的程序,并用例子输入对程序进行初步测试。在能够得到和例子输出完全相同的输出结果后,再把程序复制到题目下方的“提交程序”文本框中,选择正确的编程语言,单击“提交程序”按钮进行在线程序判定。通常情况下,即使不选择编程语言,直接单击“提交程序”按钮,编程网格也能正确地判断出所提交程序的编程语言。

需要注意的是,即使你的程序能够正确地处理例子输入,得到与例子输出完全一致的输出,也不能就认为这个程序一定能通过。例子输入不可能覆盖问题的所有输入情形,你的程序可能因为对问题考虑不够全面,无法通过所有的测试用例。这时需要重新认真地思考一下问题,完善解题思路,修改程序后再重新提交。

提交程序后,等待约两三秒钟,编程网格会转到提交结果页面,提示程序判定结果,如图 1-6 所示。如果提示信息是 Passed,恭喜你,你的程序完全正确,通过了编程网格的测试。