



21世纪高等学校计算机
专业实用规划教材

程序设计基础 习题与实验指导 (C语言)

◎ 马新娟 张立红 编著



清华大学出版社



21世纪高等学校计算机
专业实用规划教材



程序设计基础 习题与实验指导 (C语言)

◎ 马新娟 张立红 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是为了配合《程序设计基础(C语言)》学习而编写的习题实验辅助教材。除去第2章,第1~15章其余各章包括习题指导和实验指导两个单元。习题指导又包括内容提要、学习目标、基础知识题和参考答案;实验指导包括实验题目及算法和案例分析。第一部分学习要点是对基础知识的训练;第二部分实验指导是根据程序设计基础的学习特点,由浅入深按章设计的实验题目,并给出算法分析和案例分析,以培养读者独立思考问题和编程的能力。附录A设计了程序设计综合实例,可用于指导课程实训,培养学生的合作能力和综合开发能力。附录B为在线平台测试系统使用指南。

本书可作为高等院校相关专业的教材,亦可供从事计算机相关领域的科研人员参考自学。

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

程序设计基础习题与实验指导: C语言/马新娟,张立红编著. --北京:清华大学出版社,2016
21世纪高等学校计算机专业实用规划教材
ISBN 978-7-302-43221-0

I. ①程… II. ①马… ②张… 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(2016)第 041732 号

责任编辑:刘 星 李 晔

封面设计:刘 键

责任校对:时翠兰

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>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17.75 字 数:429千字

版 次:2016年8月第1版 印 次:2016年8月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:35.00元

产品编号:067529-01

教学资源支持

敬爱的教师：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了配合本课程的教学需要,本教材配有配套的电子教案(素材),有需求的教师请到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn>)上查询和下载,也可以拨打电话或发送电子邮件咨询。

如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题,或者有相关教材出版计划,也请您发邮件告诉我们,以便我们更好地为您服务。

我们的联系方式：

地 址：北京海淀区双清路学研大厦 A 座 707

邮 编：100084

电 话：010-62770175-4604

课件下载：<http://www.tup.com.cn>

电子邮件：weijj@tup.tsinghua.edu.cn

教师交流 QQ 群：136490705

教师服务微信：itbook8

教师服务 QQ：883604

(申请加入时,请写明您的学校名称和姓名)

用微信扫一扫右边的二维码,即可关注计算机教材公众号。



扫一扫

课件下载、样书申请
教材推荐、技术交流

“程序设计基础”不仅是计算机专业的一门最基础的课程,也是理工科专业的公共基础必修课。通过该课程的学习,学生不仅要掌握程序设计语言本身,更重要的是培养程序设计的基本能力,特别是利用计算机解决问题的思想、习惯与方法。

《程序设计基础习题与实验指导(C语言版)》与清华大学出版社出版的《程序设计基础(C语言版)》教材相配套。全书共分15章,除第2章外每章包括两个单元,分别是习题指导和实验指导。第一单元是习题,按《程序设计基础(C语言)》章节顺序给出了各章的内容提要、学习目标和基础知识题,以帮助读者掌握相关的基本概念和基础知识。第二单元是实验指导,结合山东理工大学在线评测系统(Online Judge, OJ),由易到难设计多种类型的上机实验题目。对于每一个实验题目提示其难易系数、给出题目分析与算法设计、参考程序与部分案例分析。读者可以根据题目的难易系数有计划、有步骤地进行实验测试。在题目分析与算法中给出了详细的知识总结和解题思路以及不同算法的案例。结合OJ平台对每个案例提交的程序进行评判和分析。从第5章开始,针对实验题目要求的算法进行分析,并给出了相应的案例和参考代码。当然有些实验题目算法不是唯一的,我们仅给出代码作为参考,读者还可尝试用其他方法去解决。

本书给出的习题和案例是编者在多年教学过程中所积累资料的基础上,参考大量国外教材、国家计算机等级考试题目以及ACM比赛中的题目之后精心选择和设计的,实验题目取自山东理工大学在线评测系统(OJ)上的测试题目。在本书附录A中还设计了综合实例,可使读者感受涉及“从问题到程序”的应用软件设计的完整过程的综合训练。所选案例可做课程实训,培养学生的合作能力,作为将来进行软件开发和研究工作的“实践演习”。

本书中的实验环境可以是CodeBlocks、VC++ 6.0和OJ平台。山东理工大学在线测试(OJ)平台是一个开放的平台,其使用指南在本书附录B中进行了详细的介绍。本书不仅可以作为大专院校的配套教材,也是广大工程技术人员和自学读者颇有帮助的辅助教材。

本书第1~15章习题指导部分主要由张立红编写,实验指导部分由马新娟编写,附录A和附录B由马新娟整理编写。全书由马新娟统稿。

在本书的编写过程中,刘晓红和张先伟老师提出了许多有益的意见和建议,陈元智和周添一两位同学为综合设计案例测试了代码,在此一并表示感谢。

由于作者水平所限,书中难免有纰漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2016年3月

目 录

CONTENTS

第 1 章 程序设计基础引论	1
第一单元 习题指导	1
第二单元 实验指导	3
第 2 章 算法设计基础	7
第 3 章 数据类型基础	10
第一单元 习题指导	10
第二单元 实验指导	12
第 4 章 顺序结构与数据的输入与输出	20
第一单元 习题指导	20
第二单元 实验指导	24
第 5 章 分支控制结构	33
第一单元 习题指导	33
第二单元 实验指导	37
第 6 章 循环控制结构	48
第一单元 习题指导	48
第二单元 实验指导	56
第 7 章 函数	68
第一单元 习题指导	68
第二单元 实验指导	78
第 8 章 数组	90
第一单元 习题指导	90

第二单元 实验指导	99
第 9 章 指针	110
第一单元 习题指导	110
第二单元 实验指导	115
第 10 章 字符串	123
第一单元 习题指导	123
第二单元 实验指导	130
第 11 章 结构体、共用体和枚举	144
第一单元 习题指导	144
第二单元 实验指导	151
第 12 章 文件	163
第一单元 习题指导	163
第二单元 实验指导	169
第 13 章 单链表	171
第一单元 习题指导	171
第二单元 实验指导	173
第 14 章 递推与递归	184
第一单元 习题指导	184
第二单元 实验指导	186
第 15 章 贪心与动态规划	197
第一单元 习题指导	197
第二单元 实验指导	198
附录 A 综合设计案例	207
附录 B 在线评测系统(OJ)、CodeBlocks 和 VC++使用指南	259
参考文献	275

第 1 章 程序设计基础引论

第一单元 习题指导

内容提要

本章重点介绍了指令、程序、程序设计和计算机语言的含义,C 语言的发展和特点、C 语言程序的基本结构、书写规范、调试方法和运行过程。

学习目标

1. 理解指令、程序、程序设计、计算机语言的含义;
2. 了解 C 语言的发展和特点;
3. 掌握 C 语言程序的基本构成;
4. 学会 C 语言的简单调试步骤;
5. 学会 C 语言程序的执行过程;
6. 掌握 C 语言的书写规范和注释方法。

基础知识题

一、填空题

1. 程序是一组计算机能识别和执行的()集合。
2. 计算机语言是一种()和()都能识别的语言。
3. 一个 C 语言程序是由一个或多个函数组成的,其中必须包含一个函数,函数名是()。

二、单项选择题

1. 下列哪一个不是 C 语言的主要特点()。
A. 语言简洁、紧凑、方便、灵活 B. 运算符丰富
C. 数据类型丰富 D. 能完成任何功能
2. 一个 C 语言程序总是从()函数开始。
A. printf B. scanf C. main D. max
3. 计算机高级语言程序的运行方法有编译执行和解释执行两种,下列叙述中正确的是()。

- A. C 语言程序仅可以编译执行
 - B. C 语言程序仅可以解释执行
 - C. C 语言程序既可以编译执行又可以解释执行
 - D. 以上说法都不对
4. 下列叙述中正确的是()。
- A. C 语言程序的只有一个函数
 - B. C 语言程序中每一行只能写一条语句
 - C. 每个 C 语句必须以分号结束
 - D. C 语句必须在一行内写完

三、参照本章例题,编写一个 C 程序,输出以下信息:

```
*****
This is my first C program!
But this is not my last C program!
*****
```

参考答案

一、填空题

1. 指令; 2. 计算机和人; 3. main。

二、单项选择题

1. D 2. C 3. A 4. C

三、参照本章例题,编写一个 C 程序,输出以下信息:

```
*****
This is my first C program!
But this is not my last C program!
*****
```

【答案】程序如下:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("***** \n");
    printf("    This is my first C program!\n");
    printf("    But this is not my last C program!\n");
    printf("***** \n");
    return 0;
}
```

第二单元 实验指导

实验目的与要求

1. 熟练掌握 CodeBlocks 程序设计集成环境的使用方法,学会简单程序的调试。
2. 熟练掌握 OJ 的使用方法,学会简单程序的调试。详细使用方法参见附录 B 在线评测使用指南。
3. 学会 CodeBlocks 简单调试步骤,实践 C 语言程序的执行过程,实践 C 语言的书写规范和注释方法。

实验安排及案例解析

本章我们将选取适合初学者的典型题目,主要练习在 CodeBlocks 平台和 OJ 平台上输入输出操作。通过本章实验内容以及相关题目的案例分析,帮助大家了解和熟悉 CodeBlocks、VC++ 6.0 和在线评测系统(OnlineJudge, OJ)的实验环境以及简单程序的编制调试方法。关于这三种环境的使用方法请参照附录 B。

在刚开始接触 C 语言实践课程时,初学者往往对语法和程序的报错类别不知所措,因此,在前 4 章里我们主要结合经典案例分析 C 语言的语法以及不同平台上的报错类别。随着学习的深入,后面的章节实验内容主要以分析题目的算法设计为主。

实验题目 1(难度系数 1)

C 语言实验——Hello World!

Time Limit: 1000MS Memory limit: 65536K

题目描述

利用 C 语言基本格式显示以下内容: Hello World!

输入

本题没有输入数据。

输出

输出字符串 Hello World! 后需要换行。

示例输入

(无)

示例输出

Hello World!

1. 题目分析与算法设计

题目没有输入数据,直接用 printf 函数输出字符串即可。在 C 语言中是区分大小写的,

初学者经常忽略字母的大小写。

2. 参考程序

案例 1

在图 1-1 中你能看出错误在哪吗? 代码中输出的字符串与题目要求输出的大小写不一样也是错误的, 所以一定要注意题目的要求。题目要求输出的是 Hello World, 而不是 hello world。

```

Memory:228K Time:0MS
Language:gcc Result:Wrong Answer

view plain copy print 如果您复制代码时出现行号, 请点击左边的“view plain”后再复制
01. #include <stdio.h>
02. int main()
03. {
04.     printf("hello world!\n");
05.     return 0;
06.
07. }
```

图 1-1 在 OJ 上的提交结果

案例 2

本案例在图 1-2 中输出的字符串大小写与题目要求一样了, 怎么提交后显示的结果却是 Presentation Error 呢? 通过仔细观察可以看出, 输出字符串的前面多加了一个空格, 这也是与题目要求的输出结果不一致的。作为初学者, 我们往往忽略了一些小细节, 从而要浪费很多的时间来寻找错误。因此, 初学编程时, 养成严谨的好习惯是非常重要的。

```

Memory:224K Time:0MS
Language:gcc Result:Presentation Error

view plain copy print 如果您复制代码时出现行号, 请点击左边的“view plain”后再复制
01. #include <stdio.h>
02. int main()
03. {
04.     printf(" Hello World!\n");
05.     return 0;
06.
07. }
```

图 1-2 在 OJ 上的提交结果

将上面两个图的错误都修改后, 提交后的结果就是 Accepted 了, 见图 1-3。

```

Memory:228K Time:0MS
Language:gcc Result:Accepted

view plain copy print 如果您复制代码时出现行号, 请点击左边的“view plain”后再复制
01. #include <stdio.h>
02. int main()
03. {
04.     printf("Hello World!\n");
05.     return 0;
06.
07. }
```

图 1-3 在 OJ 上的提交结果

实验题目 2(难度系数 1)

C 语言实验——打印图形

Time Limit: 1000MS Memory limit: 65536K

题目描述

请编写程序,打印如下图形:

Very good!

输入

无输入数据。

输出

输出如下图形:

Very good!

说明: 在上面的图形中,* 号共 30 个。字符串 Very good! 的首字母前面有 10 个空格,上下分别有一空行。

示例输入

(无)

示例输出

Very good!

1. 题目分析与算法设计

在上面的图形中,* 号共 30 个。字符串 Very good! 的首字母前面有 10 个空格,上下分别有一空行。

2. 参考程序

```
#include <stdio.h>
int main(){
    printf("*****\n\n");           //需要两个换行
    printf("        Very good!\n\n"); //需要两个换行
    printf("*****\n");
    return 0;
}
```

上述代码在 CodeBlock 中运行结果如图 1-4 所示。



```

C:\msvc\files\Untitled1.exe
=====
Very good!
=====
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.998 s
Press any key to continue.

```

图 1-4 实验题目 3 运行结果图

第 2 章 算法设计基础

内容提要

本章讨论了程序设计中三种常用算法的表示方法；重点讨论了各算法的特点及其典型应用举例。

学习目标

1. 理解算法的含义、特征；
2. 学会算法的常用表示方法；
3. 学会三种基本结构的流程图表示方法；
4. 理解程序设计中常用算法。

基础知识题

一、填空题

1. 算法的特点包括()、()、()、()和有一个或多个输出。
2. 在程序设计中,符合结构化原则的三种基本控制结构是顺序结构、()、()。

二、单项选择题

1. 算法的特点不包括()。
A. 有穷性 B. 确定性 C. 可行性、 D. 多个输入
2. 算法的有穷性是指()。
A. 算法的程序运行时间是有限的 B. 算法的程序所处理的数据量是有限的
C. 算法包含的操作步骤是有限的 D. 算法只能被有限的用户使用
3. 在计算机中,算法是指()。
A. 加工方法 B. 解题方案的准确而完整的描述
C. 排序方法 D. 查询方法

三、算法描述题

1. 儿童乘坐火车时,若身高不超过 1.2m,则不需要买票;若身高超过 1.2m 但不超过 1.5m,则需要买半票,若身高超过 1.5m,则需要买全票。试用自然语言、传统流程图、N-S 流程图和伪代码分别描述算法。

2. 有 50 个学生,要求输出成绩在 80 分以上的学生的学号和成绩。

参考答案

一、填空题

1. 有穷性、确定性、可行性、有零个或多个输入
2. 选择结构、循环结构

二、单项选择题

1. D 2. C 3. B

三、算法描述题

1. 解:

自然语言:

(1) h 表示身高, p 表示票价, m 表示实际买的票价;

(2) 输入身高 h ;

(3) 如果 $h \leq 1.2$, $m = 0$;

如果 $1.2 < h \leq 1.5$, $m = 0.5 * p$;

如果 $1.5 < h$, $m = p$;

(4) 输出 m 。

传统流程图如图 2-1 所示。

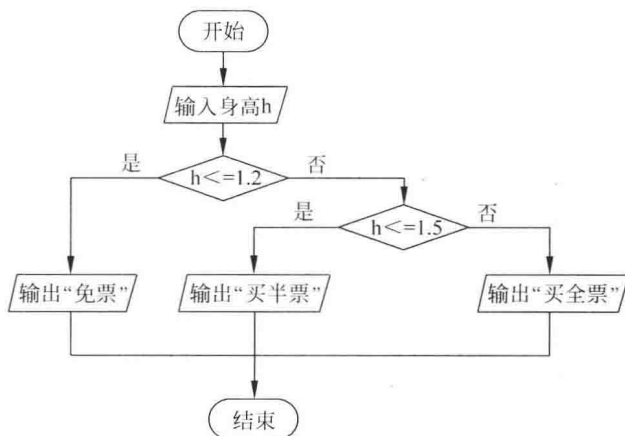


图 2-1 传统流程图

图 2-2 为 N-S 流程图。

伪代码:

(1) h 表示身高, p 表示票价, m 表示实际买的票价;

(2) read(h);

(3) if $h \leq 1.2$, $m = 0$;

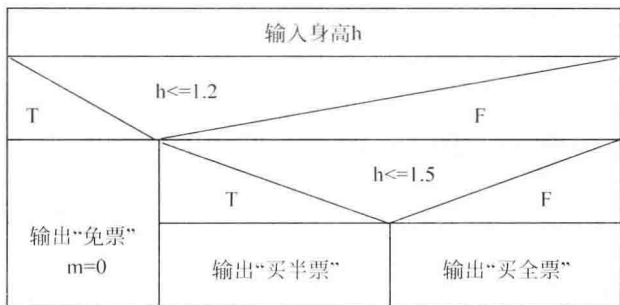


图 2-2 N-S 流程图

elseif $1.2 < h \leq 1.5, m = 0.5 * p$;

elseif $1.5 < h, m = p$;

(4) print(m)。

2. 解:

自然语言:

(1) i 表示当前是第几个学生, 初值是 1; n_i 表示第 i 个学生的学号, g_i 表示第 i 个学生的成绩;

(2) i 从 1 取到 50, 对每个 i , 做出如下操作:

如果 $g_i \geq 80$, 输出 n_i 和 g_i

传统流程图见图 2-3。

N-S 流程图见图 2-4。

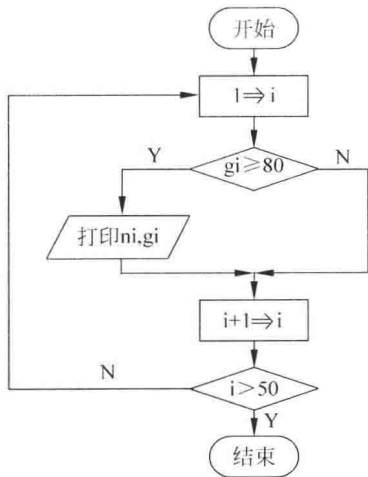


图 2-3 传统流程图

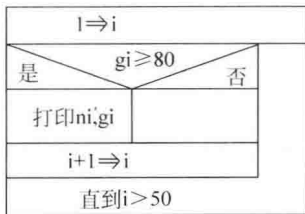


图 2-4 N-S 流程图

伪代码:

(1) i 表示当前是第 i 个学生, 初值是 1; n_i 表示第 i 个学生的学号, g_i 表示第 i 个学生的成绩;

(2) i 从 1 取到 50, 对每个 i , 做出如下操作:

if $g_i \geq 80, \text{printf}(n_i, g_i)$;

