

21 世纪 高职 高专 规划 教材

计 算 机 专 业 基 础 系 列

21

程序设计基础

石光华 编著

清华大学出版社



21 世纪 高职 高专 规划 教材

计算机专业基础系列

程序设计基础

石光华 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书共分 10 章。前 8 章从最简单的程序入手,通过一系列解决实际问题的小程序,引入程序的 3 种基本结构——顺序、选择和循环结构,以及数组、函数和主程序,逐步建立包含多个函数调用、能够处理多项功能的程序框架。第 9 章介绍了模块化程序设计方法,分析了程序模块间的各种结构。最后一章给出了一个完整的程序,是前面各章的综合运用。

本书每一章都有英汉对照的“双语精髓”,方便学生掌握专业术语。本书配有电子教案和所有程序的源代码。

本书适合大专层次的各种类型学历教育,包括普通、成人和高职高专类院校计算机类专业的学生,也适合成人自学。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

程序设计基础/石光华编著. —北京:清华大学出版社,2004.9

(21 世纪高职高专规划教材. 计算机专业基础系列)

ISBN 7-302-09280-X

I. 程… II. 石… III. 程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP311.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 085791 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:束传政

文稿编辑:曾 妍

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:12.75 字数:263 千字

版 次:2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-09280-X/TP·6510

印 数:1~4000

定 价:19.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,其学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆为教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;
- (4) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经历的教师共同组成,建立“双师型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类的
主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

公共基础课

公共基础课系列

计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

服务类

旅游系列

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设:加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail:gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育出版优秀的高质量教材。

高职高专教育教材编审委员会

前 言

程序设计基础

本书是以作者的编程实践和教学经验为基础编写的。作者依靠自学成为高级程序员,曾经多年在企业从事软件开发,重新回到高校后,在教学中感到《程序设计基础》作为编程的入门教材,关键在于如何让学生能够轻松入门,掌握程序设计的基本思想和方法。因此,教材的编写必须从具体语言的讲解中跳出来,解决程序设计理论与具体语言规范的矛盾。但完全用伪代码书写,则又没有实训的语言平台。因此,作者力求从工程实践出发,吸取国外的先进教材和经验,以解决实际问题为基本出发点,精简 C 语言为实际操作语言,把建立程序的基本结构、培养编程能力作为本书的根本目标。

在教材编写思想上,重点放在培养学生把生活中的问题转变为程序并进行处理的能力。强调转变,讲授思路,推行引导学生首先想清楚“我要做什么”,然后才教给学生“如何去做”,最后上机进行验证的三步教学法。准确把握“把 C 语言作为伪语言”的原则,不让学生陷入 C 语言多变的泥潭,而把注意力放在程序设计上。本书对 C 语言的内容作了很大程度的精简,只取其程序设计必需的部分,避免把程序设计写成初级的 C 语言。

在教材的编写风格上,对全书所有的例题进行了通盘的考虑。在循环、数组、函数和结构化设计等单元,所有的例子都有前后的联系,强调内容的前后衔接,特别注意工程规范的引入,在变量的命名、程序格式方面,均按工程要求进行。

在教材的内容安排方面,为了让学生能够进行上机实训,第 1 单元的内容包括第 1 章和实训 1,目的是建立基本的实际操作环境,后面的各单元,基本按照引导学生建立完整程序概念的思路进行安排,把重要的知识通过相应的实际操作加以巩固。下面的教学计划按 80 学时,理论与实践基本上 1:1 的进度安排,供教师参考。根据学生掌握的程序,可以适当缩短前 4 章的时间,适当加长第 9 章的时间。

序号	单元	主要内容		教学要求	学时
1	课程的基本内容与目标 程序设计基本概念与环境	理论教学	1. 程序设计基本概念 2. 程序与算法 3. 程序设计语言概述 4. Turbo C 的集成开发环境介绍	了解课程的基本内容与目标,了解程序设计基本概念	2
		实践项目	1. 实训 1 Turbo C 的基本操作	熟悉 C 语言环境	2
2	C 程序的基本框架	理论教学	1. C 程序的基本框架 2. C 语言的基本字符集、标识符和关键字 3. 三大区域:预处理区、变量定义区、执行语句区	掌握 C 程序的基本框架	2
		实践项目	1. 熟悉 C 语言的基本字符集、标识符和关键字 2. 熟悉 C 程序的基本框架 3. 完成实训 1	熟悉 C 语言的基本字符集、标识符和关键字,正确使用 C 程序的基本框架改写程序	2
3	常量和变量	理论教学	1. 一般常量与符号常量 2. 变量的作用 3. 变量的三要素:类型、名字、当前值 4. 使用变量的 3 个步骤:声明、初值、使用 5. 整型变量的输入输出 6. 实型变量的输入输出	掌握常量与变量意义,变量输入输出的格式	2
		实践项目	1. 讨论生活中什么样的东西可以用变量表达,什么样的东西要用常量表示 2. 给定两个整数,求加、减、乘、除,并输出;改变以上两个数的数据类型,做上述操作 3. 实训 2 常量与变量的应用	掌握使用常量与变量方法	2
4	基本运算与表达式	理论教学	1. 基本运算符与表达式 2. 算术表达式、赋值表达式、关系表达式、逻辑表达式 3. 表达式的值	掌握基本运算符的意义,掌握表达式的值及意义	3
		实践项目	实训 3 基本运算与表达式	掌握算术表达式、关系表达式、逻辑表达式的写法	1

续表

序号	单元	主要内容		教学要求	学时
5	表达式与语句 按顺序执行语句	理论 教学	1. 表达式与语句 2. 赋值语句 3. 按顺序执行语句	掌握赋值语句	1
		实践 项目	1. 掌握顺序执行的 C 语言基本框架 2. 正确区分程序的三大区域。以赋值语句为标志,区分变量声明与执行语句区域 3. 完成实训 3 基本运算与表达式	掌握顺序执行的 C 语言基本框架	3
6	条件的 C 语句表达	理论 教学	1. 条件的 C 语句表达:关系表达式、逻辑表达式 2. if 语句的格式 3. 选择结构 switch 语句	掌握条件的表达、选择结构程序设计	2
		实践 项目	实训 4 条件的 C 语句表达	掌握使用条件与选择结构语句的格式,理解简单的算法	2
7	循环结构程序设计	理论 教学	1. 循环结构循环的 C 语句表达 2. 循环 3 要素:开始、结束,反复做什么 3. 循环的 3 种形式:do-while,while,for 4. 按循环执行语句	掌握循环结构程序设计方法	4
		实践 项目	实训 5 循环的 C 语句表达	练习使用循环方法实现常用算法	4
8	一维数组使用	理论 教学	1. 使用数组的 3 个步骤:声明、初始化和元素引用 2. 使用数组的基本功:遍历	掌握一维数组的遍历算法	4
		实践 项目	实训 6 一维数组使用	练习一维数组编程	4
9	算法和算法的表达方式	理论 教学	1. 算法的概念 2. 算法的表达方式 3. 用自然语言、流程图、伪代码描述算法	掌握算法的表示方法	4
		实践 项目	实训 7 算法的表达方式	练习算法的表达方式	4

续表

序号	单元	主要内容		教学要求	学时
10	自定义函数	理论教学	1. 函数使用的 3 个步骤: 声明、定义、调用 2. 函数声明三要素: 类型、名称、参数 3. 函数定义三要素: 原料(参数)、加工(功能)、产品(返回值) 4. 函数调用三要素: 名字、原料(参数)、产品(返回值)	掌握函数的基本框架与使用方法	2
		实践项目	实训 8 自定义函数的使用	练习使用函数的基本框架	2
11	函数与数组	理论教学	1. 数组整体作函数参数的方法 2. void 类型函数的使用方法	掌握使用数组整体作函数参数的基本方法	2
		实践项目	实训 9 函数与数组	练习使用函数的基本框架	2
12	基本算法	理论教学	1. 用穷举法编程的方法 2. 解析法编程的基本方法	理解并掌握穷举法和解析法	4
		实践项目	实训 10 基本算法与表达	通过实例掌握顺序枚举法	2
13	排序算法、选择法、冒泡法	理论教学	选择法、冒泡法排序算法	掌握排序算法	4
		实践项目	实训 11 排序算法	练习使用排序算法	2
14	模块化程序设计	理论教学	1. 掌握模块化设计的基本概念 2. 掌握模块间进行通信的方法 3. 理解模块的内聚和耦合		8
		实践项目	实训 12 模块化程序设计		4

本教材的特色有以下几个方面:

(1) 通过定义以三大区域为特色的 C 程序的基本框架, 让学生树立正确的程序格式与规范。

(2) 提出使用函数的 3 个步骤九要素的基本方法, 让学生掌握函数完整清晰的概念。

(3) 加强了基本算法和程序模块化设计的理论, 使学生真正能够编写简单的程序。

(4) 采用规范的流程图表示算法, 强调算法的重要性。

(5) 以 C 语言为基本语言, 使学生能有实际操作的平台。

(6) 体现高职教育的双语特色,以双语解释基本概念。

(7) 每一章均有实训项目,方便学生消化掌握教学内容。

(8) 充分考虑学习的认知规律,精心设计每一章的例子和相应的实训项目,前后相连,逐渐深入,最后给出一个综合应用的完整程序,使学生建立程序设计的整体概念。

总的来说,教材具有因材施教、突出高职特色、符合教学规律三大特色。

在本书的编写过程中,池瑞楠编写了第 10 章和实训内容,并参与了第 5 章编写和大纲的讨论。徐人凤对本书的编写提供了参考资料,并给予了大力支持,在此表示感谢!

本书所有的源程序代码和电子教案可以发邮件索取,联系地址:stone688@sina.com。

石光华

2004 年 8 月

目 录

程序设计基础

第 1 章 程序设计基本概念	1
1.1 程序与算法	1
1.2 程序设计语言概述	3
1.3 C 程序的基本框架	4
1.4 C 程序的 3 个区域	5
1.5 C 语言的基本字符集、标识符和关键字	6
双语精髓	8
本章知识要点	9
典型试题分析	9
练习题	10
第 2 章 常量和变量	12
2.1 常量	12
2.2 变量	14
双语精髓	19
本章知识要点	20
典型试题分析	20
练习题	22
第 3 章 基本运算与表达式	24
3.1 算术表达式	24
3.2 赋值表达式	26
3.3 关系表达式	27
3.4 逻辑表达式	28

3.5 表达式和语句.....	29
双语精髓	30
本章知识要点	31
典型试题分析	31
练习题	32
第 4 章 程序的运行顺序	34
4.1 顺序执行语句.....	34
4.2 选择执行语句.....	35
4.3 循环执行语句.....	42
双语精髓	50
本章知识要点	51
典型试题分析	51
练习题	53
第 5 章 使用数组	55
5.1 数组.....	55
5.2 使用数组的 3 个步骤.....	55
5.3 使用数组的基本方式.....	57
双语精髓	59
本章知识要点	60
典型试题分析	60
练习题	62
第 6 章 算法和算法的表达方式	65
6.1 算法的概念.....	65
6.2 算法的开发.....	66
6.3 算法设计要求.....	80
6.4 算法的表达方式.....	81
双语精髓	90
本章知识要点	91
典型试题分析	91
练习题	92

第 7 章 自定义函数	94
7.1 函数的使用	94
7.2 数组与函数	100
双语精髓	102
本章知识要点	105
典型试题分析	105
练习题	106
第 8 章 常用算法	108
8.1 使用穷举法设计算法	108
8.2 使用解析法设计算法	113
8.3 排序算法	114
双语精髓	121
本章知识要点	122
典型试题分析	122
练习题	124
第 9 章 模块化程序设计	125
9.1 模块化程序设计概念	125
9.2 模块化程序结构图	126
9.3 模块的独立程度	129
9.4 模块化程序设计步骤	141
9.5 模块化程序设计实例	141
双语精髓	156
本章知识要点	157
练习题	157
第 10 章 C 语言实验指导	158
10.1 实验概述	158
10.2 C 语言程序的调试过程	160
10.3 Turbo C 集成开发环境介绍	161

附录 A 实训项目	171
实训 1 Turbo C 的基本操作	171
实训 2 常量与变量的应用	172
实训 3 基本运算与表达式	173
实训 4 条件的 C 语句表达	174
实训 5 循环的 C 语句表达	175
实训 6 一维数组使用	176
实训 7 算法的表达方式	177
实训 8 自定义函数的使用	178
实训 9 函数与数组	179
实训 10 基本算法与表达	180
实训 11 排序算法	181
实训 12 模块化程序设计	182
附录 B 库文件	183
附录 C Turbo C 编译信息英汉对照	185
参考文献	190

程序设计基本概念

1.1 程序与算法

程序(program)是用特定的计算机语言编写的,用以指挥计算机完成预定功能的一段文字。算法(algorithm)是程序处理问题的步骤和方法。

1. 程序

程序是指用特定的计算机语言编写的,用以指挥计算机完成预定功能的一段文字。程序可以用不同的程序设计语言来书写,正如人类交流可以用汉语、英语、法语等语言来表达思想一样,要与计算机进行交流,指挥计算机完成我们要求的工作,也要用特定的计算机语言,按一定的书写格式,写成计算机程序。

【例 1-1】 一个计算机程序。

```
#include<stdio. h>
void main()
{
    int ifirst=10,isecond=20;
    int itotal=0;
    itotal=ifirst+isecond;
    printf("ifirst+isecond= %d",itotal);
}
```

上面的程序实现了把两个数相加并输出其和的功能。

2. 算法

当编写一个程序的时候,要首先想好这个程序是干什么的,应该如何实现这些目标;

应该先进行什么处理,后进行什么处理,所处理的数据的格式是什么。遇到一些复杂的问题,可能还需要考虑采用何种数学方法。这一切都涉及一个专业名词——算法。所谓算法,就是程序处理问题的步骤和方法。

很多时候,程序设计人员所面临的问题就是寻找一个合适的算法。例如,一个熟练的程序员,要设计一个下国际象棋的游戏程序,核心问题是寻找一种可以模拟人类下棋的算法。因此,算法在软件设计中占据重要的位置。正如著名的计算机科学家 Nikiklaus Wirth 所指出的如下公式:

程序 = 数据结构 + 算法

3. 程序开发步骤

程序开发过程可以看成开发特定问题的算法,通过运行一系列与计算机硬件相关的指令,产生预定的结果。程序设计可以让程序设计人员充分发挥自身的创造才能,也就是说,程序设计人员应该设计出正确、合理的算法。这一步至关重要,然而却经常被忽略。如果程序设计人员事先没有设计好合理的算法,就直接进入编码阶段,会造成编写出的程序包含大量的错误,不得不花费大量的时间来查找并纠正错误。经验丰富的程序设计人员则会先设计出解决问题的算法,经严格审查后再进行编码。

程序开发的过程可以分为以下 7 个步骤。

(1) 问题的定义

问题定义阶段必须解决的关键问题是:需要解决的是什么问题。

为了便于分析,可以将整个问题划分为三个部分:

输入,输出,产生要求输出所需要的处理步骤。

(2) 归纳解决方案

在完成了问题的定义后,程序设计人员就要将问题分解为一系列的小任务,归纳并确定初步的解决方案。即把问题分解为

- 主要的处理过程;
- 主要的子任务;
- 主要的控制结构;
- 主要的逻辑结构;
- 主要的变量和记录结构。

(3) 将解决方案提炼成算法

这一步骤将对解决方案进行详细描述,即准确描述出各项处理过程和子任务的执行顺序。通常,采用算法描述工具进行描述,具体方法将在第 6 章讲解。

(4) 检验算法的正确性

在整个程序开发过程中,检验算法的正确性是最重要的一步,也是最容易被忽略的一

步。对算法进行检验的目的是尽可能早地发现并纠正主要的逻辑错误。错误发现得越早,纠正起来就越容易。这个过程通常通过测试来实现,程序设计人员需要设计测试所需要的数据来跟踪检查算法的每个步骤,以检验算法中的指令是否按规定正确执行。

(5) 编码

在完成前面4个步骤之后,就可以开始用程序设计语言进行编码(coding),即将算法转化为具体的程序代码。

(6) 调试运行程序

在这个阶段,程序设计人员采用程序编译器和事先设计好的测试数据,查找出程序代码中可能存在的语法错误和逻辑错误。语法错误主要在程序编译时进行检查,逻辑错误则在程序运行时进行检查。调试可能需要反复进行多次,直到运行结果满意为止。

(7) 编写程序文档和维护

为了便于使用程序和以后进行维护,应注意编写程序文档。程序文档包括外部文档和内部文档,外部文档包括程序的结构图、算法、测试数据和相应结果等,内部文档包含在程序代码中。

程序文档的编写应该从程序设计的开始就进行,特别是内部文档,应随时记下当时的想法,以便以后理解程序代码,不要最后才写。

1.2 程序设计语言概述

按与硬件接近的程度划分,程序设计语言分为低级语言和高级语言两大类,低级语言包括机器语言和汇编语言。

1. 机器语言

即计算机的指令系统,它与计算机硬件密切相关,是一种面向机器的语言。每种机器都有自己的一套机器语言,不同机器之间,机器语言不能通用。机器语言是以二进制代码形式表示的机器指令的集合,是计算机硬件惟一可以直接识别和执行的语言,因此机器语言的执行速度最快,但它使用繁琐、费时、易出错,且可移植性差。

2. 汇编语言

机器语言能够直接被计算机识别和理解,但却不易为人们所识别和理解。为了解决机器语言难于理解和记忆的缺点,人们想到用一些易于理解并易于记忆的名称和符号,代替机器指令中的操作码和操作数,于是产生了“汇编语言”。汇编语言是一种符号化的机器语言,它与机器语言指令之间基本上是一一对应的。机器不同,汇编语言也不相同,它也是一种面向机器的语言,与机器语言相差无几,但易于被人们所识记和理解,而不能被