

高等职业教育电子信息类专业
“双证课程”培养方案配套教材

国家信息化
计算机教育认证

CEAC

认证教材

程序设计职业核心能力课程

程序设计技术 (C语言)

中国高等职业技术教育研究会

指导

CEAC 信息化培训认证管理办公室

组编

CEAC



高等教育出版社
Higher Education Press

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

程序设计职业核心能力课程

程序设计技术(C语言)

中国高等职业技术教育研究会 指导
CEAC 信息化培训认证管理办公室 组编

高等教育出版社

内容提要

本书是教育部重点课题“高职高专教育课程设置与教学内容体系原则的研究与实践”研究成果之一,采用“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”进行开发,是国家教育科学“十五”规划国家级课题“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”的研究成果之一。本书是“高等职业教育电子信息类专业‘双证课程’培养方案配套教材”之一,同时也是“CEAC国家信息化培训认证”的指定教材,具有鲜明的特色,可作为高职高专院校电子信息类的专业教材。

本书是软件专业程序设计链路中核心能力课程的第二阶段课程的教材,主要是将C语言的特点与程序设计方法相结合,使读者在学习C语言的同时,逐步培养程序设计的能力,能够将实际问题用计算机所理解的数据和算法描述,为工程化软件开发奠定基础。

全书共9章,第1章介绍C语言编程基础知识,包括编译预处理、输入/输出过程等内容;第2~4章介绍C语言的基础语法,包括基本数据类型和数组、运算符与表达式以及控制语句等;第5~7章介绍函数、指针、自定义数据类型等高级编程知识;第8章介绍文件的基本操作;第9章安排了几个程序设计典型实例,目的是方便不同院校根据实际情况灵活安排教学,也可作为读者上机练习的题目。

本书适合于高等职业学校、高等专科学校、成人高等院校、本科院校举办的职业技术学院电子信息类专业教学使用,也可供示范性软件职业技术学院、继续教育学院、民办高校、技能型紧缺人才培养使用。

图书在版编目(CIP)数据

程序设计技术.(C语言)/CEAC信息化培训认证管理办公室组编.北京:高等教育出版社,2006.2
ISBN 7-04-018564-4

I.程... II.C... 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(2005)第153296号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京中科印刷有限公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2006年2月第1版
印 张	19.25	印 次	2006年2月第1次印刷
字 数	460 000	定 价	28.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18564-00

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

编审委员会

顾	问	张尧学	葛道凯	季金奎	刘志鹏	洪京一
		李宗尧	范唯	吴爱华	宋玲	张方
		尹洪	李维利	周雨阳		
主	任	高林				
委	员	张晓云	杨俊清	姜波	周乐挺	戴荭
		潘学海	王金库	杨士勤	李勤	雷波
课	程	高林	许远	鲍洁		
内	容	樊月华	袁枚	王晖	黄心渊	
行	业	洪京一				
秘	书	曹洪波	杨春慧			
长						

《程序设计技术(C语言)》

主 编 李 勤

副 主 编 张荣新

国家教育科学“十五”规划国家级课题“IT领域高职
课程结构改革与教材改革的研究与试验”研究成果
高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

出版说明

目前,我国的高等职业教育正面临着新的形势——以“就业导向、产学结合、推行双证、改革学制、订单培养、打造银领”为主要特点,以培养高技能的技术应用型人才为根本目的。专业建设和课程开发历来是教育改革的核心与突破口。经过十年来的发展,高职教育虽然取得很大进展,但课程模式、教学内容等还有学科系统化的本科压缩型痕迹。尽管从国外引进了许多先进的课程模式和思想,但由于国情的不同并且缺少具有中国特色的课程开发方法,目前成功案例也不多。

本套课程改革系列教材采用了经教育部鉴定的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法”,贯彻了“理念创新、方法创新、特色创新、内容创新”四大原则,在教材建设上进行了改革和探索,是当前高等职业教育教学改革与创新思想的集中体现,主要表现在以下几点:

一、突出行业需求,符合教学管理要求,采用先进开发方法

(1) 依据行业企业需求开发。配套教材是根据信息产业发展对复合型高技能人才需求的特点,并结合最新推出的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准要求编写而成。认证证书表明持证人具备了相应认证的技术水平和应用能力,它可以作为相关岗位选聘人员、技术水平鉴定的参考依据。将其引入学历教育,可以使高职高专学生在不延长学制的情况下,获得职业证书以提高就业的竞争力。

(2) 依据最新专业目录开发。配套教材以教育部最新制定的《普通高等教育学校高职高专教育指导性专业目录》中的电子信息大类专业(大类代码:59)设置为依据,进行课程建设。

(3) 采用先进课程开发方法。配套教材采用教育部推荐的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”集中反映了高等职业教育课程的基本特征。该方法指出,在高等职业教育突破学科系统化课程模式后,应实施系统化的职业能力课程,在课程模式和开发方法中强调就业导向,产学结合和双证书教育等。VOCSCUM是在高等职业教育课程理论研究的基础上,借鉴国际先进的职业教育课程模式,尤其是澳大利亚和德国的经验,并结合中国国情研制和开发的一套具有自主知识产权的课程模式和开发方法,它适用于两、三年制的高等职业教育。该方法的基本思想已得到教育部领导的肯定,并在教育部组织的高等职业教育四类紧缺人才培养方案制定中进行试用。

二、体现职业核心能力的教材编写思路

上述的思想方法集中体现于《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案(两、三年制适用)》(以下简称“解决方案”)一书中。“解决方案”的出版得到教育部高等教育司、信息产业部信息化推进司、劳动保障部职业技能鉴定中心领导的极大关注和大力支持,并对本书的

出版给予了具体的指导。2005年,信息产业部“国家信息化计算机教育认证项目(CEAC)”的管理机构在“解决方案”的基础上编制了《CEAC高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案》(以下简称“培养方案”),并配套开发了职业认证证书,每个专业的培养方案中,有7~8门课程与相应的职业培训证书对应。

根据“培养方案”,我们组织编写了一系列的通识课程教材、职业能力核心课程教材,同时将部分教材作为获得“CEAC—院校IT职业认证证书”的认证培训教材。

我们按照VOCSUM课程开发方法的要求,开发纵向为主、横向相关的链路课程(Chain Curriculum)教材,并对程序设计、数据库开发、网络系统配置、网页设计与网站建设、电脑平面设计、电子产品组装与维护等职业核心能力课程中的认证课程,配套研发了立体化教学考核支持系统,以保证这些课程的授课质量。

本系列配套教材不仅覆盖计算机办公应用、软件开发技术、网络技术等常规认证课程,还包括了硬件技术、微电子应用、通信技术、数字制造技术、集成电路设计、应用电子技术、信息管理等专业领域的主要课程,可供高等职业教育电子信息类两、三年制各专业使用。

本系列配套教材将于2005年陆续出版,当年先出版40余种,其余力争2006年底全部完成。

三、不断凝聚、扩大共识,推动高职IT课程改革

为了调动广大高等职业学校的优秀教师参加该系列配套教材编写的积极性,相关教材的出版采取“滚动机制”,除了组织示范性链路课程的配套教材出版外,我们还接受有关教师结合自身教学实践并按照“解决方案”编写的教材投稿,经过审核合格后,作为国家教育科学“十五”规划国家级课程——“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”的研究成果列入出版计划。热忱欢迎广大高等职业院校电子信息类教师和我们更加深入地研究、引进、摸索、总结IT类专业与课程开发经验,通过推广开发的课程,树立高等职业教育品牌,将高等职业教育课程的改革引向深入。

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材编审委员会(以下简称:高职电子信息类专业双证配套教材编委会)秘书处设在信息产业部CEAC信息化培训认证管理办公室。

本系列配套教材是教育部、信息产业部组织相关专家编写共同推出的双证教材,在信息产业部信息化推进司的领导下,CEAC信息化培训认证管理办公室专门配套了与课程体系相关的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准,供高等职业学校在选择IT认证培训证书时选用。我们也热忱欢迎其他的职业资格证书和培训证书的管理机构与我们合作,设计出更多的证书体系与课程体系的接口方案。

本系列配套教材是集体的智慧、集体的著作,参加本书编撰工作的人员对社会各界的支持表示感谢。

由于时间仓促,本书不可避免地存在这样或那样的不足,甚至由于学识水平所限,虽竭智尽力,仍难免谬误,希望专家、同行、学者给予批评指正。

高等职业教育电子信息类专业“双证
课程”培养方案配套教材编审委员会

2005年8月

序

我很高兴看到,作为教育部重点课题“高职高专教育课程设置和教学内容体系原则的研究与实践”的研究成果之一,国家教育科学“十五”规划国家级课题——“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”课题组所编撰的《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案(两、三年制适用)》(以下简称“解决方案”)以及高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材分别由科学出版社和高等教育出版社出版了。

我国高等职业教育面临着新的转折点。随着国民经济健康、持续的发展,我国越来越需要大批高素质的实用型高级人才。如何培养职业人才呢?教育部提出了“以就业为导向”的指导思想,在这个思想的指导下,高等职业教育的人才培养模式正在发生巨大变革。例如,产学结合、两年学制、推行双证、建设实训基地等,都是围绕就业导向而采取的一系列重要措施。

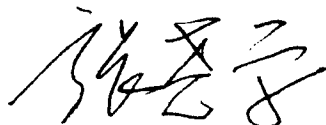
信息产业是我国支柱产业之一,它需要大批高素质的高级实用人才。《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案》以及高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材的出版对促进高等职业教育IT类人才培养,我国IT产业的发展,进一步改革高等职业教育人才培养模式都具有积极意义,它的创新之处主要在于:

(1)“解决方案”以及配套教材是依据行业企业需求开发的,它根据信息产业发展对复合型高技能人才需求的特点,结合信息产业部最新推出的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准要求编写而成。认证证书表明持证人具备了相应技术水平和应用能力,它可以作为相关岗位选聘人员、技术水平鉴定的参考依据。将其引入学历教育,可以使高职高专学生在不延长学制的情况下,获得证书以提高就业的竞争力。

(2)“解决方案”以及配套教材是根据教育部最新制定的《普通高等教育学校高职高专教育指导性专业目录》开发的,并以其中的电子信息大类专业(大类代码:59)设置的情况为依据,对于高等职业院校两年制IT类专业学校来说,具有较大的参考价值。

(3)“解决方案”以及配套教材采取了先进的课程开发方法,采用了已经通过部级鉴定的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”。该方法现已作为优秀案例列入教育部高等教育司组织编写的“银领工程”系列丛书,值得高职高专院校借鉴。

我希望,从事IT类高等职业教育的老师以及在该领域学习的学生能从“解决方案”以及配套教材中得到较大的收获。



2005年6月17日

序

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案和高等职业教育电子信息类“双证课程”培养方案配套教材在课题组成员的努力、众多专家和机构的支持下,终于取得了丰硕的成果。“解决方案”不仅较一年前的初稿有了很大的改进,而且与行业企业的需求越来越近,同时配套教材已由高等教育出版社陆续出版了。

《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案》和高等职业教育电子信息类“双证课程”培养方案配套教材的编撰出版直接源于国家级和教育部的两个课题研究成果。教育部门根据信息产业发展对人才的需求,对高等职业教育的 IT 类课程进行了改革,并大力推进两年制软件职业技术学院的发展。教育课程的改革为行业的发展不断输送适用的技术应用型人才,有力地促进了我国信息化的进程。信息化推进司作为信息产业部负责推进信息化工作的职能部门,积极支持并参与该课题的研究工作,同时责成我司主管“国家信息化计算机教育认证项目”的负责同志为该项目研究提供支持,并配合该项目推出了“CEAC—院校 IT 职业认证证书”标准。

这种由 IT 领域的教育专家和信息产业行业部门合作,在对信息产业行业的人才需求进行调查分析的基础上,有针对性地设计符合信息产业发展需求的人才培养方案,并由行业部门配套职业证书,既有利于培养符合需求、适销对路的人才,又有利于信息产业的发展,也有利于教育部门根据市场需求办学,提高办学效益,这实在是一件双赢的好事。

鉴于“解决方案”配套教材符合“推进信息化建设、促进信息化知识培训”的工作宗旨,我们将支持上述研究成果和教材的推广工作。希望参与该项工作的同志继续努力,以求好上加好、精益求精,为推动信息产业人才培养和我国的信息化建设继续做出更多的贡献。



2005年6月17日

前 言

在程序设计技术中,以程序设计语言为代表,经过了从“面向过程”的语言向“面向对象”语言的发展;软件开发工具也以可视化为主,版本的更新换代使初学者感到无所适从,也向传统的程序设计课程提出了挑战。

作为能够开发 UNIX 操作系统的工具,C 语言丰富的数据类型和高效的实现方式使它经久不衰;风靡世界的 C++ 语言就是在 C 语言基础上建立起来的;C 语言的语法也是构成 Java 语言的基础。因此可以说,面向对象技术的发展并未排斥传统的 C 语言,无论开发工具如何先进,软件开发都离不开 3 种基本结构:顺序、选择、循环和数据组织能力,因此 C 语言仍是许多院校程序设计课程的首选语言。

本教材是采用获得国家教学成果奖的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”,对“计算机软件技术”专业进行职业能力课程开发的成果。根据“计算机软件技术”专业的职业核心能力,我们分别建构了“程序设计基础”、“程序设计技术”、“工程化软件开发”和“软件设计实务”职业能力培养的链路课程。该链路课程反映掌握专门技术的从易到难的训练过程,也是学习理论知识从简到难的过程。

进行课程开发时,我们把每个链路看成是一个整体工作任务,从问题中心课程开始,到任务中心课程结束,使学生通过链路课程完整体验实际完成任务的过程。链路课程共分为 4 个阶段,分别为 Step 1、Step 2、Step 3、Step 4。在横向的链路课程形成递进的层次关系的同时,纵向的链路课程之间形成了相关性。各阶段课程的任务如下:

Step 1: 激发性课程,基于工作过程的技术感受经历。

使学生了解本项工作的整体过程,激发学生学习技术的兴趣,结合工作过程的讲解,技术和相关理论知识的认知做简单介绍,采用问题中心范型的课程。

Step 2: 学科性课程,重点是学科知识的掌握、复用。

使学生掌握本项工作所需要的相关理论知识,部分涉及技术过程,涉及与本职业能力有关的各类学科知识,可以按照学科中心范型的课程或任务中心的课程来组织。

Step 3: 技术性课程,重点是技术知识的掌握、复用。

使学生掌握本项工作所需要的、结合现行具体工作岗位的关键技术技能,同时进一步提高深化已经学习的理论知识。可以根据国家职业标准、行业技术培训标准,组织培训中心范型的课程。

Step 4: 训练性课程,目的是理论和技术的领会和内化。

“软件设计职业能力课程”(链路课程)如下表所示。

表 程序设计链路课程

课程阶段	Step1	Step2	Step3	Step4
课程名称	程序设计(一) ——程序设计初步	程序设计(二) ——程序设计 技术(C语言)	程序设计(三) ——工程化软件开发 (C++、NET/Java)	软件设计实务
课程范型	问题中心	问题中心	问题中心	任务中心
对应核心能力	软件设计与编码能力			
课程基础 (起点)	计算机基本 操作能力	程序设计初步	程序设计初步程序 设计技术(C语言)	掌握 C++/Java 语言 及开发工具,具有数据 库及软件工程等知识
建议学时	64	96	96	实训 8 周

本书是“软件设计职业能力课程”(链路课程)的第二门课程的教材,在写作上从培养程序设计能力的目标出发,采用问题中心方式,使读者在学习 C 语言的同时,掌握程序设计的基本方法。

为了保持 C 语言的完整性,本书对 C 语言的语法、功能、特点和开发环境做了系统全面的介绍。本书共分 9 章,第 1~4 章主要介绍 C 语言编程的基础知识,包括 C 语言的数据类型、运算符和表达式、数组与流程控制语句、编译预处理和常用输入/输出函数等,目的是使学生熟悉 C 语言语法和上机环境,能够编写、运行简单的 C 程序。第 5~8 章为 C 语言高级编程部分,包括函数、指针、自定义数据类型和文件操作,通过实例介绍数据组织和常用程序的设计方法。通过学习使学生能够掌握程序设计的思路及组织数据的方法,能够通过编程解决简单的实际问题。第 9 章安排了几个典型的程序示例,可以作为选学内容或上机实践练习。

本书内容丰富,深入浅出,系统性和应用性强,融入了编者多年的教学和实践经验。此外,书中还配备了大量的例子,叙述详细,通俗易懂,便于自学,并在每个综合示例后安排了同步练习。为了便于读者检验自己的学习效果,每章还附有大量的习题。通过本书的学习,读者不仅能掌握 C 语言的语法,同时还能掌握程序设计的方法和技巧。

本书第 1~3 章由张荣新编写,第 4~9 章由李勤编写,全书最后由李勤统稿。

在本书的编写过程中,得到了国家教育科学“十五”规划国家级课题组(IT 领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验)、CEAC 信息化培训认证管理办公室的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。

书中的所有程序都经过了调试并运行,但是由于作者水平有限以及写作时间关系,难免存在一些错误和不足,希望广大读者予以指正。

李勤

2005 年 8 月

liqin66@126.com

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

策划编辑	冯 英
责任编辑	彭立辉
封面设计	张 志
责任绘图	朱 静
版式设计	马静如
责任校对	朱惠芳
责任印制	宋克学

目 录

第 1 章 编程准备	1	2.4 数据的输入/输出	28
1.1 C 语言简介	1	2.4.1 数据的格式化输出	29
1.1.1 C 语言的特点	2	2.4.2 数据的格式化输入	34
1.1.2 C 程序的结构	2	2.4.3 字符输入/输出函数	36
1.2 C 程序的编程风格与规范	5	2.4.4 字符串输入/输出函数	38
1.2.1 程序组织风格	5	2.5 运算符与表达式	39
1.2.2 标识符命名规范	5	2.5.1 算术运算符	40
1.2.3 程序书写风格	6	2.5.2 赋值运算	42
1.2.4 程序设计风格	7	2.5.3 关系运算与逻辑运算	44
1.2.5 输入/输出风格	8	2.5.4 位运算	45
1.3 Turbo C2.0 集成开发环境	8	2.5.5 条件运算符	48
1.3.1 C 程序的运行过程	8	2.5.6 逗号操作符	48
1.3.2 修改语法错误	9	2.5.7 sizeof() 运算符	48
1.3.3 排除链接错误	11	2.6 表达式中的类型转换	49
1.3.4 程序的调试	12	2.6.1 自动类型转换	49
1.3.5 终止程序执行	15	2.6.2 强制类型转换	50
1.3.6 常用快捷键	15	小结	51
1.4 编译预处理	16	练习题	51
1.4.1 宏定义命令 #define	16	第 3 章 流程控制与计算机解题	54
1.4.2 文件包含命令 #include	18	3.1 顺序结构	55
1.4.3 条件编译命令	19	3.1.1 表达式语句	55
小结	22	3.1.2 复合语句	56
练习题	22	3.1.3 空语句	56
第 2 章 数据类型、运算符与表达式	23	3.2 分支结构	57
2.1 数据类型	23	3.2.1 条件语句及应用	57
2.1.1 数据类型的概念	23	3.2.2 switch 语句	61
2.1.2 C 语言的基本数据类型	24	3.3 循环结构	68
2.2 变量	26	3.3.1 for 语句	68
2.3 常量	26	3.3.2 while 语句	71
2.3.1 字符常量	26	3.3.3 do-while 语句	72
2.3.2 字符串常量	27	3.3.4 三种循环语句的比较	73
2.3.3 数值型常量	27	3.3.5 跳转语句	74
2.3.4 八进制、十六进制常量	28	3.3.6 循环嵌套	77
2.3.5 使用符号常量	28	3.4 程序设计典型实例	78

3.4.1 枚举法	78	5.3.4 班级成绩统计程序	136
3.4.2 递推法	82	5.4 递归函数	139
3.4.3 辗转相除求最大公约数	85	5.4.1 递归的概念	139
3.4.4 分段计提问题	86	5.4.2 汉诺塔问题	139
小结	89	5.4.3 八皇后问题	141
练习题	89	5.4.4 递归函数的一般形式	145
第4章 数组	95	5.5 多文件程序的运行	145
4.1 一维数组	95	5.5.1 内部函数与外部函数	145
4.1.1 一维数组定义	95	5.5.2 文件包含的方法	146
4.1.2 数组元素的初始化	96	5.5.3 建立项目文件的方法	147
4.1.3 一维数组与排序	97	小结	148
4.2 二维数组	98	练习题	148
4.2.1 二维数组定义	98	第6章 指针	155
4.2.2 二维数组的初始化	99	6.1 指针变量	155
4.2.3 二维数组编程实例	99	6.1.1 指针的概念	156
4.3 多维数组	101	6.1.2 指针变量的定义	157
4.3.1 多维数组定义	101	6.2 指针的基本操作	157
4.3.2 三维数组编程实例	102	6.2.1 指针引用运算符	157
4.4 典型应用	104	6.2.2 取地址运算符	158
4.4.1 筛选法求素数	104	6.2.3 指针的算术运算	159
4.4.2 字符串处理	106	6.2.4 指针的赋值	160
4.4.3 矩阵运算	110	6.2.5 指针的比较	161
小结	112	6.2.6 指针变量的初始化	161
练习题	113	6.2.7 动态存储分配函数	162
第5章 函数	117	6.3 指针与数组	163
5.1 函数定义	118	6.3.1 指针与一维数组	163
5.1.1 函数定义的形式	119	6.3.2 指针与二维数组	164
5.1.2 函数值的类型	120	6.4 指针编程实例	166
5.1.3 函数的返回值	120	6.4.1 用指针处理字符串	166
5.1.4 函数调用	121	6.4.2 指针数组应用	170
5.1.5 函数声明	122	6.5 多级指针	173
5.1.6 参数的声明形式	123	6.6 指针与函数参数	175
5.1.7 参数的传递方式	123	6.6.1 指针变量作形参	175
5.2 变量的作用域和生存期	125	6.6.2 指针变量作实参	176
5.2.1 变量的作用域	125	6.7 main() 函数中的参数	177
5.2.2 变量的存储类别	128	6.7.1 编写带参数的 main() 函数	178
5.3 自定义函数编程实例	131	6.7.2 运行带参数的 main() 函数	178
5.3.1 计算级数	131	6.8 指向函数的指针	179
5.3.2 统计字符的出现频率	133		
5.3.3 求指定范围的最大素数	135		

6.8.1 函数指针定义.....	179	8.1.2 文件类型指针.....	240
6.8.2 函数指针的应用.....	180	8.1.3 文件系统函数.....	240
小结.....	182	8.2 文件的基本操作.....	241
练习题.....	183	8.2.1 打开与关闭文件.....	241
第7章 自定义类型	188	8.2.2 文件的字符输入与输出.....	244
7.1 自定义类型的分类.....	188	8.2.3 字符串形式的输入/输出.....	246
7.2 结构体及应用.....	190	8.2.4 读/写二进制文件.....	248
7.2.1 结构体的定义.....	190	8.2.5 文件的格式化输入/输出.....	250
7.2.2 结构体变量的定义.....	192	8.3 文件的定位与检测.....	251
7.2.3 结构体变量的操作.....	194	8.3.1 文件定位.....	251
7.2.4 结构数组.....	196	8.3.2 文件的出错检测.....	253
7.2.5 指向结构的指针.....	204	小结.....	254
7.2.6 结构体与函数.....	208	练习题.....	254
7.2.7 位域及应用.....	211	第9章 算法、结构设计编程实例	257
7.3 共用体.....	213	9.1 字符指针——字符串处理.....	257
7.3.1 共用体定义与操作.....	213	9.1.1 求子串函数.....	258
7.3.2 共用体的特点.....	214	9.1.2 子串定位函数.....	260
7.3.3 识别有效成员.....	216	9.1.3 替换字符串中的某个子串.....	261
7.3.4 共用体应用实例.....	217	9.2 字符紧缩存储.....	263
7.4 枚举类型.....	220	9.3 排序问题.....	266
7.4.1 枚举定义.....	220	9.3.1 选择排序.....	266
7.4.2 枚举元素的值.....	221	9.3.2 冒泡排序.....	267
7.4.3 枚举变量的操作.....	221	9.3.3 快速排序.....	268
7.4.4 枚举应用示例.....	222	9.3.4 折半插入排序.....	271
7.5 线性链表.....	223	9.3.5 希尔排序.....	272
7.5.1 链表的定义.....	224	9.4 约瑟夫环问题.....	274
7.5.2 链表的建立.....	225	9.4.1 数组实现方法.....	274
7.5.3 链表的插入.....	227	9.4.2 链表实现方法.....	276
7.5.4 链表的删除操作.....	231	9.5 实用通信录程序(文件应用).....	278
小结.....	235	小结.....	283
练习题.....	235	附录 A 常用字符 ASCII 码表	284
第8章 文件操作	238	附录 B Turbo C 常用库函数	285
8.1 文件系统操作基础.....	239	参考文献	289
8.1.1 文件的概念.....	239		

第 1 章 编程准备



要求

会编写简单的 C 程序并在 Turbo C 下运行和调试。



知识点

- 了解 C 语言的特点。
- 了解 C 程序的一般结构。
- 理解编译预处理命令的作用。
- 理解语法错误与逻辑错误。



技能点

- 会用动态跟踪方法调试程序。
- 会识别语法错误和链接错误。
- 会使用#include 和#define 命令。
- 熟练运行给定的 C 程序。



重点和难点

- #include 和#define 命令。
- 源程序的编译、运行和调试。

1.1 C 语言简介

C 语言由 Dennis Ritchie 发明,最初是作为开发 UNIX 操作系统的工具,并最早在 UNIX 系统下实现了第一个编译版本。C 语言的第一个标准版本是由 ANSI (美国国家标准委员会)制定的,直到 1989 年才最后完成,该标准也被 ISO (国际标准化组织)采用,因此一般称为 ANSI C/ISO Standard C,即目前所说的标准 C 语言。

20 世纪 90 年代后,C 语言在两个方面得到了发展。一方面是在 C 语言基础上增加了面向对象的成分,形成了 C++ 语言;另一方面 C 语言本身也未停滞不前,新的标准在不断开发,最终形成了 1999 年的 C 语言标准,通常称之为 C99。C99 基本保留了 C89 的全部特性,并增加了可变长数组和一些支持数据库操作的函数,但是目前支持 C99 标准的编译系统不多,因此本书的内容都以 C89 标准为依据。

1.1.1 C语言的特点

C语言是使用最广泛的计算机语言,具有高级语言的共性:丰富的数据类型和流程控制语句,可以用3种控制结构编写复杂的程序。C语言具有灵活、高效等特点,也被称为是“面向程序员”的语言。它与一般高级语言相比具有以下特点:

(1) C语言既有高级语言的特性,又具有汇编语言的灵活性,非常适合编写系统程序。例如,C语言提供指针类型和位运算,可以直接对位、字节和内存地址单元进行操作。运用C语言能够编写出简洁、高效的程序。

(2) C语言是“弱类型”语言,不像其他的高级语言如Pascal那样严格进行类型匹配,几乎允许所有数据类型的转换。例如,几种基本类型可以混合出现在同一表达式中,并自动进行类型的转换。

(3) C语言的编译程序不对数组边界进行检查。边界检查是程序员自己的任务,在使用数组时程序员必须自己考虑下标越界问题。因此,C语言被认为是面向程序员(即专业编程者)的语言。

(4) C语言中定义变量时不仅需要指出变量的数据类型,还可以指定变量的“存储类别”来限定变量的存储位置,这是C语言与其他高级语言进行比较的又一个特点。

(5) C语言没有定义输入/输出语句,而采用库函数实现。

关于C语言的特点还可以总结许多,以上几点只是作者的体会与看法,其中有些特点可能也是C语言学习的难点,大家在后面的学习中可以体会到。

1.1.2 C程序的结构

一个完整的C程序必须包括一个主函数main(),下面通过两个C程序的例子来了解C程序的组成和结构。

【例1-1】 仅有主函数的C程序。

```
1 /* 程序 1-1 */
2 /* 程序名称:cx1-1.c */
3 /* 功能:统计键盘输入字符的个数 */
4 # define Maxlen 255 /* 可统计的字符串最大长度 */
5 # include <stdio.h >
6 main()
7 {
8 int num = 0;
9 char str[ Maxlen + 1 ];
10 printf( " \n please input a string( <255)\n" );
11 gets( str );
12 while ( str[ num ++ ] );
```



```
13 printf(" number of char = % d", num - 1);
14 }
```

程序说明:

例 1-1 是一个简单的 C 程序,该程序只有一个 main() 函数。各程序行的作用为:

第 1~3 行为注释行。由“/*”和“*/”括起的部分为注释,用于对程序功能做一些说明。使用注释是为了增加程序的可读性,使程序便于维护。在编译过程中注释将会被忽略,不生成任何目标代码。因此,这 3 行(及第 4 行后的注释)不是必需的。

第 4~5 行由“#”开始的行称为编译预处理命令,根据程序需要决定是否需要,在语法上也不是必需的。

第 6~14 行为主函数,也称为主程序。其中,main 为关键字,指示了程序开始执行的位置,这一行是必需的。

第 7~14 行为函数体,其中的花括号“{ }”是函数开始和结束标志,是必需的。

第 8,9 行为变量定义语句,任务是使系统知道程序所需的存储空间。

第 10~13 行为可执行语句,真正用于实现程序的具体功能。

例 1-1 是 C 程序的一般例子,在书写方法上采用每条语句占一行的方式。实际上 C 程序在语法上是十分自由的,允许一行书写多条语句,也允许一条语句跨多行。C 语言用“;”号标志语句的结束,标识符之间用空格分隔,且一个空格和多空格的作用是相同的。

因此,一个简单的 C 程序可以只由主函数构成,甚至可以没有任何语句。

为了便于叙述,正文中许多程序都加上了行号,这些行号在源程序中是没有的。

例如,main() { } 在语法上也是一个正确的 C 程序,只是没有任何意义。

【例 1-2】 具有 2 个子函数的 C 程序。

```
1/* 程序 1-2 */
2/* 功能:将输入的 n 个整数排序并输出 */
3# define maxnum 100 /* 定义排序的最大个数 */
4void sort(int a[],int n); /* 声明函数 sort */
5/* 函数 sort 对数组 a 中的 n 个整数 a[0] ~ a[n-1] 按升序排序 */
6void prt_data(int a[],int n);
7 /* 输出数组 a 中的 n 个整数 a[0] ~ a[n-1] */
8main() /* 主函数 */
9{
10 int num,a[maxnum];
11 printf("\nplease input number of integer( < =100):");
12 scanf("%d",&num); /* 读入待排序的整数个数 */
13 if (num > 100)
14 printf("input error!,the number is >100");
15 else
16 {
17 printf("\nplease input %d integer:",num);
```