

计算机公共课系列教材

C语言程序设计实验教程

主 编 汪同庆 副主编 刘春杰 关焕梅



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

TP312
1907

计 算 机 公 共 课 教 材

C 语言程序设计实验教程

主 编 汪同庆

副主编 刘春杰 关焕梅

参 编 张 华 汤 洁

(山德意 昌友 550025) 益强出学大又友, 行文编出
(no.0000.qbw.www. 网址: www.wqb.com.cn)

同公限有食中泰司北德 编印
半千781: 数半 25.9: 宋印 6116 887×280 本开
编印文: 第1月第1版 2006年1月第1版
定价: 13.00元 ISBN 7-307-04338-4/TP·191



WUHAN UNIVERSITY PRESS

查龄中图地出社第, 题问量更 武汉大学出版社 版权所有, 不得翻印, 违者必究

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验教程/汪同庆主编;刘春杰,关焕梅副主编. —武汉:武汉大学出版社,2006.1

(计算机公共课系列教材)

ISBN 7-307-04938-4

I . C… II . ①汪… ②刘… ③关… III . C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV . TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 005544 号

责任编辑:黄金文 余运萍

责任校对:黄添生

版式设计:支笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北恒泰印务有限公司

开本:787×980 1/16 印张:9.25 字数:187 千字

版次:2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-04938-4/TP·191 定价:13.00 元

版权所有,不得翻印;凡购我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

计算机公共课系列教材

编 委 会

主 任:杨健霖

副 主 任:熊建强 李俊娥 殷 朴

编 委:(以姓氏笔画为序)

刘 英 何 宁 汪同庆 杨运伟

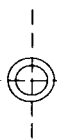
吴黎兵 罗云芳 黄文斌 康 卓

执行编委:黄金文 杨 华

内 容 提 要

本书是武汉大学出版社出版的《C 语言程序设计》(2006 年版)的配套教材,是作为对《C 语言程序设计》在理论、操作和编程实践中的补充。全书设置了 30 个实验,涵盖程序开发环境、程序设计方法、基本控制语句、数组、函数、指针、文件等内容。

本书具有基础性、系统性和实用性等特点,同时也充分考虑了和其他教材内容的兼容性,适用于普通高等学校“C 语言程序设计”实验教学参考使用。



前

言

C 语言程序设计是一门逻辑性、实践性很强的课程,要学好这门课程,不仅要学概念、学方法,更要实践。只有通过实践、积累编程经验,才能真正提高程序设计的能力。

为了适应 C 语言教学的需要,我们认为,编写配套的实验教程可以达到以下目的:

(1)作为配套教程的辅助教材,可以加强学生对概念、方法和内容的巩固;有了实验教程,增强了学生对课程实践重要性的认识和投入力度;

(2)对编程的思路、方法和技巧起指导、示范作用;

(3)可以和其他 C 语言编程教材配套使用,作为已有教材的辅导参考书。

本书作为《C 语言程序设计教程》的配套教材,共分 12 章,一共设置了 30 个实验,主要包括:C 语言程序开发环境和上机步骤、数据类型、运算符和表达式、基本控制语句、数组的应用、函数、指针、结构体和共用体、编译预处理、位运算、文件操作等。

为了学生调试程序和报考等级考试的方便,书中附录了 C 语言常见编译错误和全国计算机等级考试 C 语言二级考试大纲。

本书具有基础性、系统性和实用性等特点,同时也充分考虑了和其他 C 语言编程教材内容的兼容性,适用于普通高等学校“C 语言程序设计”实验教学参考使用。

本书由汪同庆担任主编,负责全书的统稿,由刘春杰、关焕梅担任副主编,协助主编完成总纂工作。各章具体编写分工为:第 1、12 章和附录一、附录二由关焕梅编写,第 2 章由汪同庆编写,第 3、4、5 章由刘春杰编写,第 6、7、11 章由汤洁编写,第 8、9、10 章由张华编写。

在本书编写过程中,得到了武汉大学计算中心和武汉大学出版社领导的大力支持,许多老师也给予了很大的帮助并提出了宝贵的意见,在此表示衷心感谢。

书中难免存在不足和错漏之处,竭诚希望同行专家和广大读者批评指正。

作者

2005 年 12 月



目 录

第一章 BC31 集成开发环境的使用	1
1.1 几种常用 C 语言集成开发环境介绍	1
1.2 BC31 的安装、启动和退出	2
1.3 BC31 集成开发环境界面	3
1.4 BC31 的主要功能	16
实验 C 语言程序上机基本步骤	37
第二章 数据类型、运算符和表达式	40
实验一 基本数据类型	40
实验二 C 语言运算符和表达式	42
第三章 基本语句与顺序结构程序设计	44
实验一 数据的格式化输出	44
实验二 数据的格式化输入	48
第四章 选择结构程序设计	53
实验一 if 语句	53
实验二 switch 语句	59
实验三 条件表达式的应用	63
第五章 循环结构程序设计	66
实验一 循环语句的使用	66
实验二 continue 语句和 break 语句	74
实验三 循环的嵌套	77
第六章 数组	84
实验一 一维数组	85
实验二 二维数组	89



实验三 字符数组	92
第七章 函数	94
实验一 函数调用	95
实验二 函数的嵌套调用	97
实验三 递归调用	99
实验四 变量的作用域和生存期	101
第八章 指针	103
实验一 指针变量	103
实验二 指针与数组	106
实验三 字符串指针	108
实验四 函数指针和返回指针的函数	110
第九章 结构体和共用体	113
实验一 结构体类型变量和结构体数组	113
实验二 链表	115
实验三 共用体类型变量	117
第十章 编译预处理	119
实验一 宏定义和文件包含	119
实验二 条件编译	120
第十一章 位运算	122
实验 位运算	123
第十二章 文件	125
实验一 顺序存取文件	125
实验二 随机存取文件	126
附录一 常见编译错误	127
附录二 全国计算机等级考试 C 语言二级考试大纲	136
参考文献	140



第一章 BC31 集成开发环境的使用

1.1 几种常用 C 语言集成开发环境介绍

集成开发环境 IDE(Integrated Development Environment)是一种集成了代码编辑器、编译器、调试器等与开发有关的实用工具的软件。由于大部分常用工具都集成在一起,所以开发人员能够在统一的界面和功能环境下解决应用问题,极大地提高了工作效率。

C 语言的集成开发环境软件主要以 Borland 公司和 Microsoft 公司的产品为主流。

Borland 公司是一家专门从事软件开发和研制的公司。该公司在 1987 年首次推出 Turbo C 1.0 产品,提供 C 语言集成开发环境工具,即使用了一系列下拉式菜单,将文本编辑、程序编译、连接以及程序运行一体化,大大方便了程序的开发。1988 年, Borland 公司推出 Turbo C 1.5 版本,增加了图形库和文本窗口函数库等。1989 年, Borland 公司推出 Turbo C 2.0(简称 TC20)版本,它在原来集成开发环境的基础上增加了查错功能,并可以在 Tiny 模式下直接生成 .COM(数据、代码、堆栈处在同一 64K 内存中)文件。还可对数字协处理器(支持 8087/80287/80387 等)进行仿真。TC20 以编译速度快、代码优化效率高等优点,当时很受用户喜爱,具有深远影响。

1990 年以后, Borland 公司在 Turbo C 的基础上陆续推出了面向对象的 C++ 开发工具 Turbo C/C++, 该产品也被称为 Borland C/C++。其中 1992 年发布的 Borland C/C++ 3.0,是第一个基于 Windows 的 C++ 集成开发环境软件。Borland C/C++ 3.0 不仅能设计和编译 C 语言程序,而且修正了 TC20 中存在的一些 Bug; Borland C/C++ 3.0 支持多窗口操作,窗口间可以快速切换;完全支持鼠标选择、拖放和右键操作,很好地照顾了习惯于图形操作环境的用户;建立了即时帮助系统,只需要选定关键字后按“Ctrl + F1”即可查看详细的帮助说明,并且每个函数都具有完整的示例解释说明;可以自定义语句按照语法高亮多色显示,使得代码编写、程序查错时更直观有效;程序编辑器的查找、替换等编辑功能更方便易用;建立和管理 Project 项目更容易简便。

Borland C/C++ 3.0 成功发布不久, Borland 公司再接再厉,又推出了 Borland C/C++ 3.1(简称 BC31),加入了 OWL(Object Window Library)作为核心。由于 OWL 比当时 Microsoft 公司的 MFC 1.0 封装得更为完整且好用,再加入 Resource Workshop 可视化能力,以及 BC31 本身最强劲的编译器,因此立刻风行天下,其受欢迎的程度更是远远的超过了它的前一版本 Borland C/C++ 3.0。



在 BC31 之后, Borland 公司又发布了 Borland C/C++ 4.0、Borland C/C++ 5.0 以及目前广泛使用的 Borland C++ Builder 等产品, 这些产品都是专注于 Windows 应用系统的开发。

就在 Borland 公司发行 Turbo C 产品的数年间, 软件巨人 Microsoft 公司也相继推出了 Quick C 和 Microsoft C/C++ 等产品, 但在当时都没有成为主流。直到 1994 年, Microsoft 公司推出了全新的 Visual C/C++ 系列产品, 很快赢得了市场好评。Visual C/C++ 集成了 MFC (Microsoft Foundation Class), 封装了 Windows API 函数和消息, 简化了程序员的编程工作, 提高了模块的可重用性。Visual C++ 还提供了基于 CASE 技术的可视化软件自动生成和维护工具 AppWizard、ClassWizard、Visual Studio 和 WizardBar 等, 帮助用户直观地、可视地设计程序的用户界面, 方便地编写和管理各种类, 维护程序源代码, 从而提高了开发效率。

目前, Microsoft Visual C/C++ 系列产品占据着 C/C++ 开发工具市场的第一份额。Visual C/C++ 8.0 版也随着 Visual Studio 2005 发布问世。

虽然 C 语言的集成开发环境不断地完善和强大, 但 C 语言本身的语法及基本编程思想并未发生过实质性的变化。为了有利于学习和掌握 C 语言程序设计的基本思想, 本课程选择了简单易学, 操作方便的 DOS 版 BC31 作为 C 语言程序设计的集成开发环境工具。

1.2 BC31 的安装、启动和退出

运行 BC31 软件包中的安装程序 install.exe, 出现安装界面, 如图 1-1 所示。按下 Enter 键后, 根据安装程序的提示, 依次输入 BC31 软件包所在的盘符、目录以及目的路径等信息, 其他选项可以接受安装程序建议的默认值。接着按下 F9 键, 安装程序自动完成文件的复制和安装。

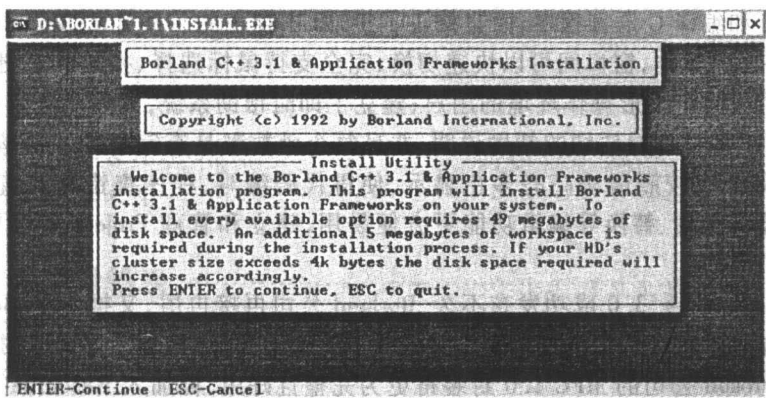


图 1-1 BC31 安装界面



安装完成后,运行 bin 子目录下的 bc.exe 文件,就可以启动 BC31,进入图 1-2 所示的 BC31 集成开发环境界面。

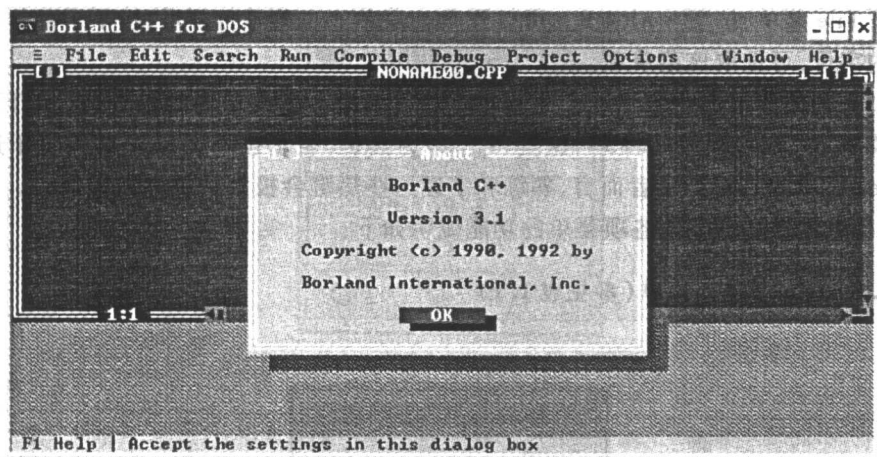


图 1-2 BC31 集成开发环境界面

如果 BC31 是以全屏幕方式运行,按下 <Alt + Enter> 键后,将以窗口方式运行,便于与其他 Windows 程序共享信息,再按下 <Alt + Enter> 键,又返回全屏幕方式。

要退出 BC31 集成开发环境,可以选择 File|Quit 菜单命令或按下热键 <Alt + X>。

1.3 BC31 集成开发环境界面

BC31 集成开发环境的界面分为三个部分:顶部的菜单栏、中间的工作区和底部的状态栏。

1.3.1 菜单栏

菜单栏是选取和执行命令的基本途径,它位于窗口的顶部,包括 11 个主菜单: System(系统)、File(文件)、Edit(编辑)、Search(查找与定位)、Run(运行)、Compile(编译)、Debug(调试)、Project(工程)、Options(选项)、Window(窗口)和 Help(帮助)。每一项主菜单还有子菜单,在子菜单中,若菜单名后跟有省略号(...),则表示执行该菜单命令将出现对话框;若菜单名后跟有箭头,则表示命令会带出下一级菜单(弹出式菜单),若菜单名后不跟省略号和箭头,则将执行该菜单相应的操作。

菜单命令的选取有键盘和鼠标两种方式。

用键盘选取菜单命令有如下三种方法:

(1) 按下 <F10> 键,使菜单栏处于活动状态,按下 ←、→ 方向键在主菜单上移

动,按下 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 方向键在子菜单上移动,按下 $\langle \text{Enter} \rangle$ 键执行该菜单命令,按下 $\langle \text{Esc} \rangle$ 键取消菜单操作。

(2) 按下 $\langle \text{Alt} + \text{主菜单名中加亮的字母} \rangle$,可打开主菜单。如:按下 $\langle \text{Alt} + \text{F} \rangle$ 可打开 File 菜单,按下 $\langle \text{Alt} + \text{R} \rangle$ 可打开 Run 菜单。主菜单打开后,按下子菜单名中加亮的字母,可选取该菜单项。

(3) 利用菜单命令的热键。菜单命令的热键提示在菜单名的最右边,如打开文件的菜单项“File|Open... F3”,这里“F3”即为热键,表示按下 $\langle \text{F3} \rangle$ 键等价于选取了 Open 菜单项。对初学者而言,熟练和掌握这些热键会极大的提高编程效率。

BC31 集成开发环境各项菜单的功能说明如下:

1. System(系统)菜单(参见表 1.1)

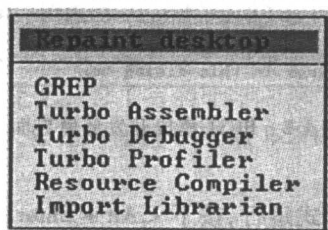


表 1.1 System 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Repaint Desktop	刷新桌面	使显示混乱的桌面区域恢复正常
GREP	GREP 程序	一种能在文件中查找给定字符串的工具, Turbo GREP 3.0 版
Turbo Assembler	Turbo 汇编器	一种汇编编译器, Turbo Assembler 3.1 版
Turbo Debugger	Turbo 调试器	一种用来查错的调试工具, Turbo Debugger 3.1 版
Turbo Profiler	Turbo 剖析器	一种用来剖析程序的工具, Turbo Profiler 2.1 版
Resource Compiler	资源编译器	一种用来编译程序资源的工具, Microsoft Windows Resource Compiler 3.10 版
Import Librarian	导入库管理程序	由动态链接库生成相应引入库的工具, Turbo ImpLib 1.0 版



2. File(文件)菜单(参见表 1.2)

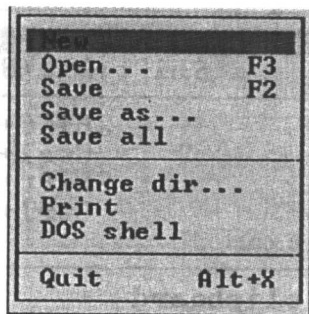


表 1.2

File 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
New	新建	创建新的程序文件,缺省文件名为 NONAMExx.C(或 .CPP)
Open...	打开	打开指定文件。其热键为 < F3 >
Save	保存	对当前文件存盘,若文件名是 NONAMExx.C(或 .CPP),将询问是否更改文件名。其热键为 < F2 >
Save as...	另存为	对当前文件进行更名后保存,若已有同名文件存在,则询问是否覆盖
Save all	保存所有文件	对多个编辑窗口的文件全部做保存操作
Change dir...	改变目录	改变当前的工作目录(打开和保存文件的默认目录)
Print	打印	打印文件
DOS shell	DOS 外壳	不退出集成开发环境暂时回到 DOS,完成后键入 < exit > 返回
Quit	退出	完全退出集成开发环境,返回操作系统。其热键为 < Alt + X >



3. Edit(编辑)菜单(参见表 1.3)

Undo	Alt+BkSp
Redo	Shift+Alt+BkSp
Cut	Shift+Del
Copy	Ctrl+Ins
Paste	Shift+Ins
Clear	Ctrl+Del
Copy example	
Show clipboard	

表 1.3 Edit 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Undo	撤销	撤销操作。其热键为 < Alt + BkSp >
Redo	重复	恢复被撤销的操作。其热键为 < Shift + Alt + BkSp >
Cut	剪切	将当前文件选定的文本块移动到剪贴板。其热键为 < Shift + Del >
Copy	复制	将当前文件选定的文本块拷贝到剪贴板。其热键为 < Ctrl + Ins >
Paste	粘贴	将剪贴板中的当前文本块拷贝到当前文件的光标处。其热键为 < Shift + Ins >
Clear	清除	清除当前文件中选定的文本块。其热键为 < Ctrl + Del >
Copy example	复制例程	将当前帮助中的例子程序复制到剪贴板上
Show clipboard	显示剪贴板	显示剪贴板窗口,并可编辑剪贴板内容



4. Search(查找与定位)菜单(参见表 1.4)

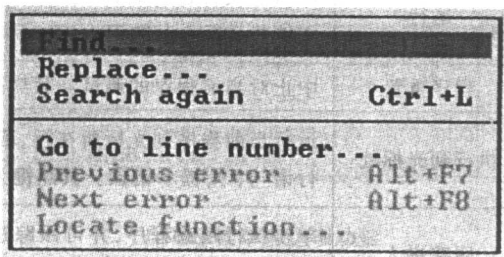


表 1.4

Search 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Find...	查找	在当前文件中查找指定的文本
Replace...	查找替换	在当前文件中查找指定的文本,并替换为新的文本
Search again	再次查找	继已经执行的查找或替换操作后,进行下一次查找或替换操作。其热键为 < Ctrl + L >
Go to line number...	跳转到指定行	将光标定位到指定的行上去
Previous error	上一错误	光标定位于上一个编译错误位置。其热键为 < Alt + F7 >
Next error	下一错误	光标定位于下一个编译错误位置。其热键为 < Alt + F8 >
Locate function...	定位函数	在调试状态下,将光标定位于指定函数开始位置

5. Run(运行)菜单(参见表 1.5)

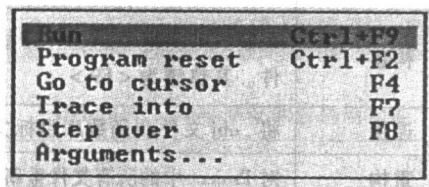




表 1.5

Run 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Run	运行	对当前文件进行编译、连接,生成目标文件和可执行文件并运行。其热键为 <Ctrl + F9>
Program reset	程序重置	中止对当前程序的调试。其热键为 <Ctrl + F2>
Go to cursor	执行到光标处	运行当前程序到光标所在行,若光标所在行没有可执行语句,则提示错误。其热键为 <F4>
Trace into	跟踪进入	单步执行跟踪程序,并可跟踪进入自定义函数内部。其热键为 <F7>
Step over	单步跳过	单步执行跟踪程序,但在遇到自定义函数时一次执行通过,不进入函数内调试。其热键为 <F8>
Arguments...	程序参数	为处理带命令行参数的程序提供模拟的参数

6. Compile(编译)菜单(参见表 1.6)

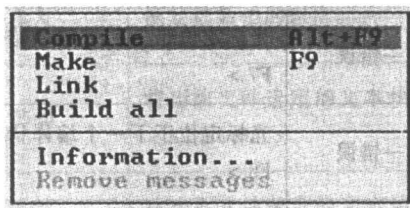


表 1.6

Compile 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Compile	编译	将源程序文件 .cpp 或 .c 编译生成目标文件 .obj。其热键为 <Alt + F9>
Make	构建	对修改的文件重新编译并连接生成可执行的 .exe 文件。其热键为 <F9>
Link	连接	将 .obj 文件和函数库目标文件连接生成 .exe 文件
Build all	重构	对 Project 中的所有文件重新编译并连接生成 .exe 文件
Information...	信息	显示当前文件的相关信息
Remove messages	删除信息	将消息窗口中的内容删除



7 Debug(调试)菜单(参见表 1.7)

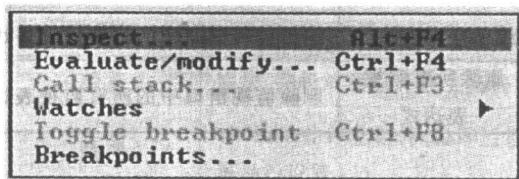


表 1.7 Debug 菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Inspect. .	数据检查	在调试状态下,对当前程序中指定数据项的内存值进行查看。其热键为 < Alt + F4 >
Evaluate/modify. . .	计算/修改	在调试状态下,对当前程序的指定表达式进行计算,或者对变量的当前值进行修改。其热键为 < Ctrl + F4 >
Call stack. . .	调用栈	在调试状态下,查看当前程序中的函数在栈中的调用情况。其热键为 < Ctrl + F3 >
Watches	监视	对监视表达式进行操作,详见表 1.8
Toggle breakpoint	设置或清除断点	在当前程序的当前行设置或清除断点。其热键为 < Ctrl + F8 >
Breakpoints. . .	断点管理	对所有断点进行管理

8. Debug|Watches(监视)子菜单(参见表 1.8)

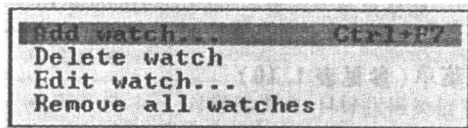


表 1.8 Debug|Watches 子菜单各选项功能

选 项	中文名称	功 能
Add watch. . .	增加监视表达式	在监视窗口中增加一个监视表达式。其热键为 < Ctrl + F7 >