

高等院校课程设计案例精编

赠送光盘
中附有完
整的案例
源代码

C语言 课程设计 案例精编

姜灵芝 余 健 编著



- 俄罗斯方块游戏 • 推箱子游戏 •
- 五子棋游戏 • 学生成绩管理系统 •
- 工资管理系统 • 电话簿管理系统 •
- Ping程序设计 • TCP程序设计 • UDP程序设计 •
- 万年历 • 画图板 • 电子时钟 • 简易计算器 • 文本编辑器 •

清华大学出版社

高等院校课程设计案例精编

TP312/2683D

2008

C 语言课程设计案例精编

姜灵芝 余 键 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

C 语言既具有低级语言的特性,又具有一般高级语言的特性,受到广大编程爱好者的青睐,它正以强大的生命力日益发展。本书是一本实践性和应用性均非常强的 C 语言实用教材,由理论知识和案例实践两部分组成。

本书分为 5 篇,共 16 章,精心选取了 14 个案例。在基础知识篇中,重点介绍了后面章节中涉及的知识点;在游戏开发篇中,介绍了俄罗斯方块、推箱子、五子棋游戏的设计和实现;在文件操作篇中,介绍了学生成绩管理系统、工资管理系统、电话簿管理系统的设计与实现;在网络编程篇中,介绍了 Ping、TCP 和 UDP 3 个网络协议的设计与实现;在仿 Windows 应用程序篇中,介绍了万年历、画图板、电子时钟、简易计算器和文本编辑器等 5 个小应用程序的设计与实现。本书从实用性和先进性出发,内容组织合理、通俗易懂。

本书适合作为本科以及高职高专院校计算机、机械、电子和自动化等专业的学生进行课程设计时的参考教材,也可作为 C 语言编程爱好者的参考读物。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

C 语言课程设计案例精编/姜灵芝,余健编著. —北京:清华大学出版社,2008.1

(高等院校课程设计案例精编)

ISBN 978-7-302-16686-3

I. C… II. ①姜… ②余… III. C 语言—程序设计—课程设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 201801 号

责任编辑:李春明 闫光龙

封面设计:山鹰工作室

版式设计:杨玉兰

责任校对:李凤茹

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27.5 字 数:654 千字

附光盘 1 张

版 次:2008 年 1 月第 1 版 印 次:2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:42.00 元

本书如存在文字不清、漏印、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)62770177 转 3103 产品编号:028442-01

前 言

C 语言是目前国际上比较流行的计算机高级编程语言之一,因其简洁、使用方便且具备强大的功能而受到编程人员的普遍青睐。它既适合作为系统描述语言,也可用来编写系统软件,还可用来编写应用软件。

从使用范围、功能效率等方面归纳 C 语言的特点,主要有以下几点。

- (1) C 语言功能强大、适用范围广。
- (2) 用 C 语言编写的程序非常简洁。
- (3) C 语言可直接操作硬件。
- (4) C 语言可移植性好,基本上不用修改就可用于其他型号的计算机操作系统。

为了帮助读者深入理解 C 语言的各项知识点,熟练掌握利用 C 语言进行程序设计的原理和方法,我们特编著了此书。对语言的学习应重在实践,因为只有实践才是检验学习效果的最好方法。基于此,我们精心编制了 14 个案例,通过这些案例,不但可使读者对 C 语言的基础知识和数据结构的应用有深刻的理解,而且还可以帮助读者掌握软件开发的方法与技巧。

针对 C 语言的特点,本书共分为 5 篇。

第一篇基础知识。我们使用两章的篇幅重点介绍了后面章节中涉及的知识点。这些知识点包括 C 语言的特点、编译工具、基本语法、图形操作、文件操作、网络编程和中断等。

第二篇游戏编程。在本篇中,我们介绍了俄罗斯方块、推箱子和五子棋等游戏的设计和实现,帮助读者理解游戏开发的思想和原理、熟悉 C 语言图形模式下的编程。

第三篇文件操作。在本篇中,我们介绍了学生成绩管理系统、工资管理系统和电话簿管理系统的设计与实现,一方面帮助读者理解管理系统开发的原理及流程,另一方面帮助读者加深对 C 语言文件操作、数据结构等知识的了解。

第四篇网络编程。在本篇中,我们通过 Ping、TCP 和 UDP 3 个网络协议的设计与实现,使读者掌握利用 Winsock 进行网络程序开发的原理及方法。

第五篇仿 Windows 应用程序。在本篇中,我们介绍了万年历、画图板、电子时钟、简易计算器和文本编辑器 5 个小应用程序的设计与实现,使读者对 C 语言有一个较全面、较深入的综合理解,掌握鼠标编程、菜单制作等较深入的知识点。

在本书中,每个案例程序的开发都使用了软件工程的方法,即遵循了“分析→设计→编码→运行调试”的路线。

除了第四篇中的 3 个程序(都为纯 C 代码)在 Visual C6.0 中调试通过以外(因为 TC 中没有需要的头文件),其余所有程序都在 Turbo C 2.0 或 Win-TC 中调试通过。

本书主要由姜灵芝和余键编写,书中有些案例借鉴了互联网上相关程序的设计思想,在此对相关网站的源代码提供者表示衷心的感谢。

由于时间、经验及水平的原因,书中难免有不足之处,敬请读者朋友批评指正。

编 者

目 录

第一篇 基础知识

第 1 章 C 语言回顾..... 1

- 1.1 C 语言的出现及发展..... 1
- 1.2 C 语言的特点..... 2
- 1.3 Turbo C 集成环境介绍..... 2
- 1.4 Win-TC 集成环境介绍..... 7
 - 1.4.1 Win-TC 的特点..... 7
 - 1.4.2 Win-TC 的使用..... 8
 - 1.4.3 Win-TC 面板设置..... 10
- 1.5 C 语言基本语法概述..... 13
 - 1.5.1 数据类型、运算符和表达式..... 13
 - 1.5.2 程序设计结构..... 16
 - 1.5.3 数组..... 18
 - 1.5.4 函数..... 18
 - 1.5.5 编译预处理..... 20
 - 1.5.6 指针..... 22
 - 1.5.7 结构体..... 25
- 1.6 小结..... 26

第 2 章 基础知识回顾..... 27

- 2.1 图形知识..... 27
 - 2.1.1 图形模式的初始化..... 27
 - 2.1.2 屏幕颜色相关函数..... 28
 - 2.1.3 图形窗口和图形屏幕函数..... 29
 - 2.1.4 画图函数..... 30
 - 2.1.5 封闭图形的填充..... 32
 - 2.1.6 图形模式下的文本输出..... 34
- 2.2 文件操作知识..... 35
 - 2.2.1 文件的打开与关闭..... 35
 - 2.2.2 文件的读写..... 36

- 2.2.3 文件的状态..... 38
- 2.2.4 文件的定位..... 38
- 2.3 Windows 网络编程知识..... 39
 - 2.3.1 常用协议报头..... 39
 - 2.3.2 Winsock 基础..... 43
 - 2.3.3 套接字选项..... 50
 - 2.3.4 名字解析..... 53
- 2.4 中断知识..... 54
 - 2.4.1 中断类型与中断函数..... 54
 - 2.4.2 鼠标编程..... 58
- 2.5 小结..... 59

第二篇 游戏开发

第 3 章 俄罗斯方块游戏..... 60

- 3.1 设计目的..... 60
- 3.2 功能描述..... 60
- 3.3 总体设计..... 61
 - 3.3.1 功能模块设计..... 61
 - 3.3.2 数据结构设计..... 64
 - 3.3.3 函数功能描述..... 66
- 3.4 程序实现..... 67
 - 3.4.1 源码分析..... 67
 - 3.4.2 运行结果..... 85
- 3.5 小结..... 86

第 4 章 推箱子游戏..... 87

- 4.1 设计目的..... 87
- 4.2 功能描述..... 87
- 4.3 总体设计..... 87
 - 4.3.1 功能模块设计..... 87
 - 4.3.2 数据结构设计..... 90
 - 4.3.3 函数功能描述..... 90

4.4 程序实现	93	7.4.1 源码分析	166
4.4.1 源码分析	93	7.4.2 运行结果	181
4.4.2 运行结果	113	7.5 小结	185
4.5 小结	114	第 8 章 电话簿管理系统	186
第 5 章 五子棋游戏	115	8.1 设计目的	186
5.1 设计目的	115	8.2 功能描述	186
5.2 功能描述	115	8.3 总体设计	187
5.3 总体设计	115	8.3.1 功能模块设计	187
5.3.1 功能模块设计	115	8.3.2 数据结构设计	191
5.3.2 数据结构设计	117	8.3.3 函数功能描述	191
5.3.3 函数功能描述	118	8.4 程序实现	193
5.4 程序实现	119	8.4.1 源码分析	193
5.4.1 源码分析	119	8.4.2 运行结果	207
5.4.2 运行结果	130	8.5 小结	211
5.5 小结	131		
		第四篇 网络编程	
第三篇 文件操作		第 9 章 Ping 程序设计	212
第 6 章 学生成绩管理系统	132	9.1 设计目的	212
6.1 设计目的	132	9.2 功能描述	212
6.2 功能描述	132	9.3 总体设计	213
6.3 总体设计	133	9.3.1 功能模块设计	213
6.3.1 功能模块设计	133	9.3.2 数据结构设计	217
6.3.2 数据结构设计	136	9.3.3 函数功能描述	218
6.3.3 函数功能描述	137	9.4 程序实现	219
6.4 程序实现	139	9.4.1 源码分析	219
6.4.1 源码分析	139	9.4.2 运行结果	230
6.4.2 运行结果	154	9.5 小结	235
6.5 小结	158	第 10 章 TCP 程序设计	236
第 7 章 工资管理系统	159	10.1 设计目的	236
7.1 设计目的	159	10.2 功能描述	236
7.2 功能描述	159	10.3 总体设计	237
7.3 总体设计	160	10.3.1 功能模块设计	237
7.3.1 功能模块设计	160	10.3.2 数据结构设计	241
7.3.2 数据结构设计	164	10.3.3 函数功能描述	242
7.3.3 函数功能描述	164	10.4 程序实现	243
7.4 程序实现	166	10.4.1 源码分析	243

10.4.2 运行结果.....	253	13.5 小结.....	346
10.5 小结.....	257	第 14 章 电子时钟.....	347
第 11 章 UDP 程序设计.....	258	14.1 设计目的.....	347
11.1 设计目的.....	258	14.2 功能描述.....	347
11.2 功能描述.....	258	14.3 总体设计.....	348
11.3 总体设计.....	259	14.3.1 功能模块设计.....	348
11.3.1 功能模块设计.....	259	14.3.2 数据结构设计.....	351
11.3.2 数据结构设计.....	264	14.3.3 函数功能描述.....	351
11.3.3 函数功能描述.....	265	14.4 程序实现.....	352
11.4 程序实现.....	266	14.4.1 源码分析.....	352
11.4.1 源码分析.....	266	14.4.2 运行结果.....	359
11.4.2 运行结果.....	279	14.5 小结.....	360
11.5 小结.....	284	第 15 章 简易计算器.....	361
第五篇 仿 Windows 应用程序		15.1 设计目的.....	361
第 12 章 万年历.....	285	15.2 功能描述.....	361
12.1 设计目的.....	285	15.3 总体设计.....	362
12.2 功能描述.....	285	15.3.1 功能模块设计.....	362
12.3 总体设计.....	286	15.3.2 数据结构设计.....	365
12.3.1 功能模块设计.....	286	15.3.3 函数功能描述.....	366
12.3.2 数据结构设计.....	289	15.4 程序实现.....	367
12.3.3 函数功能描述.....	289	15.4.1 源码分析.....	367
12.4 程序实现.....	290	15.4.2 运行结果.....	382
12.4.1 源码分析.....	290	15.5 小结.....	383
12.4.2 运行结果.....	304	第 16 章 文本编辑器.....	384
12.5 小结.....	310	16.1 设计目的.....	384
第 13 章 画图板.....	311	16.2 功能描述.....	384
13.1 设计目的.....	311	16.3 总体设计.....	386
13.2 功能描述.....	311	16.3.1 功能模块设计.....	386
13.3 总体设计.....	312	16.3.2 数据结构设计.....	393
13.3.1 功能模块设计.....	312	16.3.3 函数功能描述.....	394
13.3.2 数据结构设计.....	313	16.4 程序实现.....	396
13.3.3 函数功能描述.....	314	16.4.1 源码分析.....	396
13.4 程序实现.....	316	16.4.2 运行结果.....	418
13.4.1 源码分析.....	316	16.5 小结.....	424
13.4.2 运行结果.....	343	附录 A ASCII 表.....	425
		附录 B C 语言编程易犯错误分析.....	426

第一篇 基础知识

第 1 章 C 语言回顾

C 语言是目前国际上比较流行的高级编程语言之一，因其简洁、使用方便且具备强大的功能而受到编程人员的普遍青睐。本书的所有程序都是基于 C 语言实现的，因此本章将对 C 语言作一个简要的介绍，其中包括 C 语言的出现背景和发展、基本特点、基本数据类型和控制结构等。此外，对 C 语言编译器也会略作介绍。由于本书不是 C 语言教程，所以，对于 C 语言的系统学习，建议读者先参考其他基础教程。

1.1 C 语言的出现及发展

C 语言作为最初的 Unix 操作系统的系统实现语言，诞生于 20 世纪 70 年代早期，它以无类型的 B 语言为基础。1963 年，剑桥大学将 ALGOL 60 语言发展成为 CPL(Combined Programming Language)语言。1967 年，剑桥大学的 Martin Richards 对 CPL 语言进行了简化，于是产生了 BCPL(Basic Combined Programming Language)语言。1970 年，美国贝尔实验室的 Ken Thompson 将 BCPL 语言进行了修改，并为它起了一个有趣的名字：“B 语言”，他还用 B 语言编写了第一个 Unix 操作系统，在 PDP-7 上实现。在 1973 年，美国贝尔实验室的 D.M.RITCHIE 在 B 语言的基础上最终设计出了一种新的语言，他取了 BCPL 的第二字母作为这种语言的名字，这就是 C 语言。

1978 年 Brian W.Kernighan 和 Dennis M.Ritchie 出版了名著《The C Programming Language》，从而使 C 语言成为目前世界上流行最广泛的高级程序设计语言。

随着微型计算机的日益普及，出现了许多 C 语言版本。由于没有统一的标准，这些 C 语言之间存在着一些不一致的地方。为了改变这种情况，美国国家标准协会(ANSI)于 1983 年为 C 语言制定了一套 ANSI 标准，称为 ANSI C。1987 年，ANSI 又公布了新标准——87 ANSI C。1990 年，国际标准化组织 ISO(International Standard Organization)接受 87 ANSI C 为 ISO C 的标准(ISO 9899—1999)。目前流行的 C 编译系统都是以它为基础的。

C 语言既具有低级语言的特性，又具有一般高级语言的特性，受到广大编程爱好者的青睐，正以其强大的生命力在发展。

1.2 C 语言的特点

C 语言从出现、发展,到标准的制定,再到目前的备受青睐,在短短的几十年时间里,C 语言的特点和超越其他编程语言的优越性无不展示着它强劲的生命力。C 语言功能强大、使用方便、可移植性好等特点,使其成为备受欢迎的语言之一。从使用范围、功能效率等方面归纳 C 语言的特点,主要有以下几点。

1. C 语言功能强大、适用范围广

C 语言具有各种各样的数据类型,包括整型、字符型、数组类型、结构体类型、共用体类型等,并引入了指针概念,使得程序效率更高。

C 语言包含很广泛的运算符,共有 34 种。C 语言把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理,从而使 C 语言的运算类型极其丰富、表达式类型多样化,灵活使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

另外,C 语言还具有强大的图形功能,支持多种显示器和驱动器,而且计算功能、逻辑判断功能也比较强大,可以实现决策目的等。

2. C 语言可直接操作硬件

C 语言既具有高级语言的功能,又具有低级语言的许多特性,它把高级语言的基本结构和语句与低级语言的实用性结合起来,能够像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作,从而实现对硬件的直接操作。在 C 语言出现之前,能对计算机硬件直接操作的是汇编等低级语言,这使得程序的可读性和可移植性都比较差。由于 C 语言具有这种双重特性,因而既可以是通用的程序设计语言,又可以实现对硬件的直接操作。

3. C 语言是结构式语言

结构式语言的显著特点是代码及数据的分隔化,即程序的各个部分除了必要的信息交流外彼此独立。这种结构化方式可使程序层次更加清晰,便于使用、维护以及调试。C 语言是以函数形式提供给用户的,这些函数调用起来非常方便,并具有多种循环、条件语句控制程序流向,从而使程序完全结构化。

4. C 语言可移植性好

C 语言的可移植性很好,适合于多种操作系统。除了能在 Windows 操作系统上运行外,在目前日趋流行的 Linux 和 Unix 操作系统上也能不加修改地运行。C 语言的较好的移植性,为开发跨平台程序提供了有力的支持。

1.3 Turbo C 集成环境介绍

Turbo C 是美国 Borland 公司的产品,该公司在 1987 年首次推出 Turbo C 1.0 产品,到目前为止,已经推出了 Turbo C 3.0 版本,即 Turbo C++。Turbo C++继承发展了 Turbo

C 2.0 的集成开发环境，并包含了面向对象的基本思想和设计方法，可以进行.CPP 文件的编译和运行。由于本书基本上是使用 Turbo C 2.0 来编译程序的，因此，在此仅简要介绍 Turbo C 2.0(除特别声明外，本书中所述的 Turbo C 均为 Turbo C 2.0)的集成环境，对于 Turbo C++或者其他 Turbo 系列和 C 编译器，读者可参阅相关书籍。

Turbo C 集成环境如图 1.1 所示。从图中可以看出，Turbo C 集成环境中包括 8 个菜单项，分别是 File、Edit、Run、Compile、Project、Options、Debug 和 Break/watch，用户可以使用这些菜单项来进行文件的编辑、程序的调试以及各种环境变量的设置等。

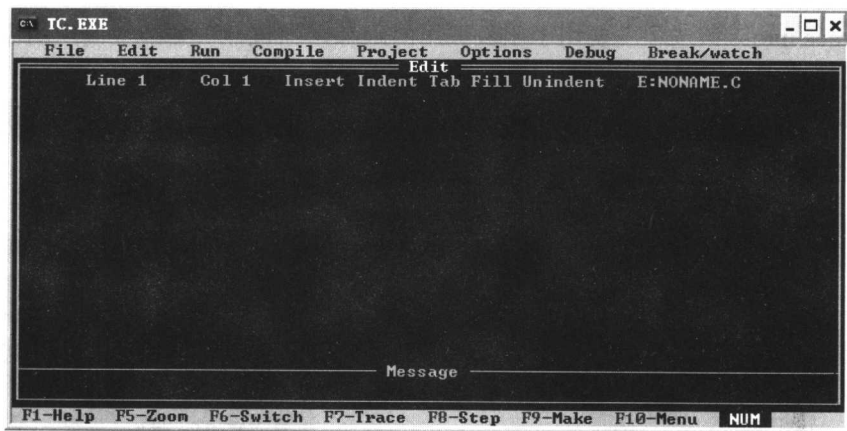


图 1.1 Turbo C 集成环境

1. File(文件)菜单

File 菜单用于打开、保存文件等，打开 File 菜单后会出现很多选项，如图 1.2 所示。

- Load: 表示调入一个已有的源文件，选择此选项后，屏幕上会出现一个对话框，要求用户输入文件名。如果输入的文件存在，则系统会将该文件调入内存并显示在屏幕上；如果并不存在，则系统会建立一个以指定的名字命名的新文件。其热键为 F3。
- Pick: 将最近打开的文件列出，供用户选择，热键为 Alt+F3。
- New: 表示新建一个 C 源程序，默认名字为 noname.c。
- Save: 将编辑区中的内容保存，热键为 F2。
- Write to: 将编辑区中的内容保存到重新指定的文件名和路径，即另存文件。
- Directory: 显示目录及目录中的文件，并可由用户选择。
- Change dir: 显示当前目录，用户可以改变显示的目录。
- OS shell: 暂时退出 Turbo C 到 DOS 状态下，此时可以运行 DOS 命令，若想回到 Turbo C 中，只要在 DOS 状态下输入“EXIT”即可。
- Quit: 退出 Turbo C，其热键为 Alt+X。

2. Edit(编辑)菜单

在编辑状态下可以根据需要对源程序进行修改或者输入新的源程序。

3. Run(运行)菜单

Run 菜单进行程序的运行、断点跟踪等，其包含的选项如图 1.3 所示。

- Run: 运行程序，直到断点，如果没有设置断点则程序将一直运行到结束，热键为 Ctrl+F9。
- Program reset: 中止当前的调试，释放用来保存调试信息的内存，热键为 Ctrl+F2。
- Go to cursor: 调试程序时使用，选择该项可使程序运行到光标所在位置，热键为 F4。
- Trace into: 该选项主要用于函数调用的跟踪，当执行一条函数调用的命令时，使用该选项可以进入到被调用函数的内部，热键为 F7。
- Step over: 和 Trace into 命令一样，Step over 也是进行单步跟踪，但不同的是 Step over 不能进入被调用函数的内部，热键为 F8。
- User screen: 显示程序的输出结果，热键为 Alt+F5。

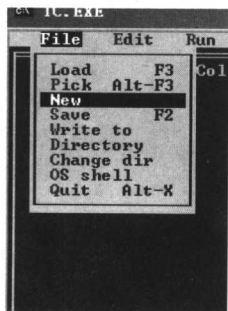


图 1.2 File 菜单

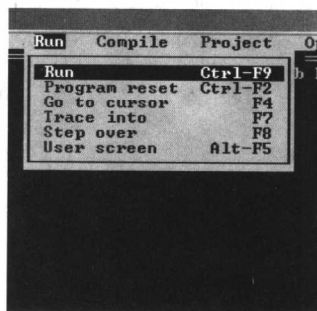


图 1.3 Run 菜单

4. Compile(编译)菜单

Compile 菜单用于程序的编译、连接等，其包含的选项如图 1.4 所示。

- Compile to OBJ: 将 C 源程序编译成后缀为 .obj 的目标文件。
- Make EXE file: 将编译和连接合为一个步骤进行，即一次完成编译和连接。完成后在屏幕上会显示编译或者连接时有无错误和有几个错误，如图 1.5 所示。此时按任意键则退出屏幕上的“编译信息框”消息，回到源程序编辑区。
- Link EXE file: 把当前.obj 文件及库文件(.lib 文件)连接在一起，生成一个后缀为 .exe 的可执行文件。
- Build all: 重新编译项目里的所有文件，无论该文件是否已经被编译过。
- Primary C file: 该选项用于指定主文件，在以后的编译中，如没有项目文件名则编译此处指定的主 C 文件。如果编译中有错误，则将此文件调入编辑窗口，不管目前窗口中是不是主 C 文件。
- Get info: 获取有关当前路径、当前源文件名、源文件大小、编译中总的错误数目、可用空间等信息。

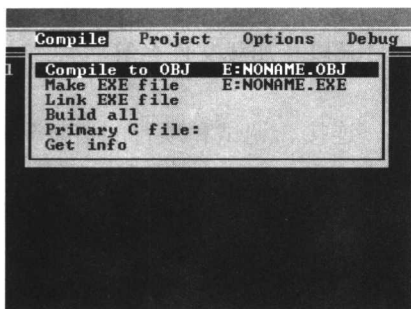


图 1.4 Compile 菜单

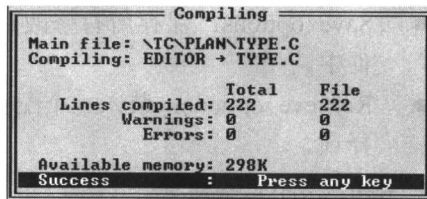


图 1.5 编译连接信息

5. Project(工程)菜单

Project 菜单用于进行工程的定义、管理等，其包含的选项如图 1.6 所示。

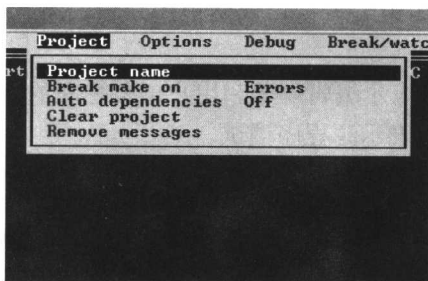


图 1.6 Project 菜单

- **Project name:** 用于指定工程文件，其中包括将要编译、连接的文件名，项目名具有.prj 的扩展名。
- **Break make on:** 由用户选择在何时退出编译，在有 Warning(警告)、Errors(错误)、Fatal Errors(致命错误)时或在 Link(连接)之前。
- **Auto dependencies:** 当开关为 On 时，编译时将检查源文件与对应的.obj 文件的日期和时间，否则不进行检查。
- **Clear project:** 清除工程中的项目文件名。
- **Remove messages:** 把错误信息从信息窗口中清除掉。

6. Options(选项)菜单

Options 菜单用于对编译器编译环境的设置，其包含的选项如图 1.7 所示。对于 Options 菜单应该小心使用，如果设置不正确的话可能导致程序不能正常编译或执行。

- **Compiler:** 本选项又包含许多子选项，用于对硬件配置、存储模型、调试技术、代码优化、对话信息控制和宏定义方面的设置。
- **Linker:** 用于设置连接文件的各个选项。
- **Environment:** 用于规定是否对某些文件自动存盘，以及对制表键和屏幕大小的设置等。

- **Directories:** 用来设置编译、连接所需文件的路径，包括包含文件的路径、库文件的路径、输出文件的路径、Turbo C 所在目录以及加载文件名等。
- **Arguments:** 为程序提供运行时所需的参数。
- **Save options:** 保存所有修改过的关于编译、连接、调试和项目的信息到配置文件中。
- **Retrieve options:** 装入一个配置文件到 Turbo C 中，Turbo C 将使用该文件的选择项。

7. Debug(调试)菜单

Debug 菜单主要用于程序的调试、查错等，其包含的选项如图 1.8 所示。

- **Evaluate:** 查看程序运行中变量、表达式的值，也可以进行简单的修改操作。
- **Call stack:** 检查堆栈的使用情况。
- **Find function:** 用于查找指定的函数。
- **Refresh display:** 如果编辑窗口偶然被用户窗口重写了，可用此选项恢复编辑窗口的内容。
- **Display swapping:** 表示编辑屏幕和用户屏幕之间的切换。
- **Source debugging:** 表示源程序调试。

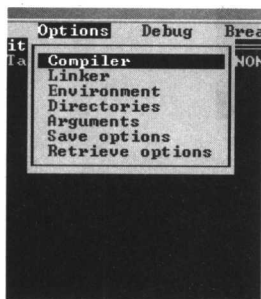


图 1.7 Options 菜单

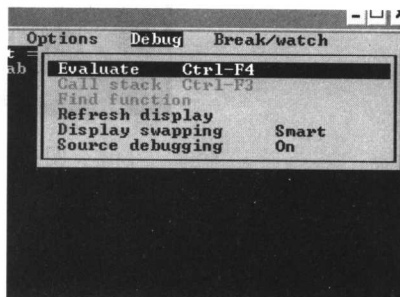


图 1.8 Debug 菜单

8. Break/watch(断点/监视)菜单

Break/watch 菜单用于进行断点的设置、查找等，以及一些监视工作，其包含的选项如图 1.9 所示。



图 1.9 Break/watch 菜单

- Add watch: 在一个监视窗口中加入一个 watch 表达式, 热键为 Ctrl+F7。
- Delete watch: 从监视窗口中删除当前的 watch 表达式。
- Edit watch: 在监视窗口中编辑一个 watch 表达式。
- Remove all watches: 从监视窗口中删除所有的 watch 表达式。
- Toggle breakpoint: 对光标所在的行设置或清除断点, 热键为 Ctrl+F8。
- Clear all breakpoints: 清除所有断点。
- View next breakpoint: 将光标移动到下一个断点处。

1.4 Win-TC 集成环境介绍

上一节介绍了 C 语言的编译环境 Turbo C, 本节将介绍另一个 C 语言编译工具——Win-TC。由于 Turbo C 只能编译 1000 行以下的代码, 因此, 本书中超过 1000 行的程序都是用 Win-TC 进行编译的。本节将对 Win-TC 的特点、使用方法和基本设置作一个简要的介绍。

1.4.1 Win-TC 的特点

Win-TC 是 Windows 平台下的 C 语言开发工具, 它使用 Turbo C 2.0 为内核, 提供 Windows 平台的开发界面, 因此也就支持 Windows 平台下的功能, 例如剪切、复制、粘贴和查找/替换等操作。与 Turbo C 相比, Win-TC 在功能上也进行了很大的扩充, 提供了诸如 C 内嵌汇编等功能。此外, 还带有点阵字模工具、注释转换等工具集, 为程序的开发提供了很大的帮助。

Win-TC 作为 Windows 下特有的编译 C 语言的工具, 其使用灵巧、方便等特点深得用户喜爱, Win-TC 主要包括以下几个特点。

- (1) 在 Windows 下编辑 C 源码, 可以充分利用 Windows 支持剪贴板和中文的特点。
- (2) Include 和 Lib 路径可自动定位, 不用手动设置。
- (3) 具备编译错误捕捉功能。
- (4) 支持 C 内嵌汇编从而实现 C/ASM 混合编程。
- (5) 支持 C 扩展库(自定义 LIB 库)。
- (6) 错误警告定位功能、出现编译错误时双击输出框里的出错行信息可以自动查找到错误的行。
- (7) 支持语法加亮功能, 并可以自定义设置。
- (8) 没有目录路径限制, 甚至可以安装到带有空格的路径文件夹里。
- (9) 允许自定义设置输入风格, 能够实现与 VC 类似的输入风格。
- (10) 可选择是否生成 .asm、.map 或 .obj 文件, 甚至可以指定只生成 .exe 文件。
- (11) 稳定的文件操作功能, 支持历史记录列表和使用模板。
- (12) 具有撤销和重复功能, 并可以按照自己内存的情况设置撤销次数(最多允许 999 次)。
- (13) 具有行标计数的功能, 并可以设置样式。

Win-TC 的这些新特性使得对 C 的编写、编译和运行等操作都变得很简单，从而也大大提高了工作效率，下一小节将介绍 Win-TC 的使用。

1.4.2 Win-TC 的使用

1. 基本布局

Win-TC 的基本布局如图 1.10 所示。上方显示的工具栏，包括文件操作(新建、打开、保存等)、编辑操作(剪切、复制、粘贴、查找、替换等)、程序运行操作(编译链接和编译链接并运行命令)等；中间白色区域是 C 源程序编辑区，可以在里面进行 C 程序的编写、修改等；下方“输出”区域是程序的输出提示，用于显示错误信息和其他的编译信息等。

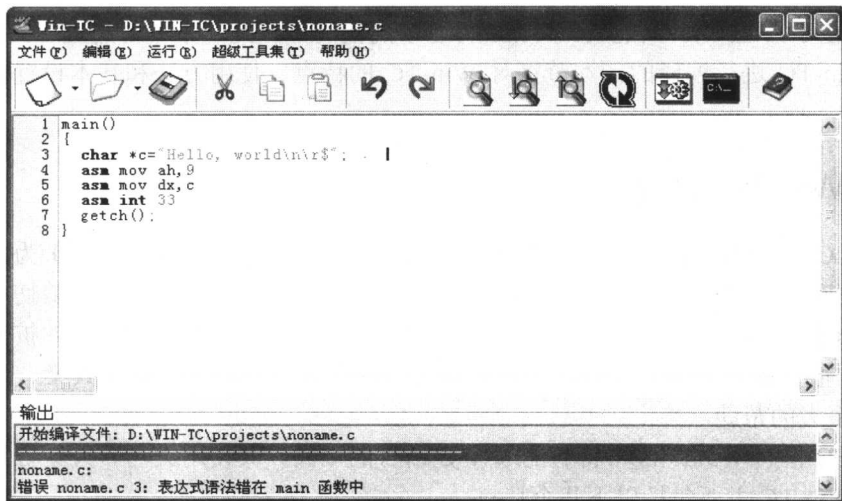


图 1.10 Win-TC 的基本布局

2. 使用 C 内嵌汇编

使用 C 内嵌汇编，既可以发挥汇编的高效性，又可以发挥 C 的易用性。如果直接用 Turbo C 来编译带有汇编的 C 源程序，则会出现错误，需要连接库文件等，操作比较麻烦。在 Win-TC 中，该缺点得到了克服，既不用记复杂的编译指令，也不用去额外找汇编器。Win-TC 已经准备好这一切，你所需的，就只要编写好代码，然后再选择“编译连接并运行”选项即可。例如下面的带有汇编的 C 程序：

```
main()
{
    char *c="Hello, world\n\r$";
    asm mov ah,9
    asm mov dx,c
    asm int 33
    getch();
}
```

在 Win-TC 中直接选择“运行”|“编译连接并运行”选项即可完成编译和运行工作。

3. 带参数运行程序

在 Win-TC 中，提供了带参数运行的方式，可以让用户很容易地实现带参数程序的执行。具体操作如下。

(1) 选择“运行”|“使用带参数运行”选项，此时“使用带参数运行”选项前面的“参”字图标凹下去，再单击一下“参”字图标弹起即取消了带参数运行。

(2) 运行程序，即选择“运行”|“编译连接并运行”选项，程序运行中将会提示用户输入参数，如图 1.11 所示。

(3) 输入参数，单击“完成”按钮即可实现带参数运行。

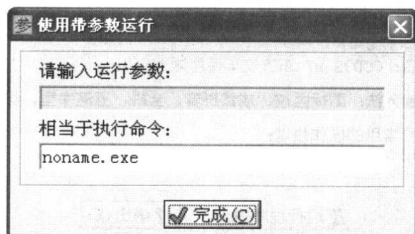


图 1.11 “使用带参数运行”提示框

4. 注释方式转换

Win-TC 是以 Turbo C 2.0 为内核的，仅支持 C 源程序，因此在注释的时候也应该遵从 C 的规范。如果将从其他支持“//”注释的编译器中拷出的程序放在 Win-TC 中编译的话，则会提示错误。幸好 Win-TC 自带了一个非常方便的工具可以将“//”注释转变为 C 规范的“/* */”注释。选择“超级工具集”里面的“//注释转/* */”选项即可实现该功能。

5. 中文 DOS 环境运行

如果程序中有中文要输出，则用 Win-TC 不能显示，不过，Win-TC 自带了中文 DOS 环境，在中文 DOS 环境下，不仅可以达到直接显示文本中文的目的，而且可以实现中文输入。

在编译连接并生成可执行的.exe 文件后，选择“超级工具集”里面的“中文 DOS 环境运行”选项，将弹出如图 1.12 所示的“中文 DOS 环境运行”对话框，在“选择需要运行的程序”下的文本框中会默认打开当前文件编译后生成的相应.exe 文件路径，如果需要运行其他的程序可以使用“浏览”按钮选择需要运行的文件名，选择好后单击“运行程序”按钮，将启动中文 DOS 运行程序。

 **注意：** 中文 DOS 运行工具将严格区分可执行程序类型，32 位 PE 和 16 位 NE 程序将限制运行，也就是说，只能运行 DOS EXE 程序。

6. 点阵字模工具

图形模式下显示汉字，一直是一个很难解决的问题。不仅是 BGI，其他的 DOS 图形驱动包都很少对中文字符直接支持的功能。通常采用的解决办法是读点阵字库的方法。

但是对于需要使用数种不同字体和大小、中文显示，则要将使用的字库文件全部带上，这样运行的程序做出来会很大而且设计到字模运算和转置等比较麻烦。实际上真正需要汉字库大部分字模的情况很少，一般的图形程序需要显示的汉字都非常少，大概 30 个以内。因此就可以采用静态字模的方法，而静态字模最大的问题就是如何提取字模的问题。Win-TC 在这个问题上采用了一个比较好的解决方式——字模提取。使用 Windows 丰富的字体资源，将其生成的字型提取成点阵字模的方式，然后使用一个简单的函数(Win-TC 已自带)读取字模显示，形成了一种小型集成字库的解决方案。

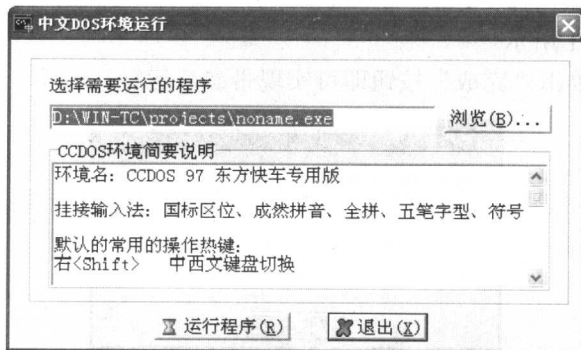


图 1.12 “中文 DOS 环境运行”对话框

如图 1.13 所示，是一个点阵字模的示例，图中显示了“好”字的楷体 16 点阵字模。本书第 13 章中图形环境显示的中文就是使用该工具生成的点阵字模。



图 1.13 “点阵字模工具”对话框

1.4.3 Win-TC 面板设置

本小节将对 Win-TC 的配置进行简要说明，在 Win-TC 中主要包括两方面的配置，编辑配置和编译配置。