



高职高专计算机精品课程系列规划教材

C语言程序设计习题与实训教程

孙凤美 主编

李利萍 刘莹 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



清华大学出版社 中国工信出版集团 人民邮电出版社
TSINGHUA UNIVERSITY PRESS

C语言程序设计习题与实践教程

第二版

李春葆 编著

清华大学出版社

北京 100084

http://www.tup.tsinghua.edu.cn

010-62770175

010-62776969

010-62776972

010-62776979

010-62776980

010-62776981

010-62776982

010-62776983

010-62776984

010-62776985

010-62776986



ISBN 7-302-11111-1
定价：29.00元

高职高专计算机精品课程系列规划教材

C 语言程序设计习题与实训教程

孙凤美 主编

李丽萍 刘莹 副主编

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是“高职高专计算机精品课程系列规划教材”中《C 语言程序设计》(孙凤美 主编)的配套习题与实训教材,在内容的安排上与主教材一致,相对于主教材既可以独立使用,又可以作为辅助教材。

本书每章都包含两部分内容:一部分是习题参考答案与解答,这些习题是作者多年来在教学中积累、收集并经过验证的,对于编程题目,程序中尽量给出注释,并且全部上机调试通过;另一部分是实训,由实训题目、实训目的与要求、实训重点难点分析、参考程序以及程序结果等组成。实训内容与主教材一致,另包含了程序调试常用方法以及常见错误,以利于学生全面、系统地理解和掌握 C 语言程序设计。

本书覆盖了全国计算机等级考试大纲所要求的范围,适合作为高职高专院校计算机及其相关专业辅助教材,也可作为参加计算机等级考试《C 语言程序设计》的应试用书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计习题与实训教程/孙凤美主编. —北京:
中国铁道出版社, 2009. 1

(高职高专计算机精品课程系列规划教材)

ISBN 978-7-113-09383-9

I. C… II. 孙… III. C 语言—程序设计—高等学校: 技
术学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 005244 号

书 名: C 语言程序设计习题与实训教程

作 者: 孙凤美 主编

策划编辑: 翟玉峰 沈 洁

责任编辑: 翟玉峰

编辑部电话: (010) 63583215

编辑助理: 王 宏

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京新魏印刷厂

版 次: 2009 年 1 月第 1 版

2009 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 9.75

字数: 223 千

印 数: 4 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-09383-9 /TP·3023

定 价: 15.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前言

FOREWORD

C语言是一种结构化语言，层次清晰，便于按模块化方式组织程序，易于调试和维护。它实现了对硬件的编程操作，集高级语言和低级语言的功能于一体，既适合于系统软件的开发，也可用于应用软件的开发。C语言的表现能力和处理能力极强，不仅具有丰富的运算符和数据类型，便于实现各类复杂的数据结构，而且可以直接访问内存的物理地址，进行位（bit）一级的操作。此外，C语言还具有效率高、可移植性强等特点。本书充分考虑了C语言的特点，习题尽量给出详细解释，实训内容由浅入深，循序渐进，具有很强的针对性和实用性。

很多初学C语言的人都认为《C语言程序设计》很难学，具体表现是感觉听懂了，但习题不会做或很难做；或者是习题会做，但思路很乱，方法笨拙；或者是感觉有思路，但无从下手，写不出程序。这些现象比较普遍，究其原因，主要是课时少，题型和题目见得少，练习也少，以致答案无法验证和评判等。同时，教师也无法对大量的学生作业一一详细评判和指导。

为了解决学生在学习C语言课程的过程中遇到的上述问题，作者集多年的教学经验和实践经验编写了本书。

本书的内容是对主教材内容的补充和拓展，目的在于帮助学生尽快掌握程序设计方法和技巧。习题解答思路只是一个参考，程序设计是一个创作的过程，解决一个实际问题的程序不应该是唯一的，本书对部分习题和实训题目使用了不同的方法和思路来解答，希望能给学生启示和更多的帮助。

本书覆盖了全国计算机等级考试大纲所要求的范围，适合作为高职高专院校计算机及其相关专业的辅助教材，也可作为参加计算机等级考试二级《C语言程序设计》的应试用书，还可供从事计算机教学的教师参考。

本书第1~5章由李利萍编写，第6~13章由孙凤美编写，刘莹参加了全书的审定工作，全书由孙凤美统稿、定稿。

本书在编写过程中得到了马宝林、李明仑、秦永生、刘鹏、亓胜田、朱云萍、白翔、王海霞、张义明等的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在纰漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2008年10月

目录

CONTENTS

第 1 章 C 语言程序设计概述	1
1.1 习题一答案和分析	1
1.2 C 语言运行环境初识实训	5
实训一：进入 Win-TC 的调试环境	5
实训二：新建源程序 t.c	7
实训三：编译连接 C 语言程序 t.c	8
实训四：运行 C 语言程序 t.exe	10
实训五：完整步骤调试程序	10
第 2 章 C 语言程序设计基础	12
2.1 习题二答案和分析	12
2.2 C 语言编程基础实训	16
实训一：表达式求值	16
实训二：求一元二次方程的根	17
实训三：求三角形面积	18
实训四：大小写字母转换	19
第 3 章 顺序结构程序设计	20
3.1 习题三答案和分析	20
3.2 顺序结构程序设计实训	26
实训一：求两个数的和	26
实训二：数据的输入/输出	28
实训三：数据交换	30
实训四：求浮点数的平均值	31
第 4 章 选择结构程序设计	32
4.1 习题四答案和分析	32
4.2 选择结构程序设计实训	39
实训一：数据的奇偶判断	39
实训二：字符分类	41
实训三：数字与英文单词转换	41
实训四：判断一个数是几位数	42
第 5 章 循环结构程序设计	44
5.1 习题五答案和分析	44
5.2 循环结构程序设计实训	53
实训一：循环语句求和	53
实训二：判断某个数是否为素数	54

	实训三：求平均值.....	55
	实训四：分水果.....	56
第 6 章	数组	58
6.1	习题六答案和分析	58
6.2	数组程序设计实训	65
	实训一：数据检索（查找）	65
	实训二：输出杨辉三角形（输出 8 行）	67
	实训三：字符串连接	68
第 7 章	函数	70
7.1	习题七答案和分析	70
7.2	函数程序设计实训	76
	实训一：输出图形	76
	实训二：设计计算器	78
第 8 章	指针	80
8.1	习题八答案和分析	80
8.2	指针程序设计实训	86
	实训一：计算天数	86
	实训二：数据排序	87
第 9 章	结构体、联合体、枚举	89
9.1	习题九答案和分析	89
9.2	结构体程序设计实训	93
	实训一：链表操作	93
	实训二：学生成绩管理系统	96
第 10 章	位运算	105
10.1	习题十答案和分析	105
10.2	位运算程序设计实训	106
	实训一：求反码和补码	106
	实训二：取一个二进制数的某几位	107
	实训三：马路广告灯左移右移	108
第 11 章	编译预处理	110
11.1	习题十一答案和分析	110
11.2	预定义程序设计实训	113
	实训一：求球体的面积、体积	113
	实训二：电报文字加密输出	114
	实训三：输出闰年	115
第 12 章	文件	117
12.1	习题十二答案和分析	117

12.2 文件程序设计实训	121
实训一：电报文字加密并存入文件	121
实训二：文件复制	122
实训三：第 9 章实训二功能扩充	124
第 13 章 程序调试及常见错误	126
13.1 程序调试	126
13.2 常见错误	128
附录 A 常用 ASCII 码字符对照表	138
附录 B 运算符的优先级和结合性	139
附录 C C 语言中的关键字	141
附录 D C 语言中的头文件	142
附录 E C 语言中的库函数	144
参考文献	148

第 1 章 C 语言程序设计概述

1.1 习题一答案和分析

1. 机器语言、汇编语言、高级语言各有什么特点？

解：每台计算机出厂时，厂家都为它配备一套机器语言，不同的计算机，其机器语言通常是不同的。由于机器语言是面向具体机器的，所以其程序缺乏通用性，编写程序的过程烦琐复杂且易出错，出错后又不易查找和修改，编出的程序可读性极差。

汇编语言是机器语言的符号化形式。为了便于理解与记忆，人们采用能帮助记忆的英文缩写符号（称为指令助记符）来代替机器语言指令代码中的操作码，用地址符号来代替地址码。用汇编语言编写的程序（又称为源程序）经汇编器加工处理后，就转换成可由计算机直接执行的目标程序。汇编语言提高了程序设计效率和计算机利用率。汇编语言仍属于面向机器的一种低级语言，其程序的通用性和可读性较差。

高级程序设计语言通用性好，不必对计算机的指令系统有深入的了解就可以编写程序。高级语言采用接近日常使用的自然语言和数学语言作为语言的表达式，便于理解和记忆，学习和使用起来十分方便。采用高级语言编写的程序在不同型号的计算机上只需做某些微小改动便可运行，只要采用这些计算机上的编译程序重新编译即可。高级语言具有通用性，与具体的机器无关。

2. 算法描述的方法有哪些？各有什么特点？

解：算法有下述四种描述方法。

(1) 自然语言表示法

自然语言表示法是指使用自然语言来描述算法。

自然语言表示法的特点：通俗易懂，不受语法约束，但是不直观形象，计算机不能识别执行。

(2) 伪代码表示法

伪代码表示法是一种近似高级语言但又不受语法约束的语言描述方式，若熟悉英语使用起来将更为方便。

伪代码表示法的特点：近似高级语言但又不受语法约束。

(3) 流程图表示法

① 传统流程图表示法：由框和流程线组成的流程图表示算法。

传统流程图表示法的特点：形象直观，简单方便，但是这种流程图对于流程线的走向没有任何限制，可以转向，在描述复杂的算法时所占篇幅较多，费时费力且不易阅读。

② N-S 流程图表示法 (无流线): 一种不允许破坏结构化原则的图形算法描述工具, 又称盒图。

N-S 流程图表示法特点: 功能域比较明确, 可以从框图中直接反映出来; 不可能任意转移控制, 符合结构化原则; 很容易确定局部和全程数据的作用域; 很容易表示嵌套关系, 也可以表示模块的层次结构。

(4) 高级语言表示法

高级语言表示法是使用计算机能识别的、接近人们习惯的自然语言和数学语言作为语言的表达式。

高级语言表示法的特点: 便于人们理解和记忆, 学习和使用起来十分方便, 即计算机语言表示法。

3. 常见的程序设计有哪些结构?

解: 常见的程序设计由以下三种基本结构组成。

① 顺序结构: 顺序结构按语句在程序中出现的先后顺序逐条执行, 没有分支, 没有转移, 也没有重复。

② 选择结构: 选择结构又称为分支结构, 是判断条件是否成立, 根据不同的条件执行不同分支中的语句。

③ 循环结构: 循环结构又称为重复结构, 即反复执行某一部分的操作, 直到满足某一条件为止。

4. 什么是结构化程序设计?

解: 结构化程序设计要求把程序的结构限制为顺序、选择和循环三种基本结构, 以便提高程序的可读性。这种结构化程序设计具有以下两个特点:

① 以控制结构为单位, 只有一个入口和一个出口, 使各单位之间的接口比较简单, 每个单位也容易被人们所理解。

② 缩小了程序的静态结构与动态执行之间的差异, 使人们能方便、正确地理解程序的功能。

5. C 语言具有哪些特点?

解: C 语言是一种结构化语言, 它具备以下特点:

① 层次清晰, 便于按模块化方式组织程序, 易于调试和维护。

② 表现能力和处理能力极强。

③ 具有丰富的运算符和数据类型, 便于实现各类复杂的数据结构。

④ 可以直接访问内存的物理地址, 进行位 (bit) 一级的操作。

⑤ 实现了对硬件的编程操作, 集高级语言和低级语言的功能于一体。

⑥ 既适合于系统软件的开发, 也可用于应用软件的开发。

⑦ 效率高, 可移植性强。

6. 算法有哪些特性?

解: 算法是指为解决某个特定问题而采取确定且有限的步骤。一个算法具备以下五个特性:

① 有穷性: 一个算法应包含有限个操作步骤。也就是说, 在执行若干个操作步骤之后, 算法将结束, 而且每一步都是在合理的时间内完成。

② 确定性: 算法中每一条指令必须有确定的含义, 不能有二义性, 对于相同的输入必能得

出相同的执行结果。

③ 可行性：算法中指定的操作，都可以通过已经实现的基本运算执行有限次后实现。

④ 有零个或多个输入：在计算机上实现的算法是用来处理数据对象的，在大多数情况下，这些数据对象需要通过输入来得到。

⑤ 有一个或多个输出：算法的目的是为了求“解”，这些解只能通过输出才能得到。

7. 编写一个C语言程序到完成运行，一般要经过哪几个步骤？

解：编写一个C语言程序到完成运行，一般要经过“编辑—编译—连接—运行”四个步骤。各步骤作用如下：

① 编辑：使用C语言编写程序代码，创建源文件。

② 编译：在C语言程序的编译过程中，可以查出程序中的语法错误。编译器将程序转换为机器代码后即可生成目标程序（.obj）。

③ 连接：由于C语言程序是模块化设计程序，一个C语言程序可能由多个程序设计者分工合作编写。最后，需要将库函数以及其他目标程序连接为一个整体，生成可执行文件（.exe）。

④ 运行：源文件经过编译连接后生成可执行文件（.exe），运行该文件即可获得正确的结果。

8. 输入三个数，输出其中的最大数，请用传统流程图和N-S流程图描述算法。

解：

传统流程图（见图1.1）：

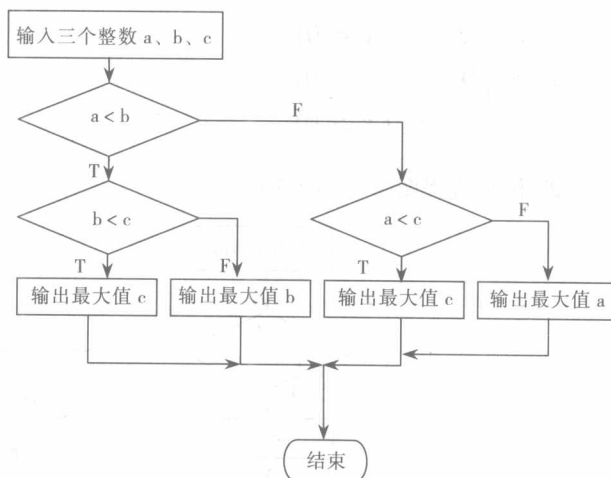


图 1.1 传统流程图

N-S流程图（见图1.2）：

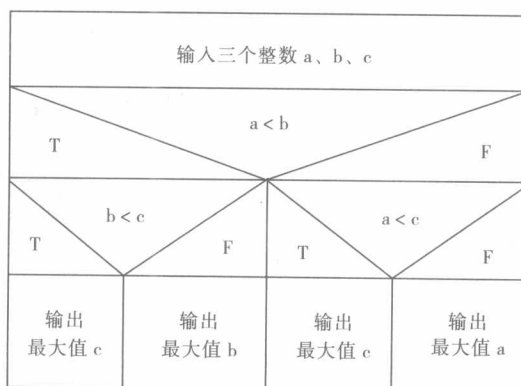


图 1.2 N-S流程图

9. 已知求解某问题的算法如下:

步骤 1: 输入 x 的值, 执行步骤 2;

步骤 2: 若 $x < 0$, 执行步骤 3, 否则执行步骤 5;

步骤 3: $x+1 \rightarrow y$, 执行步骤 4;

步骤 4: 输出 y , 转到步骤 10;

步骤 5: 若 $x=0$, 执行步骤 6, 否则执行步骤 8;

步骤 6: $0 \rightarrow y$, 执行步骤 7;

步骤 7: 输出 y , 转到步骤 10;

步骤 8: $x \rightarrow y$, 执行步骤 9;

步骤 9: 输出 y , 转到步骤 10;

步骤 10: 结束。

试根据上述算法描述, 完成:

① 使用数学公式把该算法的功能表达出来。

② 用传统流程图和 N-S 流程图描述该算法。

解:

$$\textcircled{1} y = \begin{cases} x + 1 & (x < 0) \\ 0 & (x = 0) \\ x & (x > 0) \end{cases}$$

② 传统流程图 (见图 1.3):

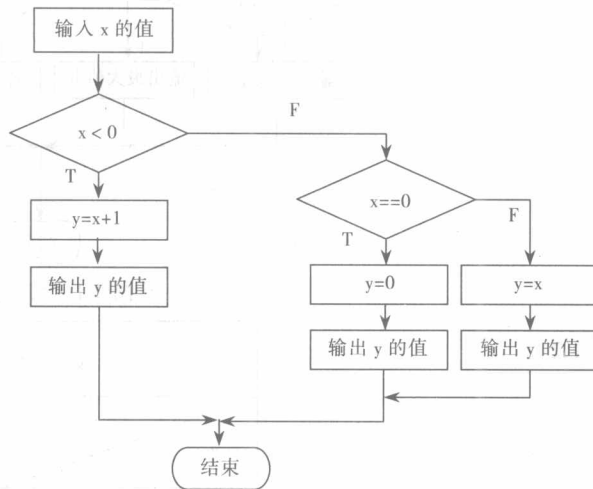


图 1.3 传统流程图

N-S 流程图（见图 1.4）：

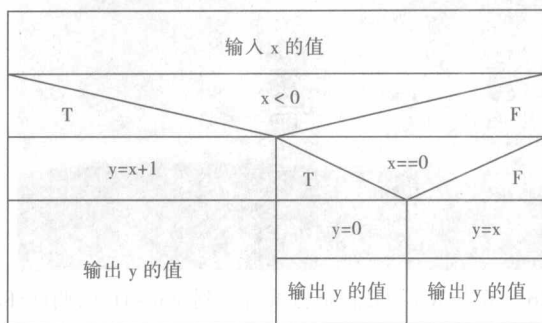


图 1.4 N-S 流程图

1.2 C 语言运行环境初识实训

实训一：进入 Win-TC 的调试环境

使用三种方法可以进入 Win-TC 的调试环境：双击 Win-TC.exe 进入；利用快捷方式进入；从 Windows 操作系统的“开始”按钮进入。

1. 目的和要求

了解 Win-TC 的调试环境。

掌握进入 Win-TC 调试环境的方法。

2. 分析

如果用户使用的是 Windows 操作系统，Win-TC.exe 存放在 D:\Win-TC 文件夹中，可以有三种方式进入到 Win-TC 的调试环境。

3. 参考步骤

【方法一】直接找到 Win-TC 存放地址路径且双击 Win-TC.exe，即可进入到 Win-TC 的调试环境，如图 1.5 所示。

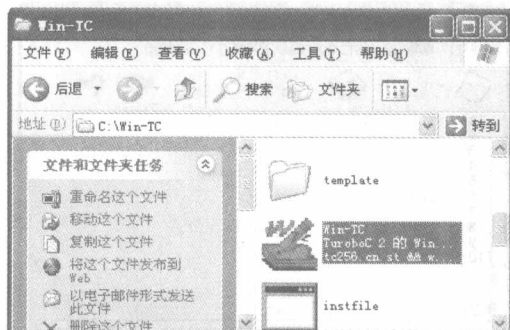


图 1.5 双击 Win-TC.exe 进入到 Win-TC 的调试环境

【方法二】双击安装完成后在桌面上形成的 Win-TC 快捷方式进入到 Win-TC 的调试环境，如图 1.6 所示。

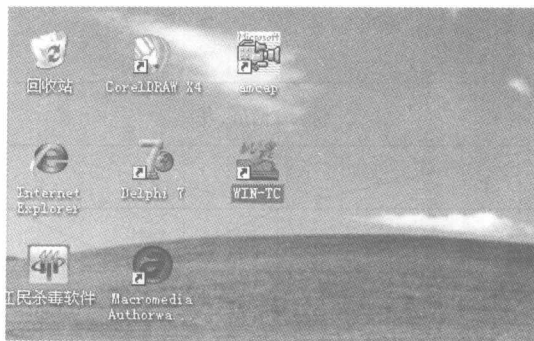


图 1.6 双击 Win-TC 快捷方式进入到 Win-TC 的调试环境

【方法三】执行“开始”→“程序”→Win-Tc→WIN-TC 命令，进入到 Win-TC 的调试环境，如图 1.7 所示。

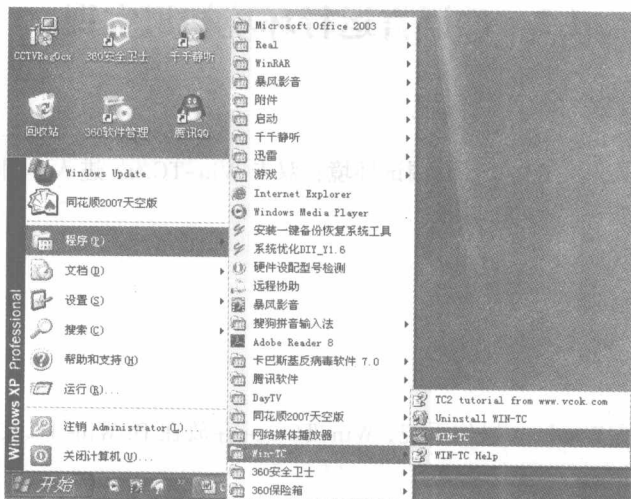


图 1.7 从“开始”按钮进入到 Win-TC 的调试环境

Win-TC 的调试环境窗口如图 1.8 所示。



图 1.8 Win-TC 的调试环境窗口

实训二：新建源程序 t.c

C 语言的源程序是符合 C 语言语法的程序文本文件，又称为源程序文件，扩展名为.c。许多文本编辑器都可以用来编辑源程序，例如 Windows 写字板、Word 以及 DOS 的 Edit 等。要注意的是 C 语言源程序的存储格式必须是文本文件，在保存时要选择文本文件格式。

1. 目的和要求

掌握 Win-TC 的调试环境主菜单的使用方法。

掌握新建 C 语言程序的方法。

2. 分析

Win-TC 的调试环境主菜单包括文件、编辑、运行、超级工具集和帮助，执行各主菜单，即可打开其包含的各种不同控制命令。

在“文件”菜单下，执行“新建文件”命令或者直接单击工具栏上的“新建”按钮，也可按快捷键【Ctrl+N】，创建一个新文件。

3. 参考步骤

① 新建文件编辑窗口，如图 1.9 所示。

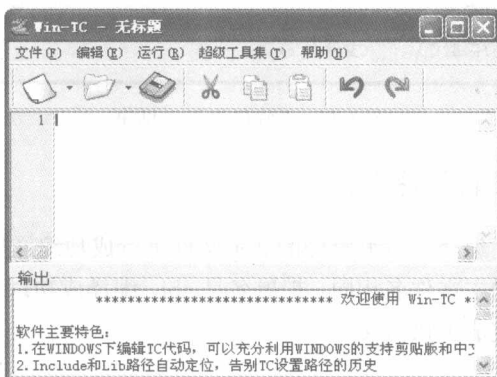


图 1.9 Win-TC 新建文件编辑窗口

② 在编辑窗口中输入源程序，如图 1.10 所示。



图 1.10 输入源程序

③ 执行“文件”→“文件另存为”命令，弹出“另存为”对话框（见图 1.11），指定文件的地址路径和文件名 t.c，并将保存类型设置为“C 文件 (*.c)”，最后单击“保存”按钮。

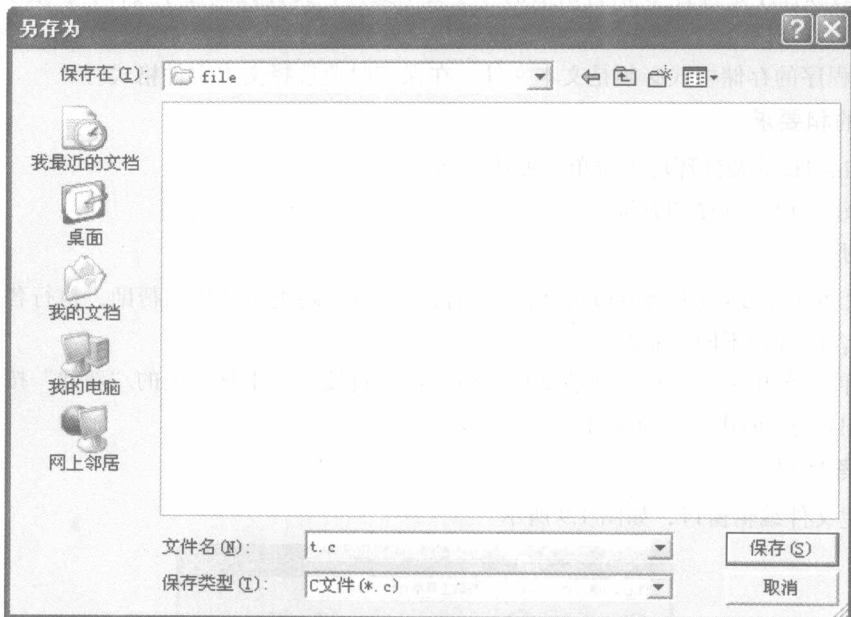


图 1.11 “另存为”对话框

实训三：编译连接 C 语言程序 t.c

编辑源程序完成以后是编译，对编辑好的文本文件进行成功编译后生成目标程序。目标程序文件的主文件名与源程序的主文件名相同，扩展名是.obj。编译成功以后，需要将目标程序和库函数连接为一个整体，从而生成可执行文件。

1. 目的和要求



掌握 Win-TC 的编译连接方法。

2. 分析

如果编译连接的源文件是 t.c，首先应该确保编辑窗口中的文件是 t.c 源程序，只有通过编译，源代码才能变成能够高效运行的软件。对于 Win-TC 来说，就是源程序文件同名的可执行文件。

3. 参考步骤

在工具栏中找到下面两个按钮：

 是“编译连接”按钮， 是“编译连接并运行”按钮。它们都可以编译源代码，所不同的是，“编译连接并运行”按钮还可以在编译后立即运行程序来检验是否为所期望的结果。

除了单击工具栏上的“编译连接”按钮，也可在“运行”菜单中，执行“编译连接”或“编译连接并运行”命令，还可以直接按快捷键【F9】或按快捷键【Ctrl+F9】，程序将被编译连接。

其操作窗口如图 1.12 所示。

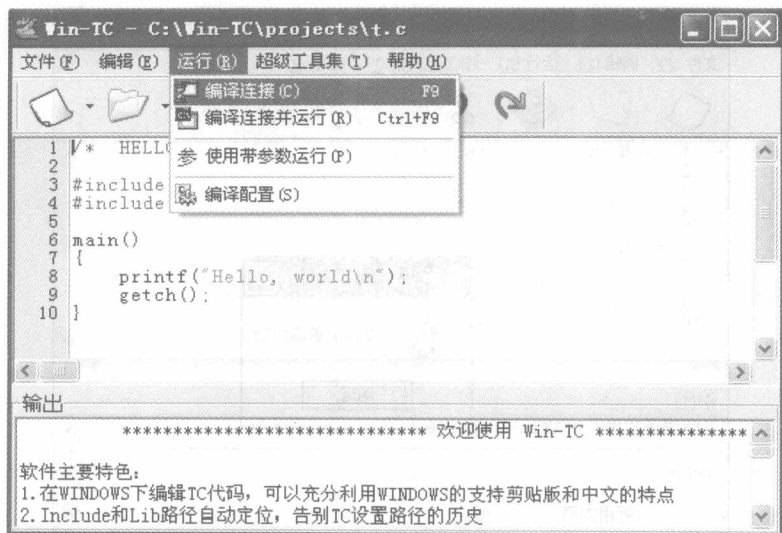


图 1.12 编译连接操作窗口

编译结果:

(1) 编译连接失败

如果编译连接失败 (见图 1.13), 说明源程序存在错误, 具体的错误在 Win-TC 主窗口的消息框中提示, 可根据提示的错误进行改正, 重新编译连接, 直到弹出“恭喜, 编译成功”对话框为止。

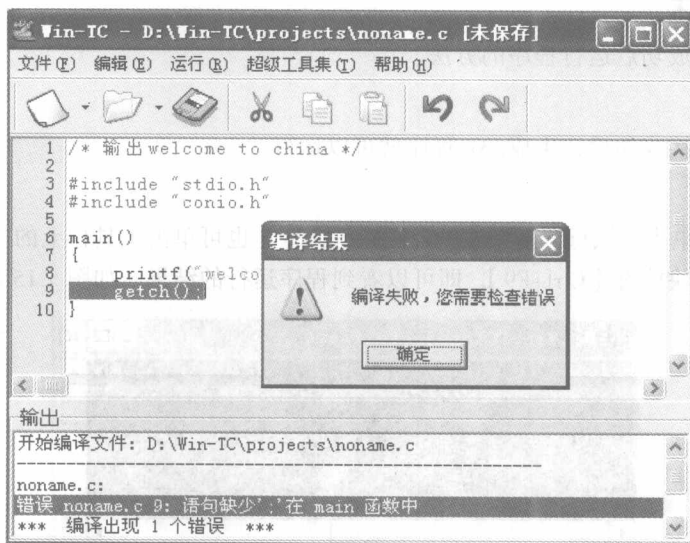


图 1.13 编译连接失败对话框

(2) 编译连接成功

如果程序不存在任何错误, 则会弹出提示编译连接成功的对话框, 如图 1.14 所示。