



计算机科学与技术系列丛书

C语言程序设计实验指导

C YUYAN CHENGXU SHEJI SHIYAN ZHIDAO

■ 主编 胡金柱



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

JISUANJI

第 4 章 全国计算机等级考试二级 C 笔试试题答案

内容简介

计算机科学与技术系列丛书

C 语言程序设计实验指导

主 编 胡金柱

副主编 万 臣 彭 媛

编 写 (以姓氏笔画为序)

万 臣 邓君丽 刘智璐

胡燕妮 胡 泉 黄 铂

彭 媛 董国刚 潘雪峰

魏妮妮

[14] j%3==0

[15] return 0

[16] return 1

[17] ch=ch+1

[18] printf("\n")

[19] p!=NULL

[20] !x&&next

地址:武汉市武昌区喻家嘴 122 号 邮编:430079
销售电话:027-67867076 67863040 67867371 67861549
邮购电话:027-67861321 传真:027-67863291

网址: <http://www.ccnpress.com> 电子邮箱: hjcs@public.wh.hb.cn

印 章光章

经 销 湖北新华书店

责任编辑: 彭媛

责任编辑: 彭媛

印 张: 13.25

开本/规格: 787mm×1092mm 1/16

华中师范大学出版社

版次/印次: 2007 年 8 月第 1 版

印 数: 1-5 100

定 价: 20.00 元

邮 寄 费: 按当地邮局规定, 湖北新华书店电话 027-67861321

本书如有印刷质量问题, 可向承印厂调换。

内 容 简 介

本书面向普通高等院校计算机专业本科和专科学生初学计算机高级语言程序设计,以及其他各专业的本科、专科学生计算机公共课教学的需要,配合《C语言程序设计实用教程》介绍了计算机高级语言C语言上机实验调试程序的环境、方法和步骤,以及C语言模拟考试试卷、近两年全国计算机等级考试二级C语言考试试卷。主要内容包括:第1章C语言上机环境与上机操作步骤,第2章顺序结构程序设计,第3章选择结构程序设计,第4章循环结构程序设计,第5章数组,第6章函数与编译预处理,第7章指针应用,第8章结构与联合,第9章文件操作,第10章模拟试题及近两年全国计算机等级考试二级C语言考试试题与参考答案。

本书概念清楚,内容丰富,每章配有自编程练习题,便于读者上机编辑、调试和执行程序。书中第10章还给出了4套模拟考试试题和参考答案,以及2005年和2006年全国计算机等级考试二级C语言考试试题与参考答案。

本书适用于高等院校计算机专业本科和专科学生,以及其他各专业的本科、专科学生,初学计算机高级语言(C语言)程序设计的上机指导教材,还适用于参加计算机等级考试二级C语言考前培训上机指导教材,也适用于计算机爱好者作自学上机指导教材。

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计实验指导/胡金柱主编. —武汉:华中师范大学出版社,2007.8

(计算机科学与技术系列丛书)

ISBN 978-7-5622-3585-9

I. C… II. 胡… 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(2007)第 085701 号

书 名: C语言程序设计实验指导

主 编: 胡金柱◎

选题策划: 华中师范大学出版社第二编辑室 电话: 027-67867362

出版发行: 华中师范大学出版社

地 址: 武汉市武昌珞喻路 152 号 邮编: 430079

销售电话: 027-67867076 67863040 67867371 67861549

邮购电话: 027-67861321 传真: 027-67863291

网址: <http://www.ccnpublish.com> 电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

经 销: 新华书店湖北发行所

督 印: 章光琼

印 刷 者: 武汉大学出版社印刷总厂

责任编辑: 马知远

责任校对: 罗 艺

封面设计: 罗明波

开本/规格: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 13.25 字 数: 335 千字

版次/印次: 2007 年 8 月第 1 版

2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1—5 100

定 价: 20.00 元

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321。

本书如有印装质量问题, 可向承印厂调换。

前 言

学习 C 语言程序设计是学好计算机高级语言程序设计的基础。目前大部分单位、各个计算机公司招收计算机软件人员,都要考试 C 语言程序设计,特别是面试,一般都会考试应聘者的上机调试 C 语言程序的能力。许多高等院校计算机专业招收硕士研究生,他们的面试也是如此。所以,C 语言程序设计的上机实验,不仅是学好 C 语言程序设计的重要环节,而且是培养和考核计算机专业学生的动手能力、发现问题能力、分析问题和解决问题能力的重要环节。因此,C 语言程序设计的上机实验,是 C 语言程序设计整个教学活动的重要环节。

本书是《C 语言程序设计实用教程》的配套教材,介绍了计算机高级语言 C 语言上机实验调试程序的环境、方法和步骤,以及 C 语言模拟考试试卷和近两年全国计算机等级考试二级 C 语言考试试题与参考答案。主要包括:第 1 章是介绍 C 语言上机环境与上机操作步骤,第 2 章是顺序结构程序设计实验指导,第 3 章是选择结构程序设计实验指导,第 4 章是循环结构程序设计实验指导,第 5 章是数组实验指导,第 6 章是函数与编译预处理实验指导,第 7 章是指针应用实验指导,第 8 章是结构体与联合体实验指导,第 9 章是文件操作实验指导,第 10 章给出了 4 套模拟考试试题和参考答案,以及 2005 年和 2006 年全国计算机等级考试二级 C 语言考试试题与参考答案。

本书的特点是概念清楚,内容丰富,不仅每章都给出了多个具体实验内容和实验指导,配有自编程练习题,而且每一个实验都给出了实验任务书和实验报告。这样对于初学者,不仅可以按照实验内容和实验指导,自行上机编辑、调试和执行程序,而且还可以按照规范学会填写实验报告书,并提交给老师批改。对于具有一定基础的读者,也可以通过每个实验中的自编程练习题,独立编写程序,独立上机编辑、调试和执行程序,进一步提高自己的动手能力、发现问题能力、分析问题和解决问题能力。

本书适用于高等院校计算机专业本科和专科学生,以及其他各专业的本科、专科学生,初学计算机高级语言(C 语言)程序设计的上机指导教材,还适用于参加计算机等级考试二级 C 语言考前培训上机指导教材,也适用于计算机爱好者作自学上机指导教材。

本书由多所学校合作编写,其中第 1 章由万臣编写,第 2 章由魏妮妮编写,第 3 章由邓君丽编写,第 4 章由胡燕妮编写,第 5 章由刘智珩编写,第 6 章由彭媛编写,第 7 章由胡泉编写,第 8 章由黄铂编写,第 9 章由董国刚编写,第 10 章由潘雪峰编写。全书由胡金柱教授统稿。

由于各种原因,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2007 年 7 月

目 录

第1章 C语言上机环境与上机操作步骤	(1)
1.1 C语言程序设计基本步骤	(1)
1.2 Turbo C集成环境介绍	(1)
1.2.1 Turbo C集成开发环境的启动和退出	(2)
1.2.2 Turbo C菜单简介	(3)
1.3 C语言程序上机操作的基本步骤	(7)
1.4 TC环境下C程序的动态调试方法简介	(9)
第2章 顺序结构程序设计	(11)
实验1 简单的顺序程序设计	(11)
实验2 标准字符输入输出函数	(15)
实验3 流程图与顺序结构程序设计	(18)
第3章 选择结构程序设计	(21)
实验1 单边if语句	(21)
实验2 if-else和if-else嵌套	(26)
实验3 switch语句	(34)
第4章 循环结构程序设计	(39)
实验1 while语句	(39)
实验2 do-while语句	(42)
实验3 for语句	(45)
实验4 循环嵌套	(48)
实验5 循环结构中的break与continue语句	(51)
实验6 循环结构综合型、提高型实验	(55)
第5章 数组	(59)
实验1 一维数组	(59)
实验2 二维数组	(62)
实验3 字符数组与字符串	(65)
第6章 函数与编译预处理	(69)
实验1 函数的定义及调用	(69)
实验2 函数的嵌套调用及递归调用	(75)
实验3 函数的变量	(81)
实验4 编译预处理	(85)
实验5 函数综合练习	(89)
第7章 指针应用	(93)

实验 1	指针变量的使用方法	(93)
实验 2	指针变量作为函数参数	(96)
实验 3	指针与数组	(100)
实验 4	字符串指针	(103)
实验 5	指针数组	(106)
实验 6	函数指针与指针函数	(110)
第 8 章	结构与联合	(113)
实验 1	结构体	(113)
实验 2	结构型指针与函数	(117)
实验 3	联合体、枚举类型和 Typedef	(124)
第 9 章	文件操作	(128)
实验 1	文本文件操作	(128)
实验 2	二进制文件操作	(132)
第 10 章	模拟试题及近两年全国计算机等级考试二级 C 语言考试试题与参考答案	(137)
	模拟试题一	(137)
	模拟试题二	(141)
	模拟试题三	(145)
	模拟试题四	(148)
	2005 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试题	(152)
	2005 年 9 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试题	(165)
	2006 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试题	(179)
	模拟试题一答案	(192)
	模拟试题二答案	(196)
	模拟试题三答案	(199)
	模拟试题四答案	(202)
	2005 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试题答案	(203)
	2005 年 9 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试题答案	(204)
	2006 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 笔试试题答案	(205)

第1章 C语言上机环境与上机操作步骤

本章主要介绍C语言程序设计的基本步骤、目前最常用的Turbo C集成开发环境、C语言程序在Turbo C集成开发环境中如何上机进行编辑、编译、连接、调试和执行程序。要求读者通过本章的学习和实际在一台计算机上安装、使用Turbo C集成开发环境,熟练掌握Turbo C集成开发环境的启动与退出,以及各种菜单的上机操作,基本掌握在Turbo C集成开发环境中上机编辑、编译、连接、调试和执行程序的全过程。

1.1 C语言程序设计基本步骤

1. 分析问题

当拿到一个实际问题或者一个数学问题时,首先要找到一个解决问题的方法,即确定数据的输入和输出,并对这些数据定义相应的输入和输出变量。然后针对问题设计一个算法,从定义的输入变量的初始数据中获取输出数据。这种算法定义为结构化的顺序操作,其特点是在有限的步骤里解决问题。

2. 画出程序的基本流程

要求使用一些类似自然语言的语句(伪代码)或流程图来画出程序的基本轮廓。每条语句或者每个流程框图都相应地对应一个简单的程序操作。对于每一个简单的程序,可通过列出程序所必须执行的操作,直接产生相应的伪代码。然而,对于一些复杂的程序,则要将大致的执行过程有条理地进行组织,并且采用一些实用的软件设计方法来解决,例如自顶向下的结构化程序设计方法。

3. 编写源程序

程序设计的最后一个步骤就是编写源程序代码。要求把模块的伪代码或者流程图的框图转化成C语言的源程序。

C语言的源程序代码,除了程序段以外还应该包含注释文字,以解释程序各个部分所执行的功能,增强源程序的可读性、可修改性及可维护性。

4. 上机执行程序

源程序设计出来之后就需要在一个具体的C语言上机操作环境(目前最常用的是Turbo C集成开发环境)中编辑、编译、连接、调试和执行程序,得到执行结果并分析结果的正确性。关于C语言程序在Turbo C集成开发环境中如何上机进行编辑、编译、连接、调试和执行程序的详细介绍,见本章的1.3节和1.4节。

1.2 Turbo C集成环境介绍

目前最常用的是Turbo C集成开发环境。Turbo C是美国Borland公司推出的IBM PC系列机C语言编译程序系统。它具有方便、直观、易用的用户界面和丰富的库函数,并向用户

提供了集成环境,把程序的编辑、编译、连接和运行等操作都集中在一个界面上进行,方便了用户的使用。Turbo C 可以在目前国际上广泛流行的 Windows 环境下运行。

本节主要介绍 Turbo C 集成开发环境的启动与退出,以及各种上机操作的菜单。

1.2.1 Turbo C 集成开发环境的启动和退出

一个 C 语言程序的上机操作是从进入 Turbo C(常简称为 TC)的集成环境开始的,而进入 Turbo C 环境,一般有两种途径:从 DOS 环境进入和从 Windows 环境进入(假设 Turbo C 的安装目录为 C:\TC)。

① 从 DOS 环境进入

在 DOS 命令行上键入:

C:\>CD\TC (指定当前目录为 TC 子目录)

C:\TC>tc (进入 Turbo C 环境)

② 从 Windows 环境进入

在 Windows 环境中,如果本机中已安装了 Turbo C,可以在桌面上建立文件夹 TC 中的 tc.exe 文件的一个快捷方式,双击该快捷方式图标即可进入 Turbo C 环境;或者从开始菜单中单击“运行”按钮,在弹出的“运行”对话框中键入“C:\TC\TC”,“确定”即可。

如果所使用的计算机上已经有安装好的 Turbo C 系统,那么就可以直接进入 Turbo C 的集成环境。但是为了保证在使用的过程中不出现冲突和意外,还需要做一些准备工作。

1. 启动前的准备工作

为了防止在编程使用过程中由于无意的误操作而给 Turbo C 系统本身带来破坏(例如使用不当的删除操作或者改写了系统文件),建议使用者最好在自己另外建立的子目录下使用。要求:

① 自建一个工作目录。

② 将 Turbo C 系统目录中的 TCCONFIG.TC 复制到自建的目录中,如果找不到该文件,则可以在启动 Turbo C 后用 Options→Save Options 菜单命令在自建的子目录中建立配置文件 TCCONFIG.TC。TCCONFIG.TC 文件是系统配置文件,把它复制到自建的子目录下,既可以根据需要对 Turbo C 的工作方式做一些设定,也不会改变系统的工作方式,更不会影响他人对 Turbo C 的使用。

③ 检查操作系统的路径变量 path,保证 Turbo C 的系统目录在路径当中。启动 Turbo C 集成开发环境即可。

2. 集成开发环境的启动

在 DOS 系统环境提示符下的 Turbo C 文件夹的子目录路径中键入 TC 并按回车键, Turbo C 的开发环境即处于正常工作状态(编辑程序文件的状态)。如图 1-1 所示。

以这种方式启动 Turbo C 时,被编辑的程序文件名默认为 NONAME.C。在这种状态下,可以开始编辑程序代码。如果系统的设置在安装后被改动过,则启动后的界面与图 1-1 可能会略有区别,如启动时显示的是一个已经编辑好的默认程序等等。

在图 1-1 的启动界面中,可以将屏幕划分成 3 个部分:

① 最上面的一行,即系统命令主菜单行,该行包括系统需要执行的所有任务按钮。

② 最下面的一行,即常用命令提示行,该行显示了一些常用的命令所对应的功能键。

③ 中间区域,上半部分是编辑窗口,显示编辑的所有程序代码,在其顶端是一个编辑状态信息行,提示用户现在所编辑的程序代码位于哪行、哪列,输入状况是插入还是改写,以及程序

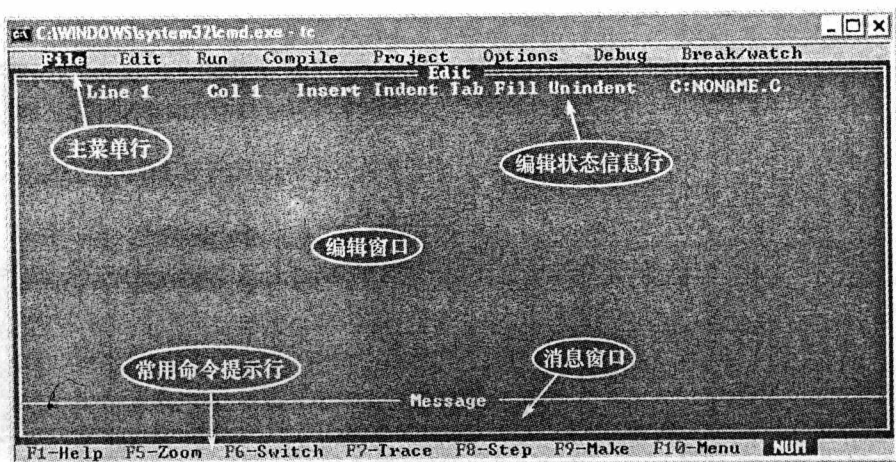


图 1-1 Turbo C 程序开发环境启动后的界面

的名称等信息。下半部分有两个用途,一是作为消息窗口,如在刚启动的状态下,标题为“Message”,显示系统工作中的相关信息;再是作为程序调试的监视窗口,如程序在调试过程中,标题为“Watch”,显示程序调试中的相关信息。

3. 系统的退出

退出 Turbo C 系统有两种方法:

① 菜单法退出:File→Quit;

② 快捷键退出:Alt+X。

当编辑窗口有新的内容被写入(即文件被修改过)时,退出系统前将有一个提示:是否要保存正在编辑的文件,如图 1-2 所示。这时应该按照编程的需要来回答是/否(Y/N)。

NONAME.C not saved. Save? (Y/N)

图 1-2 退出系统前的保存提示

1.2.2 Turbo C 菜单简介

在编辑状态下用 F10 功能键可以激活主菜单,如果主菜单已经被激活,则直接用左、右方向键移动光条,定位于所需要操作的主选项上,然后按回车键,打开其子菜单,再用上、下方向键移动光条,定位于所需要的子选项上,按回车键即可。执行相应选定的功能后,系统会自动关闭菜单。如果打开菜单后不做任何操作就想离开菜单,则再按 F10 键或者 Esc 键可以退出菜单,返回原来的编辑状态。

编辑环境的菜单命令有很多,在主菜单的每一个菜单项下(除了 Edit 项之外)都有一级或者几级子菜单。下面对比较常用、比较重要的菜单项作简单介绍。

1. File 菜单(文件操作)

File 子菜单用于处理 C 语言文件和退出 Turbo C 环境。它包含新文件的建立与编辑、文件的装入、保存、显示与转换,以及临时转入 DOS 系统、退出 Turbo C 环境等命令。如图 1-3 所示。

① Load(F3):调入一个已存在的程序文件(扩展名为“.c”),其快捷键是 F3,可使用通配符“*”或“?”。

② Pick(Alt+F3):从最近曾经使用过的文件中选择一个调入 Edit 编辑窗口。

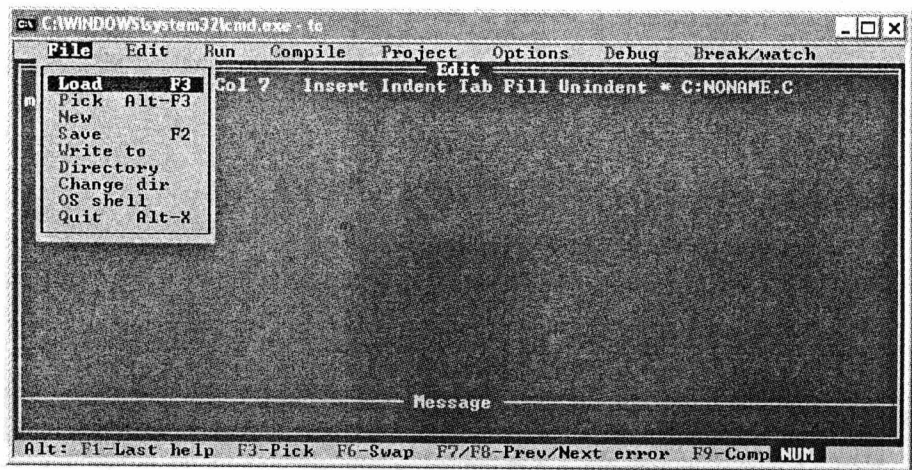


图 1-3 文件菜单

- ③ New: 清除编辑窗口中的程序,以便输入一个新的程序,系统默认命名为 NONAME.C。
- ④ Save(F2):把 Edit 编辑窗口中的程序保存到文件中。如果该程序已经保存过,该操作将更新文件内容;如果该程序是新输入的,则需要进一步地输入文件名称以及相应的保存路径。若原文件名为默认的 NONAME.C,则系统将会提示输入新文件名。
- ⑤ Write to:相当于 Windows 文件菜单中的“另存为”项的功能。将 Edit 窗口中的程序代码按指定文件名存储,如果该文件名已经存在,则系统将会提示是否覆盖该文件。
- ⑥ Directory:列出磁盘文件目录,可使用通配符“*”或“?”。
- ⑦ Change dir:显示当前目录,并允许用户修改当前的文件目录为指定的新目录。
- ⑧ Quit(Alt + x):退出 Turbo C 系统。

2. Edit 菜单(编辑)

使系统转到编辑状态,用于建立或者编辑 C 语言的源程序文件。它没有下拉菜单,在编辑过程中,一些常用的编辑功能依靠快捷键来实现。具体的快捷键如下:

- ① Ctrl + y:删除光标所在行的整行信息。
- ② Ctrl + q + f:查找特定字符,系统会在屏幕上部显示“find:”来提示输入查找字符,当输入了需要查找的字符(如“main”)后,屏幕上将出现“Options:”提示信息,要求输入查找方式:

G✓	对整个文件进行查找
直接按回车键	从光标当前位置向后查找

- ③ Ctrl + q + a:替换字符串。系统在上面查找的过程中,再在提示符“Replace with”之后输入替换字符。
- ④ Ctrl + L:重复上一次查找或替换。
- ⑤ Ctrl + q + [:对光标所处位置的“(、[、<或 {”定位相应的“)、]、>或}”。这在程序中检查四种括号是否匹配十分有用。
- ⑥ Ctrl + k + b:把光标所在位置定义为块信息的头部。
- ⑦ Ctrl + k + k:把光标所在位置定义为块信息的尾部。
- ⑧ Ctrl + k + h:取消所定义的块信息。若重新定义新块将会取消原定义块。
- ⑨ Ctrl + k + c:把定义的块信息复制到光标所在位置。
- ⑩ Ctrl + k + v:把定义的块信息移动到光标所在位置。

在 Turbo C 环境下由于无法使用鼠标,所以只能通过键盘来进行操作。在我们需要定义文本块的开始位置与结束位置时,当选中的文字变成白底蓝字后,才能实现文本块的复制和移动。

另外,当程序没有编译错误而只是连接文件时出错的时候,如光标要从消息窗口 (Messgae/Watch)中回到编辑窗口中,则必须使用 Edit 菜单。

3. Run 菜单(各种程序运行方式)

Run 子菜单用来编译、连接和运行程序。它包括运行当前程序(Ctrl+F9)、重新运行程序(Ctrl+F2)、运行到光标(F4)、跟踪进入(F7)、单步执行(F8)和观看屏幕(Alt+F5)命令。如图 1-4 所示。

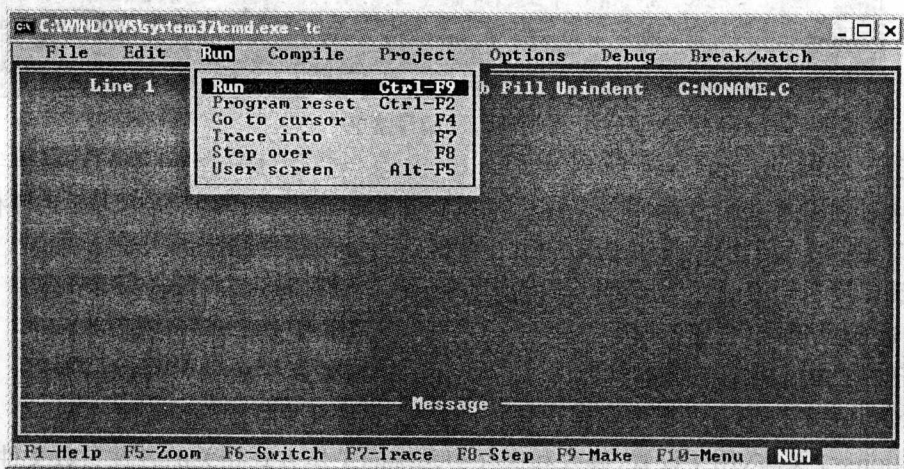


图 1-4 运行菜单

① Run(Ctrl+F9):执行当前编辑窗口中的程序。如果当前程序被修改过,则系统将重新编译然后再运行。

② Go to cursor (F4):执行到光标所处位置停下来,在修改程序出错纠错时经常用到。

③ Trace into (F7):跟踪进入,单步执行,若遇到过程或函数,则跟踪进入过程或函数内部。

④ Step over(F8):与 Trace into 类似,亦为单步执行,区别在于遇到过程或函数时,一步完成。

⑤ User screen (Alt+F5):查看运行结果。因为一个程序运行结束后,将自动返回到编辑窗口,用户往往看不到程序运行的输出结果,而利用此项子功能可以重新返回到运行情况的屏幕。观察完后可以按 ESC 键退回到编辑窗口。

4. Compile 菜单(编译、连接)

Compile 子菜单用于系统对程序进行编译加工,其中包括编译当前文件,生成目标代码文件(OBJ 文件)、连接目标模块生成可执行文件(EXE 文件)和查看当前文件的相关信息(Get info)等命令。如图 1-5 所示。

① Compile to OBJ(Alt+F9):把 Edit 编辑窗口中的程序编译成目标文件。

② Link EXE file:把编辑窗口中的程序连接成可执行文件。

③ Make EXE file(F9):把 Edit 编辑窗口中的程序经编译、连接,生成可执行文件(若已选择了主文件,则编译、连接的是主文件,默认情况下未选择主文件)。

④ Build all:与 Make 类似,区别在于不查看程序相关内容是否修改过,所有均一起重新

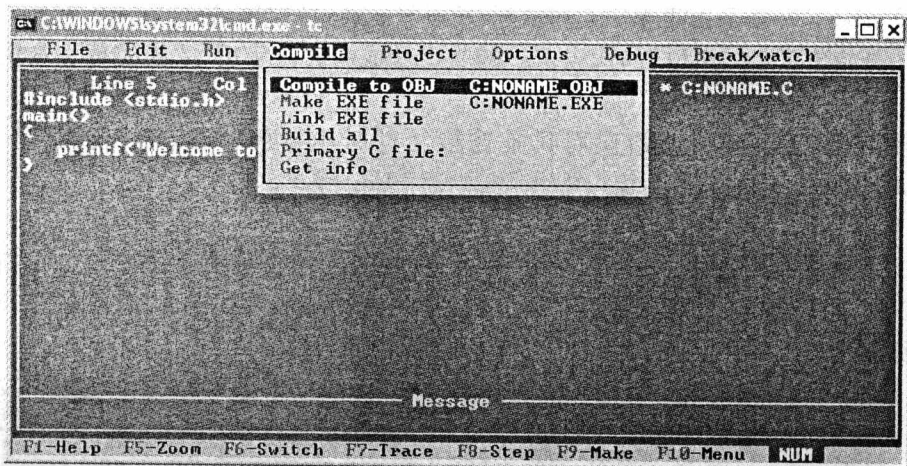


图 1-5 编译菜单

编译、连接。

编译过程中若发现错误,则系统将自动跳转到 Edit 窗口,光标指向出错的程序代码位置,编辑窗口顶行显示出错号码和错误信息(出错原因),提示用户修改。

若编译没有错误则在编译窗口弹出信息 Success,敲任意键即可继续。

5. Project 菜单(工程管理)

用于开发大型项目软件的管理。

6. Options 菜单(开发环境定制)

Options 子菜单,用于设置、修改和保存与系统的工作方式相关的各种参数文件,如图 1-6 所示。在初学使用 Turbo C 系统时最好不要随意改动系统的原始设置。如果在使用的時候无意改变了初始设置,但是只要不执行 Save Options 命令项,退出系统是还可以还原的。

在此,还要在 Directories 子菜单下设置相应的文件路径,这里的系统是安装在 C:\TC 下,参数设置如图 1-6 所示。

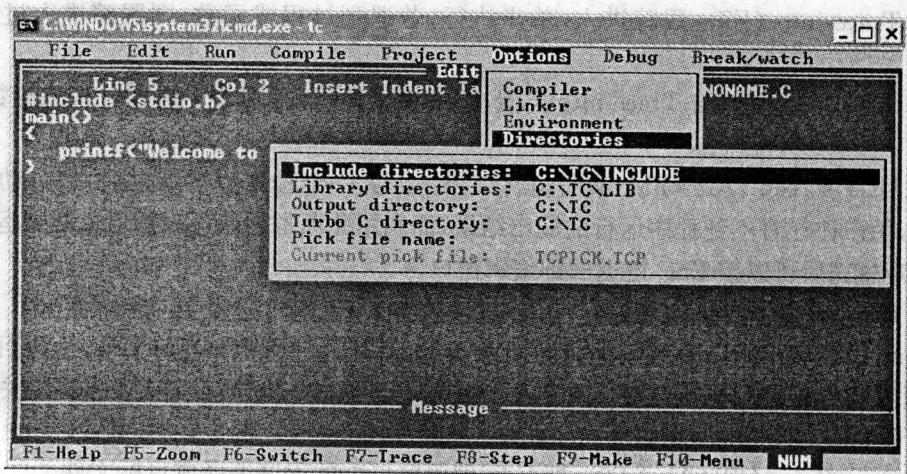


图 1-6 开发环境定制菜单

7. Debug 菜单(调试)、Break/Watch 菜单(断点管理)

这两个菜单都用于程序的调试。

由于 Turbo C 2.0 系统工作环境是纯键盘操作的,其常用的命令多可以通过快捷键的方

式使用。因此,熟练掌握常用命令的快捷键可以提高工作效率。

1.3 C语言程序上机操作的基本步骤

一个编写好的、检查没有错误的C语言源程序,必须经过编辑(输入)源程序→编译→连接→运行等上机操作,才能在计算机上得到正确的结果。

1. 编辑(输入)源程序

在启动 Turbo C 后,打开编辑窗口,对分析好的程序代码进行输入。用 C 语言编写的程序,在 Turbo C 的环境下输入计算机之后就称为 C 的源程序。存放这些源程序文件的文件名的后缀名必须是“.C”(系统默认的后缀名),例如 t1.c 就是一个用户取名为 t1 的 C 语言的源程序文件。这个建立源程序文件的过程叫做编辑。

2. 编译

C 语言的源程序不能被计算机硬件直接执行,必须将其转换成“0”、“1”二进制代码(即机器语言),才能直接被计算机执行。把 C 语言源程序翻译成机器语言程序,是由编译程序来完成的。编译程序翻译源程序的过程称为编译,编译的结果称为目标程序。存放目标程序的文件名其后缀为“.obj”。例如对 t1.c 进行编译成功之后就产生了目标文件 t1.obj。

3. 连接

当源程序编译成目标程序后,便可以进行连接。“连接”的目的是让程序变成在计算机上可以执行的最终形式。在此过程中将来自系统程序库的函数与编译生成的目标程序进行连接,连接的结果程序成为可执行程序文件。可执行文件名的后缀为“.exe”。例如目标文件 t1.obj 被连接成功之后就产生了可执行文件 t1.exe。

以上编译、连接两个步骤中,若程序在编辑时无语法错误,则可生成可执行的 EXE 文件,但是如果源程序产生了语法错误,编译将无法通过,在 Message 消息窗口中会显示错误信息。此时,没有可执行文件生成,只能返回到第一步,在编辑窗口修改源程序,直到没有语法错误产生,再进行编译、连接,才能生成可执行文件。接着就可以进行后面的步骤了。

4. 运行

通过编译、连接后生成的可执行文件可以直接运行。由于在编译、连接的时候只能检查出源程序的语法错误,而当语法检查通过的情况下,还有可能得不到预期的或者是不合题意的程序结果,这种错误往往比语法错误更难发现,编译程序或者执行程序也不能自检出来。这种错误称为程序的逻辑错误,可能在程序运行得到结果后才会被发现。当发现这类错误时,程序也要返回到第一步,在编辑状态下重新修改源程序的逻辑错误,重新编译、连接、运行,一直到得到正确的结果为止。

5. 退出 Turbo C

以上就是 C 语言程序上机编制的详细步骤,图 1-7 直观地表示了这一过程。在图 1-7 中,虚线箭头表示当某一步骤出现错误时所修改而执行的路线。运行时,无论是出现编译错误、连接错误,还是运行结果不对(源程序中有语法错误或逻辑错误),都需要修改源程序,并对它进行重新编译、连接和运行,直至程序调试正确并得到正确结果为止。

[实验 1.1] 在屏幕上显示输出“Welcome to C world!”。

首先启动 Turbo C(在安装 Turbo C 的文件夹的路径下启动 TC),然后选择 File 菜单下的 New 子菜单项新建一个编译环境,其默认的文件名为 NONAME.C,然后通过键盘键入以

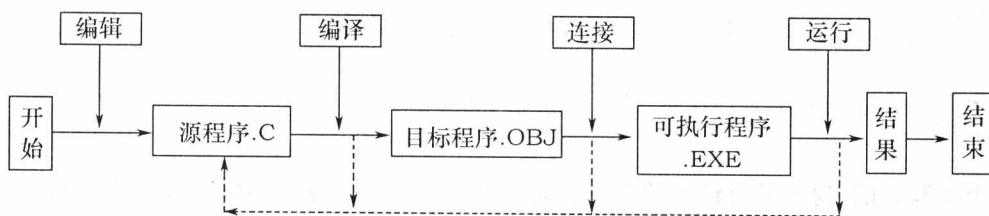


图 1-7 C 语言程序的调试、运行步骤

下的程序代码段：

```

#include <stdio.h>
main( )
{
    printf("Welcome to C world! \n");
}
  
```

输入完成后,为防止程序意外丢失,最好先将输入的程序进行保存。在编辑窗口下,可直接按 F2 键;或按 F10 键,选择 File 菜单项,再从 File 下拉菜单中选择 Save 项将文件存盘。并且,还可以将其保存在已经生成 TCCONFIG. TC 文件的自己的文件夹工作区中,如图 1-8 所示。

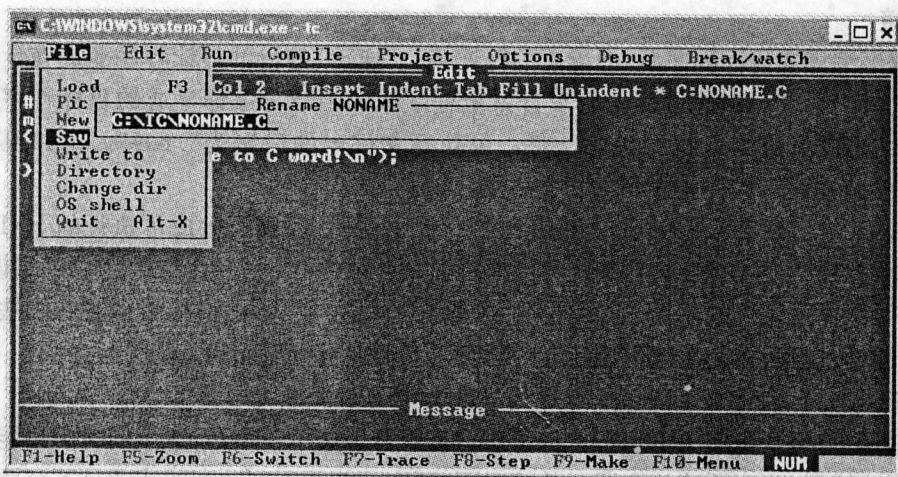


图 1-8 编辑好的源程序的保存方法

可在此更改相应的文件名(如 t1.c),并注意保存路径。

接下来进行编译连接。直接按快捷键 Ctrl+F9(或者,按 F10 键返回主菜单,选择 Run 项,从 Run 下拉菜单中选择 Run 项,按回车键)即可,这样就可以对编辑窗口中的程序立即进行编译、连接和执行。这三项工作是连续完成的。

如果程序没有错误,系统将直接运行该程序;如果存在编译错误,信息窗口中将显示错误信息,并终止连接与执行步骤;如果编译通过,但存在连接错误,信息窗口中将显示错误信息,并终止执行步骤,此时必须用 Edit 菜单返回。

在任何错误都被纠正后,可重新按 Ctrl+F9 键运行。如果还存在错误,可继续对其进行修改,直到程序能正确执行为止。当按 F9 键时只进行编译连接,如图 1-9 所示。

在屏幕上出现“Success: press any key”时,表示编译连接通过,程序没有语法错误,可以运行(Ctrl+F9)。

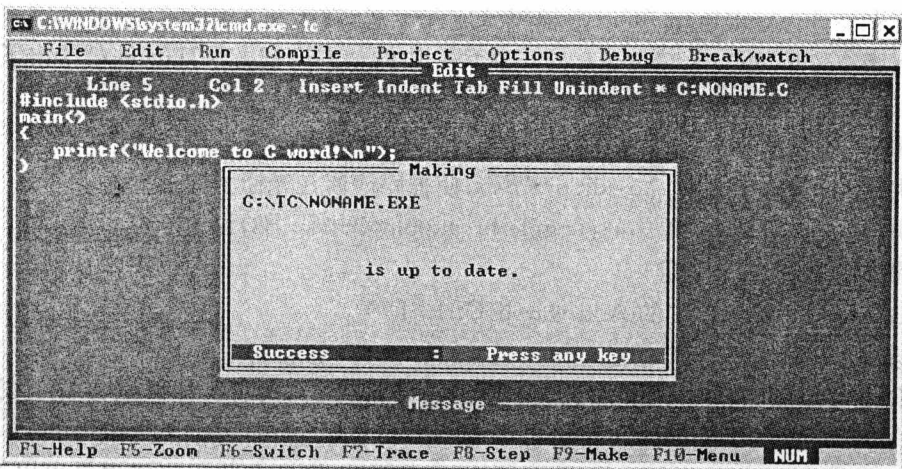


图 1-9 编译连接成功后的屏幕状态

需要注意的是,即使通过了编译和连接,也并不能说明程序就没有错误了,实际上还可能出现逻辑错误,这些都要逐一改正。如果程序在执行过程中无法结束(死机),可以按 Ctrl+break 或 Ctrl+c,强制结束。(break 是位于键盘最右上角的一个功能键)

运行程序结束后,程序自动回到编辑窗口。运行结果并不在屏幕上显示,若要查看运算结果,需要按 Alt+F5 弹出输出窗口,如图 1-10 所示。看完后,按任意键关闭输出窗口,回到编辑状态。

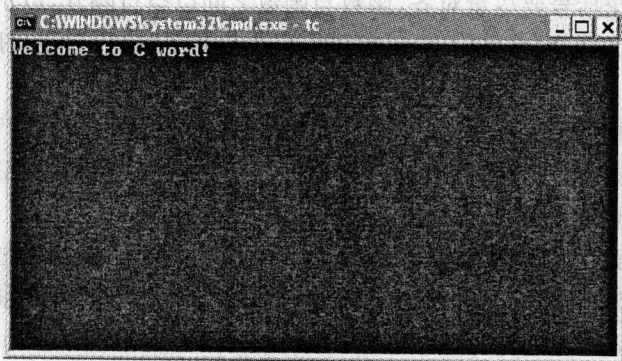


图 1-10 程序输出结果

1.4 TC 环境下 C 程序的动态调试方法简介

在以上的程序设计步骤中,除了较为简单的程序以外大部分程序都不能做到一次性完全正确,程序代码需要在上机过程中用编译连接工具显示出错误,并根据出错现象找出错误加以改正,这一过程称为程序调试,这个步骤是最为重要的。

程序错误大致可分为:违反了 C 语言基本语法规则的编译错误、使用未定义说明的函数,或者函数调用不匹配而产生的连接错误和程序执行过程中的逻辑错误等三类。对于编译、连接而产生的错误,根据信息窗口的提示信息就可以简单解决,但是程序的逻辑错误的改正就需要在编程的过程中去积累经验,才可以应付自如。

无论程序是因为什么样的原因而出错,都可以用动态的程序调试方法来调试程序,并加以改正,直至程序完全正确。

改错首先要进行错误定位,可以把程序分成几个块,对于每个块都取其阶段性的中间结果。如果程序块较长,可以继续细分。对于这种分块的动态调试方法 Turbo C 给出了一些调试手段和工具,下面进行简单介绍。

1. 让程序分步执行,以便观察中间结果

- ① 利用 Run 菜单中的 Go to cursor (F4),使程序停留在光标所指位置。
- ② 利用 Break/watch 菜单中的 Toggle breakpoint(Ctrl+F8)设置断点。

2. 设置需观察的结果变量

利用 Break/watch 菜单中的 Add watch(Ctrl+F7)

3. 单步执行

利用 Run 菜单中的 Trace into (F7)或者 Step over(F8),两者具体区别参看 1.2.2 的相关内容。

程序的动态调试过程可以按照以上的几种方法进行,但是有些程序错误是可以避免的。在编写程序的时候,为了减少错误的发生,除了编写的程序本身的正确性以外,书写格式也是十分重要的,它的形式好坏直接体现了编程者的自身素养与编程风格。每个人都应该养成良好的程序设计风格,要做到这一点,初学者更要重视初期习惯的培养。下面总结几点需要注意的地方:

① 用阶梯形式的风格书写程序代码,充分体现循环、分支结果的层次感,便于程序的调试与阅读,减少程序的书写错误。

② 开始和结束的花括号要尽量对齐,函数与函数之间以空行隔开,以示分隔。

③ 变量名、函数名等的取名采用有意义的词语或者英文单词,方便程序阅读以及程序的函数调用。

④ 在写程序的时候加上注释语言,这点很重要,虽然注释语言不影响程序的运行,但是,在关键语句或关键步骤上加上注释语句,可大大增强程序的可读性和可维护性。如在函数开头对该函数的功能、参数以及返回值的含义加以说明。

编程思路的形成,好的编程方法的养成,都是一个日积月累的长期的过程,希望读者能按照以上所介绍的方法及注意事项,把 C 语言的理论学习与实践上机操作紧密地结合起来,扎扎实实地学好这门课程。

第2章 顺序结构程序设计

实验1 简单的顺序程序设计

I 实验任务书

一、实验目的与要求

- ①通过本实验掌握C语言中赋值语句的使用。
- ②通过本实验掌握数据的输入输出方法,能正确使用各种格式转换符。
- ③通过本实验进一步熟悉C语言程序的编辑、编译、连接和运行的过程。
- ④通过本实验学会编写简单顺序结构的程序,并能独立运行程序,给出运行结果。

二、预备知识

- ①掌握C语言中如何定义变量数据类型。
- ②会用C语言来描述数学表达式。
- ③掌握printf和scanf这两个函数的使用方法以及各种格式字符的含义。
- ④掌握教程第1章1.4节和第2章有关内容。

三、实验内容与指导

【题目1】 输入三角形的三边长,求三角形的面积。

【问题分析】

为讨论简单起见,设输入的三边长为a、b、c,并都能构成三角形。求一般三角形的面积可以使用数学中的海伦公式:

$$\text{area} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \text{其中 } s = \frac{a+b+c}{2}$$

为此,在这道题目中应定义5个变量,考虑到输入的边长可能不为整数,所以可定义成浮点型。即:float a,b,c,s,area; 其中s为三角形周长的一半,area为三角形面积。变量定义完之后,应输入数据,输入三边长可调用所学的标准的格式化输入函数scanf()来实现,并利用海伦公式求出面积之后,可调用标准的格式化输出函数printf()来输出三角形的面积值。

同时有一点非常重要的就是如何把数学表达式用C语言来描述出来。如:

$s = \frac{a+b+c}{2}$ 用C语言应写成 $s = 1.0/2 * (a+b+c)$

$\text{area} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ 应描述成 $\text{area} = \text{sqrt}(s * (s-a) * (s-b) * (s-c))$
(其中sqrt()函数为一个数学函数,包含在math.h头文件中)

【问题解答】

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<math.h>
```

```
void main()
```