

普通高等学校计算机基础教材

C语言程序设计 实验指导

郭羽成 吕 曦 孙 骏 主编



武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

普通高等学校计算机基础教材

C 语言程序设计实验指导

主 编	郭羽成	吕 曦	孙 骏
副主编	郑 敬	段翠苹	吴利军
	吕淑琴	李 岫	张 伟

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 简 介

本书是《C 语言程序设计基础》(李民、钟钰、秦珀石主编)的配套实验教材。实验教材与理论教材相辅相成,采用边讲边练的方式,帮助读者切实提高编程能力。本书共分 10 章,第 1 章为 C 语言环境介绍。第 2~9 章由四部分内容构成,第一部分为实验目的和要求;第二部分按知识点给出经典例题分析讲解,并给出该知识点的思考题供读者编程实验;第三部分提供了多个课后上机练习题供读者练习,进一步加强读者实际编程能力;第四部分为习题。第 10 章为综合实验。

本书与《C 语言程序设计基础》教材配套使用,也可作为等级考试辅导教材单独使用。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验指导/郭羽成,吕曦,孙骏主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2017.9
ISBN 978-7-5629-5627-3

I. ①C… II. ①郭… ②吕… ③孙… III. ①C 语言-程序设计-高等学校-教学参考资料 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 223479 号

项目负责人:吴正刚

责任编辑:吴正刚

责任校对:夏冬琴

封面设计:许伶俐

出版发行:武汉理工大学出版社

地址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮编:430070

网址:<http://www.wutp.com.cn>

经销:各地新华书店

印刷:武汉兴和彩色印务有限公司

开本:787×1092 1/16

印张:14

字数:358 千字

版次:2017 年 9 月第 1 版

印次:2017 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—8000 册

定 价:30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线:027—87523148 87664138 87785758 87165708(传真)

• 版权所有,盗版必究 •

前 言

C 语言是得到广泛使用的程序设计语言之一,它既具备高级语言的特性,又具有直接操纵计算机硬件的能力,并以其丰富与灵活的控制、简洁而高效的语句表达、清晰的程序结构和良好的可移植性而拥有大量的使用者。目前,C 语言被许多高校列为程序设计课程的首选语言。

编者在多年的教学过程中发现,相当多的学生学完了“C 语言程序设计”课程以后,仅仅了解和掌握了一些语句的语法知识和语义,但不会应用语言来编写程序,把编程视为十分艰难而又高不可攀的工作。为此,本书在介绍 C 语言的同时,注重讲解如何应用 C 语言来编程,采用讲解一个例题,做一个练习的方式,帮助读者克服畏难情绪,在轻松、愉快的气氛中探索程序设计的奥妙,迅速提高 C 语言程序设计能力和水平。

本书作为《C 语言程序设计基础》(李民、钟钰、秦珀石主编)的配套实验教材,除第 1 章为 C 语言环境介绍及第 10 章为综合实验之外,其余各章包含以下四部分内容:

第一部分是实验目的和要求。

第二部分是 C 语言上机实验指导。分知识点精选例题并做了详细的解析,然后给出思考练习题,让读者边学边练,提高实际动手能力。强调编程实践,从编译环境的安装调试入手,要求读者通过上机实践,尤其是通过 Debug 调试程序的纠错实践,掌握 C 语言编程的基本技能。

第三部分是上机练习。根据教学内容和编程练习需要,每章后面给出了多个练习题,它们与教材内容相呼应,用于配合实验课环节,进一步加强对读者实际编程能力的训练。

第四部分是《C 语言程序设计基础》配套习题,通过精心设计的习题练习,帮助读者巩固各章节的基本知识。

全书共 10 章,第 1 章由吕曦编写,第 2 章由郑敬编写,第 3 章由郭羽成编写,第 4 章由段翠苹编写,第 5 章由李民、孙骏编写,第 6 章由吴利军编写,第 7 章由吕淑琴编写,第 8 章由李岫编写,第 9 章由汤练兵编写,第 10 章由张伟编写,习题部分由陈志铭整理编写。在本书编写过程中,毛薇、钟钰、顾治华、袁小玲、李勇华、付国江等提出了宝贵的意见和建议,在此深表谢意。

由于编者水平和时间有限,书中难免存在不少缺点和不足,敬请读者和同行专家不吝赐教。

编 者
2017.8

目 录

1 C 语言环境介绍	1
1.1 CodeBlocks 的安装	1
1.2 第一个 C 语言程序	3
1.3 上机练习	7
习题	7
2 顺序结构	9
2.1 实验目的和要求	9
2.2 案例分析与思考	9
2.2.1 观察 C 语言的常量	9
2.2.2 观察 C 语言的变量	15
2.2.3 学习使用格式输入输出函数 scanf() 和 printf()	17
2.2.4 观察 C 语言的运算符和表达式	22
2.2.5 华氏温度与摄氏温度的转换	26
2.3 上机练习	27
习题	28
3 选择结构	31
3.1 实验目的和要求	31
3.2 案例分析与思考	31
3.2.1 按从小到大的顺序输出	31
3.2.2 奇偶数判断	32
3.2.3 计算分段函数	33
3.2.4 闰年判断	34
3.2.5 判定三角形类型并计算其面积	35
3.2.6 输出月份对应的季节	37
3.2.7 根据年月日判断该日是当年的第几天	38
3.3 上机练习	40
习题	41

4 循环结构	45
4.1 实验目的和要求	45
4.2 案例分析与思考	45
4.2.1 求 N 分之一序列前 N 项和	45
4.2.2 编程解决鸡兔同笼问题	47
4.2.3 求最大值	50
4.2.4 译密码	52
4.2.5 文本菜单操作	54
4.2.6 输出九九乘法表	57
4.2.7 猴子吃桃问题	59
4.2.8 谁做了好事?	60
4.3 上机练习	61
习题	64
5 数组	72
5.1 实验目的和要求	72
5.2 案例分析与思考	72
5.2.1 统计 100 个 1~20 的数中各数出现的次数	72
5.2.2 数组元素循环右移问题	74
5.2.3 二分查找	75
5.2.4 出生年	77
5.2.5 选择法排序	78
5.2.6 插入法排序	80
5.2.7 猜数游戏	82
5.2.8 报数	84
5.2.9 求矩阵转置	86
5.2.10 打印杨辉三角	89
5.2.11 计算大奖赛选手得分	93
5.2.12 字符替换	97
5.2.13 判断是否为回文	100
5.2.14 查找最长字符串	102
5.3 上机练习	103
习题	108
6 指针	113
6.1 实验目的和要求	113

6.2 案例分析与思考	113
6.2.1 使用指针变量实现变量值的互换	113
6.2.2 使用指向一维数组的指针变量实现求最大值与最小值	114
6.2.3 使用指向二维数组的指针变量实现求行、列数据和	116
6.2.4 使用指向字符串的指针变量实现判断字符串的回文问题	117
6.2.5 使用指针数组编程	119
6.2.6 使用数组指针实现求行、列数据和	120
6.2.7 使用指向指针的指针变量实现变量值的互换	121
6.3 上机练习	122
习题	126
 7 函数	 134
7.1 实验目的和要求	134
7.2 案例分析与思考	134
7.2.1 无参数无返回值编程实现小学生数学 100 以内的加法器	134
7.2.2 采用值传递编程实现渔夫三天打鱼两天晒网	138
7.2.3 采用地址传递编程实现学生成绩管理功能	141
7.2.4 使用递归函数编程实现十进制转换二进制计算	144
7.2.5 使用全局变量编程实现加法器中测试结果的统计	145
7.2.6 使用静态局部变量编程实现 $1 \sim n$ 的阶乘	149
7.2.7 模块化编程实现猜数游戏	151
7.3 上机练习	156
习题	162
 8 结构体与共用体	 172
8.1 实验目的和要求	172
8.2 案例分析与思考	172
8.2.1 用结构体输出学生信息	172
8.2.2 用结构体数组输出多个学生信息	173
8.2.3 用结构体作函数参数管理商品信息	176
8.2.4 结构体数据排序	180
8.2.5 单链表的简单应用	183
8.3 上机练习	185
习题	191

9	文件	196
9.1	实验目的和要求	196
9.2	案例分析与思考	196
9.2.1	以文件方式保存一段文字	196
9.2.2	从文件中读数据重新排序后再写入文件	197
9.2.3	输入输出重定向演示	198
9.3	上机练习	199
	习题.....	199
10	综合实验.....	203
10.1	实验目的和要求.....	203
10.2	班级通讯录.....	203
10.3	学生成绩排序.....	207
10.4	双球碰撞.....	209
10.5	三角函数自实现.....	210
	参考文献.....	213

1 C 语言环境介绍

1.1 CodeBlocks 的安装

很多学完了 C 语言的人却不会使用 IDE 工具(Integrated Development Environment),甚至不会编程,其原因主要在于学习书本内容与上机实践脱节,因此,本书从 IDE 的安装开始,进入 C 语言学习的实践环节。

CodeBlocks 是一个开源、免费、跨平台的 IDE,能够支持 C、C++ 和 FORTRAN 三种语言,能够在 Windows、Linux 和 Mac 平台上运行(在本书中选用的是 Windows 平台),并且支持多种不同的编译器,官方网站上称其能满足最苛刻的用户需求,虽有点夸张,但既然敢这样说,也说明它确实有可取之处。这里选择安装的是捆绑了 MinGW 的 GCC 编译器的版本,选择这个版本的好处是无须再去单独安装编译器。对于学习 C 语言的人来说,CodeBlocks 是完全可以满足需要的,下面就开始安装。

- (1) 从网站下载安装文件 codeblocks-16.01mingw-setup.exe 到本机,运行该文件。
- (2) 点击“Next”,如图 1-1 所示。



图 1-1 CodeBlocks 安装开始界面

- (3) 点击“I Agree”,如图 1-2 所示。
- (4) 点击“Next”,如图 1-3 所示。
- (5) 选择安装路径,点击“Install”,如图 1-4 所示。

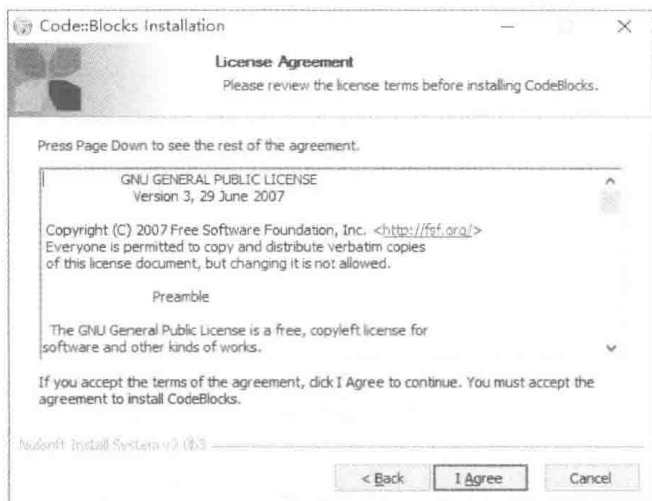


图 1-2 同意许可协议

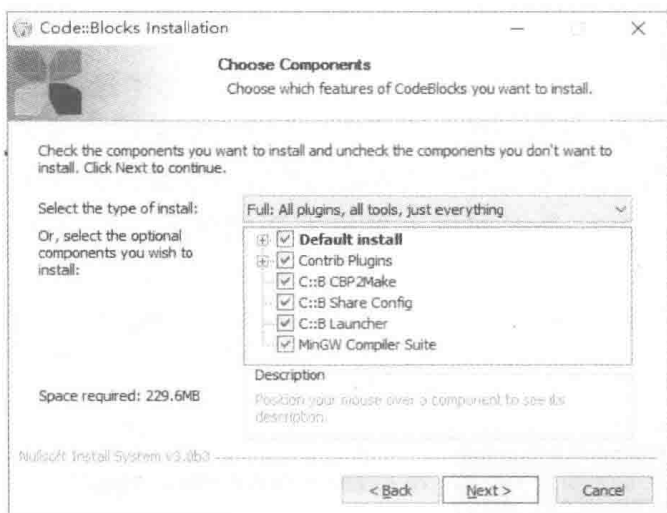


图 1-3 选择要安装的组件

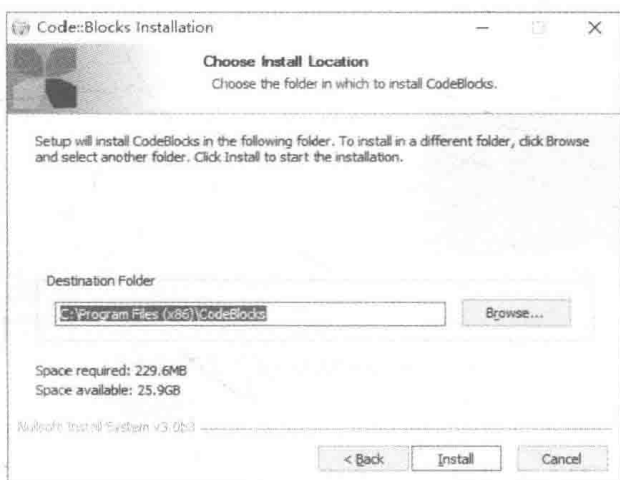


图 1-4 选择安装路径

(6) 安装完成后,直接点击“是”即可运行 CodeBlocks,如图 1-5 所示。

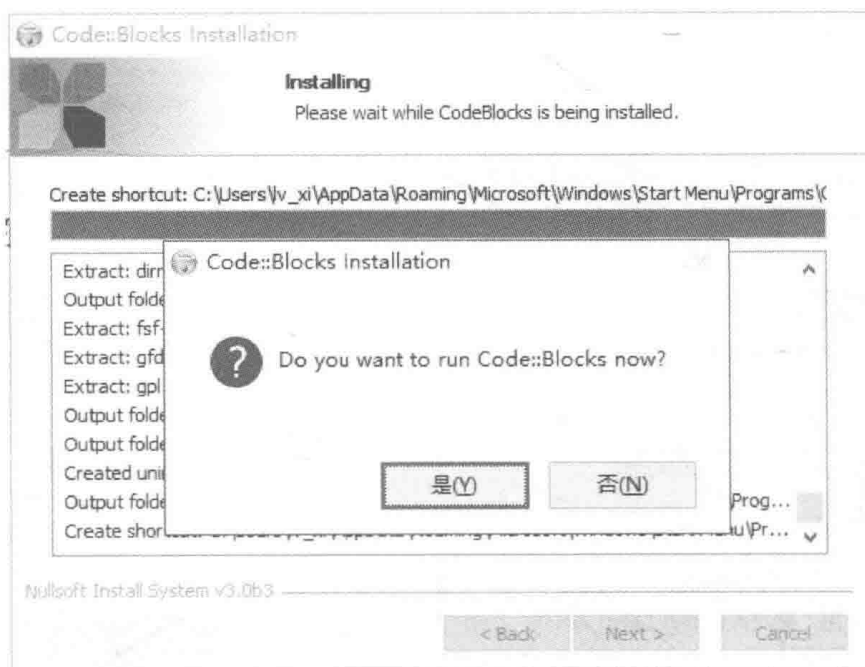


图 1-5 安装完成界面

(7) 进入这个界面即是安装成功,如图 1-6 所示。

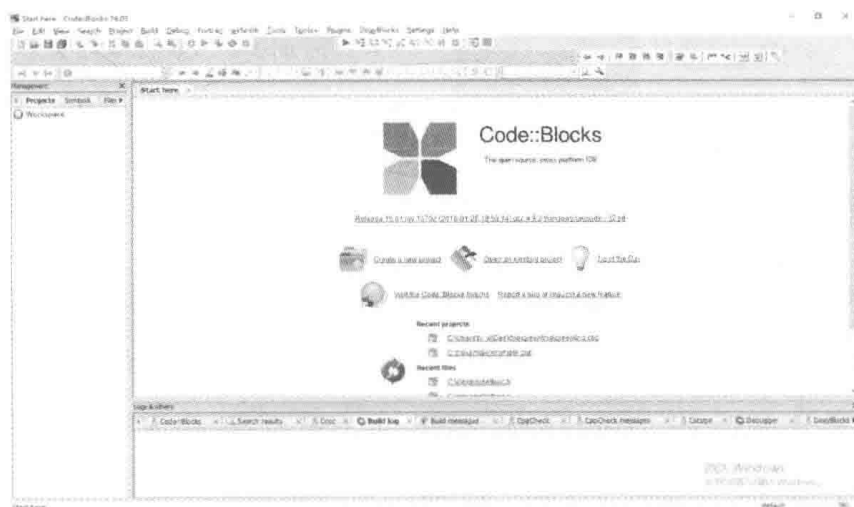


图 1-6 CodeBlocks 开发界面

1.2 第一个 C 语言程序

下面使用一个简单的 C 语言程序来演示如何建立并运行 C 语言程序的通用方法。第 1 个程序往往简单但却能说明基本问题,在屏幕上打印 1 行字“Everybody! I am coming!”。完整的程序在 greeting.c 文件中。流程图如图 1-7 所示。

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

int main()
{
    printf("Everybody! I am coming! \n");
    return 0;
}
```



图 1-10 开始创建控制台应用程序



图 1-11 选择使用 C 语言

(4) 在弹出的窗口中,首先一定要在“Folder to create project in:”中选择一个已经在硬盘里建好的文件夹,然后在“Project title:”下输入工程名称 greeting,点击“Next”,在接着弹出的窗口中选择“Finish”,这样就建立了一个工程。如图 1-12、图 1-13 所示。

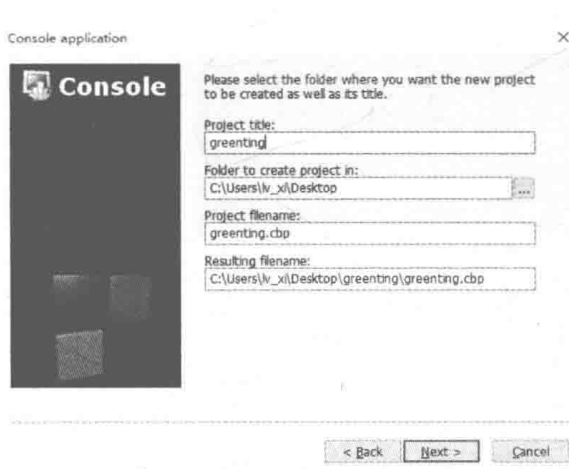


图 1-12 确定工程文件的路径及名称对话框

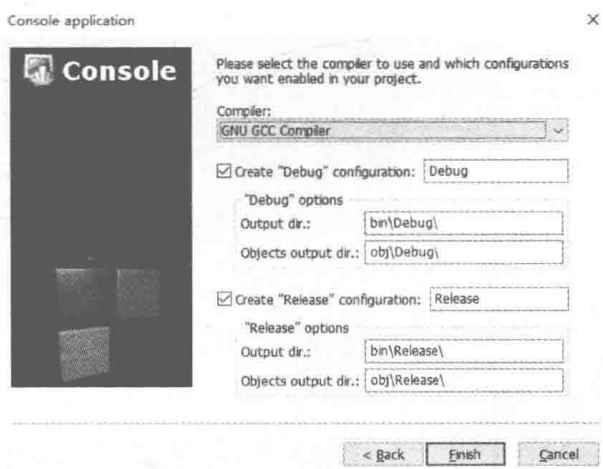


图 1-13 选择 GCC 编译器

(5) 在左侧的“Management”中选择“Project”,在其中的“Workspace”中可以看到刚建立的工程“greeting”,在“source”中双击“main. c”,在右侧打开程序编辑界面,输入上述程序。如图 1-14 所示。

(6) 点击菜单栏“Build”,在其中选择“Build and run”,或者按下<F9>键,程序即可运行。请注意,每次修改完程序后,一定要使用这一项才会运行最新程序。如图 1-15、图 1-16 所示。

至此,这个小程序在 CodeBlocks 中已经可以正常运行了,在本书后续的内容里,将会有很多小程序例子,这些程序如果要正常运行,也需要按照以上的步骤建立工程、建立文件、输入、运行。

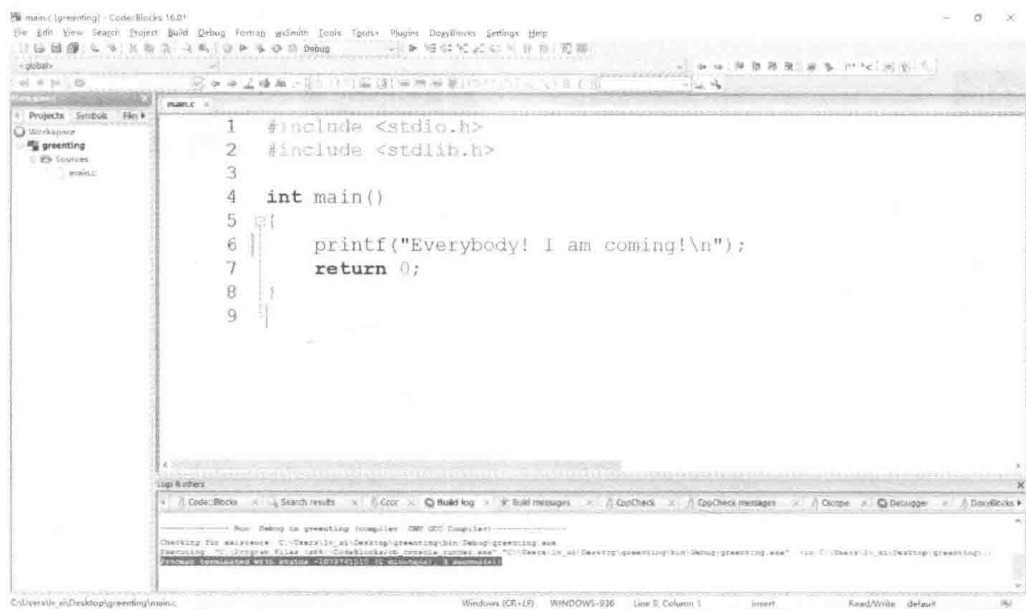


图 1-14 在编辑界面输入程序

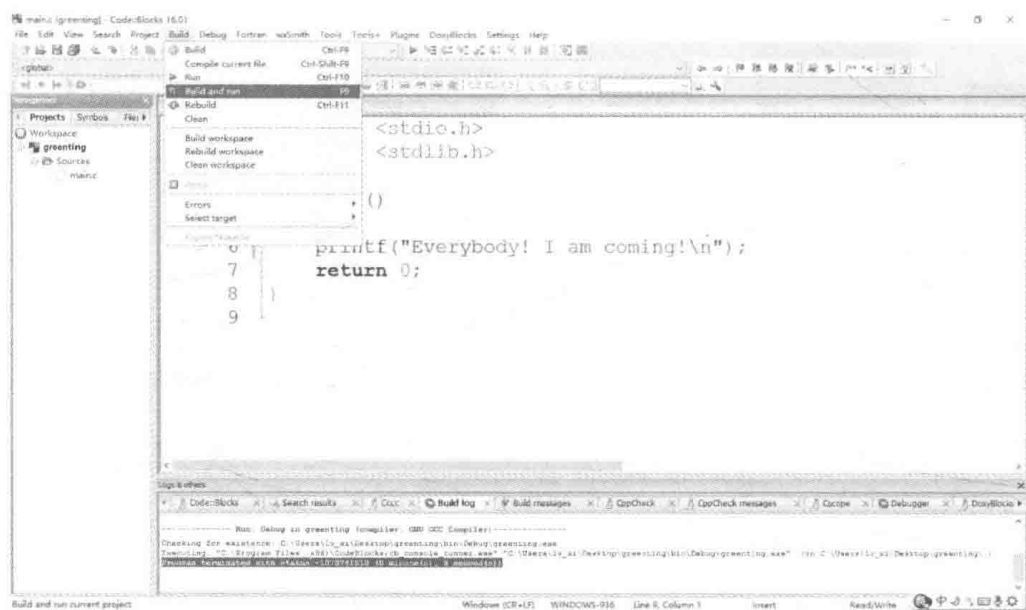


图 1-15 组建运行程序

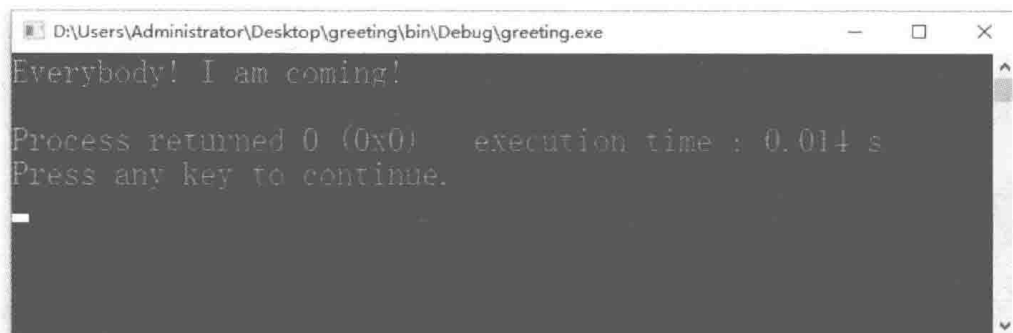


图 1-16 程序运行界面

1.3 上机练习

(1) 请按照如图 1-17 所示的方式输出唐诗《静夜思》。

```

静夜思
李白
床前明月光，
疑是地上霜，
举头望明月，
低头思故乡。

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.018 s
Press any key to continue.

```

图 1-17 输出界面(1)

(2) 请按照如图 1-18 所示的方式输出杨辉三角：

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.021 s
Press any key to continue.

```

图 1-18 输出界面(2)

习 题

一、单选题

- 一个字长为 5 位的无符号二进制数能表示的十进制数值范围是()。
 - 1~32
 - 0~31
 - 1~31
 - 0~32
- 下列各种数制的数中,最小的数是()。
 - $(1001101)_2$
 - $(68)_{10}$
 - $(75)_8$
 - $(AB)_{16}$
- 在一个非零无符号二进制整数(比如 1001100)去掉一个最右边的 0,则此数的值为原数的()倍。
 - 4
 - 1/2
 - 1/4
 - 2
- 下列字符中,其 ASCII 码值最大的是()。
 - 9
 - A
 - a
 - Z
- 下列叙述中正确的是()。
 - 算法可以没有输入,但必须要有输出操作

- B. 算法必须要有输入和输出操作
 - C. 算法可以没有输出,但必须要有输入操作
 - D. 算法可以既没有输入,也没有输出操作
6. 下列叙述中错误的是()。
- A. 计算机可以直接运行扩展名为 c 的文件
 - B. 编译是指 C 源程序经编译程序编译,生成扩展名为 obj 的目标文件的操作
 - C. 链接是指将扩展名为 obj 的文件,经链接程序生成扩展名为 exe 可执行文件的操作
 - D. 扩展名为 obj 的文件不能直接运行
7. 下列叙述中正确的是()。
- A. C 程序书写格式自由,一个语句可以写在多行上
 - B. C 程序中的注释只能出现在程序的开始位置和语句的后面
 - C. C 程序书写格式严格,要求一行内只能写一个语句
 - D. 用 C 语言编写的程序每一行都必须用分号结束
8. 以下叙述不正确的是()。
- A. 在 C 程序中,注释说明只能位于一条语句的后面
 - B. 一个 C 源程序可由一个或多个函数组成
 - C. 一个 C 源程序必须包含一个 main 函数
 - D. C 程序的基本组成单位是函数

二、计算题

1. 计算十进制数 100.625 对应的二进制、八进制和十六进制数。
2. 计算二进制数 0100111000100110 对应的十六进制数。
3. 计算十六进制数 FF 对应的二进制、八进制和十进制数。
4. 写出下列两个数的原码、反码、补码(设机器的字长为 8bit):
 - ① 76 ② -43
5. 在 8 位机上使用补码加法计算 $100-112$,写出运算步骤。

2 顺序结构

2.1 实验目的和要求

- (1) 掌握基本数据类型 int、float(double)、char 的使用；
- (2) 掌握算术运算符和赋值运算符的使用；
- (3) 了解如何将代数表达式正确转换成 C 语言的表达式；
- (4) 初步了解 C 语言提供的库函数的使用方法；
- (5) 重点掌握输入函数、输出函数的使用方法；
- (6) 初步掌握运行一个 C 语言程序的基本步骤。

2.2 案例分析与思考

2.2.1 观察 C 语言的常量

【知识点】

- (1) 进入程序调试状态；
- (2) 使用 CodeBlocks 的 Watches；
- (3) 常量的形式。

写一个最简单的 C 程序，编译、链接后，按〈shift+F7〉启动程序，如图 2-1(a)所示，此时程序进入调试(Debug)状态；如果要退出调试状态，在工具栏单击红色带“×”按钮，如图 2-1(b)所示箭头所指，鼠标移至该按钮时，鼠标下方有提示“Stop debugger”。

在菜单栏，选择：Debug→Debugging windows→Watches 菜单如图 2-1(c)所示，就会弹出 Watches 窗口，如图 2-1(d)所示；可以将 Watches 窗口拖至源程序下方，如图 2-1(e)所示。

如图 2-1(e)所示，CodeBlocks 的 Watches 里面，可以在最左边一列输入数据项，中间一列是编译器计算的值，右边一列是值的类型，这样就可以在 Watches 中观察常量、变量以及表达式的值。

鼠标单击已经输入的数据项，按键盘上的〈Delete〉键，可以删除该数据项所在行。