

21世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

C语言上机实验

C

张跃平 耿森润 编著



G

清华大学出版社



21世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

C语言上机实验

张跃平 耿森润 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是《C 语言程序设计实用教程》(清华大学出版社)的配套实验指导和习题解答。本书的第一部分是 15 次上机实践,每次上机实践由若干个实验组成。每个实验由相关知识点、实验目的、实验要求、实验模板、实验指导、实验后的练习和实验报告组成。在进行实验之前,首先通过实验目的了解实验要完成的关键主题,通过实验要求知道本实验所需要的知识点和所训练的编程能力。然后,完成实验模板和实验后的练习,并填写实验报告。本书的第二部分为主教材的习题参考解答。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C 语言上机实验/张跃平,耿森润编著.--北京: 清华大学出版社, 2011.10
(21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材)

ISBN 978-7-302-26403-3

I. ①C… II. ①张… ②耿… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 159668 号

责任编辑: 郑寅堃

责任校对: 胡伟民

责任印制: 杨艳

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

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62795954, jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 12 字 数: 292 千字

版 次: 2011 年 10 月第 1 版 印 次: 2011 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 21.00 元

产品编号: 027523-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国农业大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授
赵 宏 教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

同济大学

吴百锋 教授
杨卫东 副教授

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

上海大学

陆 铭 副教授

东华大学

乐嘉锦 教授

	孙 莉	副教授
浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	副教授
西南交通大学	曾华燊	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)\”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配置。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材

联系人: 魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

本书是《C 语言程序设计实用教程》(清华大学出版社)的配套实验指导和习题解答,目的是通过一系列实验练习使学生巩固所学的知识。

本书主要分为 15 次上机实践,由若干个实验组成,而每个实验又由 8 个主要部分构成。

- 相关知识点。这一部分给出了与该实验相关的重点知识和难点知识。
- 实验目的。让学生了解本实验需要练习和掌握的知识。
- 实验要求。实验需要达到的基本标准给出了要求运用知识的能力目标,以及实验需要解决的问题。
- 程序效果示例。在正式实验之前,观察程序的运行效果,以获得对问题的直观认识。
- 程序模板。程序模板是 C 源程序,其中删除了需要重点掌握的代码,这部分代码要求学生来完成。模板起到引导作用,学生通过完成模板可以深入了解并掌握解决问题的方式。
- 实验指导。这一部分针对实验的难点给出必要的提示。要求学生向指导老师演示模板程序的运行效果。
- 实验后的练习。这一部分针对实验的重点知识点和能力目标,要求学生独立完成一个程序的设计与调试。
- 填写实验报告。学生须完成该实验报告的填写,并由指导老师签字。

本书最后附有主教材的习题解答,仅供参考。

本书由张跃平负责实验部分编写和全书统筹安排,耿森润负责主教材的习题解答,以及全部实验代码的调试。欢迎读者提出批评意见,可发 E-mail 至 ypzhang@sina.com。

登录清华大学出版社的网站可下载实验模板的源程序。

编 者

2011 年 6 月

目 录

上机实践 1 初识 C 语言	1
实验 1 一个简单的 C 程序	1
实验 2 有多个函数的 C 程序	2
实验答案	4
自测题	4
上机实践 2 C 程序的基本结构	5
实验 1 有多个源文件的 C 程序	5
实验 2 向 C 程序添加源文件	7
实验答案	8
自测题	8
上机实践 3 标识符与基本数据类型	9
实验 1 交换水杯中的液体	9
实验 2 戒指的价值	10
实验 3 录入、输出成绩单	12
实验 4 因地制宜、量力而行	14
实验答案	15
自测题	16
上机实践 4 运算符、表达式与语句	17
实验 1 彩票号码中的信息	17
实验 2 武林高手的对决	19
实验 3 电路图	20
实验 4 托运行李	22
实验答案	24
自测题	24
上机实践 5 分支语句	26
实验 1 方程的根	26
实验 2 商场的优惠	28

实验 3 四则运算	30
实验 4 自动售货机	31
实验答案	34
自测题	34
上机实践 6 循环语句	36
实验 1 数字中的各位之和与积	36
实验 2 转动数字	37
实验 3 计算正弦值	39
实验 4 猜字母游戏	41
实验 5 记忆测试	42
实验答案	45
自测题	45
上机实践 7 函数的结构与调用	47
实验 1 计算粮仓的体积	47
实验 2 商厦与亲民小店	49
实验 3 钻石展览	51
实验 4 日历	53
实验 5 有理数	56
实验 6 Hanoi 塔	58
实验 7 打开画笔	60
实验答案	62
自测题	62
上机实践 8 数组	64
实验 1 评估考试成绩	64
实验 2 二进制转化为十六进制	66
实验 3 修改整数中的数字	68
实验 4 超大整数的加法	69
实验 5 体操选手的成绩	71
实验 6 合理的实验田	73
实验 7 围圈留一	75
实验 8 销售报表	76
实验答案	79
自测题	79
上机实践 9 指针	80
实验 1 交换容器中的危险品	80
实验 2 枪打稻草人	82

实验 3 排序随机数	84
实验 4 一石双鸟	86
实验答案	87
自测题	88
上机实践 10 指针与数组	89
实验 1 回文数	89
实验 2 三位侦探分析数据	91
实验 3 输出业绩表	94
实验 4 列车中的旅客人数	96
实验答案	98
自测题	98
上机实践 11 指针与函数	100
实验 1 运动员的起跑点	100
实验 2 司令部的作战任务	102
实验 3 火箭的推进器	103
实验 4 招待客人喝茶	105
实验答案	107
自测题	107
上机实践 12 处理字符串	108
实验 1 电报的价格	108
实验 2 字母出现的频率	109
实验 3 验证密码	111
实验 4 单词训练	112
实验 5 购物小票	114
实验答案	116
自测题	116
上机实践 13 结构体、共用体与枚举	117
实验 1 教学楼的相关数据	117
实验 2 手机充值	118
实验 3 图书排序	120
实验答案	121
自测题	121
上机实践 14 读写文件	123
实验 1 打字练习	123
实验 2 背单词	125

实验 3 保存成绩单	128
实验答案	131
自测题	131
上机实践 15 链表	133
实验 1 情报网	133
实验 2 抓特务	135
实验答案	138
自测题	138
习题解答	140

实验 1 一个简单的 C 程序

1. 相关知识点

开发一个 C 程序需经过的基本步骤为：编写源文件、编译、链接、运行程序。

2. 实验目的

掌握开发 C 程序的步骤。

3. 实验要求

编写一个简单程序，在该程序中输出两行文字：“很高兴学习 C 语言”和“*We are students*”。具体要求步骤如下：

在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单，选择其中的“新建”命令，将弹出“新建”对话框，在该对话框中选择“工程”选项卡，然后按下列步骤创建工程。

(1) 在当前对话框的左侧的选项列表中选中 Win32 Console Application 选项。

(2) 在当前对话框的右侧的“工程(名称)”文本框中输入工程名称“simpleProgram”。

(3) 在当前对话框的右侧的“C 位置”文本框中输入工程的存放位置“C:\chapter1\shixian_one”。

(4) 在工作空间界面(VC++ 开发界面的左侧)的下方选择 FileView 视图。

4. 程序效果示例

程序运行效果如图 1.1 所示。



图 1.1 简单的 C 程序运行效果

5. 程序模板

(1) 将源文件 simple.c 添加到 simpleProgram 工程。在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单，选择其中的“新建”命令，在弹出的“新建”对话框中选择“文件”选项卡，并在当前对话框左侧的选项列表中选中 C++ Source File 选项，然后将右侧的“添加到工程”复选框选中，并在右侧的“文件名称”文本框中输入源文件的名称“simple.c”(必须带扩展名.c)。

按下列模板要求，用 VC++ 开发环境提供的文本编辑器编写源文件 simple.c，将模板中标注的【代码】替换为 C 程序代码。

simple.c

```
# include < stdio.h >
int main() {
    【代码 1】//输出"很高兴学习 C 语言\n"
    【代码 2】//输出"We are students\n"
    getchar();
    return 0;
}
```

(2) 在 VC++ 开发界面上单击“编译(组建)”菜单,选择其中的“编译”命令,对 simple.c 源文件进行编译。

(3) 在 VC++ 开发界面上单击“编译(组建)”菜单,选择其中的“链接(构件)”命令,对目标文件进行链接,生成可执行文件。

(4) 在 VC++ 开发界面上单击“编译(组建)”菜单,选择其中的“执行”命令,运行程序。

6. 实验指导

(1) 源文件 simple.c 被存放在 C:\chapter1\shiyane_one\simpleProgram 目录中。可以在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单,选择其中的“打开”命令,打开某个已有的源文件。

(2) 编译器生成的目标文件 simple.obj 在 C:\chapter1\shiyane_one\simpleProgram\Debug 目录中。

(3) 链接器生成的可执行文件 simpleProgram.exe 在 C:\chapter1\shiyane_one\simpleProgram\Debug 目录中。

(4) 可以双击该可执行文件来运行它。

7. 实验后的练习

(1) 编译器怎样提示语句丢失分号的错误。

(2) 将 printf 写成 printg 编译器是否提示错误。

(3) 将 printf 写成 printg 链接器是否提示错误。

8. 填写实验报告

实验编号: 101 学生姓名:

实验时间:

教师签字:

实验效果评价	A	B	C	D	E
模板完成情况					
实验后的练习效果评价	A	B	C	D	E
练习完成情况					
总评					

实验 2 有多个函数的 C 程序

1. 相关知识点

C 程序的基本结构就是函数,有时 C 程序可以只有一个函数,比如只有 main 函数。除 main 函数外,C 程序还可以有多个其他函数,main 函数可以调用这些函数。

2. 实验目的

学习编译有多个函数的 C 程序。

3. 实验要求

在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单,选择其中的“新建”命令,弹出“新建”对话框,在该对话框中选择“工程”选项卡,然后按下列步骤创建工程。

(1) 在当前对话框左侧的选项列表中选中 Win32 Console Application 选项。

(2) 在当前对话框右侧的“工程(名称)”文本框中输入工程名称“haveTwoFuction”。

(3) 在当前对话框右侧的“C 位置”文本框中输入工程的存放位置“C:\chapter1\

shiyuan_two”。

(4) 在工作空间界面(VC++开发界面的左侧)的下方选择 FileView 视图。

4. 程序效果示例

程序运行效果如图 1.2 所示。

5. 程序模板

将源文件 twoFuction.c 添加到 haveTwoFuction 工程。

在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单,选择其中的“新建”命令,在弹出的“新建”对话框中选择“文件”选项卡,并在当前对话框左侧的选项列表中选中 C ++ Source File 选项,然后将右侧的“添加到工程”选项框选中,并在右侧的“文件名称”文本框中输入源文件的名称“twoFuction.c”。

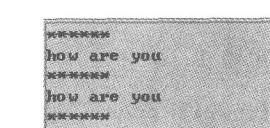


图 1.2 有两个函数的源文件

按下列模板要求,在 VC++ 开发环境提供的文本编辑器中编写 twoFuction.c 源代码文件,必须将模板中标注的【代码】替换为 C 程序代码。

twoFuction.c

```
# include < stdio.h >
void speakHello();           // 函数的原型
void showStar();             // 函数的原型
int main() {
    showStar();
    speakHello();
    showStar();
    speakHello();
    showStar();
}
void speakHello() {
    【代码 1】           // 输出 "how are you\n"
}
void showStar() {
    【代码 2】           // 输出 "*****\n"
}
```

6. 实验指导

一个源文件中有多个函数时,源文件应当包含这些函数的原型声明(除了 main 函数)。

7. 实验后的练习

(1) 将源文件中的函数原型省略,观察编译器提示了怎样的错误信息。

(2) 在源文件中再增加一个名字为 smile 的函数,该函数负责输出“微笑\n”。

8. 填写实验报告

实验编号: 102 学生姓名:

实验时间:

教师签字:

实验效果评价	A	B	C	D	E
模板完成情况					
实验后的练习效果评价	A	B	C	D	E
练习完成情况					
总评					

实验答案

实验 1

【代码 1】: printf("很高兴学习 C 语言\n");

【代码 2】: printf("We are students\n");

实验 2

【代码 1】: printf("how are you\n");

【代码 2】: printf("*****\n");

自 测 题

1. 编译源文件时未提示编译错误是否蕴含着链接目标文件时就一定能链接成功。
2. 一个 C 程序是否必须要有 main 函数。
3. 一个 C 源文件中只能有一个函数吗？

答案：

1. 不一定。
2. 是。
3. 不是(可以有多个函数)。

上机实践 2

C 程序的基本结构

实验 1 有多个源文件的 C 程序

1. 相关知识点

C 程序(工程)由若干个函数构成,每个函数负责完成一定的任务。C 程序可以将它使用的各个函数存放在一个源文件中,也可以将它使用的各个函数分别存放在不同的源文件中。一个 C 程序必须有且仅有一个 main 函数,操作系统从 main 函数开始执行 C 程序。

尽管 C 程序可以由多个源文件构成,但只能有一个源文件中含有 main 函数。

2. 实验目的

掌握 C 程序的基本结构。

3. 实验要求

在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单,选择其中的“新建”命令,弹出“新建”对话框。在该对话框中选择“工程”选项卡,然后按下列步骤创建工程。

- (1) 在当前对话框左侧的选项列表中选中 Win32 Console Application 选项。
- (2) 在当前对话框的“工程(名称)”文本框中输入工程名称“twoSourceFile”。
- (3) 在当前对话框右侧的“C 位置”文本框中输入工程的存放位置“C:\chapter2\shiyaneone”。
- (4) 在工作空间界面(VC++ 开发界面的左侧)的下方选择 FileView 视图。
- (5) 将源文件 main.c 添加到 twoSourceFile 工程(见后面的程序模板要求)。
- (6) 将源文件 computer.c 添加到 twoSourceFile 工程(见后面的程序模板要求)。

4. 程序效果示例

程序运行效果如图 2.1 所示。

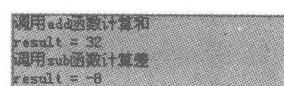


图 2.1 有多个源文件的 C 程序

(1) 在 VC++ 开发界面上单击“文件”菜单,选择其中的“新建”命令,在弹出的“新建”对话框中选择“文件”选项卡,并在当前对话框左侧的选项列表中选择 C++ Source File 选项,然后将右侧的“添加到工程”复选框选中,并在右侧的“文件名称”文本框中输入源文件的名称“main.c”。main.c 的模板如下。

main.c

```
# include < stdio.h >
int add(int, int);           //add 的函数原型
int sub(int, int);
int main(){
```