

可下载教学资料

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

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

C语言与程序设计大学教程 习题与实验手册

李文斌 等 编著

清华大学出版社



21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

C语言与程序设计大学教程 习题与实验手册

李文斌 等 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是《C语言与程序设计大学教程》(清华大学出版社,李文斌 陈崑瑛 王顶编著)的“姊妹篇”,是极佳的C语言编程实战辅导书。本书撰写的总原则为:通过理论题夯实学生理论基础(“练中学”)、通过实验及编程题培养学生对知识的灵活运用能力(“用中学”)、通过实际项目培养学生分析问题与解决问题的工程能力(“做中学”)。书中每一章分为三节:上机实践题、理论解答及程序设计题,所有习题都经过精心挑选。书中最后一章详细分析了“空当接龙”游戏,并进行了设计与实现,给出了该游戏的完整代码。可以说,本书集习题、实验手册、实训项目为一体,是一本不可多得的C语言辅导书。

本教材适合计算机及相关专业的学生及老师使用,适合准备报考国家二、三级计算机等级考试(C语言)的读者使用。

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语言与程序设计大学教程习题与实验手册/李文斌等编著. —北京:清华大学出版社,2010.9
(21世纪普通高校计算机公共课程规划教材)

ISBN 978-7-302-22724-3

I. ① C… II. ① 李… III. ① C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ① TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第088282号

责任编辑:梁颖 薛阳

责任校对:李建庄

责任印制:孟凡玉

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,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16.75 字 数:412千字

版 次:2010年9月第1版 印 次:2010年9月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:25.00元

产品编号:035792-01

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，通过教育改革合理配置和调整了教育资源，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，加强和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的力度。

(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套。

(5) 依靠专家, 择优选用。在制定教材规划时要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 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人: 梁颖 liangying@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

在近 20 年中，C 语言在大学课程体系中经历了“被重视→被遗弃→再被重视”的一个变化过程。C 语言再次受到重视的原因，在我们看来主要有两个：其一，嵌入式开发的兴起使 C/C++ 得到了空前的重视；其二，人们越发认识到 C 语言对计算机编程人员的基础性作用，如学好 C 语言对于学习 C++ 显然有益、C 语言是数据结构（C 语言版）的先修课程、C 语言的灵活性十分有助于培养学生的编程素养。目前，C 语言在大学里享受开设 54~72 个课时的“待遇”。坦诚地讲，老师在这些课时中采用“填鸭式”的方式是可以大体上讲述完 C 语言知识体系的。然而，实际教学的效果对老师并不只追求“讲完”，而是“讲好”；对学生并不只追求“学完”，而是“学懂”。换个角度讲，本课程的教学应使大部分学生具备扎实的基础、较强的实践编程能力。然而，我们在教学实践中发现，这并非苛刻的教学目标却很难实现。具体而言，要么学生只学习了 C 语言的语法，但编程解决问题的能力却缺乏；要么学生连基础知识都掌握不了；要么只掌握了 C 语言的一些皮毛，对某些重要知识缺乏深入理解……我们认为，造成这些现象的主要原因无非在于：缺乏理想的教材、缺乏基础性及理论性较强的习题、缺乏合理的实验和项目实战环节。这些方面的缺失直接导致学生不知道学有何用，老师也不知道教去何从。经验告诉我们，诸如程序设计这一类的课程最好能在“练中学”、“用中学”、“做中学”。如此这般，老师教得有劲，学生学得带劲，有效教学的目标方能遂愿。

为了服务于这一目标，来自石家庄经济学院信息工程学院、河北师范大学软件学院、河北经贸大学、解放军二炮工程学院的多名老师结合自己多年工程实践及教学的经验，并在多年积累的讲稿等资料的基础上，编著了《C 语言与程序设计大学教程》一书，已交由清华大学出版社出版。本书则是《C 语言与程序设计大学教程》的“姊妹篇”，它同样升华于实际教学中积累的资料。实践告诉我们，它对于增强 C 语言与程序设计的教学效果能起到非常重要的作用。本书撰写的总原则为：通过理论题夯实学生理论基础（“练中学”）；通过实践及编程题培养学生对知识的灵活运用能力（“用中学”）；通过实际项目培养学生分析问题、解决问题的工程能力（“做中学”）。全书的章节与《C 语言与程序设计大学教程》的章节一一对应，每一章分为三节：上机实践题、理论解答题及程序设计题。每一部分的习题或实验都与教学目标紧密相扣。学生选择性地完成此书题目，非常有益于掌握乃至精通 C 语言。书中最后一章详细分析了“空当接龙”游戏，并进行了分析、设计与实现，给出了该游戏的完整代码，对于帮助学生应用 C 语言开发实际的软件将起到“窥一斑见全豹”的作用。可以说，本书集习题、实验手册、实训项目为一体。而从基础走向实验，再进一步走向项目实战正是大部分计算机专业课程教学应该遵循的轨迹。

参与本书编写的老师有：陈寔瑛（石家庄经济学院）、王顶（河北经贸大学）、刘士龙（河北师范大学软件学院）、张志敏（河北师范大学软件学院）、方林波（解放军二炮工程学院）。

任何一本书的撰写都离不开亲朋以及同事们的支持。本书在成稿前及成书过程中得到了河北师范大学校长蒋春澜教授的大力支持，在此深表感谢。要感谢的还有：河北师范大学数信学院院长邓明立教授、河北师范大学软件学院赵书良副院长、赵胜老师、武永亮老师、成少雷老师、袁春旭老师、陈润资老师及石家庄经济学院亢俊健教授、关文革教授、朱二连副教授、硕良勋副教授。他们的关心和支持使本书的内容得以积累。同时，他们还给了许多写作方面的建议和意见。当然，还要感谢许多在此未提及姓名的同事和朋友！

由于作者水平有限，书中错误及不当之处在所难免，恳请专家及同仁们斧正。

编著者
2010年8月

目 录

第 1 章 引言	1
1.1 上机实践题	1
1.1.1 安装 VS 2005	1
1.1.2 编辑、编译、链接、运行 C 语言程序	3
1.2 理论解答题	4
1.2.1 配对练习	4
1.2.2 填空题	4
1.2.3 判断正误	5
1.2.4 简答题	5
1.3 程序设计题	5
第 2 章 构成 C 语言程序的单词	8
2.1 上机实践题	8
2.1.1 在 IDE 中编辑、编译、链接、运行 C 程序	8
2.1.2 初步体验在 IDE 中调试程序	13
2.1.3 认识 main 函数	14
2.2 理论解答题	15
2.2.1 填空题	15
2.2.2 判断正误	16
2.2.3 简答题	16
2.3 程序设计题	19
第 3 章 从问题求解到程序设计	21
3.1 上机实践题	21
3.1.1 从问题求解到程序设计	21
3.1.2 输入、输出与转换说明	22
3.1.3 数据类型	25
3.2 理论解答题	26
3.2.1 配对练习	26
3.2.2 填空题	27
3.2.3 判断正误	27

3.2.4	简答题	28
3.2.5	输出结果题	29
3.3	程序设计题	32
第 4 章	运算符与表达式	34
4.1	上机实践题	34
4.1.1	运算符与表达式	34
4.1.2	类型转换	36
4.1.3	位运算	38
4.2	理论解答题	40
4.2.1	配对练习	40
4.2.2	填空题	41
4.2.3	判断正误	42
4.2.4	简答题	42
4.2.5	输出结果题	43
4.3	程序设计题	46
第 5 章	控制流与面向过程的程序设计	48
5.1	上机实践题	48
5.1.1	顺序和选择结构	48
5.1.2	循环结构	50
5.1.3	循环结构与穷举法	52
5.2	理论解答题	54
5.2.1	配对练习	54
5.2.2	填空题	54
5.2.3	判断正误	55
5.2.4	简答题	56
5.2.5	输出结果题	57
5.3	程序设计题	61
第 6 章	指针变量	64
6.1	上机实践题	64
6.1.1	指针和指针变量	64
6.1.2	const 指针	67
6.1.3	指针运算	69
6.2	理论解答题	71
6.2.1	配对练习	71
6.2.2	填空题	72
6.2.3	判断正误	72

6.2.4	简答题	73
6.3	程序设计题	74
第7章	数组	75
7.1	上机实践题	75
7.1.1	一维数组	75
7.1.2	二维数组	78
7.1.3	字符数组	81
7.1.4	指针数组与数组指针	83
7.2	理论解答题	85
7.2.1	填空题	85
7.2.2	判断正误	86
7.2.3	简答题	87
7.3	程序设计题	88
第8章	函数	92
8.1	上机实践题	92
8.1.1	函数参数及函数返回值	92
8.1.2	递归函数及其分析	96
8.1.3	动态内存分配	100
8.2	理论解答题	103
8.2.1	填空题	103
8.2.2	判断正误	104
8.2.3	简答题	105
8.2.4	程序改错	107
8.3	程序设计题	108
第9章	预处理	111
9.1	上机实践题	111
9.1.1	宏定义及其使用	111
9.1.2	条件编译	113
9.2	理论解答题	116
9.2.1	填空题	116
9.2.2	判断正误	116
9.2.3	简答题	117
9.3	程序设计题	118
第10章	自定义数据类型	120
10.1	上机实践题	120

10.1.1	结构体	120
10.1.2	动态链表	124
10.1.3	共同体	129
10.2	理论解答题	131
10.2.1	填空题	131
10.2.2	判断正误	133
10.2.3	简答题	135
10.3	程序设计题	136
第 11 章	标准库函数	139
11.1	上机实践题	139
11.1.1	静态库 DIY	139
11.1.2	文件函数	144
11.2	理论解答题	150
11.2.1	配对练习	150
11.2.2	填空题	150
11.2.3	判断正误	151
11.2.4	简答题	152
11.3	程序设计题	154
第 12 章	项目实战：空当接龙游戏开发	155
12.1	上机实践题	155
12.2	项目实战：空当接龙	158
12.2.1	需求说明	158
12.2.2	内核子系统	160
12.2.3	SDL 子系统	160
12.2.4	程序的文件架构	161
12.2.5	代码编写	162
	习题答案	182
	参考文献	253

本章学习目标:

- ✓ 初步理解“程序”的概念。
- ✓ 掌握标准与实现的关系。
- ✓ 掌握编辑 C 程序的方法, 理解源字符集的概念。
- ✓ 初步理解翻译的步骤, 掌握“编译”、“链接”和“运行”程序的方法。
- ✓ 学会 Visual Studio 2005 (简称为 VS 2005) 的安装方法。
- ✓ 能模仿例题编辑、编译、链接和运行其他程序。

1.1 上机实践题

1.1.1 安装 VS 2005

1. 实验目的

掌握 VS 2005 的安装方法及注意事项。

2. 实验步骤

安装前, 准备好 VS 2005 安装包、序列号, 并确保 C 盘至少有 1.2GB 的剩余空间 (如果安装到 C 盘, 则需要 C 盘剩余空间至少为 2.8GB)。

步骤 1: 双击安装包中的文件, 启动安装程序。

步骤 2: 单击图 1-1 中的“安装 Visual Studio 2005”链接, 开始安装, 如图 1-1 所示。

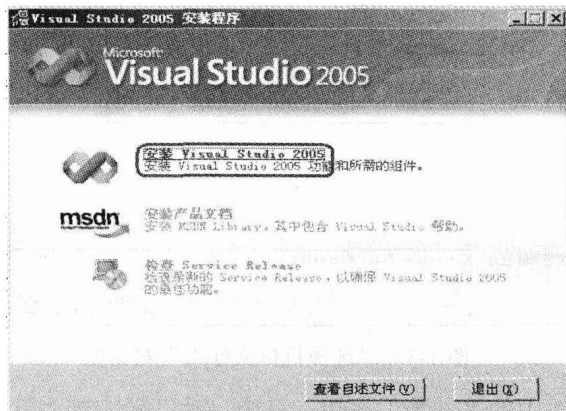


图 1-1 “安装 Visual Studio 2005 功能和所需的组件”的界面

步骤 3: 将显示“安装程序正在加载安装组件”的进度, 组件安装完毕后, 单击“下一步”按钮。

步骤 4: 进入“安装程序-起始页”, 在此页面中, 需要勾选“我接受许可协议中的条款”, 之后输入“产品密钥”和“名称”, 最后单击“下一步”按钮。

步骤 5: 经过以上操作后, 到达“安装程序-选项页”界面, 如图 1-2 所示。此界面显示, VS 2005 为我们提供了三种安装方案:“默认值”、“完全”、“自定义”。这里我们选择“默认值”进行安装。

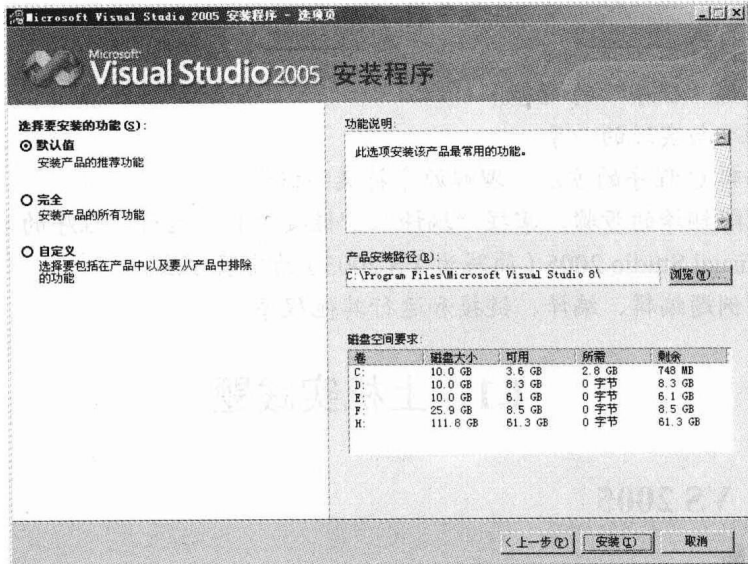


图 1-2 VS 2005 安装过程中的“选项页”

在默认安装中, 安装路径为:“C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 8\”, 所需空间为 2.8GB。如果 C 盘没有大于 2.8GB 的剩余空间, 则应将 VS 2005 安装到其他盘中。单击图 1-2 中“浏览”按钮, 将出现如图 1-3 所示的对话框, 在此对话框中可以选择将 VS 2005 安装到其他盘的文件夹中, 选择完毕后, 单击“确定”按钮返回如图 1-2 所示的安装页面。

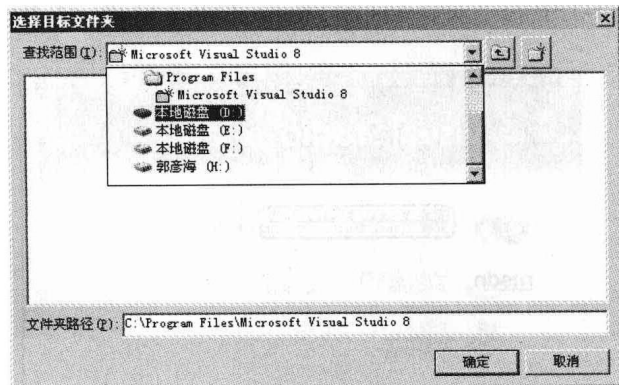


图 1-3 “选择目标文件夹”对话框

步骤 6: 单击图 1-2 中的“安装”按钮, 系统自动开始安装“默认值”中要安装的程序。一段时间后, 程序安装完毕, 单击“完成”按钮即可退出安装程序。

3. 实验结果/结论

安装完毕后，在“开始”菜单里就能找到如图 1-4 所示的菜单项，单击 Microsoft Visual Studio 2005 菜单则可以启动 VS 2005。

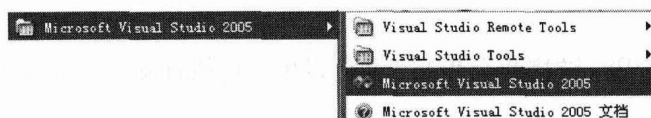


图 1-4 VS 2005 在“开始”菜单中的菜单项

1.1.2 编辑、编译、链接、运行 C 语言程序

1. 实验目的

- (1) 掌握编辑、编译、链接、运行 C 语言程序的步骤，理解各阶段的功能。
- (2) 了解集成开发环境“集成”了什么。

2. 实验步骤

步骤 1：建立文件夹“c:\firstC”。

步骤 2：编辑头文件。使用“记事本”编辑“c:\firstC\hello.h”，其内容如下。

```
/*头文件: hello.h*/  
extern void sayHello(void);
```

步骤 3：编辑源文件。使用“记事本”编辑“c:\firstC\hello.c”，其内容如下。

```
/*源文件: hello.c*/  
#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
void sayHello(void)  
{  
    printf("Hello World!");          /*该行的作用是在屏幕上输出双引号中的内容*/  
}
```

步骤 4：编辑源文件。使用“记事本”编辑“c:\firstC\demo1_1.c”，其内容如下。

```
/*源文件: demo1_1.c*/  
#include "hello.h"  
int main(void)  
{  
    sayHello();  
  
    system("PAUSE");  
    return 0;  
}
```

步骤 5：单击“开始”菜单，找到 Microsoft Visual Studio 2005 菜单项下的 Visual Studio Tools，单击“Visual Studio 2005 命令提示”。

步骤 6: 编译“hello.c”。执行“cl /Fo hello.obj c:\firstC\hello.c”命令。

步骤 7: 执行“dir hello.obj”命令, 观察是否产生了“hello.c”的目标代码文件“hello.obj”。

步骤 8: 编译“demo1_1.c”。执行“cl /Fo demo1_1.obj c:\firstC\demo1_1.c”命令。

步骤 9: 执行“dir demo1_1.obj”命令, 观察是否产生了“demo1_1.c”的目标代码文件“demo1_1.obj”。

步骤 10: 链接阶段。链接两个“obj”文件以生成可执行文件。执行“cl demo1_1.obj /link hello.obj”命令。

步骤 11: 执行“dir demo1_1.exe”命令, 观察是否产生了可执行文件“demo1_1.exe”。

步骤 12: 执行阶段。执行 demo1_1, 将在屏幕上显示“Hello World!”。

3. 实验结果/结论

(1) 实验结果: 在不同阶段得到了不同的实验结果。

- ✓ 在编辑阶段, 得到了“hello.h”、“hello.c”、“demo1_1.c”。
- ✓ 在编译阶段, 得到了“hello.obj”、“demo1_1.obj”。
- ✓ 在链接阶段, 得到了“demo1_1.exe”。
- ✓ 在运行阶段, “demo1_1.exe”在屏幕上输出了“Hello World!”。

(2) 实验结论: 一个 C 语言程序的开发步骤包括: 编辑、编译、链接、调试(此实验中未体现)及运行阶段。

- ✓ 编辑阶段指编辑源文件、头文件的过程。
- ✓ 编译阶段指由源文件生成目标代码文件的过程。
- ✓ 链接阶段指由目标代码文件生成可执行文件的过程。
- ✓ 调试阶段指排除在编辑、编译、链接阶段产生的错误的过程。
- ✓ 运行阶段指执行可执行文件的过程。
- ✓ 编辑、编译、链接、调试、运行可以在 VS 2005 中“一站式”进行, 因此, VS 2005 被称为集成开发环境 (Integrated Development Environment, IDE)。

1.2 理论解答题

1.2.1 配对练习

在右栏中找出与左栏中的术语最相匹配的解释, 并将其首字母填写在相应术语的前面。

术语	解释
___ (1) .h	(a) C 语言源文件的扩展名
___ (2) .exe	(b) C 语言头文件的扩展名
___ (3) .c	(c) VS 2005 下 C 语言可执行文件的扩展名
___ (4) IDE	(d) C 语言目标代码文件的扩展名
___ (5) .obj	(e) 集成开发环境

1.2.2 填空题

(1) 实现分为两种: _____ 和 _____。

(2) 一个 C 语言源文件就是字符组合的一个序列, _____是指允许出现在源文件中的字符集合。

(3) 在国际标准中, 源文件用一个换行字符来表示_____。

(4) C 程序开发的步骤: _____、_____、_____、调试和_____。

(5) 翻译的方式有两种: _____和_____。

(6) 程序的翻译, 是将_____转换成_____的过程。

1.2.3 判断正误

(1) C 语言国际标准并不限制“实现”采用的翻译方式(即“实现”完全可以采用解释方式翻译 C 语言程序), 但目前所有的“实现”都采用编译方式。

(2) Visual Studio 2005 编译器只实现了 C99 标准的一部分。

(3) 源文件或头文件只能使用 IDE 进行编写。

(4) 一个 C 程序只能包含一个源文件。

(5) C 语言程序的内容以源文件为单位存放。

(6) 将源文件的扩展名改成“.exe”格式, 则源文件就转成了可执行文件。

1.2.4 简答题

回答以下各个问题, 答案要尽量简洁。

(1) 要想书写出完美的程序, 应该具备哪些知识? C 语言在这些知识中起到什么作用?

(2) C 语言标准的出现和改进为 C 语言商业化编程的普及带来了极大的便利, 结合实际谈一谈它都带来了哪些便利。

(3) 标准与实现的关系在我们生活中也无处不在, 请列举生活中的一个例子进一步谈谈标准和实现的关系。

(4) 尽你所能, 说一说现在都有哪些 C 语言实现, 并指明它们各属于什么类别的实现。

(5) 谈一谈源文件与可执行文件的联系和区别。

(6) 谈一谈源字符集和执行字符集的联系和区别。

(7) 头文件为什么不被称为一个翻译单元?

(8) 结合 C 程序的编译过程简述 Visual Studio 2005 是如何在屏幕上输出“`There is no best, only better!`”这行语句的。

1.3 程序设计题

在完成上述实验的基础上, 根据要求完成下面的习题。

(1) 向 C 语言问好。编程在屏幕上输出:

```
Nice to meet you, C!
```

编程提示:

① 将“hello.c”中的“`printf("Hello World!");`”语句改成“`printf("Nice to meet you,`

C!");" 即可。

- ② 编程过程中请遵循教材中强调的编码风格和规范。
 (2) 法老的金字塔。编程在屏幕上输出如下所示的金字塔图案。

```

      *
     ***
    *****
   ********
  
```

编程提示:

- ① 将“hello.c”改成如下代码。

```

/*源文件: hello.c*/
#include <stdio.h>
void sayHello(void)
{
    printf(" *\n");          /*\n 代表换行,即输出 *后将转到下一行进行输出*/
    printf(" ***\n");
    printf(" *****\n");
    printf(" ********\n");
}
  
```

- ② 编程过程中请遵循教材中强调的编码风格和规范。
 (3) 法老的倒金字塔。编程在屏幕上输出如下所示的倒金字塔图案。

```

   *****
    *****
     ***
      *
  
```

- (4) 钻石。编程在屏幕上输出如下所示的菱形钻石图案。

```

      *
     ***
    *****
   ********
  *****
   ***
      *
  
```

- (5) 松树。编程在屏幕上打印如下所示的松树图案。

```

      *
     ***
    *****
   | |
   | |
  
```