



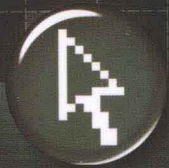
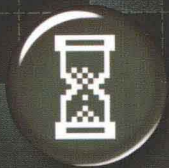
普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套参考书  
国家精品课程教材

大学计算机规划教材



# C/C++ 程序设计 实验指导与测试(第4版)

◆ 孙淑霞 肖阳春 雷 珍 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY <http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套参考书  
国家精品课程教材  
大学计算机规划教材

# C/C++程序设计 实验指导与测试

## (第4版)

孙淑霞 肖阳春 雷 珍 编著

电子工业出版社



Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

## 内 容 简 介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《C/C++程序设计教程（第4版）》的配套教材。全书分为5部分，包括实验指导、测试、测试解答、模拟试题及答案、Visual C++ 6.0 实验环境简介。实验指导由10个实验项目组成，测试部分由10章组成。实验指导和测试部分的内容均与《C/C++程序设计教程（第4版）》的各章内容相对应，以便进行实验教学和学生课后练习。对于每道实验题，书中都给出了较详细的提示和帮助性的指导；测试部分的题型主要是针对理论考试题型设置的。书中还给出了2套C语言笔试和上机考试的模拟测试题及答案。附录中提供了C语言常见的编译错误信息、连接和运行中的错误信息。

本书可作为高等院校相关专业本科生、研究生的相关课程的实验教学用书，也可作为计算机专业相关课程的实验教材，还可作为C/C++程序设计自学者的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

## 图书在版编目（CIP）数据

C/C++程序设计实验指导与测试/孙淑霞，肖阳春，雷珍编著. —4版. —北京：电子工业出版社，2014.1  
ISBN 978-7-121-22166-8

I. ①C… II. ①孙… ②肖… ③雷… 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（2013）第301553号

策划编辑：章海涛

责任编辑：章海涛 特约编辑：张 玉

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本：787×1 092 1/16 印张：12.5 字数：350千字

印 次：2014年1月第1次印刷

定 价：30.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：（010）88258888。



## 第 4 版前言

本书是与**普通高等教育“十一五”国家级规划教材**《C/C++程序设计教程(第4版)》(ISBN 978-7-121-22128-6)配套使用的实验指导与测试用书。在多年的使用中,本书得到不少学校的支持,同时提出了一些宝贵意见。为了更好地满足广大教师和学生的需求,便于教师的教学和学生的学习,我们对其进行了进一步的改进,使本书具有如下特点:

(1) 在内容的安排上注重理论和实践的结合,读者在学完每章后,都可以通过完成相应的实验和测试习题巩固所学的理论知识。考虑到初学者的困难,实验指导根据题目的难易程度给予了不同程度的提示和帮助,附录中给出了部分实验的参考源代码。测试习题的分析也根据习题的难易程度给予详略程度不同的解释,使读者能够真正掌握所学的知识点。读者可根据学时情况选择实验内容和习题。

(2) 针对学生的不同基础,实验和习题中都给出了选做题(标注“\*”的题目),尽可能地满足每个学生的需求。学生除了在老师指导下完成基本实验外,还可以根据自己的实际情况选做具有设计性和综合性的实验。

(3) 每个实验后面的测试题由学生独立完成,可作为教师随堂测试学生的测试题,也可以作为学生的自测试题。

(4) 测试题用于课后学生自测学习,其中的\*题可供学有余力的学生课后练习、提高编程能力。

为了帮助读者解决上机调试程序中的错误,附录内容包括:常用的 Turbo C 库函数, Visual C++ 6.0 常见的编译错误信息和连接错误信息,部分实验参考源代码。

要想学好程序设计课程,需要教师和学生的共同努力。读者需要多动手,多实践,多思考。一分耕耘,一分收获,坚持耕耘定会得到意想不到的收获。

本书第 1~3 部分由孙淑霞编写,第 4 部分由肖阳春编写,第 5 部分由雷珍编写。孙淑霞统编了全书。由于水平有限,书中难免有错误之处,请读者批评指正。

最后要感谢电子工业出版社在本书的出版过程中给予的大力支持。

本书为**国家级精品课程**《C/C++程序设计教程》的配套教材,开发了配套的资源建设。如果需要书中的有关资源,可以从课程网站上(<http://202.115.138.30/ec3.0/c57/zcr-1.htm>)或者 <http://www.hxedu.com.cn> 直接下载,也可以直接与我们联系(E\_mail: [ssx@cdut.edu.cn](mailto:ssx@cdut.edu.cn))。

作 者

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第1部分 实验指导 .....             | 1  |
| 实验1 C/C++语言简单程序的编写和调试 ..... | 1  |
| 一、实验目的及要求 .....             | 1  |
| 二、实验项目 .....                | 1  |
| 三、测试 .....                  | 5  |
| 实验2 C语言程序设计基础 .....         | 5  |
| 一、实验目的及要求 .....             | 5  |
| 二、实验项目 .....                | 5  |
| 三、测试 .....                  | 7  |
| 实验3 控制结构 .....              | 7  |
| 一、实验目的及要求 .....             | 7  |
| 二、实验项目 .....                | 7  |
| 三、测试 .....                  | 11 |
| 实验4 数组 .....                | 12 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 12 |
| 二、实验项目 .....                | 12 |
| 三、测试 .....                  | 16 |
| 实验5 指针 .....                | 18 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 18 |
| 二、实验项目 .....                | 18 |
| 三、测试 .....                  | 21 |
| 实验6 函数 .....                | 22 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 22 |
| 二、实验项目 .....                | 22 |
| 三、测试 .....                  | 25 |
| 实验7 文件 .....                | 26 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 26 |
| 二、实验项目 .....                | 26 |
| 三、测试 .....                  | 27 |
| 实验8 结构体与共用体 .....           | 28 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 28 |
| 二、实验项目 .....                | 28 |
| 三、测试 .....                  | 33 |
| 实验9 图形程序设计 .....            | 37 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 37 |
| 二、实验项目 .....                | 37 |
| 实验10 C++程序设计基础 .....        | 38 |
| 一、实验目的及要求 .....             | 38 |
| 二、实验项目 .....                | 38 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第2部分 测试 .....           | 43 |
| 第1章 C语言简单程序的编写和调试 ..... | 43 |
| 一、选择题 .....             | 43 |
| 二、填空题 .....             | 44 |
| 第2章 C语言程序设计基础 .....     | 44 |
| 一、选择题 .....             | 44 |
| 二、读程序分析程序的运行结果 .....    | 46 |
| 三、填空题 .....             | 47 |
| 第3章 控制结构 .....          | 48 |
| 一、选择题 .....             | 48 |
| 二、读程序分析程序的运行结果 .....    | 48 |
| 三、读程序回答问题 .....         | 50 |
| 四、程序填空 .....            | 52 |
| 五、编写程序 .....            | 53 |
| 第4章 数组 .....            | 54 |
| 一、选择题 .....             | 54 |
| 二、读程序选择填空 .....         | 55 |
| 三、程序填空 .....            | 57 |
| 四、编写程序 .....            | 58 |
| 第5章 指针 .....            | 59 |
| 一、选择题 .....             | 59 |
| 二、读程序分析程序的运行结果 .....    | 60 |
| 三、读程序选择填空 .....         | 61 |
| 四、读程序回答问题 .....         | 64 |
| 五、编写程序 .....            | 65 |
| 第6章 函数 .....            | 66 |
| 一、选择题 .....             | 66 |
| 二、读程序分析程序的运行结果 .....    | 67 |
| 三、读程序选择填空 .....         | 68 |
| 四、读程序回答问题 .....         | 73 |
| 五、程序填空题 .....           | 76 |
| 六、编写程序 .....            | 79 |
| 第7章 文件 .....            | 79 |
| 一、选择题 .....             | 79 |
| 二、读程序选择填空 .....         | 80 |
| 三、读程序回答问题 .....         | 82 |
| 四、编写程序 .....            | 83 |
| 第8章 结构体与共用体 .....       | 83 |
| 一、选择题 .....             | 83 |
| 二、程序填空题 .....           | 84 |
| 三、读程序回答问题 .....         | 86 |
| 四、编写程序 .....            | 88 |
| 第9章 图形程序设计 .....        | 88 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第 10 章 C++程序设计基础     | 89  |
| 一、选择题                | 89  |
| 二、读程序回答问题            | 91  |
| 第 3 部分 测试解答          | 93  |
| 第 1 章 C 语言简单程序的编写和调试 | 93  |
| 一、选择题                | 93  |
| 二、填空题                | 93  |
| 第 2 章 C 语言程序设计基础     | 94  |
| 一、选择题                | 94  |
| 二、读程序分析程序的运行结果       | 95  |
| 三、填空题                | 97  |
| 第 3 章 控制结构           | 98  |
| 一、选择题                | 98  |
| 二、读程序分析程序的运行结果       | 99  |
| 三、读程序回答问题            | 100 |
| 四、程序填空               | 100 |
| 五、编写程序               | 101 |
| 第 4 章 数组             | 104 |
| 一、选择题                | 104 |
| 二、读程序选择填空            | 105 |
| 三、程序填空               | 105 |
| 四、编写程序               | 106 |
| 第 5 章 指针             | 111 |
| 一、选择题                | 111 |
| 二、读程序分析程序的运行结果       | 112 |
| 三、读程序选择填空            | 113 |
| 四、读程序回答问题            | 114 |
| 五、编写程序               | 115 |
| 第 6 章 函数             | 117 |
| 一、选择题                | 117 |
| 二、读程序分析程序的运行结果       | 117 |
| 三、读程序选择填空            | 118 |
| 四、读程序回答问题            | 119 |
| 五、程序填空题              | 121 |
| 六、编写程序               | 122 |
| 第 7 章 文件             | 124 |
| 一、选择题                | 124 |
| 二、读程序选择填空            | 125 |
| 三、读程序回答问题            | 125 |
| 四、编写程序               | 125 |
| 第 8 章 结构体与共用体        | 127 |
| 一、选择题                | 127 |
| 二、程序填空题              | 128 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 三、读程序回答问题.....                         | 128 |
| 四、编写程序.....                            | 129 |
| 第9章 图形程序设计.....                        | 130 |
| 第10章 C++程序设计基础.....                    | 132 |
| 一、选择题.....                             | 132 |
| 二、读程序回答问题.....                         | 133 |
| 第4部分 模拟试题及答案.....                      | 134 |
| 模拟试题1.....                             | 134 |
| 一、选择题.....                             | 134 |
| 二、程序填空题.....                           | 141 |
| 三、程序修改题.....                           | 142 |
| 四、程序设计题.....                           | 143 |
| 模拟试题2.....                             | 143 |
| 一、选择题.....                             | 143 |
| 二、程序填空题.....                           | 149 |
| 三、程序修改题.....                           | 150 |
| 四、程序设计题.....                           | 151 |
| 模拟试题1 参考答案.....                        | 151 |
| 一、选择题.....                             | 151 |
| 二、程序填空.....                            | 154 |
| 三、程序修改题.....                           | 154 |
| 四、程序设计题.....                           | 155 |
| 模拟试题2 参考答案.....                        | 155 |
| 一、选择题.....                             | 155 |
| 二、程序填空.....                            | 157 |
| 三、程序修改题.....                           | 158 |
| 四、程序设计题.....                           | 158 |
| 第5部分 Visual C++ 6.0 实验环境简介.....        | 159 |
| 5.1 Visual C++ 6.0 界面.....             | 159 |
| 5.2 Visual C++ 6.0 主窗口菜单栏及工具栏.....     | 160 |
| 5.2.1 菜单栏.....                         | 160 |
| 5.2.2 Visual C++ 6.0 的工具栏.....         | 169 |
| 5.3 工程与工程工作区.....                      | 170 |
| 5.4 Visual C++ 6.0 环境下文件的调试与运行.....    | 172 |
| 5.4.1 Visual C++ 6.0 环境下单文件的调试与运行..... | 172 |
| 5.4.2 Visual C++ 6.0 环境下多文件的调试与运行..... | 172 |
| 附录A 常用的Turbo C库函数.....                 | 175 |
| 附录B Visual C++ 6.0 编译错误信息.....         | 179 |
| 编译错误.....                              | 179 |
| 警告信息.....                              | 182 |
| 连接错误信息.....                            | 183 |
| 附录C 部分实验参考源代码.....                     | 184 |
| 参考文献.....                              | 192 |



# 第 1 部分 实验指导

## 实验 1 C/C++语言简单程序的编写和调试

### 一、实验目的及要求

- (1) 熟悉 Visual C++ 6.0 编译系统的窗口界面，学会在该系统下编辑、编译、连接、运行和调试 C 程序的基本方法。
- (2) 通过编写简单程序，掌握 C 程序的基本组成、结构，以及用 C 程序解决实际问题的步骤。
- (3) 通过编写和调试程序，掌握标识符的正确命名。
- (4) 掌握基本输入、输出函数的正确使用。
- (5) 从课程网站 (<http://202.115.138.30/ec3.0/c57/zcr-1.htm>, 下同) 下载并解压 CSY.rar 文件，SY1 文件夹中包含本实验中的相关文件：S1-1.c、S1-2.c、S1-3-1.cpp、S1-3-2.cpp、CS1-1.c、CS1-2.c。其中包含了全部调试程序的代码，编写程序题需要根据实验项目要求自己编写。
- (6) 认真总结每个实验所涉及的知识点和技能点，达到举一反三的目标。

### 二、实验项目

【实验 1.1】 调试程序 S1-1.c，使其能够运行出正确结果。

#### 指 导

完成实验的基本步骤：

(1) 在 Visual C++ 6.0 中打开 S1-1.c

双击 SY1 文件夹中的 S1-1.c，系统自动启动 Visual C++ 6.0 并打开 S1-1.c。

(2) 编译

选择下面方法之一进行编译：

- ⊙ 执行“Build | Compile S1-1.c”命令。
- ⊙ 单击“编译微型条”工具栏中的“Compile (Ctrl+F7)”按钮.
- ⊙ 按<Ctrl>+<F7>组合键编译程序 S1-1.c。

如果没有建立工程工作区，将弹出如图 1.1 所示的对话框，询问是否要建立一个默认的工程工作区。

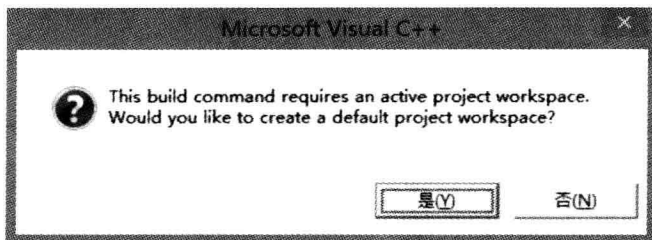


图 1.1 信息提示对话框

Visual C++必须有工程才能编译，因此单击“是”按钮，开始编译该文件（这时，在保存 S1-1.c 文件的文件夹中会生成与 S1-1.c 同名的 .dsw 和 .dsp 文件）。编译有错，在主窗口下方的编译输出窗口中显示错误信息：

```
S1-1.obj - 1 error(s), 0 warning(s)
```

具体的错误信息显示如下：

```
S1-1.c(11) : error C2146: syntax error : missing ';' before identifier 'printf'
```

错误信息说明了 S1-1.c 程序中的错误在第 11 行，错误的性质是语法错，错误的原因是在标识符 printf 前面少了分号。

修改编译错误时，在编译输出窗口中双击所显示的错误信息行，系统会在该错误信息行前会出现一个指示箭头，用户可以快速找到该行，然后根据错误的原因修改程序，修改后再重新编译，直到没有任何错误为止。

(3) 连接

执行“Build | Build S1-1.exe”命令或按<F7>键，对被编译后的目标文件进行连接。如果连接过程中发现错误，则会发出连接错误的信息，修改程序直到连接没有错误为止。连接该程序将显示如下错误信息：

```
Linking...
LIBCD.lib(crt0.obj) : error LNK2001: unresolved external symbol _main
Debug/S1-1.exe : fatal error LNK1120: 1 unresolved externals
Error executing link.exe.
```

```
S1-1.exe - 2 error(s), 0 warning(s)
```

上面的信息说明有不确定的外部符号“\_main”，实际就是“main”写错了，程序中写成了“mian”，修改后再连接就正确了。编译连接成功时，在编译输出窗口中就会显示如下信息：

```
S1-1.exe-0 error(s) 0warning(s)
```

表明这时生成了可执行文件 S1-1.exe。

(4) 执行

执行“Build | Execute S1-1.exe”命令，或按<Ctrl>+<F5>组合键，或单击“编译微型条”工具栏中的“Execute Program(Ctrl+F5)”按钮，则 S1-1.exe 文件被执行，并在另一个输出结果的 DOS 窗口中显示结果：

```
Hello, C!
Sum is 90
Press any key to continue
```

其中，“Press any key to continue”是系统给出的提示信息，按任意键后，关闭输出结果窗口，回到源程序窗口。

Visual C++ 6.0 的调试功能很强大，表 1.1 是最基本的调试命令及其图标、快捷键和说明。在调试程序中适当地使用这些命令可以提高调试程序的效率。

表 1.1 Visual C++ 6.0 基本调试命令

| 命 令                      | 图 标                                                                                 | 快捷键      | 说 明        |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| Go                       |  | F5       | 运行程序       |
| Insert/Remove Breakpoint |  | F9       | 插入或删除断点    |
| Run to Cursor            |  | Ctrl+F10 | 运行到光标所在行   |
| Step Into                |  | F11      | 进入函数内部单步执行 |

| 命 令            | 图 标                                                                               | 快捷键       | 说 明           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| Step Out       |  | Shift+F11 | 跳出当前函数        |
| Step Over      |  | F10       | 执行下一条语句，不进入函数 |
| Stop Debugging |  | Shift+F5  | 停止调试程序        |

### 提示：

① 在调试程序的过程中如果出现编译错误，要由上至下一个一个地去修改，每改一处，就要重新编译一次，不要想着一次把所有错误都修改后再编译。因为，有时一个错误会引起下面程序段中与之有关的行也出现错误，改正了这一个错误，其他与之有关的行的错误也就随之消失了。

② 有些错误会出现在连接阶段，如把“main”误写成了“mian”，编译程序把“mian”当成是用户自定义函数进行编译，没有语法错误，也就没有报错。但由于 C 程序必须有一个且只能有一个 main() 函数，连接程序没有发现 main() 函数，因此在连接阶段报错。

与之类似的错误有：将“printf”误写为“print”，连接程序也会因为找不到相应的库，在连接阶段给出连接错误的提示信息“Undefined symbol '\_print'”，说明“print”是未定义符号。

③ 当调试程序中出现了编译、连接或运行错误，可以查看附录 C 中提供的常见错误信息。要注意培养自己独立分析问题和解决问题的能力，积累查错的经验，逐渐提高调试程序的能力；千万不要被错误所吓倒，相信自己一定会在调试程序的过程中成长起来。

**【实验 1.2】** S1-2.c 的功能是计算并输出 5 个整型数的平均值（要求保留两位小数），调试 S1-2.c，使其能够运行出正确结果。

### 指 导

按照实验 1.1 中所述的调试程序的基本步骤，调试本程序。

#### (1) 编译

编译该程序会显示 15 条错误信息，这时要从第 1 条信息开始修改，第 1 条信息为：

S1-2.c(5) : error C2059: syntax error : 'bad suffix on number'

错误的原因是：数字后面的后缀是错误的，说明第 5 行的标识符“5aver”是错误的。根据标识符的正确表示，可以将其改为“\_5aver”。

继续编译，显示还有 6 个错误，第 1 条信息显示第 8 行的错误原因与上述相同，将“5aver”修改为“\_5aver”。显然，应该将第 9 行的相同错误也进行修改。

修改后再编译，这时显示：

s1-2.c(8) : warning C4244: '=' : conversion from 'int' to 'float', possible loss of data

s1-2.obj - 0 error(s), 1 warning(s)

说明第 8 行有一条警告错，警告错的原因为：将 int 型的数据转换为 float 型，可能会丢失数据。这是因为第 8 行赋值运算符右端的整除运算将丢掉小数点后面的数，再将其结果赋给一个 float 型的变量。这时可以将赋值运算符右端的 5 改为 5.0，然后继续编译。

再次编译显示第 8 行仍然有警告错：

s1-2.c(8) : warning C4244: '=' : conversion from 'double' to 'float', possible loss of data

s1-2.exe - 0 error(s), 0 warning(s)

其错误原因是：将 double 型数据转换为 float 型可能丢失数据。这是因为 Visual C++ 6.0 将 5.0 作为 double 型数据，这样赋值运算符的右端运算后的数据就是 double 类型，而赋值运算符的左端的“\_5aver”是 float 型。在 Visual C++ 6.0 中要避免这种错误，只需将该变量定义为 double 型。

## (2) 连接、运行

连接程序没有错误，运行程序，输出结果为：

```
_5aver = 87.400000
```

这是按%f格式输出的结果，题目要求保留两位小数，只需将格式改为%.2f，这样输出的结果就是：

```
_5aver = 87.40
```

**【实验 1.3】** 在 Visual C++ 6.0 中练习多文件程序的编译、连接和运行，使程序得到正确结果。

### 指 导

#### (1) 创建工程 (project)

在 Visual C++ 6.0 主窗口中执行“File | New”命令，出现“New”对话框，单击“Projects”标签，然后按以下步骤执行：

① 在列出的工程中选择“Win32 Console Application”，在对话框的“Platforms (平台)”框中出现“Win32”。

② 在右边的“Project name”文本框中输入要建立的工程名(如 s1\_3)。

③ 在“Location”框中选择工程所在的路径，如图 1.2 所示，单击“OK”按钮。

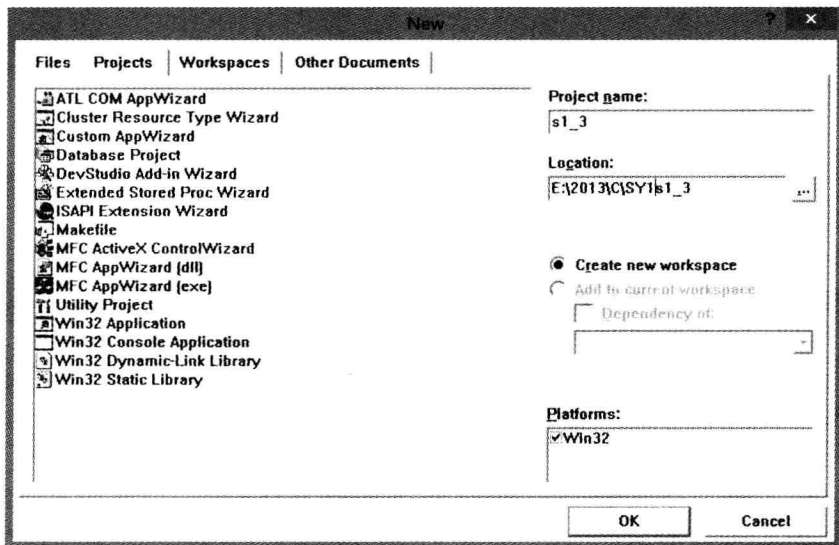


图 1.2 “New”对话框

④ 屏幕上出现“Win32 Console Application-Step 1 of 1”对话框，选择“An empty project”单选按钮，再单击“Finish”按钮，弹出“New Project Information”对话框，单击“OK”按钮，返回系统主窗口。这时，空工程 s1\_3 创建结束。

#### (2) 向工程中添加文件

在主窗口中执行“Projects | Add File into Project | Files”命令，出现“Insert Files into Project”对话框，在“查找范围”框中选择要添加到当前工程中的文件所在的目录（文件夹），在列表框中选定要添加的所有文件，如图 1.3 所示，然后单击“OK”按钮。

#### (3) 编译连接和运行工程文件

执行“Build | s1\_3.exe”命令，系统将对 s1\_3 中的各文件逐个进行编译，然后连接。如果没有错，则生成一个可执行文件，并执行该文件，运行结果显示在 MS-DOS 窗口中。

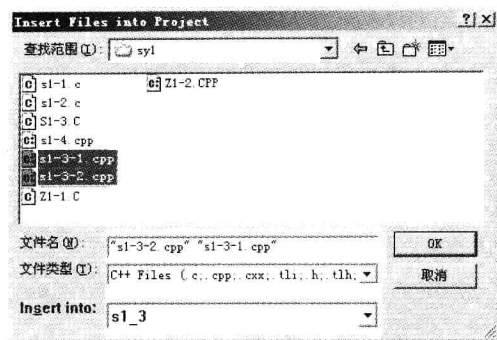


图 1.3 “Insert Files into Project”对话框

### 三、测试

TS1.1 调试程序 CS1-1.c, 使其得到正确结果。

TS1.2 调试程序 CS1-2.c, 使程序得到正确结果 (要求输出结果保留两位小数)。

## 实验 2 C 语言程序设计基础

### 一、实验目的及要求

- (1) 通过编程进一步理解和掌握运算符的确切含义和功能。
- (2) 理解和掌握运算符与运算对象的关系。例如, 单目运算符只对一个运算对象进行操作, 双目运算符需要两个运算对象。
- (3) 理解和掌握运算符的优先级和结合方向。
- (4) 通过编写程序, 掌握 C 语言的几种基本数据类型, 如整型 `int`、字符型 `char`、实型 `float`、双精度型 `double`, 以及由这些基本类型构成的常量和变量的使用方法。
- (5) 掌握基本输入/输出函数的使用方法, 包括 `printf()`函数、`scanf()`函数、`getchar()`函数和 `putchar()`函数。
- (6) 从课程网站上下载并解压 `CSY.rar` 文件, `SY2` 文件夹中包含本实验中的相关文件: `S2-1.c`、`S2-4.c`、`CS2-1.c`、`CS2-2.c`。其中包含了全部调试程序和改错题的代码, 编写程序题需要根据实验项目要求自己编写。
- (7) 认真总结每个实验所涉及的知识点和技能点, 达到举一反三的目标。

### 二、实验项目

【实验 2.1】 修改程序 S2-1.c, 使其可以计算任意两数之和。

#### 指 导

(1) 程序 S2-1.c 运行结果为:

sum=2

在 S2-1.c 中, 变量 `x`、`y` 的值由变量初始化得到。该程序只能求 `x=1` 与 `y=1` 的和, 如果要求任意两数之和, 变量 `x`、`y` 的值必须在程序运行过程中通过 `scanf()`函数输入。

输入数据前, 用户最好能够看到一个提示输入的信息, 使用户按照屏幕提示信息进行数据的输入。这种灵活和人性化的程序, 只需在输入前用 `printf()`函数输出相关的提示信息。



## 提示:

通过该程序的修改,读者应该学会用良好的编程风格编写程序。

① 编写程序时要考虑程序的通用性,需要变化的量尽量不要通过赋值的方式给定(如 S2-1.c 中的  $x$  和  $y$ ),而是通过输入的方式使变量得到当前所需的值。

② 从键盘输入数据时,最好先给出提示信息,提示要输入数据(如 S2-1.c 中在输入  $x$  和  $y$  前用 `printf()` 函数输出屏幕提示信息)。

**【实验 2.2】** 编写程序 S2-2.c。输入一个学生某学期的  $M$  ( $M=5$ ) 门课程的成绩(整型数),计算并输出该学生的平均成绩(保留两位小数)。

## 指 导

算法实现步骤:

- ① 给 5 个已定义的整型变量输入 5 门课程成绩。
- ② 计算平均成绩,并赋给一个已定义的实型变量。
- ③ 输出平均成绩。

## 提示:

计算平均成绩时不要做整除运算,因为整除运算只能得到整数部分,舍弃小数部分。通过该程序进一步认识数据类型,以及不同类型数据的混合运算。

**【实验 2.3】** 编写程序 S2-3.c。在屏幕上输出如下简单菜单:

- ```
-----  
1. Enter data  
2. Data processing  
3. End  
-----
```

## 指 导

可以把菜单的每行看成一个字符串,用 `printf()` 函数输出每行的字符串即可。注意输出的效果,使菜单美观。

**【实验 2.4】** 读程序 S2-4.c,说出程序运行结果,然后运行程序验证其结果。

## 指 导

程序 S2-4.c 运行结果如下:

$a=2, b=1, c=1, d=1, e=0$

① 对于逻辑表达式  $++a \parallel ++b \&\& ++c$ , 由于  $a$  的初值为 1,  $++a$  为真,所以后面的运算不再进行。运算后  $a=2$ ,  $b$  和  $c$  仍然为 1。

② 对于表达式  $w>x \&\& y>z$ , 由于  $w=1, x=2$ , 所以  $w>x$  为假,即整个表达式的结果为假,  $e$  为 0。

**【实验 2.5】** 编写程序 S2-5.c。程序的功能是:输入一个数字字符,将该数字字符转换为整数输出;输入一个 0~9 的整数,将其转换为对应的数字字符输出。

## 指 导

数字字符可用 `getchar()` 函数输入,将其与字符 '0' 相减就可转换为对应的整数,因此将一个 0~9 的整数加上字符 '0' 就可将其转换为对应的数字字符。

### 三、测试

2.1 填空题。程序 CS2-1.c 的功能是：从键盘上输入一个小写英文字母，将该字母转换成大写字母，并求出它的下一个字母。

请勿改动程序的其他任何内容，仅在方括号[]处填入所编写的若干表达式或语句，并去掉方括号[]及括号中的数字。

源程序 CS2-1.c

```
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    char c1, c2;
    printf("\nEnter a character:");
    scanf("%c", &c1);
    c1= 【 1 】 ;
    c2=c1+ 【 2 】 ;

    printf("\nResult is\n  %c  %c", c1, c2);
    printf("\n%4d%4d", c1, c2);
    return(0);
}
```

2.2 改错题。程序 CS2-2.c 的功能是计算公式  $t=1+1/2+1/3+1/4+1/5$  的值。改正程序中的错误，不得增行或删行，也不得更改程序的结构，使程序能得到正确结果 2.283333。

## 实验 3 控制结构

### 一、实验目的及要求

(1) 掌握控制结构程序设计的基本方法，熟练运用：① 选择结构，即 if 语句、switch 语句；② 循环结构，即 for 语句、while 语句、do-while 语句。

(2) 掌握控制转移语句的正确使用方法，并在编程中能灵活使用，通过编程掌握在什么情况下使用下列语句：① 限定转向语句，即 break 语句、continue 语句、return 语句；② 无条件转向语句，即 goto 语句。

(3) 从课程网站下载并解压 CSY.rar 文件，SY3 文件夹中包含本实验中的相关文件：CS3-1.c、CS3-2.c。其中包含了程序填空和改错题的代码，编写程序题需要根据实验项目要求自己编写。

(4) 认真总结每个实验所涉及的知识点和技能点，达到举一反三的目标。

### 二、实验项目

【实验 3.1】 编写程序 S3-1.c，在屏幕上输出如下简单菜单：

- ```
-----
1. Enter data
2. Data processing
3. End
-----
```

根据菜单选择 1~3，用多分支语句实现根据不同的选择显示不同的信息：如果选择 1，则显示“Enter data...”；如果选择 2，则显示“Data processing...”；如果选择 3，则显示“The end.”；

否则显示 “Error”。

---

指 导

---

算法实现步骤:

- ① 用 `printf()` 函数在屏幕上输出简单菜单。
- ② 根据菜单提示选择输入 1 或 2 或 3。
- ③ 用多分支选择结构 `if-else` 嵌套语句或 `switch` 语句实现根据输入显示不同的信息。

程序 S3-1.c 运行实例:

```
-----  
1. Enter data  
2. Data processing  
3. End  
-----
```

Enter your choice : 1 ✓

Enter data ...

【实验 3.2】 编写程序 S3-2.c, 用循环实现计算并输出一个学生某学期的  $M$  ( $M=5$ ) 门课程的平均成绩 (保留两位小数), 并且输出大于平均分的成绩。

---

指 导

---

在 S2-2.c 中定义了 5 个变量, 利用循环求和就只需要定义 1 个变量接收输入的成绩。输入 1 个成绩就累加 1 个, 循环结束后计算平均分。算法流程图如图 3.1 所示。

【实验 3.3】 编写程序 S3-3.c, 输出 3 位数中的所有水仙花数。

说明: 如果一个 3 位数的个位数、十位数和百位数的立方和等于这个 3 位数, 则称该数为水仙花数。

---

指 导

---

假设  $g$ 、 $s$ 、 $b$  分别为一个 3 位数  $n$  的个位、十位和百位上的数, 那么, 当  $g^3+s^3+b^3=n$  时, 称  $n$  为水仙花数。

3 位数包含 100~999, 要判断其中某个数是否是水仙花数, 首先要得到这个数的个、十、百位数上的数。可以用 `%` 和 `/` 两种运算符计算得到个、十、百位数上的数。例如,  $n$  是 100~999 中的一个数,  $n \% 10$  就得到个位数。

可以用两种方法实现。

第 1 种方法是变量  $n$  从 100~999 循环, 在循环体中分离出  $n$  的个位数  $g$ , 十位数  $s$ , 百位数  $b$ , 然后判断  $n=g^3+s^3+b^3$  是否成立, 是则输出  $n$ , 否则不输出。其流程图如图 3.2 所示。

第 2 种方法是用 3 个循环变量  $g$ 、 $s$ 、 $b$  分别表示个、十、百位数上的数,  $b$  循环从 1~9,  $g$  和  $s$  循环均从 0~9; 如果  $g^3+s^3+b^3=b \times 100+s \times 10+g$ , 则输出, 否则不输出。

程序 S3-3.c 运行结果如下:

153 370 371 407

 提示:

求余运算符 `%` 可以用于取一个数的尾数, 如  $536 \% 10 = 6$ ; 整除运算符 `/` 可以用于去掉尾数, 如  $536 / 10 = 53$ 。在程序中经常使用这两种运算符来实现一些算法。

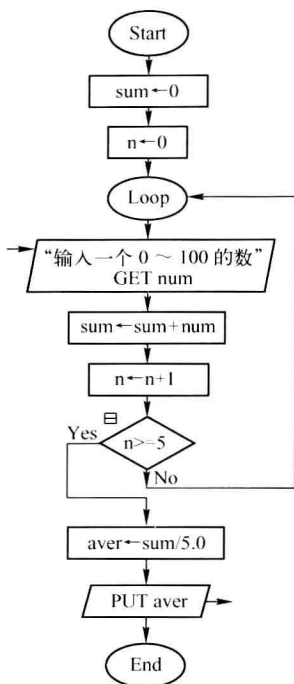


图 3.1 项目 3.2 算法流程图

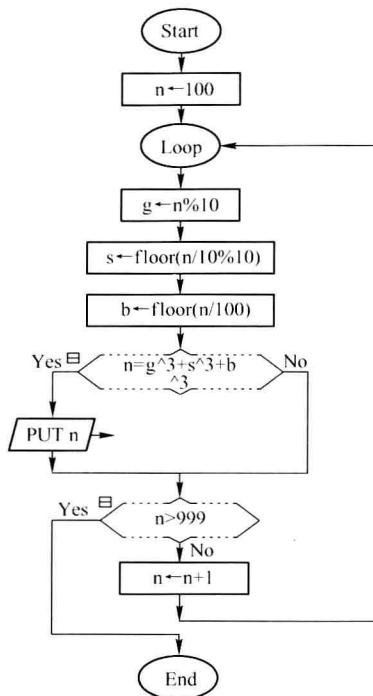


图 3.2 项目 3.3 算法流程图

**【实验 3.4】** 编写打印如下的下三角形式的九九乘法表的程序 S3-4.c。

| * | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2 | 2 | 4  |    |    |    |    |    |    |    |
| 3 | 3 | 6  | 9  |    |    |    |    |    |    |
| 4 | 4 | 8  | 12 | 16 |    |    |    |    |    |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |    |    |    |    |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 |    |    |    |
| 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 |    |    |
| 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 |    |
| 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

指 导

计算机在屏幕上输出结果时是按行输出的，先输出第 1 行，再依次输出第 2 行……

上面的九九乘法表从第 2 行开始，其输出结果是有规律可寻的。第 2 行第 2 列开始的输出结果是一个下三角形，下三角形就是一个九九乘法表。九九乘法表中的每个数就是它所在的行号（对应第 1 列上的数）和列号（对应第 1 行上的数）相乘的结果。

编程时，可以按以下步骤编写程序：

① 输出第 1 行。先输出“\*”，然后循环输出 1~9，换行。

② 输出第 2 行。第 2 行是一条虚线，可以用循环按字符‘\’输出，也可以按字符串输出，然后换行。

③ 用两重循环输出九九乘法表。先输出行号 i，再输出该行的 i 个数，然后换行。该程序段的算法流程图如图 3.3 所示。

注意：每输出一行都要换行，否则结果就输出在同一行上了。