高级语言程序设计实验指导书

电子科技大学通信与信息工程学院

居太亮 潘晔 廖昌俊 胡全 向超 武畅 于秦

**目 录**

[高级语言程序设计实验总体介绍 3](#_Toc531861060)

[实验八 综合程序设计一 5](#_Toc531861061)

[实验九 综合程序设计二 因式分解与完美数 9](#_Toc531861062)

[实验十 综合程序设计三 11](#_Toc531861063)

## 高级语言程序设计实验总体介绍

1. 本课程实验的教学要求

通过本课程的实验，要求学生深入掌握对C编程语言的基本语法规则，掌握结构化程序设计的基本技能；理解C编程语言的运算符、表达式、语句、函数、流程控制、数组、结构、指针以及变量作用域等基础知识；掌握累加、迭代、累乘、简单查找和排序、函数设计和调用等基本编程技巧；要求学生掌握面向过程程序设计的基本设计方法，并建立解决实际问题的思想、方法及严谨的科学态度。会用VS2010集成开发环境的使用，并能够编写基于控制台的简单应用程序，具有一定的分析程序、调试程序的能力。

1. 本课程实验内容简介

本课程实验包含三个实验，实验具体内容和学时数分别如下：

1. 综合程序设计1，4学时；
2. 综合程序设计2，4学时；
3. 综合程序设计3，4学时；

实验设备包括：微型计算机（PC）； VS2010集成开发环境软件。

1. 适用专业

通信工程以及电子信息类专业。

1. 考核方式

实验报告+机考

1. 总学时

三个实验项目共需要12学时。

1. 教材名称

《C语言程序设计》第三版，程文宇等，电子科技大学出版社，2011年5月。

1. 参考资料

《C程序设计》第四版，谭浩强，清华大学出版社，2010年6月出版。

《C程序设计语言 第二版》，Brian W. Kernighan和Dennis M. Ritchie著，徐宝文译，机械工业出版社，2004年出版

《C程序设计》第四版，谭浩强，清华大学出版社，2010年6月出版

《C++程序设计语言(特别版)》(影印版)，Bjaren Stroustrup著，高等教育出版社，2001年8月出版

《C Primer plus》(第5版)，Stephen Prata著，云巅工作室译等著，人民邮电出版社，2005年2月出版

## 实验八 综合程序设计一

**一、实验目的和任务：**

实验目的：

1. 练习结构、数组、指针、函数、文件等知识的综合运用；
2. 理解全局变量、局部变量、静态变量等内容。
3. 了解字符串函数的使用和预处理的作用。
4. 理解结构化程序设计方法，利用结构化程序设计方法，综合运用函数、数组、指针、结构等进行较复杂程序设计，能够实现一些简单的功能型程序。

实验任务：

1. 设计表示学生信息的结构体；
2. 确定函数流程，清楚函数实现功能；
3. 熟悉文件的操作，编写函数从文件读取学生信息；
4. 编写统计函数，对读取的信息进行统计；
5. 编写输出函数，熟悉格式控制符的使用；
6. 设计测试文件，测试设计的结构体和编写的函数；
7. 给出测试结果，程序评价。

**二、实验原理：**

使用VS2010等C语言集成开发环境（IDE），在微型计算机上对程序进行编辑、编译、连接与运行。综合运用函数、数组、指针、结构等进行较复杂程序设计，能够实现一些简单的功能型程序。

**三、实验内容**

从文件中读取学生信息并打印。完成以下编程实验，调试运行程序并完成报告。

设每个学生包含如下信息：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | 姓名 | 专业名称 | 英语成绩 | 线性代数成绩 | C成绩 | 总成绩 |
| **类型** | 字符串 | 字符串 | 整数 | 整数 | 整数 | 整数（初始化为0） |

1. 设计一个表示学生信息的结构体 struct student；
2. 编写函数从文件读入所有学生信息:
   1. **函数定义 int ReadStudentInfo**(const char\* filename, struct student\*\* pStudents); 函数返回值：返回学生个数，失败返回-1。输入参数const char\* filename：数据文件名；struct student\*\* pStudents：返回读取的学生信息，内存由ReadStudentInfo函数分配，main函数释放。
   2. **建议函数流程：**
      1. 打开数据文件，失败返回-1；
      2. 从头到尾扫描数据文件（即预读一遍）获得学生人数；
      3. 根据学生人数，利用malloc和sizeof等函数或运算符为struct student\*\* pStudents分配内存；
      4. 利用fseek函数，定位到文件头；
      5. 读取数据文件，并把每一条记录通过数组下标法或指针法保存到结构体数组pStudents中；
      6. 关闭文件；
      7. 返回学生人数。
   3. **数据文件格式说明：**

数据文件是csv文件（可以由Excel软件打开），一行记录一条学生信息，不同属性用逗号隔开（显示时候，逗号不显示），输入数据中无总成绩记录，例如：

张三 通信 89 93 95

李四 网络 88 91 94

王五 物联网 71 94 88

…

1. **编写统计函数：**
   1. 函数定义void Count(struct student pStudents[], int num)。输入参数分别为保存学生的结构体数组和学生人数。
   2. 功能为：统计所有学生的总成绩和每个专业（假定一共三个专业：通信，网络，物联网）的平均成绩；输入参数包括学生信息结构体数组，学生人数，返回的每个学生的总成绩直接填充到对应的输入结构体数组对应字段中。统计信息包括三个专业的总人数、平均成绩数组，用全局变量来表示。访问每个学生信息的时候，用指针来指向当前正在处理的学生。
   3. 设计一个或者三个带参数的宏，判断输入的字符串是否是指定的专业名称，并在函数Count中使用。
2. **编写信息输出函数：**

要求通过一定的格式控制符，使得输出美观。输出格式为：

|  |
| --- |
| 学生信息：  -----------------------------------------------------  序号 姓 名 专业名称 英语成绩 线性代数成绩 C成绩 总成绩  1 张三 通信 89 93 95 277  2 … …  统计信息：  -----------------------------------------------------  序号 专业名称 学生人数 平均成绩  1 通信 322 242  2 … … |

1. **编写main函数实现：**
   1. 定义变量，其中保存学生信息的数据文件直接在源代码中初始化；
   2. 读取学生信息，如果失败，打印失败信息并退出程序；
   3. 统计学生信息；
   4. 输出统计信息。
   5. 释放内存。

**评分标准：1、5各10分，3、4各20分，2占30分，其余部分10分。**

**四、实验步骤：**

按以下步骤分别完成上机实验题：

1. 按题意编写函数；
2. 在开发环境中编译，修改语法错误；
3. 设计几组测试数据，并预先估计输出结果；
4. 运行程序，进一步修改错误；
5. 用各种数据测试程序，记录结果并分析是否与估计得输出相符合。

**五、实验数据及结果分析：**

按以下格式记录调试和测试过程，记录并分析结果。

程序文件名为ex8，源程序清单如下：

xxxxxxx.cpp

xxxxxxx.cpp

xxxxxxx.h

xxxxxxx.txt

应输出（上机前自己分析的结果）：xxxxxx

上机时遇到的问题：① xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

② xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

实际运行结果：xxxxxx

xxxxxx

## 实验九 综合程序设计二 因式分解与完美数

**一、实验目的和任务：**

目的：掌握C语言综合编程技巧，运用C语言解决相关问题。

任务：

1. 熟悉C程序开发环境，熟悉C程序的编辑、编译、连接和运行的过程。
2. 掌握C语言综合程序设计过程，学习分析问题并将其用程序的方式进行转化。
3. 学会综合运用C语言中的各种知识完成程序设计。
4. 掌握较复杂程序的编译调试。
5. 掌握循环、函数调用、数组、指针等知识。
6. 学习通过算法优化来降低程序运算量。

**二、实验原理：**

使用VS2010等C语言集成开发环境（IDE），在微型计算机上对程序进行编辑、编译、连接与运行。通过上机练习掌握在C编译器中编辑、编译、连接、和运行C程序的方法和过程。

**三、实验内容**

上机完成以下编程实验，调试运行程序并完成报告。

1. 输入一个数，使用质数表对其进行因式分解。

注：因式分解基本上就是使用小于输入数的数值当作除数，去除以输入数值，如果可以整除就视为因数，要比较快的解法使用质数表的方法，该方法就是求出小于该数的所有质数，并试试看是不是可以整除，从而完成因式分解。

1. 求10000以内的所有完美数，要求程序要有较高的运算效率。

说明：如果有一数n，其真因数（Proper factor）的总和等于n，则称之为完美数（Perfect Number），例如以下几个数都是完美数：

6 = 1 + 2 + 3

28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14

496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248

程序基本上不难，第一眼看到时会想到使用循环求出所有真因数，再进一步求因数和，不过若n值很大，则此法会花费许多时间在循环测试上，十分没有效率，比如这个问题中，学生可编简单程序试试循环的运行效率。

提示：这个问题可利用前一个问题中的质数表来提高效率。

**四、实验步骤：**

按以下步骤分别完成六道上机实验题：

1. 按题意编写程序；
2. 在开发环境中编译，修改语法错误；
3. 设计几组测试数据，并预先估计输出结果；
4. 运行程序，进一步修改错误；
5. 用各种数据测试程序，记录结果并分析是否与估计得输出相符合。

**五、实验数据及结果分析：**

按以下格式记录调试和测试过程，记录并分析结果。

1. 程序文件名为ex1\_1，源程序清单如下：

Xxxxxx

Xxxxxx

Xxxxxx

典型测试数据（输入）：xxxxxx

应输出（上机前自己分析的结果）：xxxxxx

上机时遇到的问题：① xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

② xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

实际运行结果：xxxxxx

xxxxxx

1. 程序文件名为ex1\_2，源程序清单如下：

同上

其余题目格式以此类推。

## 实验十 综合程序设计三

**一、实验目的和任务：**

实验目的：

1. 练习结构、数组、指针、函数等知识的综合运用；
2. 培养学生综合运用C程序语言进行程序设计的能力；
3. 培养结构化程序设计能力；

实验任务：

1. 分析矩阵的属性和常规操作；
2. 定义矩阵的数据结构；
3. 确定矩阵的基本操作，画出程序结构图，给出函数原型和函数功能描述；
4. 编写矩阵的类型定义、初始化、以及各个函数模块；
5. 编写主控模块；
6. 设计测试数据，并调试这些函数和结构；
7. 给出测试结果，程序评价。

**二、实验原理：**

使用VS2010等C语言集成开发环境（IDE），在微型计算机上对程序进行编辑、编译、连接与运行。通过上机练习掌握在结构化程序设计方法以及软件调试方法。

**三、实验内容**

上机完成以下编程实验，调试运行程序并完成报告。

1. 编写矩阵定义、初始化函数；
2. 编写矩阵加法函数；
3. 编写矩阵减法函数；
4. 编写矩阵乘法函数；
5. 编写求矩阵均值函数；
6. 编写求一个矩阵的子阵函数；
7. 编写矩阵输出函数；
8. 编写主控函数；

主要函数和结构参考原型如下：

typedef struct{

double \*\* mat;

int row;

int col;

}Matrix;

void InitialMatrix(Matrix \*T, int row,int col); //只分配空间不初始化；

void InitialMatrixZero(Matrix \*T,int row, int col); //初始化为0

void InitialMatrixRand(Matrix \*T,int row, int col); //初始化为50以内随机正整数

void InputMatrix(Matrix \*T); //键盘输入矩阵

void DestroyMatrix(Matrix \*T); // 释放矩阵空间

void PrintfMatrix(Matrix \*T); //矩阵输出

int AddMatrix(Matrix \*A,Matrix \*B,Matrix \*C); // 矩阵加

int MinusMatrix(Matrix \*A,Matrix \*B,Matrix \*C); // 矩阵减

int MultiMatrix(Matrix \*A,Matrix \*B,Matrix \*C); //矩阵乘法

double MeanMatrix(Matrix \*T); //矩阵元素均值

int SubMatrix(Matrix \*T1,Matrix \*T2,int BeginRow,int BeginCol,int EndRow,int EndCol); //求T1的子矩阵T2;

测试程序参考界面如下所示：

矩阵函数测试，请选择功能，输入对应的数字：

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

1：输入一个矩阵，求矩阵均值；

2：产生一个随机数矩阵，求矩阵均值；

3：输入两个个矩阵，求矩阵和；

4：输入两个个矩阵，求矩阵差；

5：输入两个个矩阵，求矩阵积；

6：产生两个个随机数矩阵，求矩阵和；

7：产生两个个随机数矩阵，求矩阵差；

8：产生两个个随机数矩阵，求矩阵积；

9：求矩阵的子阵，如矩阵的2-4行，1-3列的子阵；

0：结束!

评分标准：共10个功能要求，完成一个功能测试给8分，其余20分；

**四、实验步骤：**

按以下步骤分别完成上机实验题：

1. 按题意编写函数；
2. 在开发环境中编译，修改语法错误；
3. 设计几组测试数据，并预先估计输出结果；
4. 运行程序，进一步修改错误；
5. 用各种数据测试程序，记录结果并分析是否与估计得输出相符合。

**五、实验数据及结果分析：**

按以下格式记录调试和测试过程，记录并分析结果。

1. 源程序清单如下：

Xxxxxx

Xxxxxx

Xxxxxx

测试用例1：测试功能1

应输出（上机前自己分析的结果）：xxxxxx

上机时遇到的问题：① xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

② xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

实际运行结果：xxxxxx

xxxxxx

测试用例1：测试功能2

应输出（上机前自己分析的结果）：xxxxxx

上机时遇到的问题：① xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

② xxxxxx 解决办法：xxxxxxx

实际运行结果：xxxxxx

xxxxxx