**计算机程序设计基础（C++)**

**实验报告**

专业班级： 软件工程2405班

学 号： 8209240501

姓 名： 迟书翰

**实验报告成绩：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验** | **实验一** | **实验二** | **实验三** | **实验四** | **实验五** | **总评** |
| **成绩** |  |  |  |  |  |  |

**批阅教师：**

**实验三 函数**

**一、实验目的**

本实验主要培养、训练学生对函数的理解，要求：

1. 掌握函数的定义、声明的方法；

2. 掌握函数的编写要求；

3. 掌握函数的调用方法；

4. 掌握函数参数的传递方法；

5. 掌握变量的作用域；

6. 掌握多文件编程方法。

**二、实验内容与要求**

1、输入自然数m和n，

（1）求他们的最大公约数（或称最大公因数）。

要求输入、输出在主函数中进行，求公约数由函数实现。

1. 在函数中求最大公约数与最小公倍数。（提示：使用引用参数）

2. 编写程序满足：声明一个函数，判断一个整数是否为素数，使用如下函数头：

bool is\_prime(int num) ,如果num是素数函数返回true，否则返回false；

利用函数is\_prime找出前200个素数，并按每行10个输出：

     2     3      5      7    11    13    17    19    23    29

3、编程实现摄氏温度到华氏温度的转换：

编写一个头文件，包含下面两个函数：

double celsius\_to\_fah(double cel)    //摄氏温度到华氏温度

double fahrenheit\_to\_cels(double fah) //华氏温度到摄氏温度

实现头文件，并编写测试程序，调用函数显示如下结果：

Celsius    Fahrenheit   |   Fahrenheit       Celsius

40.0       105.0        |   120.0            48.89

39.0       102.0        |   110.0            43.33

……       ……        |   ……             ……

31.0        87.8        |   30.0             -1.11

（测试程序为主模块，即main( )函数所在的CPP文件，头文件mytemperature.h只有函数声明；函数定义写在另一CPP文件mytemperature.cpp）

4、创建名为mytriangle.h的头文件，包括：

bool is\_valid(double side1,double side2,double side3)

double\_area(double side1,double side2, double side3)

面积=sqrt(s(s-side1)(s-side2)(s-side3))

其中s=(side1+side2+side3)/2

写测试程序：读取三角形三边长，如输入合法，计算面积，否则输出错误信息。

（测试程序为主模块，即main( )函数所在的CPP文件，头文件mytriangle.h只有函数声明；函数定义写在另一CPP文件mytriangle.cpp）

**3与4选一个完成**

5、猴子吃桃：猴子第一天摘若干桃子，当即吃了一半，还不过瘾，又吃了一个。第二天又将剩下的桃子吃掉一半，又多吃一个，以后每天如此，到第10天，发现只剩最后一个桃子，问，第一天猴子共摘多少桃子（用递归实现）。

**三、实验思考题**

1. 本实验中函数中返回的值为什么与函数类型一致？

函数返回的值与函数类型一致，如果不一致回强制转换成函数类型的数据

2. 本实验中主函数调用函数时采用的是何种传递方式？

嵌套

**四、算法分析，程序结果**

**1.** **#include<iostream>**

**using namespace std;**

**int max(int a, int b)**

**{**

**return (a >= b) ? a : b;**

**}**

**int min(int a, int b)**

**{**

**return (a <= b) ? a : b;**

**}**

**int zuidagongyueshu(int a, int b)**

**{**

**int i;**

**for (i = min(a, b); i > 0; i--)**

**{**

**if (a % i == 0 && b % i == 0)**

**{**

**break;**

**}**

**}**

**return i;**

**}**

**int zuixiaogongbeishu(int a, int b)**

**{**

**int i;**

**for (i = max(a, b);; i++)**

**{**

**if (i % a == 0 && i % b == 0)**

**{**

**break;**

**}**

**}**

**return i;**

**}**

**int main()**

**{**

**int m, n,t1,t2;**

**cout << "请输入两个自然数：" << endl;**

**cin >> m >> n;**

**if (m <= 0 || n <= 0)**

**cout << "你输入的不是自然数！" << endl;**

**else**

**{**

**t1 = zuidagongyueshu(m, n);**

**cout << "最大公约数是：" << t1 << endl;**

**t2 = zuixiaogongbeishu(m, n);**

**cout << "最小公倍数是：" << t2 << endl;**

**}**

**return 0;**

**}**

**2.**

**#include<iostream>**

**using namespace std;**

**int qugenhao(int a)**

**{**

**int b;**

**for (b = 1; b \* b <= a; b++) ;**

**return b;**

**}**

**bool is\_prime(int num)**

**{**

**int a,b=1;**

**if (num == 1) b = 0;**

**else**

**{**

**if (num == 2 || num == 3);**

**else**

**{**

**for (a = 2; a <= qugenhao(num); a++)**

**{**

**if (num % a == 0) b = 0;**

**}**

**}**

**}**

**return b;**

**}**

**int main()**

**{**

**int a,sum=0,meihanggeshu=0;**

**for (a = 1;sum<200; a++)**

**{**

**if (is\_prime(a) == 1) cout << a << '\t', sum++, meihanggeshu++;**

**if (meihanggeshu == 10) meihanggeshu = 0,cout << endl;**

**}**

**return 0;**

**}**

**3.**

mytemperature.h:

#include<iostream>

using namespace std;

double celsius\_to\_fah(double cel);

double fahrenheit\_to\_cels(double fah);

mytemperature.cpp:

**#include<iostream>**

**#include"mytemperature.h"**

**using namespace std;**

**double celsius\_to\_fah(double cel)**

**{**

**double a;**

**a = cel \* 1.8 + 32;**

**return a;**

**}**

**double fahrenheit\_to\_cels(double fah)**

**{**

**double a;**

**a = (fah - 32) \* 5 / 9;**

**return a;**

**}**

**int main()**

**{**

**cout << "Celsius" << '\t' << "Fahrenheit" << '\t' << '|' <<'\t' << "Fahrenheit" << '\t' << "Celsius" << endl;**

**double x = 40.0, y = 120.0;**

**for (1;x>=31.0;)**

**{**

**cout << x << '\t' << celsius\_to\_fah(x) << '\t' << '|' << '\t' << y << '\t' << fahrenheit\_to\_cels(y) << endl;**

**x -= 1;**

**y -= 10;**

**}**

**return 0;**

**}**

**4.**

mytriangle.h:

#include<iostream>

using namespace std;

bool is\_valid(double side1, double side2, double side3);

double area(double side1, double side2, double side3);

mytriangle.cpp:

**#include<iostream>**

**#include"mytriangle.h"**

**#include<cmath>**

**using namespace std;**

**bool is\_valid(double side1, double side2, double side3)**

**{**

**if (side1 <= 0 || side2 <=0 || side3 <= 0 || side1 + side2 <= side3 || side2 + side3 <= side1 || side3 + side1 <= side2)**

**return 0;**

**else**

**return 1;**

**}**

**double area(double side1, double side2, double side3)**

**{**

**double s = (side1 + side2 + side3) / 2;**

**double mianji = sqrt(s \* (s - side1) \* (s - side2) \* (s - side3));**

**return mianji;**

**}**

**int main()**

**{**

**double a, b, c;**

**cout << "请输入三角形的三条边长：" << endl;**

**cin >> a >> b >> c;**

**if (is\_valid(a, b, c) == 0) cout << "你输入的三角形三边不合法！" << endl;**

**else cout << area(a, b, c) << endl;**

**return 0;**

**}**

**5.** **#include<iostream>**

**using namespace std;**

**int taozi(int a)**

**{**

**int t;**

**if (a == 10) t = 1;**

**else t = (1 + taozi(a +1)) \* 2;**

**return t;**

**}**

**int main()**

**{**

**cout << "第一天猴子共摘了"<<taozi(0) <<"个桃子。" << endl;**

**return 0;**

**}**

**五、遇到的问题与解决方法**

**出现了一些问题有歧义，经过思考后解决**

**六、体会**

**要有认真严谨的态度**

**实验四 数组与指针**

【**实验目的**】

1、进一步加深对数组的理解，掌握数组的定义方法；

2、掌握数组的处理方法、数组作为函数参数的使用方法，以及搜索与排序的应用。

3、掌握指针的概念、指针变量定义格式以及指针的运算；

4、掌握指针与数组、函数的关系；

5、理解内存动态分配的含义、熟练掌握内存动态分配方法；

6、掌握递归函数的定义方法。

【实验内容与步骤】

**（一）数组**

1、打印不同的数：

编写一个程序，读入10个数，输出其中不同的数（即如果一个数出现多次，只打印一次）。

提示：读入的数如果是一个新的值，则将其存入一个数组。否则，将其丢弃。输入完毕后，数组中保存的就是不同的数。

下面是一个运行样例：

Enter

Enter ten numbers: 1 2 3 2 1 6 3 4 5 2

The distinct numbers are: 1 2 3 6 4 5

2、起泡排序：

利用起泡排序算法编写一个排序函数。起泡排序算法分若干趟对数组进行处理。每趟处理中，对相邻元素进行比较。若为降序，则交换；否则，保持原顺序。此技术被称为起泡排序（bubble sort）或下沉排序（sinking sort），因为较小的值逐渐地“冒泡”到上部，而较大值逐渐下沉到底部。

算法可描述如下：

bool changed = true;

do

{

changed = false;

for (int j = 0; j < listSize – 1; j++)

if (list[j] > list[j+1])

{

swap list[j] with list[j+1];

changed = true;

}

} while (changed);

很明显，循环结束后，列表变为升序。容易证明do循环最多执行listSize – 1次。

编写测试程序，读入一个含有10个双精度数字的数组，调用函数并显示排列后的数字。

3、游戏：存物柜问题：

一个学校有100个存物柜，100个学生。开学第一天所有存物柜都是关闭的。第一个学生（记为S1）来到学校后，打开所有的存物柜。第二个学生S2，从第二个存物柜（记为L2）开始，每隔两个存物柜，将它们关闭。第三个学生S3从第三个存物柜L3开始，每隔三个，将它们的状态改变（开着的关上，关着的打开）。学生S4，从L4开始，每隔四个改变它们的状态。学生S5，从L5开始，每隔五个改变状态。依此类推，直至学生S100改变L100的状态。

当所有学生完成这个过程，那些存物柜是开着的？编写一个程序求解此问题，显示所有开着的柜子号码，号码之间用一个空格隔开。

提示：使用一个100个布尔型元素的数组，每个元素代表存物柜是开（true）或关（false）。最初所有的储物柜都是关闭的。

4、合并两个排列好的数组：

编写如下函数，合并两个排列好的数组，形成一个新的排列好的数组。

void merge(const int list1[], int size1, const int list2[], int size2, int list3[])

使用size1+size2次比较实现函数。编写测试程序，提示用户输入两个排列好的数组，并显示合并以后的数组。下面是一个运行样例。注意，输入数据的第一个数字是数组的元素数，而不是数组的一部分。假定数组大小不超过80。

Enter

Enter

Enter list1: 5 1 5 16 61 111

Enter list1: 4 2 4 5 6

The merged list is 1 2 4 5 5 6 16 61 111

5、检验子串：

编写如下函数，检验C字符串s1是否是C字符串s2的子串。如果匹配，返回s1在s2中的下标，否则返回–1。

int indexOf(const char s1[], const char s2[])

编写测试程序，读入两个C字符串，检验C字符串s1是否是C字符串s2的子串。下面是程序的运行样例：

Enter

Enter

Enter

Enter the first string: welcome

Enter the second string: We welcome you!

indexOf(“welcome”, “We welcome you!”) is 3

Enter

Enter the first string: welcome

Enter the second string: We invite you!

indexOf(“welcome”, “We invite you!”) is –1

6、字符串中每个字母出现的次数：

请使用如下函数头编写函数，数出字符串中每个字母出现的次数。

void count(const char s[], int counts[])

counts是一个有26个元素的整数数组。const[0]，const[1]，…，const[25]分别记录a，b，…，z出现的次数。字母不分大小写，例如字母A和字母a都被看作a。

编写测试程序，读入字符串并调用count函数，显示非零的次数。下面是程序的一个运行样例：

Enter

Enter a string: Welcome to New York!

c: 1 times

e: 3 times

k: 1 times

l: 1 times

m: 1 times

n: 1 times

o: 3 times

r: 1 times

t: 1 times

w: 2 times

y: 1 times

**（二）指针**

1、上机验证下列程序的运行结果（有错误的话自己补充完善）

(1) void main()

｛

int i,j,\*pi,\*pj; //此处的\*表示定义指针变量，而非间接运算符

pi=&i;

pj=&j;

i=5;j=7;

cout<<i<<’\t’<<j<<’\t’<<pi<<’\t’<<pj;

cout<<&i<<’\t’<<\*&i<<’\t’<<&j<<’\t’<<\*&j;

}

运行结果：

上述结果中，pi与&i,pj与&j是地址值，随编译程序而变化，不确定。

(2) int main() //C语言程序，要了解

{

int a[]={1,2,3};

int \*p,i;

p=a; //将数组a首地址送给p

for (i=0;i<3;i++)

printf("%d,%d,%d,%d\n",a[i],p[i],\*(p+i),\*(a+i)); //与cout功能差不多

}

运行结果：

1,1,1,1

2,2,2,2

3,3,3,3

通过这两道题目，希望学生掌握数组元素与指向数组的指针的不同。

a[i]表示数组中下标为i的元素。

a[i]←p[i]←\*(p+i)←\*(a+i)

a是数组名，表示数组首地址，(p+i)表示数组中第i个元素的地址，\*(p+i) 相当于a[i]。

(3)通过如下的问题理解递归函数的定义与调用（递归未讲，可以后做）

//#include “stdio.h”

void f(char \*st,int i)

{

st[i]=’\0’;

cout<<st; // printf(“%s\n”,st);

if (i>1) f(st,i-1);

}

void main()

{

char st[]=”abcd”;

f(st,4);

}

补充完整，运行时输出为\_\_\_\_\_\_\_\_

(4)下面程序的主函数中能保证p[0]输出1，p[1]输出2吗？如何修改以保证之（提示：在函数f中使用new生成动态数组；在main中用delete释放。）

#include<iostream>

using namespace std;

int \*f()

{

int list[]={1,2,3,4};

return list;

}

void main()

{

int \*p=f();

cout<<p[0]<<endl;

cout<<p[1]<<endl;

}

2、程序设计

(1)编写函数检查字符串s1是否为字符串s2的子串，若是，返回第一次匹配的下标，否则返回-1。在主程序中输入字符串s1与s2，调用函数实现。

函数原型：int indexof(const char \*s1,const char \*s2);

(2)编写一个函数将以字符串形式表示的一个16进制数转换为10进制数，并在主函数中测试。函数原型 int parseHex(const char \*const hexString);

如：调用函数 parseHex(“A5”);返回165

1. 主程序中建立一动态数组（使用new），数组元素及元素个数由键盘输入，动态调试观察指针及指针指向的内容；设计一个函数对数组由小到大排序；主程序中用指针方式输出数组元素；最后释放数组内存（delete）。

【完成实验报告】

**实验报告只要求写程序设计部分**

**三、算法分析，程序结果**

**1.** **#include<iostream>**

**#include<cstring>**

**using namespace std;**

**int indexOf(const char s1[], const char s2[])**

**{**

**int remainingLength = strlen(s2);**

**int startingIndex = 0;**

**while (strlen(s1) <= remainingLength) {**

**bool matched = true;**

**for (int i = 0; i < strlen(s1); i++) {**

**if (s1[i] != s2[startingIndex + i]) {**

**startingIndex++;**

**remainingLength--;**

**matched = false;**

**}**

**}**

**if (matched) return startingIndex;**

**}**

**return -1;**

**}**

**int main() {**

**cout << "Enter the first string: ";**

**char s1[80];**

**cin.getline(s1, 80);**

**cout << "Enter the second string: ";**

**char s2[80];**

**cin.getline(s2, 80);**

**cout << "indexOf(\"" << s1 << "\", \"" << s2 << "\") is " << indexOf(s1, s2) << endl;**

**return 0;**

**}**

**2.** **#include<iostream>**

**#include <stdio.h>**

**#include <math.h>**

**#include <string.h>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**char a[10];**

**void convert(char a[]);**

**cout<<"请输入十六进制数:"<<endl;**

**cin >> a;**

**convert(a);**

**return 0;**

**}**

**void convert(char a[])**

**{**

**int n, i, num = 0;**

**n = strlen(a);**

**for (i = n - 1; i >= 0; i--)**

**{**

**if (a[i] >= '0' && a[i] <= '9')**

**num += (a[i] - '0') \* pow(16, n - 1 - i);**

**else if (a[i] >= 'A' && a[i] <= 'F')**

**num += (10 + (a[i] - 'A')) \* pow(16, n - 1 - i);**

**else if (a[i] >= 'a' && a[i] <= 'f')**

**num += (10 + (a[i] - 'a')) \* pow(16, n - 1 - i);**

**}**

**cout<<"转换十进制为:";**

**printf("%d", num);**

**}**

**3.** **#include<iostream>**

**using namespace std;**

**int i = 1, j = 1;**

**int main()**

**{**

**cout << "请输入数组个数：" << endl;**

**cin >> i;**

**int\* a[] = new int b[i][j];**

**for (int t1 = 0; t1 < i; t1++)**

**{**

**cout << "请输入第" << t1 + 1 << "个数组的元素个数：" << endl;**

**cin >> j;**

**for (int t2 = 0; t2 < j; t2++)**

**{**

**cout << "请输入第" << t2 + 1 << "个元素：" << endl;**

**cin>>b[][]**

**}**

**}**

**return 0;**

**}**

**四、遇到的问题与解决方法**

**有一些问题很复杂，超出我的能力范围了，但经过在网上查阅相关资料，能够解决**

**五、体会**

需要学会利用网上的各种资源