**计算机程序设计基础（C++)**

**实验报告**

专业班级： 软工2404

学 号： 240424

姓 名： 张贺彦

**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. #include<iostream>
3. using namespace std;
4. int gys(int a, int b, int& c)
5. {
6. if (a >= b)
7. {
8. int f = a;
9. a = b;
10. b = f;
11. }
12. int t, d;
13. for (int i = a;i>0; i--)
14. {
15. t = a / i;
16. d = b / i;
17. if (a == t \* i && b == d \* i)
18. {
19. c = a \* d;
20. return i;
21. }
22. }
24. }
25. int main()
26. {
27. int d;
28. int a, b;
29. cin >> a>>b;
30. cout << gys(a, b, d) << endl;
31. cout << d;
32. system("pause");
33. return 0;
34. }文本

    中度可信度描述已自动生成

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#include<iostream>

using namespace std;

bool is\_prime(int num)

{

int a;

for (int i = 2;i<num;i++)

{

a = num / i;

if (num == a \* i)

{

return false;

}

}

return true;

}

int main()

{

int a = 2;

int b = 1;

for (int i =0; i <= 200; a++ )

{

if (b == 10)

{

if (is\_prime(a) == true)

{

i++;

b++;

cout <<a << " ";

}

cout << endl;

b = 1;

}

else

{

if (is\_prime(a) == true)

{

i++;

b++ ;

cout << a<< " ";

}

}

}

system("pause");

return 0;

}

图片包含 文本

描述已自动生成

    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）

示意图

低可信度描述已自动生成

#include<iostream>

using namespace std;

double celsius\_to\_fah(double cel)

{

int F = (cel \* 9 / 5) + 32;

return F;

}

double fahrenheit\_to\_cels(double fah)

{

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

return C;

}

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）。

#include<iostream>

using namespace std;

double digui(double b)

{

if (b <= 1)

{

return b;

}

else

{

return digui((b / 2) - 1);

}

}

int main()

{

for (int i = 1,num = 0; num !=10 ;i++)

{

if (digui(i) == 1)

{ num++;

if (num ==10)

{

cout << i << endl;

}

}

}

system("pause");

return 0;

}

文本

描述已自动生成

**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？

2. 本实验中主函数调用函数时采用的是何种传递方式？

**四、算法分析，程序结果**

**五、遇到的问题与解决方法**

**六、体会**

**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**

**4.1.1**

**#include<iostream>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**int a[10];**

**for (int i = 0; i <= 9; i++)**

**{**

**cin >> a[i];**

**}**

**cout << "Enter ten numbers: ";**

**for (int b = 0; b <= 9; b++)**

**{**

**cout << a[b] << " ";**

**}**

**cout << endl;**

**cout << "The distinct numbers are: ";**

**int d[10];**

**int y = 0;**

**int k = 0;**

**for (int h = 9; h >= 0; h--)**

**{**

**for (int j = 0; (h-j)>=0; j++)**

**{**

**if (a[h] == a[h - j])**

**{**

**y++;**

**}**

**}**

**if (y == 1)**

**{**

**d[k] = a[h];**

**k++;**

**}**

**y=0;**

**}**

**for (int l = 0; l <= k-1; l++)**

**{**

**cout << d[l] << " ";**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**文本

描述已自动生成**

**4.1.2**

**文本

描述已自动生成**

**#include<iostream>**

**using namespace std;**

**void paixv(double list[],int listSize)**

**{**

**bool changed = true;**

**do**

**{**

**changed = false;**

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

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

**{**

**int swap = list[j];**

**list[j]=list[j + 1];**

**list[j + 1] = swap;**

**changed = true;**

**}**

**} while (changed);**

**for (int i = 0; i <= listSize-1; i++)**

**{**

**cout << list[i] << " ";**

**}**

**}**

**int main()**

**{**

**double a[5]{ 1.3,25.8,35.9,5.3,9.9};**

**paixv(a,5);**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**4.1.3**

**#include<iostream>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**bool a[100];**

**for (int i = 0; i <= 99; i++)**

**{**

**a[i] = 0;**

**}**

**for (int stu = 2; stu <= 100; stu++)**

**{**

**for (int t = stu; t <= 99; t = t + stu)**

**{**

**if (a[t] == 0)**

**{**

**a[t] = 1;**

**}**

**else**

**{**

**a[t] = 0;**

**}**

**}**

**}**

**for (int g = 0; g <= 99; g++)**

**{**

**if (a[g] == 0)**

**{**

**cout << g+1 <<" ";**

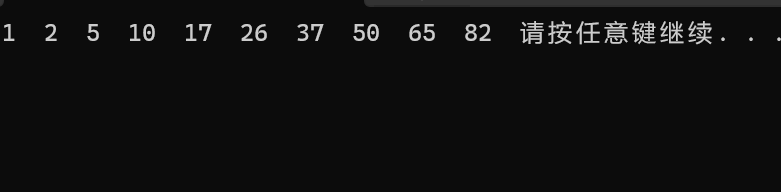
**}**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

****

**4.1.4**

**#include<iostream>**

**using namespace std;**

**void paixv( int list[], int listSize)**

**{**

**bool changed = true;**

**do**

**{**

**changed = false;**

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

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

**{**

**int swap = list[j];**

**list[j] = list[j + 1];**

**list[j + 1] = swap;**

**changed = true;**

**}**

**} while (changed);**

**}**

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

**{**

**for (int i = 0; i <= size1 + size2;i++)**

**{**

**if (i <= size1)**

**{**

**list3[i] = list2[i];**

**}**

**else**

**{**

**list3[i] = list2[i - size1];**

**}**

**}**

**}**

**int main()**

**{**

**int w,e;**

**cin >> w >> e;**

**int o = w + e;**

**int \*a=new int[w];**

**int \*b=new int[e];**

**int \*c=new int[w+e];**

**cout << "Enter list1:";**

**for (int i = 0; i <= w-1; i++)**

**{**

**cin >> a[i];**

**}**

**cout << " " << endl;**

**cout << "Enter list2: ";**

**for (int l = 0; l <= e-1; l++)**

**{**

**cin >> b[l];**

**}**

**cout << " " << endl;**

**merge(a, w, b, e,c);**

**paixv(c, w+e);**

**cout << "The merged list is";**

**for (int t = 0; t <= e+w-1; t++)**

**{**

**cout << c[t]<<" ";**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**文本

描述已自动生成**

**4.1.5**

**文本

描述已自动生成**

**#include<iostream>**

**#include"string"**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**string a;**

**string b;**

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

**int x =a.size();//小的**

**int y =b.size();//大的**

**int num = 0;**

**bool found;**

**for (int i = 0; i <= x-1; i++)**

**{**

**for (int j = i; j <= y-1; j++)**

**{**

**if (a[i] == b[j])**

**{**

**for (int m = 0; (i+m)<= x-1 && a[i + m] == b[j + m]; m++)**

**{**

**num++;**

**}**

**if (num == x)**

**{**

**cout << a << "是" << b << "的子串" <<j;**

**found = true;**

**break;**

**}**

**if (!found)**

**{**

**break;**

**}**

**}**

**}**

**if (!found)**

**{**

**break;**

**}**

**}**

**if (!found)**

**{**

**cout << "不是";**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**4.1.6**

**图片包含 表格

描述已自动生成**

**#include<iostream>**

**#include <cstring>**

**using namespace std;**

**void cont(const char s[], int counts[])**

**{**

**int n = 0;**

**size\_t len = strlen(s);**

**for (int i = 0; i <= len - 1; i++)**

**{**

**for (;n<=26;n++)**

**{**

**if (s[i] ==0x41+ n || s[i] == 0x61 + n)**

**{**

**counts[n]++;**

**}**

**}**

**n = 0;**

**}**

**}**

**int main()**

**{**

**char s[100] = {};**

**int counts[26] = {0};**

**cin.getline(s, 100);**

**cont(s, counts);**

**for (int l = 0; l <= 25; l++)**

**{**

**char y = 0x41 + l;**

**cout << y << ":" << counts[l] << endl;**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**4.2.1**

**#include<iostream>**

**#include"string"**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**string a;**

**string b;**

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

**int x =a.size();//小的**

**int y =b.size();//大的**

**int num = 0;**

**bool found;**

**for (int i = 0; i <= x-1; i++)**

**{**

**for (int j = i; j <= y-1; j++)**

**{**

**if (a[i] == b[j])**

**{**

**for (int m = 0; (i+m)<= x-1 && a[i + m] == b[j + m]; m++)**

**{**

**num++;**

**}**

**if (num == x)**

**{**

**cout << a << "是" << b << "的子串" <<j;**

**found = true;**

**break;**

**}**

**if (!found)**

**{**

**break;**

**}**

**}**

**}**

**if (!found)**

**{**

**break;**

**}**

**}**

**if (!found)**

**{**

**cout << "不是";**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

文本

描述已自动生成

**4.2.2**

**文本

描述已自动生成**

**4.2.3**

**文本

描述已自动生成**

**#include<iostream>**

**using namespace std;**

**void paixv(int list[], int listSize)**

**{**

**bool changed = true;**

**do**

**{**

**changed = false;**

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

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

**{**

**int swap = list[j];**

**list[j] = list[j + 1];**

**list[j + 1] = swap;**

**changed = true;**

**}**

**} while (changed);**

**}**

**int main()**

**{**

**int size;**

**cin >> size;**

**int\* a = new int[size];**

**for (int i = 0; i <= size - 1; i++)**

**{**

**cin >> a[i];**

**}**

**paixv(a, size);**

**for (int i = 0; i <= size - 1; i++)**

**{**

**cout <<\*( a + i) << endl;**

**}**

**system("pause");**

**return 0;**

**}**

**四、遇到的问题与解决方法**

**五、体会**