**计算机程序设计基础（C++)**

**实验报告**

专业班级： 软件工程2301班

学 号： 8209230123

姓 名： 王禹潼

**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？

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**

**1.**#include<iostream>

using namespace std;

int gys(int num1, int num2) {

int i = 1;

int k = 1;

while (i <= num1 && i <= num2) {

if (num1 % i == 0 && num2 % i == 0)

k = i;

i++;

}

return k;

}

int gbs(int num3, int num4) {

int k = 1;

for (int i = 2; i <= num3 && i <= num4; i++) {

if (num3 % i == 0 && num4 % i == 0)

k = i;

}

int h = num3 \* num4 / k;

return h;

}

int main() {

int m ; int n ;

cout << "请输入两个整数："<<endl;

cout << "m=";

cin >> m;

cout << "n=" ;

cin >> n;

cout << "m,n的最大公约数为：" << gys(m, n)<<endl;

cout << "m,n的最小公倍数为：" << gbs(m, n)<<endl;;

return 0;

}

2.#include<iostream>

#include<cmath>

#include<iomanip>

using namespace std;

bool is\_prime(int num) {

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

if (num % i == 0)

return false;

}

return true;

}

void printPrimeNumber(int numofprime)

{

const int max = 200;

const int line = 10;

int count = 0;

int number = 2;

while (count < numofprime)

{

if (is\_prime(number))

{

count++;

if (count % line == 0)

{

cout << setw(5) << number << endl;

}

else

cout << setw(5) << number;

}

number++;

}

}

int main() {

cout << "The first 200 prime numbers are \n";

printPrimeNumber(200);

int m = 0;

cout << "请输入一个数：";

cin >> m;

if (is\_prime(m))

cout << "是素数";

else

cout << "不是素数";

return 0;

}

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

{

if (side1 < side2 + side3)

return 1;

else

return 0;

}

#include<cmath>

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

{

double s,area;

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

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

return area;

}

5.#include<iostream>

using namespace std;

int b = 1;

int fac(int a) {

for (int i = 1; i < 10; i++) {

a = b \* 2;

b = a;

}

return b;

}

int main() {

cout << fac(1) << endl;

system("pause");

return 0;

}//a为前一天的桃子数，b为今天的桃子数

**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<iostream>

using namespace std; //#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);

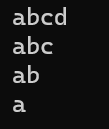
}

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**

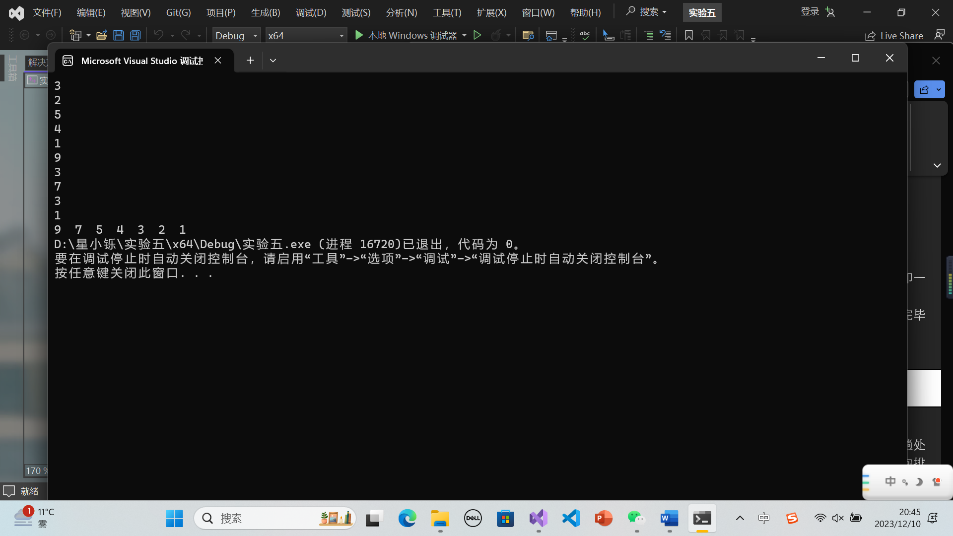
**三、算法分析，程序结果**

**1.**#include<iostream>

#define length 10

using namespace std;

int main() {

**** int arr[length];

cout << "请输入十个数字：";

for (int i = 0; i <10; i++) {

cin >> arr[i];

}

cout << arr[0] << " ";

for (int m = 1; m < length; m++)

{

for (int j = 0; j < m; j++)

{

if (arr[m] != arr[j])

{

if (j == m - 1)

cout << arr[m] << " ";

else

continue;

}

else

break;

}

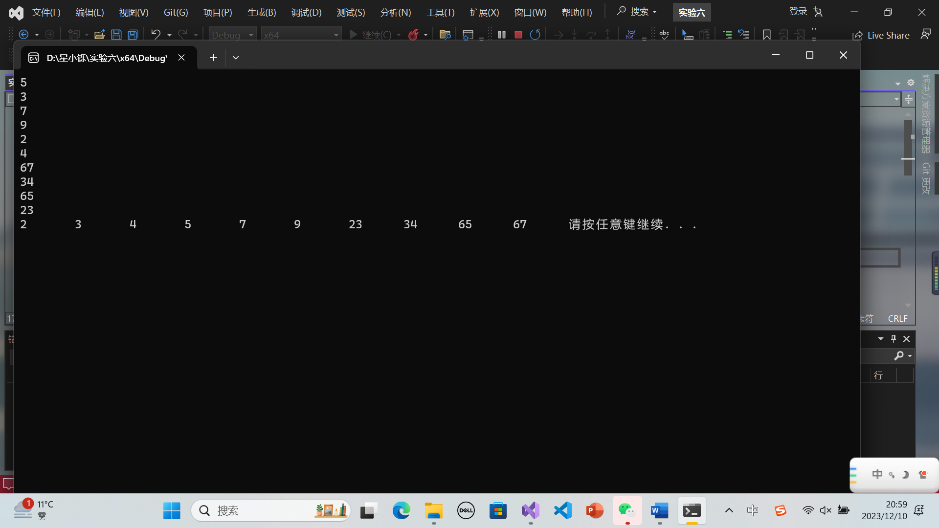
}

cout << endl;

}

2.#include<iostream>

using namespace std;

****void swap(double a,double b){

int temp;

temp = a;

a = b;

b = temp;

}

int main() {

double arr[10];

cout << "请输入一个含10个数的数组:";

cin >> arr[10];

for (int i = 0; i < 9 - 1; i++)

{

for (int j = 0; j < 9 - i; j++)

{

if (arr[j] > arr[j + 1]) {

swap(arr[j], arr[i]);

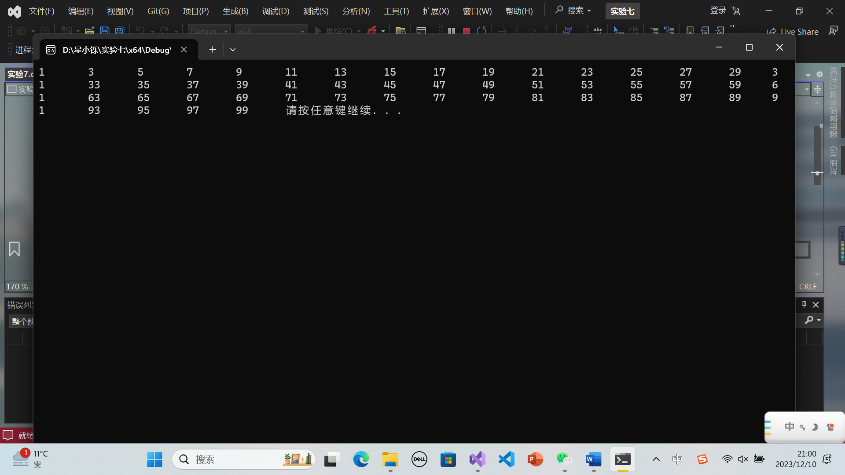
}

}

}

}

3.#include<iostream>

****using namespace std;

int main()

{

const int size=100;

bool list[size];

for (int i=0;i<size;i++)

{

list[i]=false;

}

for (int j=0;j<size;j++)

{

for (int k=j;k<size;k+=j+1)

{

if (list[k])

list[k]=false;

else

list[k]=true;

}

}

for (int m=0;m<size;m++)

{

if (list[m])

cout<<m+1<<" ";

}

cout<<endl;

system(“pause”);

return 0;

}

4.#include<iostream>

#include<string>

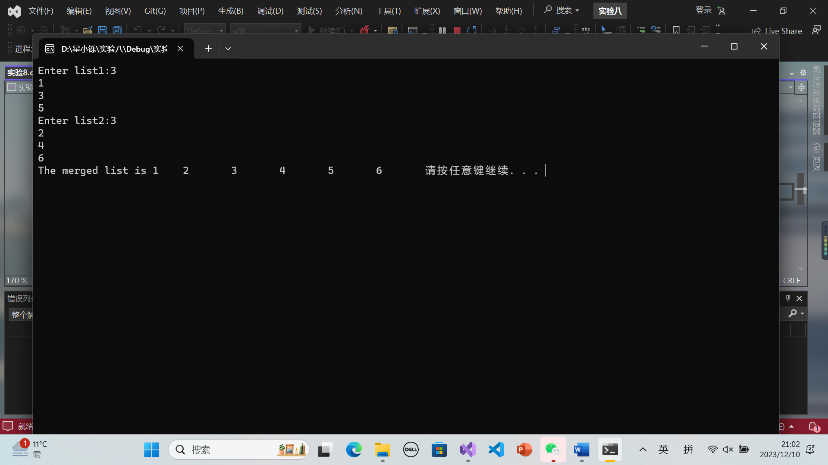
using namespace std;

void arrange(const int list[], int size);

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

int main()

{

**** int size1, size2, size3;

cout << "Enter size1: ";

cin >> size1;

cout << "Enter list1: ";

int list1[size1];

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

cin >> list1[i];

cout << "Enter size2: ";

cin >> size2;

cout << "Enter list2: ";

int list2[size2];

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

cin >> list2[i];

size3 = size1 + size2;

int list3[size3];

merge(list1, size1, list2, size2, list3);

cout << endl;

return 0;

}

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

{

int temp;

for (int j = 0; j < size1; j++)

list3[j] = list1[j];

for (int k = 0; k < size2; k++)

list3[size1 + k] = list2[k];

cout << "The merged list is : ";

for (int m = 0; m < (size1 + size2) - 1; m++)

for (int b = 0; b < (size1 + size2) - 1; b++)

if (list3[b] > list3[b + 1])

{

temp = list3[b];

list3[b] = list3[b + 1];

list3[b + 1] = temp;

}

for (int a = 0; a < (size1 + size2); a++)

cout << list3[a] << " ";

}

void arrange(const int list3[],int size)

{

int temp;

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

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

if (list3[b]>list3[b+1])

{

temp=list3[b];

list3[b]=list3[b+1];

list3[b+1]=temp;

}

}

5.#include<iostream>

#include<cstring>

using namespace std;

int indexOf(char\* s1, char\* s2);

int main()

{

int size = 999;

char s1[size], s2[size];

cout << "Enter the first string : ";

cin.getline(s1, size);

cout << "Enter the second string: ";

cin.getline(s2, size);

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

return 0;

}

int indexOf(char\* s1, char\* s2)

{

int a, b, index, j, k;

a = strlen(s1);

b = strlen(s2);

bool s3[a];

for (int m = 0; m < a; m++)

s3[m] = false;

for (int i = 0; i < b - a + 1; i++)

{

for (j = 0, k = i; (j < a) && (k < i + a); j++, k++)

if (s1[j] == s2[k])

{

index = i;

s3[j] = true;

}

int h = 0;

for (int n = 0; n < a; n++)

{

if (s3[n] == false && i == b - a)

{

return -1; break;

}

if (s3[n])

h++;

}

if (h == a)

{

return index;

}

}

}

6.**#include <iostream>**

**using namespace std;**

**const int num1 = 26; //num1=letters**

**const int num2 = 99; //num2=string**

**void countLetters(const char list[], int counts[])**

**{**

**for (int i = 0; i < num1; i++)**

**counts[i] = 0;**

**for (int j = 0; j < num2; j++)**

**{**

**counts[list[j] - 'a']++;**

**counts[list[j] - 'A']++;**

**}**

**}**

**void displayCounts(const int counts[])**

**{**

**for (int i = 0; i < num1; i++) {**

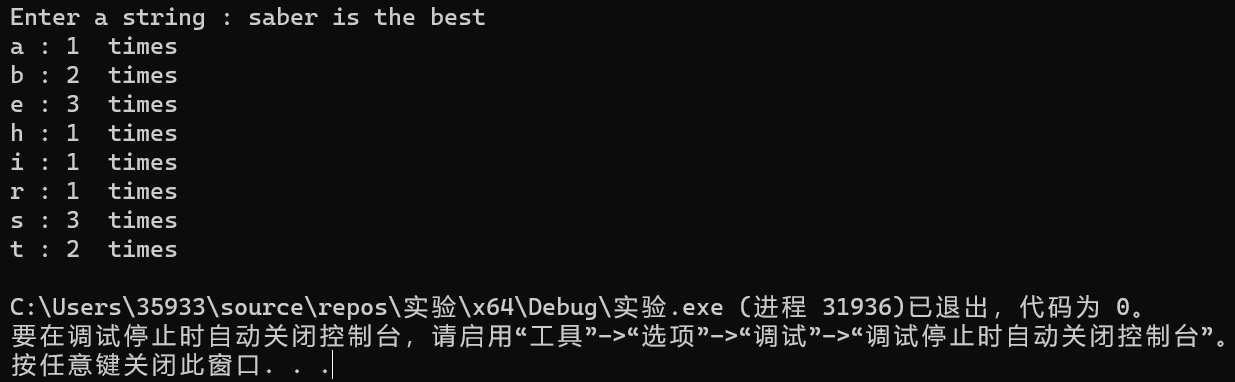
**if (counts[i] != 0)**

**cout << static\_cast<char>(i + 'a') << " : " << counts[i] << " times " << endl;**

**}**

**}**

**int main()**

**{ **

**char list[num2];**

**int counts[num1];**

**cout << "Enter a string : ";**

**cin.getline(list, num2);**

**countLetters(list, counts);**

**displayCounts(counts);**

**return 0;**

**}**

指针1.#include<iostream>

#include<cstring>

using namespace std;

int indexOf(const char\* s1,const char\* s2);

int main() {

cout << " Please enter the first string : " << endl;

string s1;

cin >> s1;

const char\* str1 = NULL;

str1 = s1.c\_str();

cout << " Please enter the second string : " << endl;

string s2;

cin >> s2;

const char\* str2 = NULL;

str2 = s2.c\_str();

int a = indexOf(str1, str2);

cout << a;

system("pause");

return 0;

}

int indexOf(const char\* s1, const char\* s2)

{

int a,b, index, j, k;

bool s3[] = { false };

a = strlen(s1); b = strlen(s2);

int i = 0;

for (j = 0, k =i; (j < a) && (k < i + a); j++, k++)

if (s1[j] == s2[k]) {

index = i;

s3[j] = true;

}

int h = 0;

for (int n = 0; n < a; n++) {

if (s3[n] == false && i == b - a) {

return -1;

break;

}

if (s3[n])h++;

if (h == a) {

h++;

}

if (h == a) {

cout << index << endl;

break;

}

}

}

2.#include <iostream>

#include <cstdlib>

using namespace std;

int parseHex(const char\* const hexString) {

int hexNumber = 0;

for (const char\* p = hexString; \*p; ++p) {

if (\*p >= '0' && \*p <= '9') {

hexNumber = hexNumber \* 16 + (\*p - '0');

}

else if (\*p >= 'A' && \*p <= 'F') {

hexNumber = hexNumber \* 16 + (\*p - 'A' + 10);

}

else if (\*p >= 'a' && \*p <= 'f') {

hexNumber = hexNumber \* 16 + (\*p - 'a' + 10);

}

else {

cout << "Invalid hexadecimal character: " << \*p << endl;

return -1;

}

}

return hexNumber;

}

int main() {

const char\* hexString = "A5";

int decimalNumber = parseHex(hexString);

if (decimalNumber != -1) {

std::cout << "Decimal number: " << decimalNumber << std::endl;

}

return 0;

}

3.#include<iostream>

using namespace std;

void arrange(int p[], int size);

int main() {

int size, a;

int\* p = new int[size];

cin >> size;

for (int i = 0; i < size; i++)

cin >> \*(p + i);

cout << "请输入你想要输出的数组" << endl;

cin >> a;

cout << "p[" << a - 1 << "] = " << \*(p + a - 1) << endl;

arrange(p, size);

for (int b = 0; b < size; b++)

cout << \*(p + b) << " ";

cout << endl;

delete p;

system("pause");

return 0;

}

void arrange(int p[], int size) {

for (int n = 0; n < size; n++) {

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

if (\*(p + m) > \*(p + m + 1))

{

int temp;

temp = \*(p + m);

\*(p + m) = \*(p + m + 1);

temp= \*(p + m + 1);

}

}

}

**四、遇到的问题与解决方法**

**五、体会**