

南开大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

学 院: 034 信息技术科学学院
考试科目: 908 程序设计与数据结构
专 业: 计算机技术

注意: 请将所有答案写在专用答题纸上, 答在此试题上无效!

程序设计部分

一、下述程序的功能是在 i 不等于 0 时, 调用递归函数 $\text{fact}()$ 对 i 进行阶乘计算。请指出程序中的语法或语义错误, 并简单说明出错原因 (6 分)

```
#include <iostream.h>
void main()
{   int i=0;
    for(;;)
    {   cout<<"\n 请输入一个正整数: i=";
        cin>>i;
        if(i=0)return;
        cout<<fact(i)<<endl;
    }
}
long fact(int n )
{   if (n == 0)
    return 1;
    return fact( n-1 ) *n;
}
```

二、单项选择题 (每题 2 分, 共 14 分)

1. 以下有 4 个用户自定义标识符, 其中合法的一个是_____。
A. C_7
B. do
C. 7d
D. for
2. 在下面的数组定义中, 有语法错误的是_____。
A. `int a[]={1,2,3,4};`
B. `int a[10]={0};`
E. `int a[];`
C. `int a[5];`
3. 下面能正确定义一个 `int` 型二维数组 `a` 的语句是_____。
A. `int a[][]={2,3,0,0,4,0,5,0,0,0,0};`
B. `int a[][4]={2,3,0,0,4,0,5,0,0,0,0};`
F. `int a[3][4]={ {2,3},{4,5}};`
C. `int a[][]={{2,3,0,0},{4,0,5,0},{0,0,0,0}};`

4. C++中可能产生多态的必要条件是_____。
 - A. 必须有用 virtual 修饰的虚函数
 - B. 必须有抽象类作为父类
 - C. 父类必须有虚函数，并且在函数的调用中使用其父类的对象指针或对象引用作为形式参数
 - D. 只要在函数的调用中使用其父类的对象或对象引用作为形式参数
5. 下面关于模板的描述中，哪个是正确的_____。
 - A. 一个普通基类能够派生类模板
 - B. 类模板从普通类派生，但不能从类模板派生
 - C. 根据建立对象时的实际数据类型，编译器把类模板实例化为模板类
 - D. 函数的类模板参数须通过构造函数实例化
6. 下面关于类的描述中，哪个是错误的_____。
 - A. 类的构造函数可以设置默认参数
 - B. 静态成员函数不拥有 this 指针
 - C. 可以自定义运算符进行运算符重载
 - D. 友元函数访问对象的成员不受访问特性影响
7. 以下叙述正确的是_____。
 - A. 派生类中不可以定义与基类中同名的成员变量
 - B. 派生类中不可以重载成员函数
 - C. 派生类中不能调用基类中的同名函数
 - D. 以上三项均不正确;

三、读程序写结果（26 分）

1. （5 分）写出程序的运行结果

```
#include <iostream.h>
int power(int m);
void main() {
    int a[3][3], i, j;
    for (i=0; i<3; i++) {
        for (j=0; j<3; j++) {
            a[i][j]=(i+2)*(j+1)+1;
            cout<<" "<<a[i][j];
        }
        cout<<endl;
    }
    cout<<"----执行结果----"<<endl;
    int m=a[0][0], s=0;
    for (i=0; i<3; i++)
        for (j=0; j<3; j++) {
            if ( a[i][j]<m ) m=a[i][j];
            if ( i!=j ) s+=power(a[i][j]);
        }
}
```

```

    }
    cout<<"m="<<m<<endl;
    cout<<"s="<<s<<endl;
}
int power(int m){
    return m*=m;
}

```

在 VC6.0 下输出结果:

2. (5 分) 写出程序的运行结果。

```

#include<iostream.h>
void swap1 (int x, int y)
{
    int temp = x;
    x = y;
    y = temp;
}
void swap2(int* x, int* y){
    int temp;
    temp = *x;
    *x = *y;
    *y = temp;
}
void swap3(int* x, int* y) {
    int* temp;
    temp = x;
    x = y;
    y = temp;
}
void main ()
{
    int a,b;
    a = 5;
    b = 6;
    swap1 (a, b);
    cout<<"a="<<a<<" "<<"b="<<b<<endl;
    swap2 (&a, &b);
    cout<<"a="<<a<<" "<<"b="<<b<<endl;
    swap3 (&a, &b);
    cout<<"a="<<a<<" "<<"b="<<b<<endl;
}

```

在 VC6.0 环境下执行结果:

3. (5 分) 写出程序的运行结果。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int a, b;
    for(a=1, b=1; a<=20; a++)
    {
        if(b%3==1) {
            b+=3;
            continue;
        }
        if(b>10) break;
    }
    cout<<"value a="<<a<<"   value b="<<b<<endl;
}
```

在 VC6.0 环境下输出结果:

4. (6 分) 写出程序的运行结果。

```
#include <math.h>
#include <fstream.h>
#include <stdlib.h>
#include <iomanip.h>
void main() {
    ofstream fout("result.txt");
    if(!fout){
        cerr<<"Error:can not create "<<endl;
        exit(1);
    }
    int n = 1;
    for ( int i = 2; i <= 50; i++ ) {
        for ( int j = 2, k = sqrt(i); j<=k; j++ ) {
            if ( i%j ==0 )
                break;
        }
        if (j > k) {
            fout<<setw(8)<<i;
        }
    }
    fout.close();
    n=1;
    ifstream fin("result.txt");
    while (!fin.eof()){
```

```

    fin>>i;
    cout<<"i="<<setw(8)<<i<<"  ";
        if ( n++ ==5 ) {
            cout<<endl;
            n = 1;
        }
    }
    fin.close();
}

```

在 VC6.0 环境下执行结果:

5. (5 分) 写出程序的运行结果。

```

#include <iostream.h>
template <class Type>
    Type sum (Type * array, int size ){
        Type total=0;
        for (int i=0;i<size;i++)
            total+=*(array+i);
        cout<<"The first :";
        return total;
    }
template <class Type>
    Type sum (Type *a1, Type *a2, int size ){
        Type total=0;
        for (int i=0;i<size;i++)
            total+=a1[i]+a2[i];
        cout<<"The second: ";
        return total;
    }
void main() {
    int a1[10],a2[8];
    float af[10];
    for (int i=0;i<10;i++)
        { a1[i]=i;  a2[i]=i; af[i]=i; }
    cout<<sum(a1,10)<<endl;
    cout<<sum(af,10)<<endl;
    cout<<sum(a1,a2,8)<<endl;
}

```

在 VC6.0 环境下执行结果:

四、阅读程序,在标有下划线的空白处填入适当的表达式或语句,使程序完整并符合题目要求。
(共 24 分)

1. (4 分) 已知能被 4 整除而不能被 100 整除的或者能被 400 整除的年份是闰年,则判断某一年是否是闰年的程序如下:

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int year, leap=0;
    cout<<"please input the year"<<endl;
    cin>>year;
    if ( 1 )
        leap=1;
    else( 2 )
        if (leap) cout<<"是闰年"<<endl;
        else cout<<"不是闰年"<<endl;
}
```

2. (6 分) 下面函数实现类 strcmp 的功能,将两个字符串 s 和 t 进行比较,如果相等返回 0,否则返回两个字符串中第一个不相同字符的 ASCII 码值之差。

```
int MyStrcmp(char s[], char t[])
{
    int i;
    for (i=0; 1 ; i++)
    {
        if ( 2 ) return 0;
    }
    3
}
```

3. (8 分) 完善下列程序:用虚函数和运行的多态性,把从键盘输入的一个 int 型整数 n,按八进制和十六进制输出。

```
#include<iostream.h>
class OCT {
protected:
    int n;
public:
    OCT ( int x) { n = x; }
    1 { cout<<n<<"的八进制为: "<<oct<<n<<endl; }
};
class HEX : public OCT {
public:
    HEX (int x) 2
    void Print () { cout<<n<<"的十六进制为: "<<hex<<n<<endl; }
}
```

```

};
void main ()
{
    int n;
    cout<<"请输入一个十进制整数: ";
    cin>>n;
    OCT oc(n);
    HEX he(n);
    _____3_____ ;
    p = &oc;
    p -> Print ();
    _____4_____ ;
    p -> Print ();
}

```

4. (6分) 求出 100 以内所有能被 3 整除的整数的平方和并输出。

```

#include <iostream.h>

void main(){
    _____1_____
    for(int i=2; i<100 ; _____2_____)
        s += _____3_____ ;
    cout<<"s="<<s<<endl;
}

```

数据结构部分

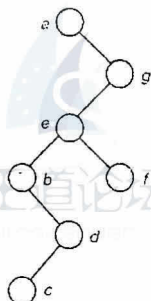
五、单项选择题 (共 24 分)

- (4分) 下列排序算法中，_____、_____是稳定的，_____、_____是不稳定的。
 - 插入排序
 - 起泡排序
 - 堆排序
 - 快速排序
- (2分) 利用 Hash 技术，可以使搜索操作达到线性时间复杂性，原因是_____。
 - 目标关键字和字典中关键字按特殊的顺序进行比较
 - 不是通过关键字比较，而是通过目标关键字值映射进行搜索
 - 以上两个原因皆有
 - 以上都不对

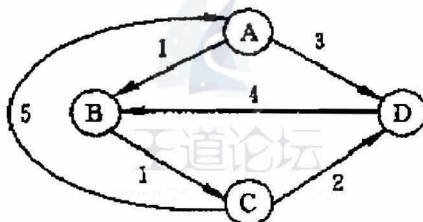
3. (3分) 1、2、3 三个数按顺序压栈, 可在任意时刻弹出栈 (只要栈不空), 可能的出栈顺序有_____种。
- A. 4
 - B. 5
 - C. 6
 - D. 7
4. (3分) 森林中有 m 棵树, n 个顶点, 则它包含_____条边。
- A. $n-1$
 - B. $n+1$
 - C. $n+m$
 - D. $n-m$
5. (2分) 3 层 4 阶 B 树, 删除一个元素最多需进行_____次磁盘操作。
- A. 7
 - B. 8
 - C. 9
 - D. 10
6. (3分) 5 个节点的 AVL 树, 有_____种可能的结构。
- A. 5
 - B. 6
 - C. 7
 - D. 8
7. (2分) 求单源最短路径的 Dijkstra 算法, 对于稠密图, 采用_____保存候选最短路径耗费, 性能最好。
- A. 无序线性表
 - B. 有序线性表
 - C. 最小堆
 - D. 二叉搜索树
8. (2分) 二叉树 T 中, 节点 A 和节点 B 在同一层上, 则_____不对。
- A. T 的先序、中序和后序遍历中, A 和 B 相对次序相同
 - B. T 的先序、中序和后序遍历中, A 和 B 相对次序不同
 - C. T 的先序和层次遍历中, A 和 B 的相对次序相同
 - D. T 的后序和层次遍历中, A 和 B 的相对次序相同
9. (3分) n 个节点的二叉树, 其中序遍历和后序遍历结果相同, 则其可能的结构有_____种。
- A. 1
 - B. n
 - C. n^2
 - D. 2^n

六、问答题（共 44 分）

- （8 分）利用插入排序将下面序列整理为升序序列，给出每趟插入后的结果。
84, 68, 23, 55, 14, 2, 19, 27, 1, 11, 65, 24
- （16 分）对于下面的二叉树，回答问题：1) 指出根节点和叶节点；2) 指出 b 的所有祖先节点（包括父节点和祖父节点）和兄弟节点；3) 这是一棵二叉搜索树吗？（节点旁边的字母为关键字，顺序按字典序）；4) 给出先序、中序、后序遍历结果；5) 将它转换为森林。



- （12 分）对下面的加权有向图：1) 给出每个顶点的入度和出度；2) 画出邻接链表；3) 求顶点 A 到所有其它顶点的最短路径。



- （8 分）一个文件中出现的字符及它们出现的频率如下所示，为它们构造 Huffman 编码，需要画出 Huffman 树。
a: 9, e: 15, i: 12, o: 3, u: 6, 空格: 14, 回车: 2

七、算法设计题（共 12 分）

- （12 分）所谓荷兰旗问题，是指在一个大小为 n 的字符数组中，杂乱无章地放置着若干个 'R'、'W' 和 'B'（总数为 n ），要求将数组整理为按 'R'、'W'、'B' 的顺序排列（所有 'R' 在数组最前端，然后是所有 'W'，所有 'B' 在数组末端），即按荷兰国旗颜色排列。设计一个 $O(n)$ 的算法，不借助辅助数组，只使用少量辅助变量（即 $O(1)$ 的空间需求），通过数组元素交换，来完成重排工作。用 C++ 语言实现你的算法。