

# 武汉大学计算机学院

2020-2021 学年度第 1 学期 2020 级工科试验班

## 《高级语言程序设计》期末考试试卷 A 卷参考答案

姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 专业: \_\_\_\_\_

说明: **开卷考试**, 答案请全部写在答题纸上, 写在试卷上无效。

未经主考教师同意, 考试试卷、答题纸、草稿纸均不得带离考场, 否则视为违规。

题号	一	二	三	四	五	总分
总分	16	10	24	30	20	100

### 一. 简答题: (共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

1. (4 分) 设有下面的类定义:

```
class A{
public:
    virtual void p(){print("A")}
    virtual ~A(){}
};
class B:public A{
public:
    void p(){print("B")}
    ~B(){}
};
```

请简要说明关键字 virtual 是什么含义? 在什么情况下, 你会在类 A 的析构函数~A()前面加 virtual 关键词?

**参考答案: 虚函数;**

**可能有基类指针, 指向的确是派生类成员的情况。(有可能通过基类指针调用对象析构函数的情况)**

2. (4 分) 设有如下的定义:

```
unsigned int x1=0X89FE, x2=0x4EA9, x3=1;
```

请指出表达式  $x1 \mid x2 + x3$  的结果, 用十六进制表示。

**【参考答案】: 0xcffe 注意先计算+, 再计算|。**

3. (4 分) 设有如下的定义:

```
short score[10]={1,3,5,7,9,11,13,15,17,19};
```

```
long int *ps = (long *) score
```

那么, 表达式  $ps+2$  的值和以下哪几项取值相同? 与哪一项不仅取值相同, 类型也相同? 为什么?

- (1) score      (2)(long int \*)score      (3)score+2      (4)(long int \*)(score+2)  
(5) score+4      (4)(long int \*)(score+4)

**【参考答案】: 取值相同的 (5)、(6), 取值相同、类型也相同的 (6)**

4. (4 分) 请指出 C++语言中类的成员访问权限有哪几种? 设置类的成员访问控制权限的好处是什么?

**【参考答案】: public、private、protected, 好处是封装性, 即只有通过公有访问接口才能访问私有成员, 这样将类的设计者和使用者分离。**

## 二. 分析改错题：（共 1 小题，每小题 10 分，共 10 分）

5. （6 分）下列程序片段计算  $2^{60}$ ，即 2 的 60 次方，但测试工程师认为程序存在 2 个错误，1 个稳定性隐患。请您找出它们并改正：

```
1. long int s ;
2. for (int i = 1; i!=61; i++)
3.     s *= 2;
```

**【参考答案】：**

**错误：s 初值应该为 1**

**long 应该改为 double 或者 float**

**稳定性问题：for 的终止条件应该为  $i \leq 60$**

6. （4 分）下列程序片段中递归函数用于逆序输出形参 x 的数字（假设 x 是正整数）。例如，设有如下定义：int a=6147；分析进行 printn(a)调用时程序运行输出 7416。请指出程序中出现的错误。

```
1. void printn(int x)
2. { if(x>10)
3.     printn(x/10);
4.     cout<<x%10<<endl;
5. }
```

**【参考答案】：第 4 行语句位置错误，应该放在第 2 条语句前面**

## 三. 程序阅读与分析题：（共 2 小题，每小题各 12 分，共 24 分）

7. （12 分）有如下的类定义和变量定义：

```
class NODE{
public: int data ;
       NODE *next ;
};
NODE *p1, *p2;
int x=9;
```

假设在调用函数 test7(p1,p2,x)之前，p1、p2 和其指向对象的内存结构，以及变量 x 如图 1 所示。

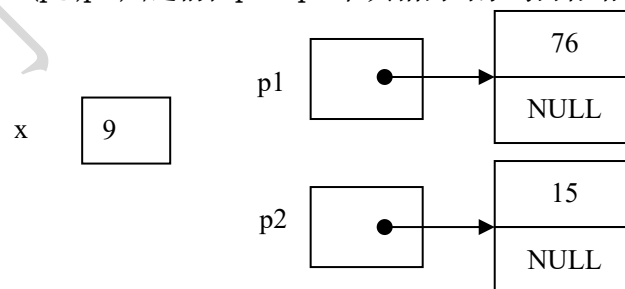


图 1 函数调用前内存结构示意图

函数 test7() 的代码如下所示：

```
1. void test7( NODE *px, NODE *py, int &k)
2. {
3.     NODE *pt;
4.     int temp;
5.     k = px->data - py->data;
6.     px->data += 20;    py->data *= 3;
7.     temp = px->data;   px->data = py->data;    py->data = temp;
8.     px->next = py;    py->next = NULL;
9.     pt = px;        px = py;    py = pt;
```

10. }

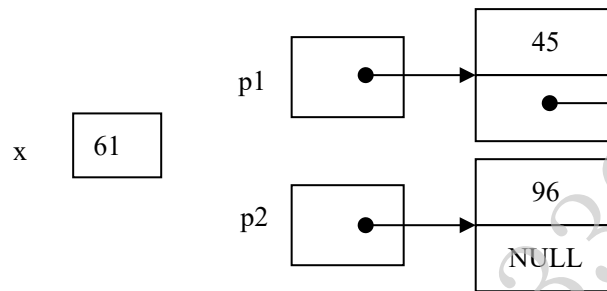
当执行函数调用语句

**test7(p1,p2,x);**

之后，请回答：

- 1) 分析上面的函数调用语句执行过程，说明执行该调用语句之后图1所示的变量内存结构是否会有变化，请用图示的方式说明变化以后的内存结构和相关数据取值。

**【参考答案】：如图2所示**



**图 2 函数调用后的内存结构示意图**

- 2) 请问函数调用之后，指针变量p1、p2的取值有没有变化（即指针指向对象有没有变化）？为什么？

**【参考答案】：没有变化。形参p1、p2和实参之间是值传递，单向模式，对应实参取值不会发生改变。**

- 3) 请问函数调用之后，变量x的取值有没有变化？为什么？

**【参考答案】：有变化。形参和实参之间是引用传递，双向通讯模式**

8. (12 分) 请仔细阅读以下程序，简述构造函数调用顺序，说明程序运行结果。

```
1. #include <iostream>
2. using namespace std;
3. class A
4. { public: A() {cout<<"Constructing A "<<endl;}}
5. };
6. class B
7. { private: int a;
8. public: B(int j) :a(j){a += j; cout<<"Constructing B: "<<a<<endl;}}
9. };
10. class C:public A, public B
11. { private: int b;
12. public: C(int x, int y):B(y),b(x){cout<<"Constructing C #"<<b<<endl;}}
13. };
14. class D: public C
15. {
16. public:
17. D(int a, int b, int c, int d) : C(a+b,c+d),memberB2(a+b+c+d),memberB1(c-d,a-b){ }
18. private:
19. A memberB3;
20. B memberB2;
21. C memberB1;
22. };
23. int main()
24. { D obj(1,3,5,7);
25. cin.ignore();
```

```
26.         return 0;
27.     }
```

**【参考答案】**

Constructing A

Constructing B: 24

Constructing C #4

Constructing A

Constructing B: 32

Constructing A

Constructing B: -4

Constructing C #-2

**四. 编程实现题（共 2 小题，每小题各 15 分，共 30 分）**

9. （15 分）请编程完成函数 reverseArray(a,n,m,k)的代码，该函数的功能是给定一组原始数据数组（n 为数据个数），将其中从第 m 个数据开始的 k 个数据逆序存放。

例如，有如下定义

*float a[10] = {2.1, 5.2, 6.0, 1.5, 6.3, 9.5, 10.0, 12.14, 1.1, 23.1};*

则函数调用 reverseArray( a, 10, 4,5);结束后，数组 a 中数据存储顺序为 {2.1, 5.2, 6.0, 12.14, 10.0, 9.5, 6.3, 1.5, 1.1, 23.1}.

说明：

- （1）请自行补充完善所需的主函数或辅助函数；
- （2）在主函数中调用reverseArray(a,10,m,k)); 数组a、变量m、k的取值均由运行时输入。

**【参考答案】**

```
#include <iostream>
using namespace std;
void reverseArray(double *a,int n, int m, int k)
{   double temp;
    if(m<n-1&& m-2+k<n-1)
        for(int i=m-1,j=m-2+k;i<j;i++;j--)
            {   temp=a[i];  a[i]=a[j];  a[j]=temp;}
}
int main()
{   int m,k;
    double a[10];
    for(int i=0; i<10;i++)  cin>>a[i];
    cin>>m>>k;
    reverseArray(a,10,m,k);
    for (int i=0;i<10;i++)  cout<<a[i]<<endl;
    cin.ignore();
    return 0;
}
```

```
}
```

10. (15 分) 请完整定义和实现一个采用分数表示的有理数类 Rational，要求 Rational 类支持如下的操作：

Rational x;       //x 的 up 为 1，x 的 down 为 1

Rational y(2,4)   //将 2 和 4 进行约分处理（即消除最大公约数）后，y 的 up 为 1，y 的 down 为 2

x\*y               //计算两个有理数 x 和 y 的乘积，返回 Rational 对象

x==y             //判断两个有理数是否相等，如相等，返回 true；不相等，返回 false

说明: Rational 类中,有两个 private 权限的数据成员,分别是用整数表示的分子 up 和分母 down (分母不为 0)。成员函数 Minmultiple、Maxdivisor 分别用于求解最小公倍数和最大公约数,这里略去成员函数 Minmultiple、Maxdivisor 的实现,假设已经实现并可直接调用。

```
class Rational
```

```
{ private:
```

```
    int up,down;   //分子、分母
```

```
    int Minmultiple(int a,int b); //最小公倍数函数,函数假设已实现,函数体略
```

```
    int Maxdivisor(int a,int b); //最大公约数,函数假设已实现,函数体略
```

```
public:
```

```
    //请补充 Rational 类的定义
```

```
};
```

**【参考答案】**

```
class Rational
```

```
{
```

```
public:
```

```
    Rational(int num1=1,int num2=1);
```

```
    Rational operator*(Rational r1);
```

```
    bool operator==(Rational rhs);
```

```
private:
```

```
    int up;
```

```
    int down;
```

```
    int Minmultiple(int a,int b); //最小公倍数
```

```
    int Maxdivisor(int a,int b); //最大公约数
```

```
};
```

```
Rational Rational::operator*(Rational r1)
```

```
{
```

```
    int Ndown,Nup,i;
```

```
    Ndown=down*r1.down;
```

```
    Nup=up*r1.up;
```

```
    i=Maxdivisor(Nup,Ndown);
```

```
    return Rational(Nup/i,Ndown/i);
```

```
}
```

```
bool Rational::operator==(Rational rhs)
```

```
{ if(rhs.up/rhs.down == up/down) return true;
```

```
else return false;
```

```
}
```

## 五. 程序分析与设计题（共 20 分）

说明：

- A. 本大题以说明分析设计思路为主，**不必写出函数的完整实现代码**，完整函数代码将不作为评分依据；
- B. 对于其中的函数定义，要求注释说明其功能、形式参数的含义和类型、返回值类型等；
- C. 设计所需的重要数据类型的定义要有注释说明。

11. （20 分）分析设计出高校人员信息管理系统：某高校有教师、实验员、行政人员、教师兼行政人员等四类人员。这四类人员共有基本信息包括：人事号、姓名、性别、出生日期、手机号、岗位类别、在职状态（在职、已退休）。教师还包括的其他基本信息有：所在院系、专业、专业职称。实验员还包括的其他基本信息有：所在实验室、职务。行政人员还包括的其他基本信息有：政治面貌、职称。

此系统能够实现的业务功能包括：

- 1) 登记各类人员的共有基本信息,如：人事号、姓名、性别、出生日期、手机号、岗位类别（教师、实验员、行政人员、教师兼行政人员）、在职状态（在职、已退休）等；以及登记各类人员的其他基本信息。
- 2) 修改各类人员的共有基本信息和其他基本信息。
- 3) 删除指定人事号的人员信息。
- 4) 统计分析功能，包括：分别统计教师、实验员、行政人员、教师兼行政人员四类人员在职人数和退休人数；统计全校在职人数、退休人数。

需要设计完成的任务有以下三项：

- 1) 设计出此管理模块所需的类，可用 UML 类图说明所设计的类间关系，并请简要说明你给出的类设计方案的理由和优缺点。
- 2) 请用规范的 C++ 类定义语法，写出上述所设计类的定义语句。根据所需情况写出类的数据成员、函数成员、构造函数和析构函数的声明，以及成员访问权限。所有函数的实现（函数体）语句不必写出来。
- 3) 设计出能完成上述信息登记、统计分析等业务功能所需的函数。你的设计是把这些函数定义为类的成员函数，还是非成员函数呢？请简要说明你的设计理由。

对所设计的这些函数请写出函数的声明语句，所有函数的实现（函数体）语句不必写出来，但请注释说明函数功能、形式参数的含义和类型、返回值类型等必要信息。

**【参考答案】：**

**评分要点：**

**设计结果允许有不同的方案，设计理由逻辑合理、表达清晰均可得分**

- 1) 类设计可以有不同方案。基类和派生类的层次关系应合理清晰，逻辑正确。**
- 2) C++ 类的定义语句中，基类的成员变量和成员函数应该完整，能表达和实现处理功能的要求；派生类的继承关系应正确定义，但成员不要求完整写出**
- 3) 信息登记、统计分析等功能的函数头定义应完整准确；定义为成员函数或非成员函数的设计理由应清晰准确地说明，逻辑合理。**