

```
tempB.print(tempA);
return 0;
```

运行结果:

10

思考与练习: 本例中, 在类 A 的定义中, 声明类 B 是类 A 的友元类, 此时尚未定义类 B, 所以在类 A 的定义之前需要先声明类 B。请读者尝试把类 B 的定义移至类 A 的定义之前, 观察编译器的报错, 学习写友元类的通用的类定义顺序。

小 结

本章重点介绍抽象与分类的思想。首先从面向过程的角度介绍了函数抽象的概念和方法。函数是面向过程的程序设计中, 功能抽象的方法, 面向过程的程序中最小的程序模块单位。一个函数定义, 是一个相对独立的功能的实现。在面向对象的程序设计中, 程序模块的抽象程度提高了、粒度增大了, 类成为了程序抽象的基本单位。但是函数仍是非常重要的, 是类的功能抽象的基本手段。

类是分类与抽象的思想在程序中的体现, 是人类自然的思维方式在程序中的反映。一组数据成员描述一类对象的共同属性, 一组函数表示同类对象的共同行为, 将数据与处理数据的函数封装在一起就构成了类, 这就是现实中一类事物在程序中的抽象。

对类成员函数的一次调用实际上是一次消息发送, 将函数名所代表的操作作为消息, 发送给对象, 这时指向当前对象的指针 `this` 就被传递给函数, 函数便通过 `this` 指针操作当前对象的成员。

对象的初始化与销毁过程, 比基本类型的变量要复杂。基本类型的变量由编译系统来理解其初始化参数, 并生成初始化的代码。但是对象属于自定义类型, 其初始化操作也需要自定义, 这就是构造函数。构造函数中定义了如何初始化一个新对象, 特殊的构造函数拷贝构造函数定义了如何用已有的对象初始化一个新对象。

由于对象是具有自主行为能力的, 因此在对象的存续期间它可能会向系统申请资源, 例如动态申请内存、打开文件等, 于是在对象生存期结束被销毁时也需要同时释放这些资源。C++的析构函数提供了这样的途径, 我们可以将需要在对象销毁以前释放资源的操作写在析构函数中, 在对象消亡的时刻, 析构函数会自动执行。

习 题

一、选择题

1. 2006年9月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

若有下面的函数调用:

```
fun(a+b,3,max(n-1,b))
```

则 `fun` 的实参个数是 ()。

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

2. 2006年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下程序:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    void function(double val);
    double val;
    function(val);
    cout << val;
    return 0;
}
void function(double avl)
{
    val = 3;
}
```

编译运行这个程序将出现的情况是 ()。

- A. 编译出错, 无法运行
B. 输出: 3
C. 输出: 3.0
D. 输出一个不确定的数
3. 2007年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下函数定义:

```
void func(int a, int& b) {a++; b++;}
```

若执行代码段:

```
int x=0, y=1;
func(x, y);
```

则变量 x 和 y 的值分别是 ()。

- A. 0 和 1 B. 1 和 1 C. 0 和 2 D. 1 和 2
4. 要求通过函数实现一种不太复杂的功能, 并且要加快执行速度, 则选用 ()。
- A. 内联函数 B. 重载函数 C. 递归函数 D. 嵌套函数
5. 2005年上半年全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下的程序:

```
#include <cstring>
#include<iostream>
using namespace std;
class MyString
{
public:
    MyString(const char *s);
    ~MyString() {delete []data;}
protected:
    unsigned len;
    char * data;
};
MyString::MyString(const char *s)
{
```

```

len = strlen(s);
data = new char[len+1];
strcpy(data, s);
}
int main()
{
    MyString a("C++ Programming");
    MyString b(a);
    return 0;
}

```

在运行上面的程序时出错，出错的原因是（ ）。

- 构造函数的实参不允许是本类的对象
 - 没有定义实现深层复制（深拷贝）的拷贝构造函数
 - 构造对象 a 时实参与形参类型不符
 - 系统不能生成缺省的拷贝构造函数
6. 2005 年上半年全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++ 语言程序设计。

有如下程序：

```

#include <iostream>
using namespace std;
class Demo
{
public:
    Demo() { cout<<"default constructor\n"; }
    Demo(const Demo &x) { cout << "copy constructor\n"; }
};
Demo userCode(Demo b) { Demo c(b); return c; }
int main()
{
    Demo a,d;
    cout << "calling userCode()\n";
    d = userCode(a);
    return 0;
}

```

执行上面程序的过程中，构造函数 Demo() 和 Demo(const Demo &x) 被调用的次数分别是（ ）。

- 1 和 1
 - 1 和 2
 - 2 和 3
 - 2 和 4
7. 2005 年下半年 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++ 语言程序设计。
- 下列关于 this 指针的叙述中，正确的是（ ）。

- 任何与类相关的函数都有 this 指针
 - 类的成员函数都有 this 指针
 - 类的友元函数都有 this 指针
 - 类的非静态成员函数才有 this 指针
8. 2005 年下半年 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++ 语言程序设计。

有如下程序：

```

#include <iostream>

```

```

using namespace std;
class Test{
public:
    Test() { n+=2; }
    ~Test() { n-=3; }
    static int getNum()    { return n; }
private:
    static int n;
};
int Test::n = 1;
int main()
{
    Test *p = new Test;
    delete p;
    cout << "n=" << Test::getNum() << endl;
    return 0;
}

```

执行后的输出结果是 ()。

- A. n=0 B. n=1 C. n=2 D. n=3

9. 2006年9月 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下程序:

```

#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
class MyClass{
public:
    MyClass() { cout<<'A'; }
    MyClass(char c) { cout<<c; }
    ~MyClass() { cout<<'B'; }
};
int main(){
    MyClass p1, *p2;
    p2 = new MyClass('X');
    delete p2;
    return 0;
}

```

执行这个程序屏幕上将显示输出 ()。

- A. ABX B. ABXB C. AXB D. AXBB

10. 2007年4月 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下程序:

```

#include <iostream>
using namespace std;
class test{
private:
    int a;
public:
    test() { cout << "constructor" <<endl; }
    test(int a) {cout<<a<<endl; }
    test(const test & _test)

```

```

{
    a=_test.a;
    cout<<"copy constructor"<<endl;
}
~test() { cout<<"destructor"<<endl; }
};
int main()
{
    test A(3);
    return 0;
}

```

运行时输出的结果是 ()。

A. 3

B. constructor

destructor

C. copy constructor

D. 3

destructor

destructor

11. 2007年4月 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

若有如下类定义:

```

class MyClass{
public:
    MyClass() { cout<<1; }
};

```

执行下列语句

```
MyClass a,b[2],*p[2];
```

以后,程序的输出结果是 ()。

A. 11

B. 111

C. 1111

D. 11111

12. 2007年9月 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下程序:

```

#include <iostream>
using namespace std;
class Part{
public:
    Part(int x=0): val (x) { cout<<val; }
    ~Part() { cout<<val; }
private:
    int val;
};
class Whole{
public:
    Whole(int x, int y, int z=0): p2(x),p1(y),val(z) { cout << val; }
    ~Whole() { cout<<val; }
private:
    Part p1,p2;
    int val;
};
int main(){
    Whole obj(1,2,3);
}

```

```

return 0;
}

```

程序的输出结果是 ()。

A. 123321

B. 213312

C. 213

D. 1231213

二、填空题

1. 2007年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

已知一个函数的原型如下：

```
int fn(double x);
```

若要以 5.27 为实参调用该函数，应使用表达式_____。

2. 2006年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下程序：

```

#include <iostream>
using namespace std;
class Con
{
    char ID;
public:
    Con(): ID('A') { cout<<1; }
    Con(char ID): ID(ID) { cout<<2; }
    Con(Con& c): ID(c.getID()) { cout<<3; }
    char getID() const { return ID; }
};
void show(Con c) { cout<<c.getID(); }
int main()
{
    Con c1;
    show(c1);
    Con c2('B');
    show(c2);
    return 0;
}

```

执行上面程序的输出是_____。

3. 2007年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

如下类定义中包含了构造函数和拷贝构造函数的原型声明，请在横线处填写正确的内容，使拷贝构造函数的声明完整。

```

class myClass{
private:
    int data;
public:
    myClass(int value); //构造函数
    myClass(const _____ anotherObject); //拷贝构造函数
}

```

4. 2007年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

class DA{
    int k;
public:
    DA(int x=1) : k(x) {}
    ~DA() { cout<<k;}
};
int main(){
    DA d[] = {DA(3),DA(3),DA(3)};
    DA *p = new DA[2];
    delete []p;
    return 0;
}

```

这个程序的输出结果是_____。

5. 2007年4月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

已知如下程序的输出结果是 23, 请将画线处缺失的部分补充完整。

```

#include <iostream>
using namespace std;
class MyClass{
public:
    void Print() const { cout << 23; }
};
int main(){
    MyClass * p = new MyClass();
    _____Print();
    return 0;
}

```

6. 2007年9月全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

有如下程序:

```

#include <iostream>
using namespace std;
class A{
public:
    A() { cout<<"A"; }
    ~A() { cout<<"A"; }
};
class B{
    A a;
public:
    B() { cout << "B"; }
    ~B() { cout << "B"; }
};
int main() {
    B b;
    return 0;
}

```

程序的输出结果是_____。

7. 下面程序的执行结果是_____:

```

#include <iostream>

```

```
using namespace std;
void fun (float* a, float* b){
    float w;
    *a = *a ++*a;
    w = *a; *a = *b; *b =w;
}
void main()
{
    float x =2.0, y= 5.0;
    float *px=&x, *py =&y;
    fun(px, py);
    cout <<x<<" "<<y<<endl;
}
```

8. 以下函数 $m(x,n)$ 计算并返回具有 n 个元素的数组 x 中的最小元素的下标。请在横线处填入适当的语句，使程序的功能完整。

```
int m(int *x, int n)
{
    int i=0, j;
    for (j=0; j<n; j++)
        if (x[j]<x[i])
            _____;
    return i;
}
```

9. 2005 年上半年 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

在下面的横线处填上适当的内容，使该函数能够利用递归方法求解字符串 str 的长度（不得使用系统提供的字符串处理函数）。

```
int GetLen(char* str)
{
    if(_____) return _____;
    else return 1+GetLen(str+1);
}
```

10. 2005 年上半年 全国计算机等级考试二级笔试试卷 C++语言程序设计。

下列程序的输出结果是_____。

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
void fun(const char* s, char &c){c = s[strlen(s)/2];}
int main()
{
    char str[] = "ABCDE";
    char ch = str[1];
    fun(str, ch);
    cout <<ch;
    return 0;
}
```