多态

胡船长
初航我带你，远航靠自己

多态基础

1. 基础概念：多态的基本分类
2. 运行时多态：虚函数与纯虚函数
3. 探究虚函数的对象模型
4. 多态的应用：访问者模式

多态基础

1. **基础概念：多态的分类**
2. 运行时多态：虚函数与纯虚函数
3. 探究虚函数的对象模型
4. 多态的应用：访问者模式

基础概念：多态

在编程语言和类型论中，

多态（英语：polymorphism）指

为不同数据类型的实体提供统一的接口。

多态：函数重载

在编程语言和类型论中，

多态（英语：polymorphism）指

为不同数据类型的实体提供统一的接口。

```
int f(int);
```

```
int f(double);
```

```
int f(string);
```

多态：运算符重载

在编程语言和类型论中，

多态（英语：polymorphism）指

为不同数据类型的实体提供统一的接口。

```
operator+(int, int)
```

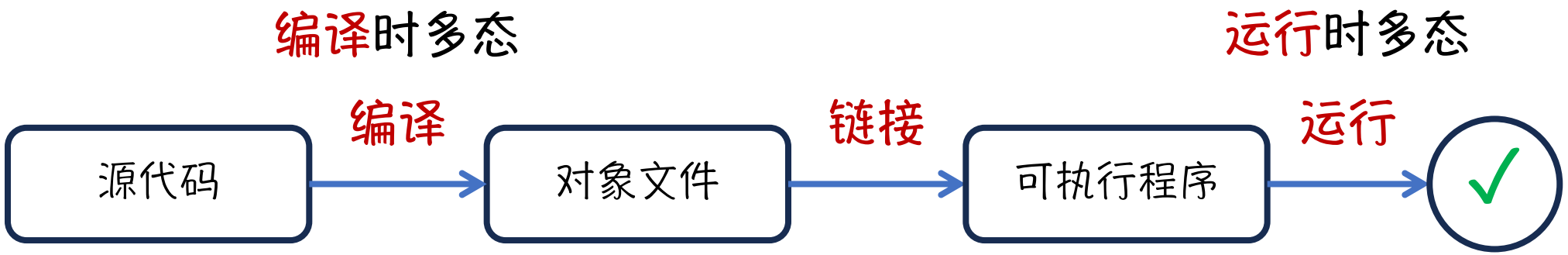
```
operator+(string, int)
```

```
operator+(double, string)
```

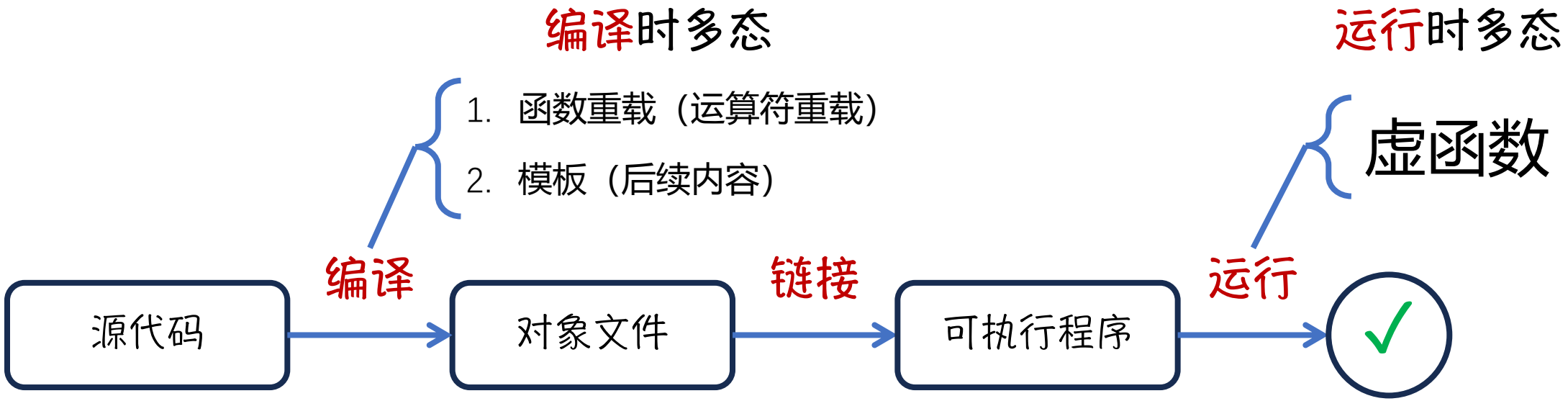
基础概念：多态的分类

编译时多态　　运行时多态

基础概念：多态的分类



基础概念：多态的分类



多态基础

1. 基础概念：多态的基本分类
2. **运行时多态：虚函数与纯虚函数**
3. 探究虚函数的对象模型
4. 多态的应用：访问者模式

如此继承

```
class Animal {
public :
    Animal(const string &name) : __name(name) {}
    void run();
protected :
    string __name;
};

class Cat : public Animal {
public :
    Cat() : Animal("cat") {}
    void run() {
        cout << "I can run with four legs" << endl;
    }
};
```

```
Cat a;
Animal &b = a;
Animal *c = &a;
a.run();
b.run();
c->run();
```

如此继承

```
class Animal {
public :
    Animal(const string &name) : __name(name) {}
    void run();
protected :
    string __name;
};

class Cat : public Animal {
public :
    Cat() : Animal("cat") {}
    void run() {
        cout << "I can run with four legs" << endl;
    }
};
```

有一只猫
这只猫是个动物
让这只猫『跑』
让这个动物『跑』

虚函数

```
class Animal {
public :
    Animal(const string &name) : __name(name) {}
    virtual void run() {
        cout << "I don't know how can run" << endl;
    };
protected :
    string __name;
};

class Cat : public Animal {
public :
    Cat() : Animal("cat") {}
    void run() override {
        cout << "I can run with four legs" << endl;
    }
};
```

有一只猫
这只猫是个动物
让这只猫『跑』
让这个动物『跑』

纯虚函数

```
class Animal {
public :
    Animal(const string &name) : __name(name) {}
    virtual void run() = 0;
protected :
    string __name;
};

class Cat : public Animal {
public :
    Cat() : Animal("cat") {}
    void run() override {
        cout << "I can run with four legs" << endl;
    }
};
```

有一只猫
这只猫是个动物
让这只猫『跑』
让这个动物『跑』

抽象类

Animal 即为抽象类，抽象类不生成对象

```
class Animal {
public :
    Animal(const string &name) : __name(name) {}
    virtual void run() = 0;
protected :
    string __name;
};

class Cat : public Animal {
public :
    Cat() : Animal("cat") {}
    void run() override {
        cout << "I can run with four legs" << endl;
    }
};
```

virtual 关键字

作用：将父类的某个方法定义成接口，允许子类自行实现

成员方法调用时：

virtual 关键字的方法跟着【对象】

非 virtual 关键字的方法跟着【类】

限制：

不能用来修饰【类方法-static】

纯虚函数

作用：通过父类，定义那些子类必须实现的方法接口

应用场景：定义接口

查漏补缺

1. 为什么会有 override 关键字？

2. final 关键字的作用

3. C++中的类型转换

查漏补缺

1. 为什么会有 override 关键字？

2. final 关键字的作用

3. C++中的类型转换

查漏补缺

1. 为什么会有 override 关键字？

2. final 关键字的作用

3. C++中的类型转换

C++中的类型转换

1. 静态转换：static_cast
2. 动态转换：dynamic_cast
3. 常量转换：const_cast
4. 指针转换：reinterpret_cast

C++中的类型转换

1. 静态转换：static_cast

1.动态转换：dynamic_cast

2. 常量转换：const_cast

3. 指针转换：reinterpret_cast

C++中的类型转换

1. 静态转换：static_cast

1.动态转换：dynamic_cast

2. 常量转换：const_cast

3. 指针转换：reinterpret_cast

C++中的类型转换

1. 静态转换：static_cast

1.动态转换：dynamic_cast

2. 常量转换：const_cast

3. 指针转换：reinterpret_cast

C++中的类型转换

1. 静态转换：static_cast

1.动态转换：dynamic_cast

2. 常量转换：const_cast

3. 指针转换：reinterpret_cast

C++中的类型转换

1. 静态转换：static_cast

1.动态转换：dynamic_cast

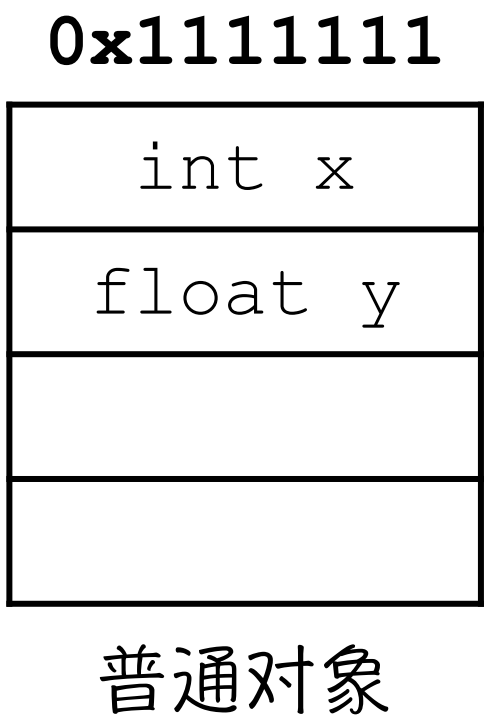
2. 常量转换：const_cast

3. 指针转换：reinterpret_cast

多态基础

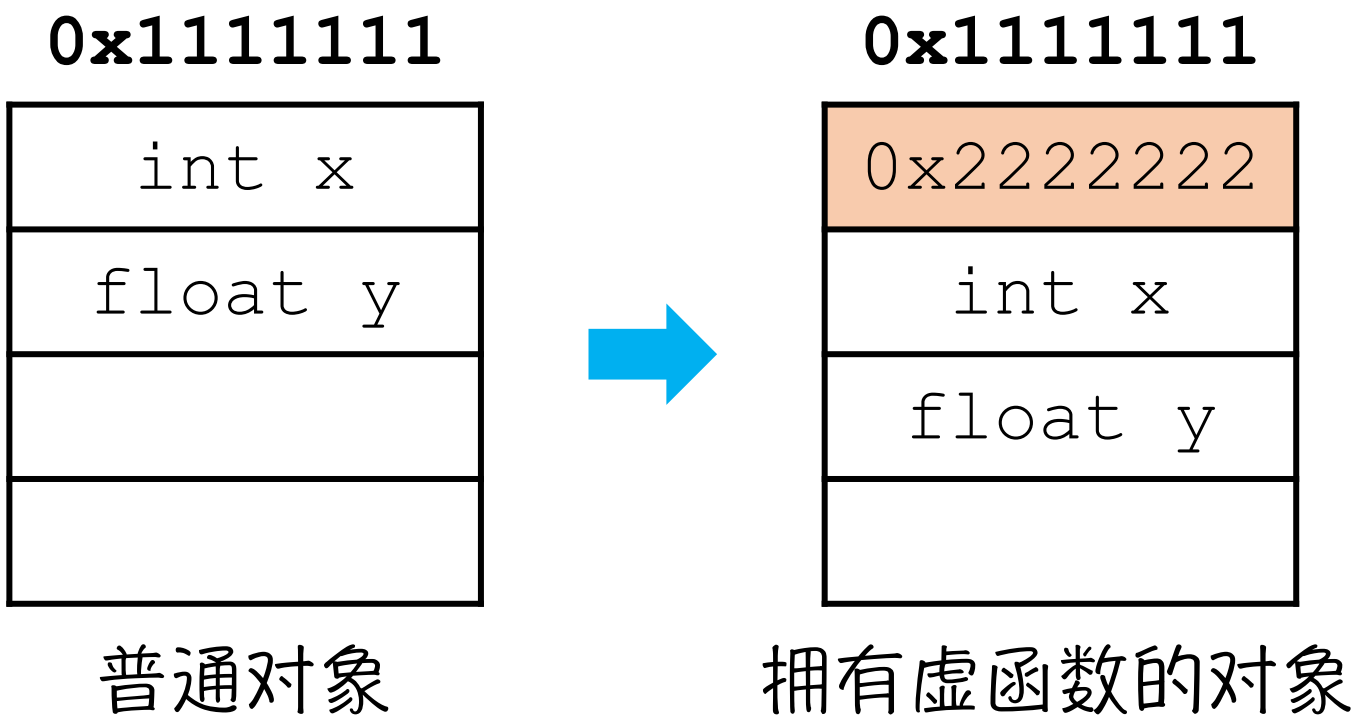
1. 基础概念：多态的基本分类
2. 运行时多态：虚函数与纯虚函数
3. **探究虚函数的对象模型**
4. 多态的应用：访问者模式

虚函数的对象模型

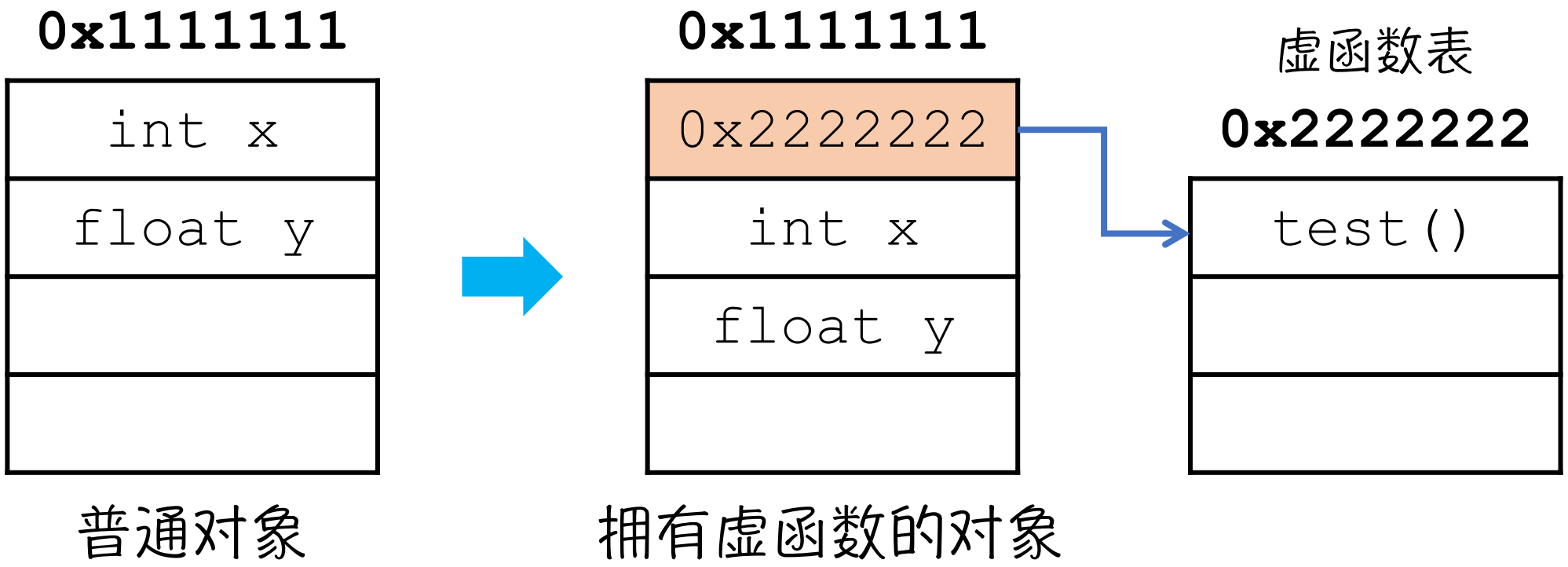


普通对象

虚函数的对象模型


0x1111111
int x
float y
普通对象
0x1111111
0x2222222
int x
float y
拥有虚函数的对象

虚函数的对象模型


0x1111111
int x
float y
普通对象
0x1111111
0x2222222
int x
float y
拥有虚函数的对象
虚函数表
0x2222222
test()

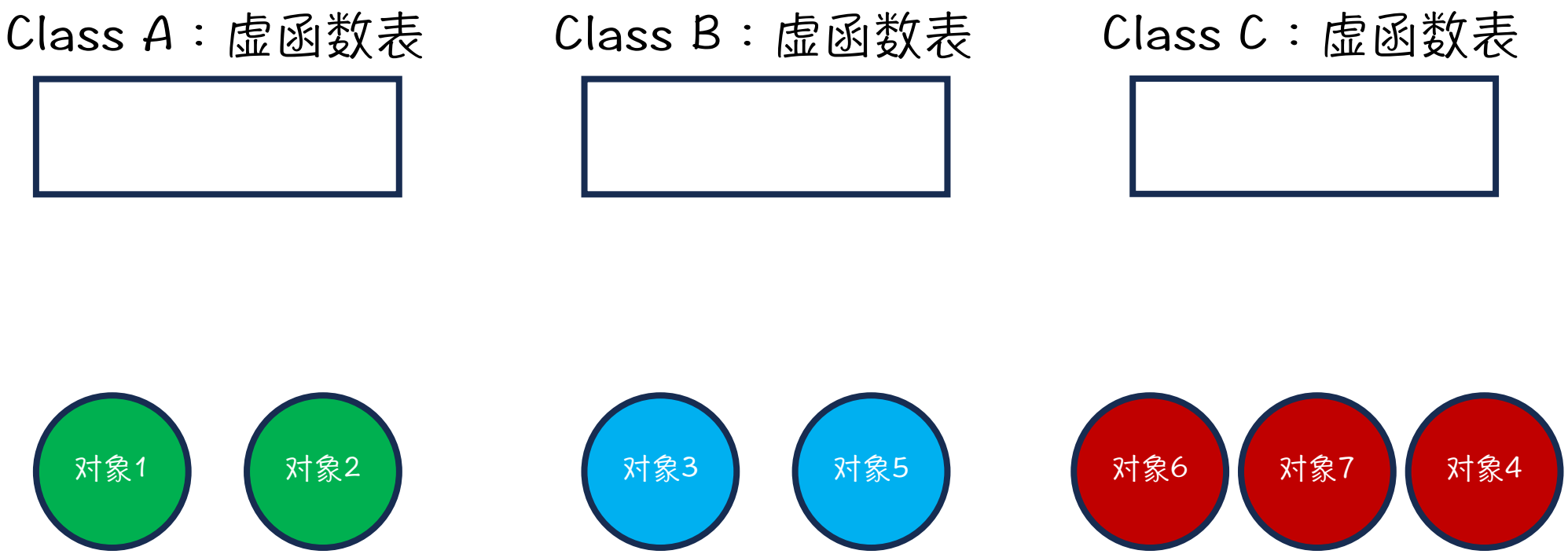
虚函数的对象模型

Class A：虚函数表

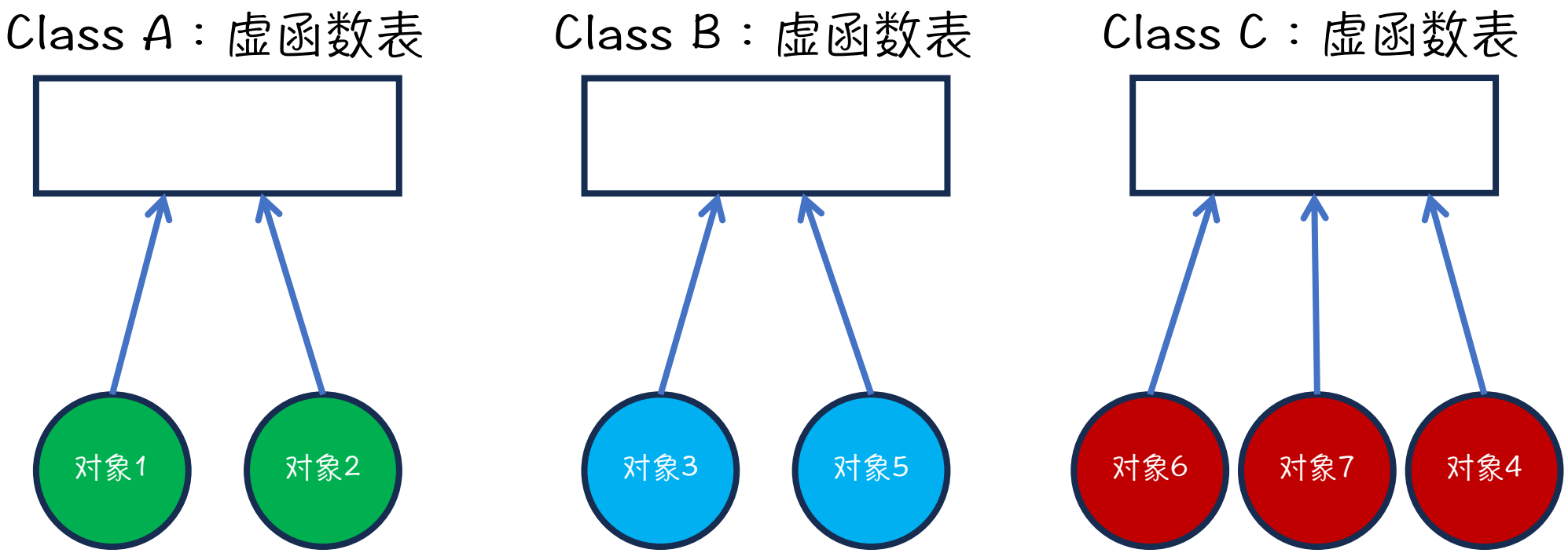
Class B：虚函数表

Class C：虚函数表

虚函数的对象模型


Class A：虚函数表
Class B：虚函数表
Class C：虚函数表
对象1
对象2
对象3
对象5
对象6
对象7
对象4

虚函数的对象模型


Class A：虚函数表
Class B：虚函数表
Class C：虚函数表
对象1
对象2
对象3
对象5
对象6
对象7
对象4

多态基础

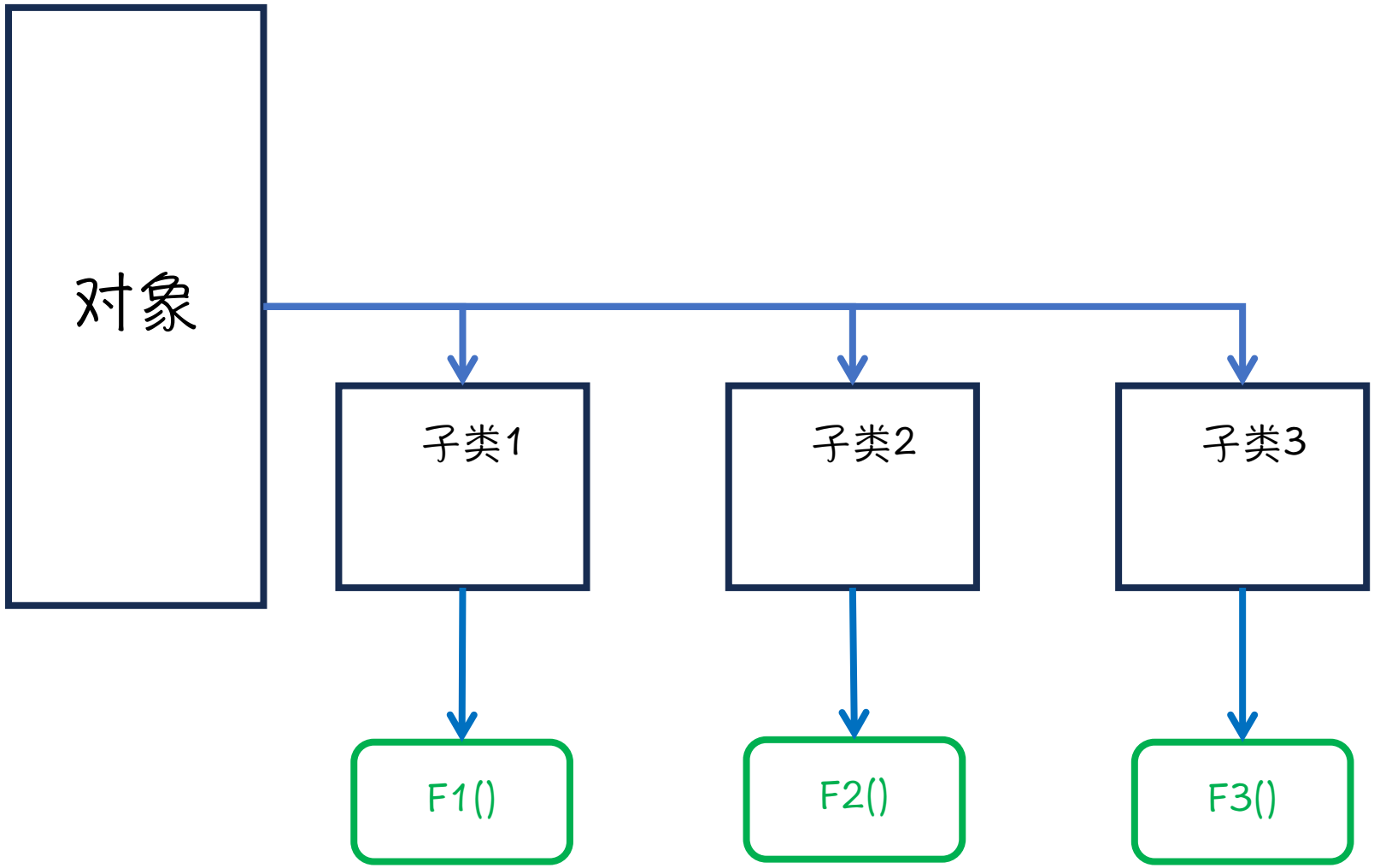
1. 基础概念：多态的基本分类
2. 运行时多态：虚函数与纯虚函数
3. 探究虚函数的对象模型
4. **多态的应用：访问者模式**

访问者模式

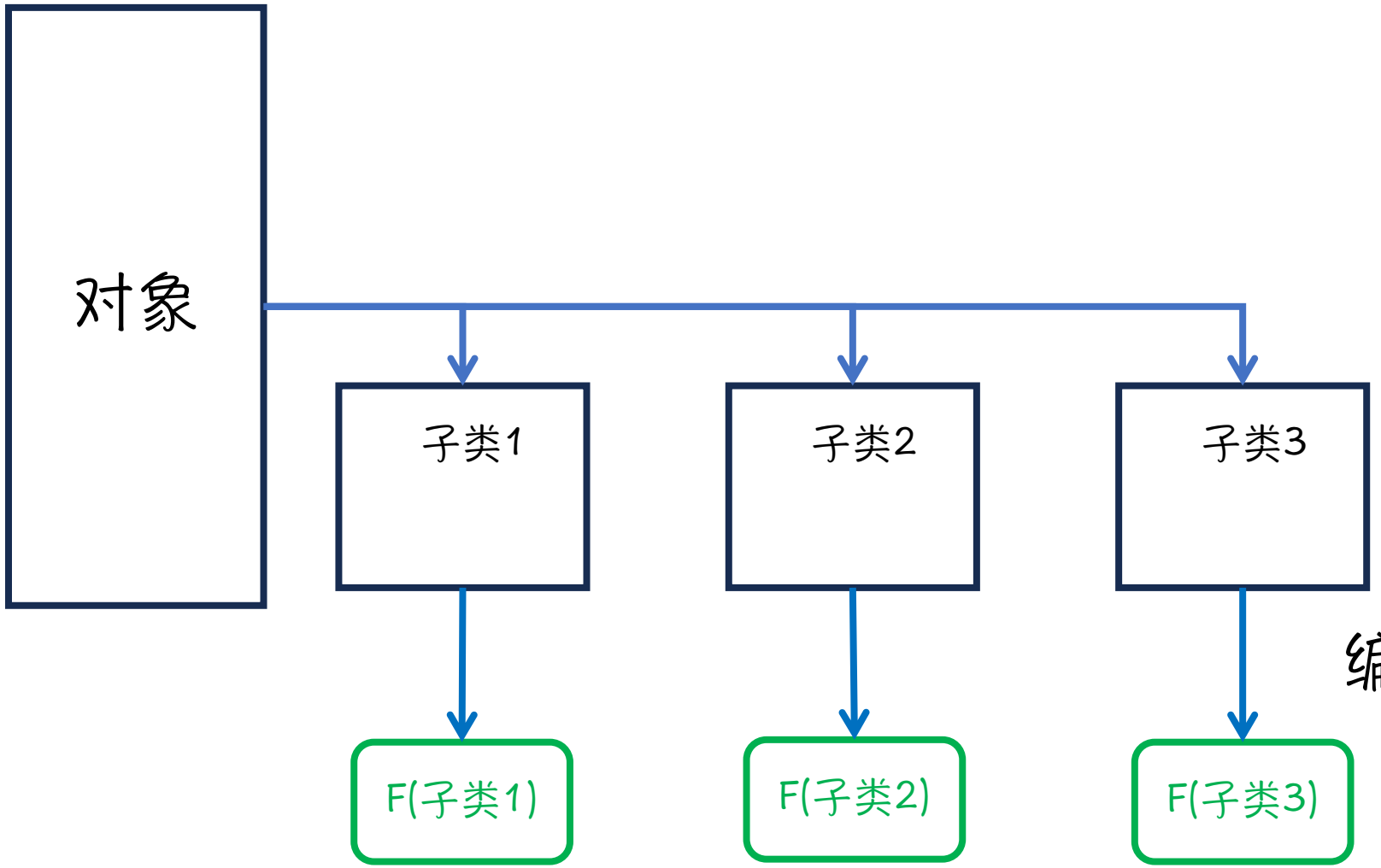
使用场景

1. 需要根据派生类的类型，执行不同操作
2. 不希望通过增加成员方法实现此功能

访问者模式

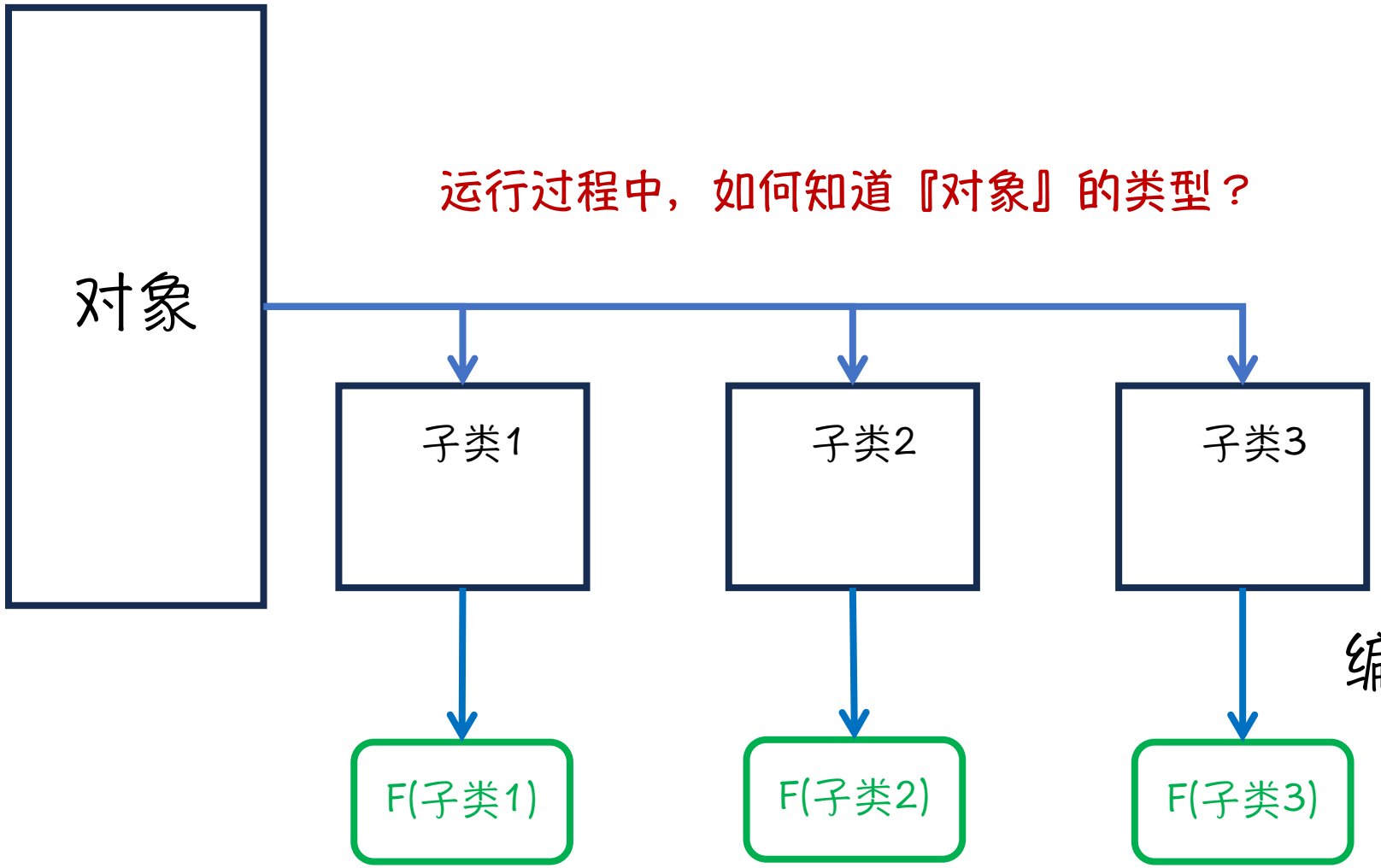


访问者模式



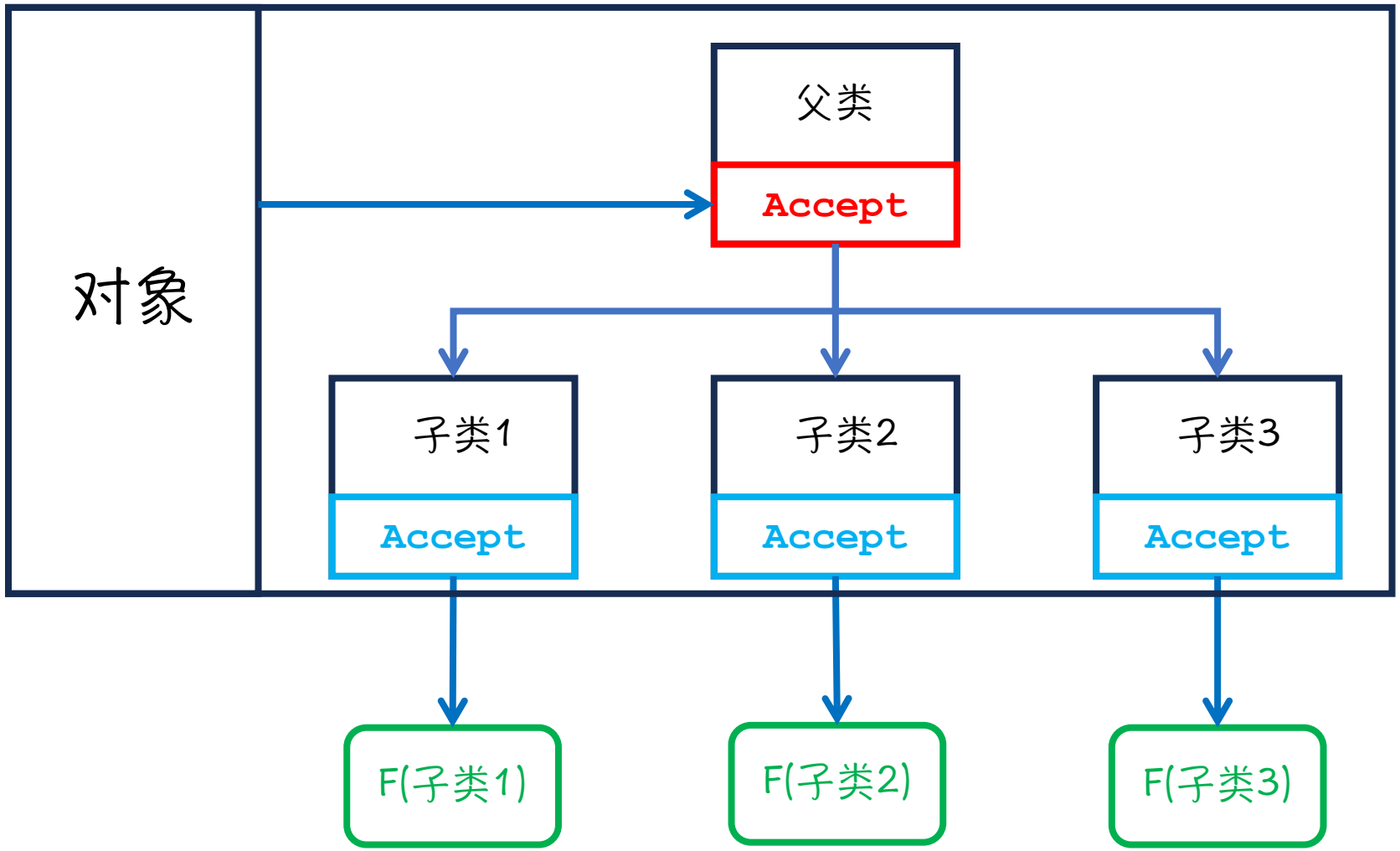
编译时多态：函数重载

访问者模式



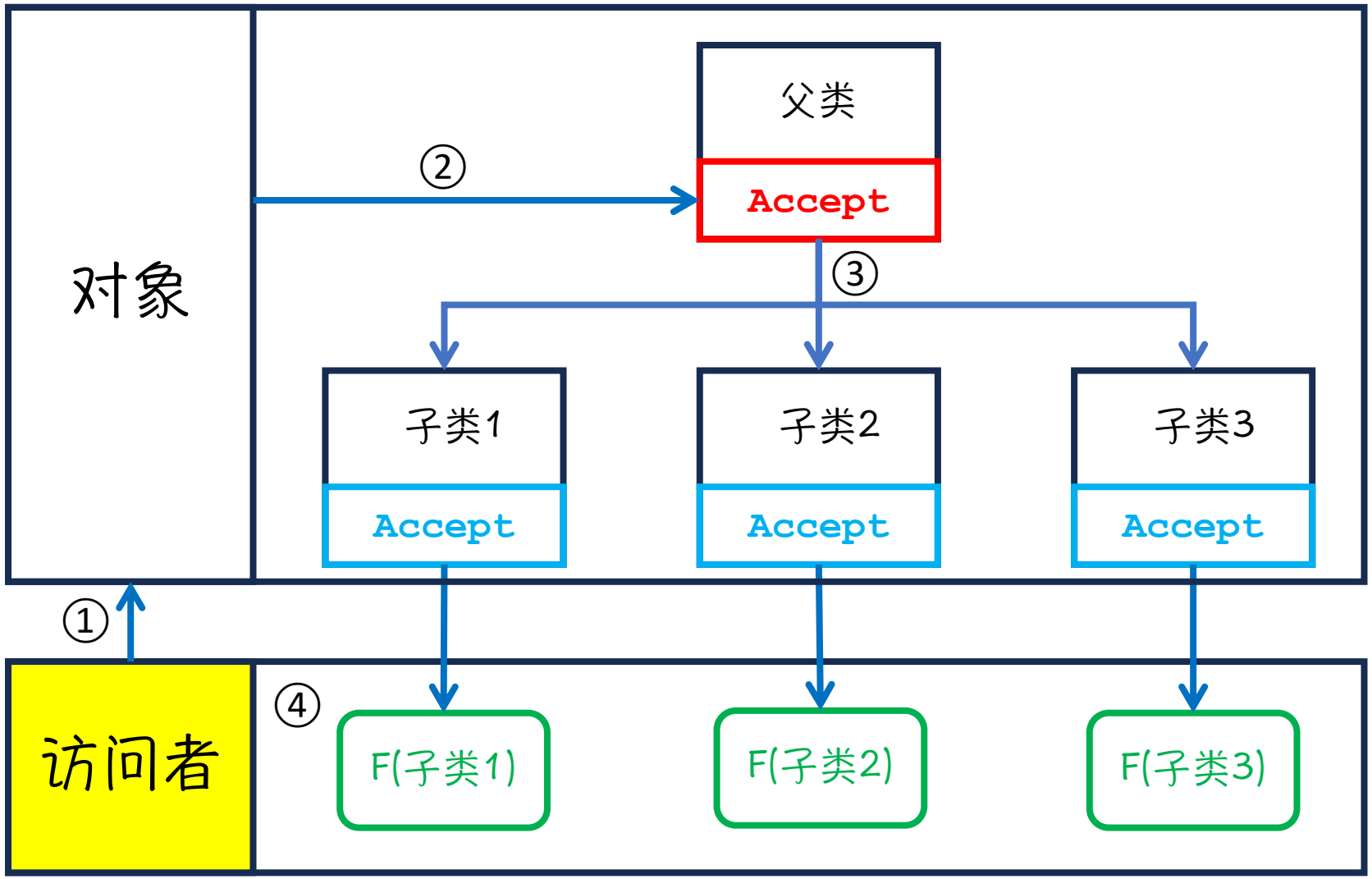
编译时多态：函数重载

访问者模式



运行时多态：虚函数

访问者模式


对象
父类
Accept
②
③
子类1
Accept
子类2
Accept
子类3
Accept
①
访问者
④
F(子类1)
F(子类2)
F(子类3)

访问者模式-核心问题

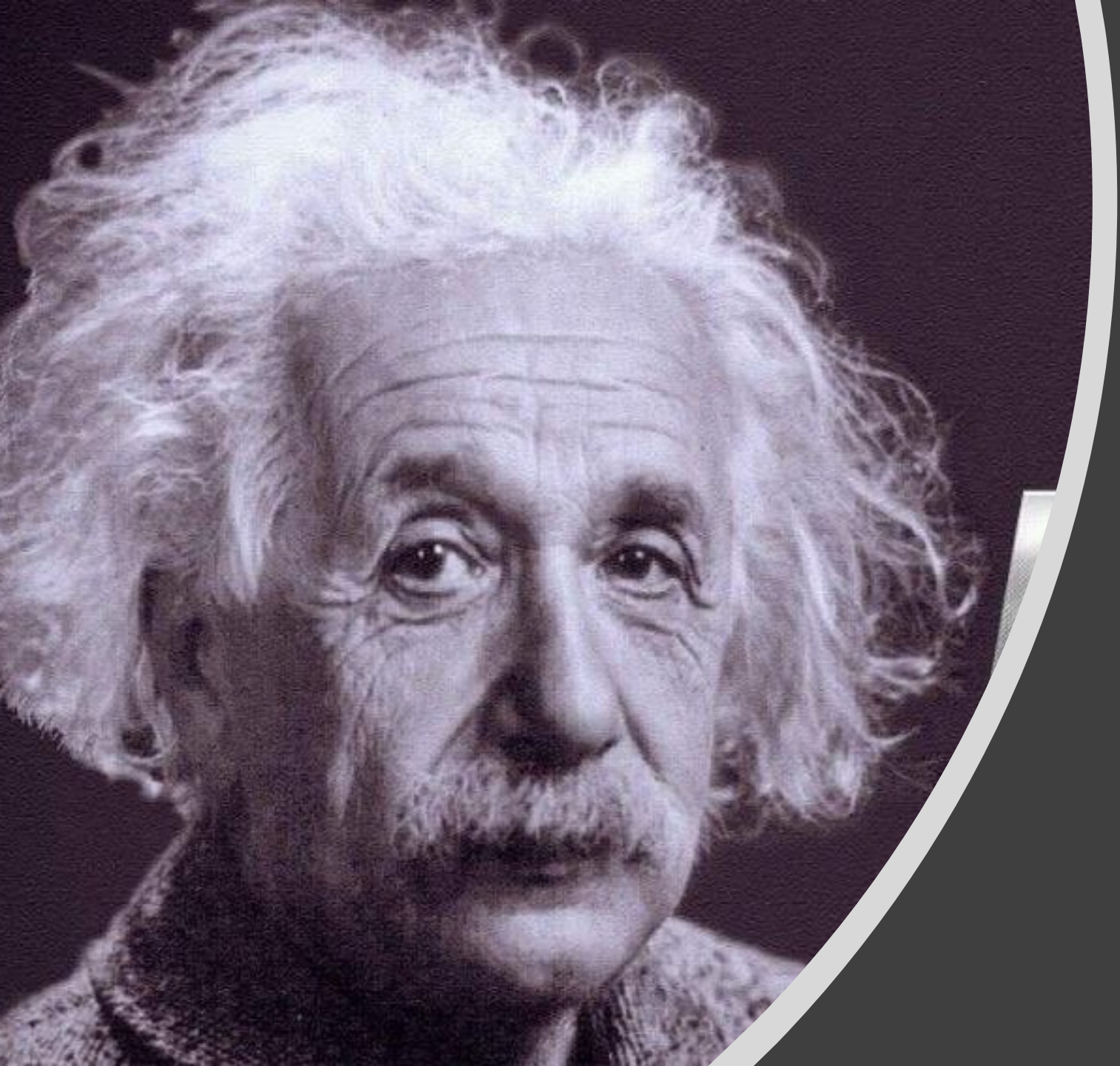
1. 访问者模式使用了哪几类『多态』？
2. 利用『运行时多态』解决什么问题？
3. 利用『编译时多态』解决什么问题？
4. 为什么要封装一个『访问者』类？

访问者模式-总结

利用『运行时多态』解析出当前对象的类型

通过 this 指针 和 『编译时多态』对应到要执行的功能函数

不同的功能，就对应不同的『访问者』



为什么
会出一样的题目？