C++面向对象程序设计

第一讲：面向对象程序设计概述

计算机科学学院@中南民族大学

HELLOWORLD

- **C**
  - #include <stdio.h>
  - int main() {
    - printf(“Hello World\n”);
    - return 0;
  - }
- **C++**
  - #include <iostream>
  - using namespace std;
  - int main() {
    - cout << “Hello World” << endl;
    - return 0;
  - }

打印一个由“*”组成的三角形

- C

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int I, j, k;
    for(i = 0; i < 11; i++) {
        k = (21 - (i * 2 + 1)) / 2;
        for(j = 0; j < k; j++) {
            printf(" ");
        }
        for(j = 0; j < i * 2 + 1; j++) {
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

打印一个由“*”组成的三角形

- C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int i, j, k;
    for(i = 0; i < 11; i++) {
        k = (21 - (i * 2 + 1)) / 2;
        for(j = 0; j < k; j++) {
            cout << " ";
        }
        for(j = 0; j < i * 2 + 1; j++) {
            cout << "*";
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

程序设计范型

程序设计范型是设计程序的规范、模型和风格，它是一类程序设计语言的基础。

- 过程范型
  - 程序 = 过程 + 调用
  - C、Pascal、Fortran等
- 对象范型
  - 程序 = 对象 + 消息
  - C++、Java、C#等
- 其他
  - 函数范型（Lisp）、模块范型（Modula）、逻辑式范型（PROLOG）等

过程范型的局限性

- 生产效率低下
  - 缺乏大粒度、可重用的软件实体
    - 不利于软件生产的工程化和自动化
  - 数据与其操作分离，且数据的操作分散于程序的不同地方
    - 不利于程序的可修改性和可维护性
- 难以应付日益庞大的信息量和多样的信息类型
  - 不再是单纯的计算问题，而是涉及文本、图形、图像、音频、视频等更为复杂的自然信息和社会信息处理
- 难以适应各种新环境
  - 并行处理、分布式处理、网络、多机系统等

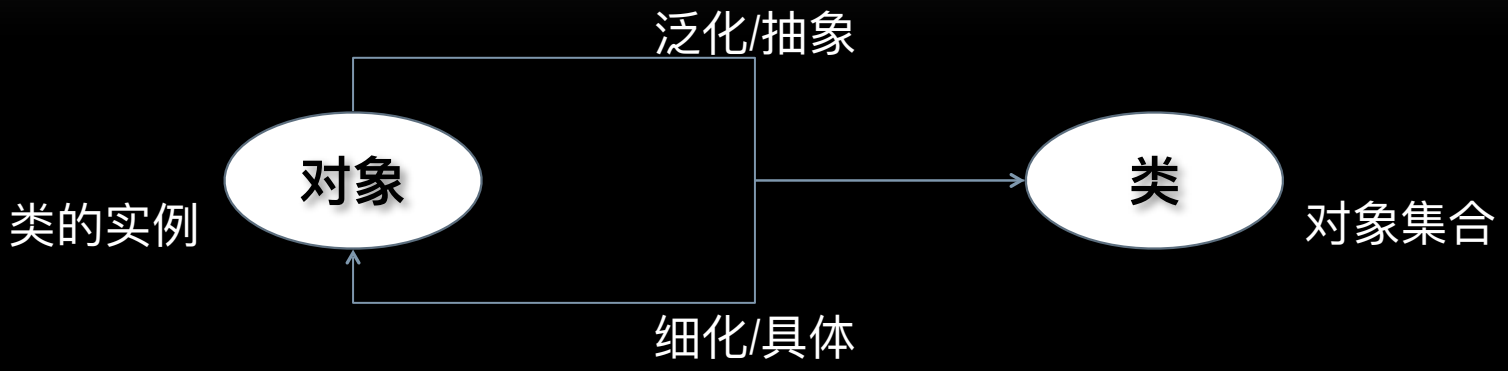
示例程序：P0101.exe 字符串拼接的C程序

对象范型（现实世界）

- 对象
  - 对象 = 静态属性 + 动态行为
  - 对象标识
  - 静态属性：描述对象的某些特征
  - 动态行为：对象的功用（作用于自身的行为和作用于其他对象的行为）
- 类
  - 具有相同属性和行为的对象的抽象（相似对象集的整体性描述）
- 消息传递
  - 对象之间的交互途径和方法

示例程序：P0102.exe 字符串拼接的C++程序

对象范型（现实世界）



对象范型（计算机世界）

- **抽象**
  - 将有关事物（对象集）的共性归纳、集中的过程
  - 简化复杂世界的表示，仅强调问题域感兴趣的信息
    - 学生成绩管理 VS 学生健康信息管理
  - 抽象的目的是获取对象的属性和行为
- **封装**
  - 封装：数据及及其处理代码包装在一个实体中，对象间相互独立
  - 信息隐藏：隐藏内部细节，只留下便于与外界联系和接收外界消息的接口
  - 类 = 成员变量（对象的属性） + 成员方法（对象的行为）

对象范型（计算机世界）

- **继承**
  - 表达对象类之间相关的关系
    - 类间具有共享的属性和行为
    - 类间具有差别或新增的属性或/和行为
    - 类间具有层次结构
  - 父类与子类，直接父类与间接父类
  - 单继承与多继承
- **多态**
  - 不同对象对相同行为的处理差异（收到相同消息时，执行的操作不同）
  - 编译时的多态性
  - 运行时的多态性

对象范型的主要优点

- 可提高程序的重用性
- 可控制程序的复杂性
- 可改善程序的可维护性
- 能够更好地支持大型程序设计
- 增强了计算机处理信息的范围
- 能很好地适应新的硬件环境

面向对象程序设计语言

- 发展概况
- 典型的语言
  - Smalltalk
  - Simula
  - C++
  - Java
  - C#
  - Ruby
  - Object C
  - Object Pascal
  - ……