Лекция 3

Пакеты и интерфейсы

Пакет (package) - это некий контейнер, который используется для того, чтобы изолировать имена классов (в C++ аналог пакета это пространство имен).

Для создания пакета используется ключевое слово **package**, которое должно стоять в начале файла (если такого слова нет, то классы в файле попадают в безымянное пространство имен).

Если объявить класс, как принадлежащий определенному пакету, например,

package java.awt.image;

то и исходный код этого класса должен храниться в каталоге java/awt/image.

Стоит отметить, что каталог, который транслятор Java будет рассматривать, как корневой для иерархии пакетов, можно задавать с помощью переменной окружения **CLASSPATH**.

С помощью этой переменной можно также задать несколько корневых каталогов для иерархии пакетов (через ; как в обычном PATH).

Если, например, написан класс Myclass.java и помещен в пакет test, тогда, после компиляции, этот класс можно запустить

java test.Myclass

Оператор import

После оператора package в файле обычно идут операторы import.

Общая форма оператора import такова:

import пакет1 [.пакет2].(имякласса|*);

Здесь пакет1 - имя пакета верхнего уровня, пакет2 - это необязательное имя пакета, вложенного в первый пакет и отделенное точкой.

И, наконец, после указания пути в иерархии пакетов, указывается либо имя класса, либо метасимвол звездочка.

Звездочка означает, что, если Java-транслятору потребуется какой-либо класс, для которого пакет не указан явно, он должен просмотреть все содержимое пакета со звездочкой вместо имени класса.

В приведенном ниже фрагменте кода показаны обе формы использования оператора import :

import java.util.Date

import java.io.*;

Рассмотрим пример:

```
package p1;
public class Protection {
 int n = 1;
 private int n_pri = 2;
 protected int n_pro = 3;
 private protected int n_pripro = 4;
 public int n_pub = 5;
 public Protection() {
   System.out.println("base constructor");
   System.out.println("n="+n);
   System.out.println("n_pri="+n_pri);
   System.out.println("n_pro="+n_pro);
   System.out.println("n_pripro="+n_pripro);
   System.out.println("n_pub="+n_pub);
 }
}
```

Класс Protection принадлежит пакету p1.

Кроме оператора import можно использовать также статический импорт.

Для того чтобы получить доступ к статическим членам классов, требуются указать ссылку на класс.

К примеру, необходимо указать имя класса Math:

```
double r = Math.cos(Math.PI * theta);
```

Использование статического импорта позволяет обойтись без ссылки на класс:

```
import static java.lang.Math.*;
……………………..
double r = cos(PI * theta);
```

Интерфейсы

Интерфейсы Java созданы для поддержки динамического выбора методов во время выполнения программы.

Интерфейсы похожи на классы, но в отличие от последних у интерфейсов нет переменных. Класс может иметь любое количество интерфейсов.

Интерфейс также отличается и от абстрактного класса.

В Java если класс реализует(наследует) интерфейс, то он должен реализовать все методы объявленные в интерфейсе, за исключением default методов.

В объявлении интерфейса используется ключевое слово interface. В интерфейсе можно также объявлять константы.

Т.о. определение интерфейса имеет вид:

interface имя {

тип_результата имя_метода1(список параметров);

тип имя_final-переменной = значение;

}

(модификатор final можно не указывать, он будет добавлен автоматически).

Рассмотрим пример:

```java
interface Callback {
        void callback(int param);
}
```

Интерфейсы допускают расширение.

Рассмотрим пример:

```java
interface FloorWax{
  double f();
}
interface DessertTopping{
  int Myconst=10;
  double f1();
}
interface Shimmer extends FloorWax, DessertTopping {
 //расширение интерфейса
   double amazingPrice();
}
```

Java 8 позволяет добавлять неабстрактные реализации методов в интерфейс, используя ключевое слово default.

Пример:

```
interface A{
    void g();
    default void f(){
        System.out.println("Method f");
    }
}
class B implements A{
  public void g(){
        System.out.println("Method g");
    }
}
public class JavaApplication104 {
   public static void main(String[] args) {
       A pa=new B();
        pa.f(); //На экране Method f
    }
}
```

default методы можно и переопределять

```
interface A{
    void g();
    default void f(){
        System.out.println("Method f");
    }
}
class B implements A{
    public void f(){
         System.out.println("Method f_B");
    }
    public void g(){
        System.out.println("Method g");
    }
}
public class JavaApplication104 {
    public static void main(String[] args) {
        A pa=new B();
        pa.f(); //На экране Method f_B
    }
}
```

```
interface A{
   void f(int a);
}
interface B extends A{
    default void f(int a){}
}
class C implements B{  //корректный код
}
public class Main {
  public static void main(String[] args) {
      C pc=new C();
   }
}
```

Однако следующий код вызовет ошибку компиляции

```
interface A{
    void g();
    default void f(){
        System.out.println("Method f_A");
    }
}

interface C {
      default void f(){
        System.out.println("Method f_C");
    }
}

class B implements A,C{ //ошибка компиляции
      public void g(){
        System.out.println("Method g");
    }
}
```

Выше написанный код можно переписать следующим образом:

```
interface A{
    void g();
    default void f(){
        System.out.println("Method f_A");
    }
}
interface C {
   default void f(){
        System.out.println("Method f_C");
    }
}
class B implements A,C{
    public void f(){
        System.out.println("Method f_B");
    }
    public void g(){
        System.out.println("Method g");
    }
}
```

Также в интерфейсах можно определять статические методы:

```
interface A{
    void f(int a);
    static void g(){
        System.out.println("Hello");
    }
}
class B implements A{
   public  void f(int a){}
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
      A.g();
    }
}
```

Реализация интерфейса

Реализация интерфейса осуществляется при помощи ключевого слова **implements.**

Таким образом, класс реализующий интерфейс будет иметь вид

class имя_класса [extends суперкласс] [implements интерфейс0 [, интерфейс1...]] { тело класса }

Рассмотрим пример:

```
class Client implements Callback {
   void callback(int p) {
     System.out.println("callback called with " + p);
   }
}
```

Метод callback интерфейса, определенного ранее, вызывается через переменную - ссылку на интерфейс:

```
class TestIface {
  public static void main(String args[]) {
    Callback c = new Client();
     c.callback(42);
  }
}
```

Конфликты имен

Если два метода отличаются только типом возбуждаемых исключений, метод класса реализующего интерфейс обязан соответствовать обоим объявлениям с одинаковыми сигнатурами (количеством и типом параметров), но может возбуждать свои исключения.

Однако методы в пределах класса не должны отличаться только составом возбуждаемых исключений.

Рассмотрим пример:

```
interface X {
  void setup() throws SomeException;
}
interface Y {
   void setup();
}
class Z implements X, Y {
    public void setup() {  ... }
}
```

Класс Z может содержать единую реализацию, которая соответствует X.setup и Y.setup.

Метод может возбуждать меньше исключений, чем объявлено в его суперклассе, поэтому при объявлении Z.setup необязательно указывать, что в методе возбуждается исключение типа **SomeException.**

X.setup только разрешает использовать данное исключение.

Лямбда выражения

Синтаксис лямбда выражения имеет вид:

параметры->{тело функции}.

Типы параметров можно опускать. Рассмотрим примеры.

Пример:

```
p -> return p.getGender() == Person.Sex.MALE
            && p.getAge() >= 18
            && p.getAge() <= 25
```

```
interface MyInterface{
  public void func(int a);
}
public class JavaApplication106 {
    public static void f(MyInterface m){
        m.func(20);
    }
    public static void main(String[] args) {
        f(p->{int c=2*p; System.out.println(c);});
    }
 }
```

В данном случае лямбда функция ничего не возвращает.

В данном случае return не нужен, т.к. лямбда функция ничего не возвращает.

Данный код эквивалентен следующему коду:

```
interface MyInterface{
  public void func(int a);
}
class Impl implements MyInterface{
  public void func(int a){
     int c=2*a;
    System.out.println(c);
  }
}
public class JavaApplication106 {
    public static void f(MyInterface m){
        m.func(20);
    }
    public static void main(String[] args) {
      MyInterface obj=new Impl();
      f(obj);
    }
 }
```

Однако следующий код вызовет ошибку компиляции:

```
interface MyInterface{
  public void func(int a);
  public void g();
}
public class Main {
    public static void f(MyInterface m){
        m.func(20);
    }
    public static void main(String[] args) {
        f(p->{int c=2*p; System.out.println(c);});
        //ошибка MyInterface не является
       //функциональным интерфейсом
    }
 }
```

Лямбда функция может принимать несколько параметров:

```
interface MyInterface{
  public int func(int a,int b);
}
public class JavaApplication106 {
    public static void f(MyInterface m){
        System.out.println(m.func(20,30));
    }
    public static void main(String[] args) {
        f((p,p1)->{int c=p+p1; return c;});
    }
 }
```

Лямбда функции можно использовать для реализации функциональных интерфейсов:

```
class A {
    int a;
    public int getA(){
        return a;
    }
}
interface MyInterface{
  public int func(A a);
}
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        MyInterface m=p->{return p.getA();};
        A pa=new A();
        pa.a=200;
        System.out.println(m.func(pa));
    }
}
```

Замыкания в лямбда выражениях.

В лямбда выражениях можно использовать переменные из объемлющей области видимости:

```
class A {
    int a;
    public int getA(){
        return a;
    }
}
interface MyInterface{
  public int func(A a);
}
public class Main {
    static int b=100;
    public static void main(String[] args) {
        int c=30;
        MyInterface m=p->{return p.getA()+b+c;};  //correct
        A pa=new A();
        pa.a=200;
        System.out.println(m.func(pa));
    }
}
```

Ссылки на методы.

Ссылки на нестатические методы.

Рассмотрим пример:

```
class A {
    int a;
    public int getA(){
        return a;
    }
}
interface MyInterface{
  public int func(A a);
}
class B{
   public int mymethod(A pa){
       return pa.a+200;
   }
}
```

```java
public class Main {
    static int b=100;
    public static void main(String[] args) {
        int c=30;
        B pb=new B();
        MyInterface m=pb::mymethod;
        A pa=new A();
        pa.a=200;
        System.out.println(m.func(pa));
    }
}
```

Ссылки на статические методы.

Рассмотрим пример такой ссылки:

```
class A {
    int a;
    public int getA(){
        return a;
    }
}
interface MyInterface{
  public int func(A a);
}
class B{
   public static int mymethod(A pa){
       return pa.a+200;
   }
}
```

```
public class JavaApplication106 {
   static int b=100;
   public static void main(String[] args) {
      int c=30;
      MyInterface m=B::mymethod;
      A pa=new A();
      pa.a=200;
      System.out.println(m.func(pa));
   }
}
```

Ссылка на метод экземпляра из произвольного объекта определенного типа.

Рассмотрим пример:

```
String[] stringArray = { "Barbara", "James", "Mary", "John",
                         "Patricia", "Robert", "Michael", "Linda" };
Arrays.sort(stringArray, String::compareToIgnoreCase);
```

В данном случае вызов метода будет иметь вид:

a.compareToIgnoreCase(b).

Ссылка на конструктор.

В Java 8 можно использовать ссылки на конструкторы.

Рассмотрим пример:

```java
interface MyInterface{
  public A func();
}
class A{
    int x;
    public A(){
        this.x=100;
    }
    public int getX(){
        return this.x;
    }
}
public class JavaApplication106 {
   public static void  f(MyInterface m){
        A mm=m.func();
        System.out.println(mm.getX());
    }
    public static void main(String[] args) {
        f(A::new);
    }
 }
```

ОПЕРАТОРЫ И ВЫРАЖЕНИЯ

Все программы на языке Java написаны в Unicode - 16-разрядном наборе символов. Первые 256 символов Unicode представляют собой набор Latin-1, а основная часть первых 128 символов Latin-1 соответствует 7-разрядному набору символов ASCII.

Идентификаторы

Идентификаторы Java, используемые для именования объявленных в программе величин (переменных и констант) и меток, должны начинаться с буквы, символа подчеркивания (_) или знака доллара ($), за которыми следуют буквы или цифры в произвольном порядке.

Имена переменных в Java можно писать буквами национальных алфавитов.

Символы

Некоторые служебные символы в Java:

- **\n** переход на новую строку (\u000A)
- **\t** табуляция (\u0009)
- **** обратная косая черта (\u005C)
- **\’** апостроф (\u0027)
- **\"** кавычка (\u0022)
- **\ddd** символ в восьмеричном представлении, где каждое d соответствует цифре от 0 до 7

Восьмеричные символьные константы могут состоять из трех или менее цифр и не могут превышать значения \377 (\u00ff). Символы, представленные в шестнадцатеричном виде, всегда должны состоять из четырех цифр.

Объявления переменных

В объявлении указывается тип, уровень доступа и другие атрибуты идентификатора.

Объявление состоит из трех частей: сначала приводится список модификаторов, за ним следует тип, и в завершение следует список идентификаторов(аналогично C++). Локальные переменные могут объявляться без модификаторов, пример:

float[] x, y;

Поля с модификатором final должны инициализироваться при объявлении.

Массивы

Работа с массивами в Java аналогично C++. Элементы массива могут иметь примитивный тип или являться ссылками на объекты, в том числе и ссылками на другие массивы.

Массив объявляется следующим образом:

```
int[] ia = new int[3];
```

в данном случае массив имеет три элемента.

Размер массива можно получить из поля length.

Рассмотрим пример:

```
for (int i =0; i < ia.length; i++)
    System.out.println(i + ": " + ia[i]);
```

Массивы всегда являются неявным расширением класса Object.

Можно создавать массивы классов.
Рассмотрим пример:

```
class A{
 ……
 public A(int a, int b){….}
 ………………….
}

A[] mas=new A[10];
 for(int i=0;i<mas.length;i++)
   mas[i]=new A(3,2);
```

В Java можно использовать многомерные массивы:

```
float[][] mat = new float[4][4];
……………………………….
for (int y = 0; y < mat.length; y++) {
  for (int x = 0; x < mat[y].length; x++){
        System.out.println(mat[x][y] + " ");
  }
  System.out.println();
}
```

Первый (левый) размер массива должен задаваться при его создании.

Другие размеры могут указываться позже:

```
float[][] mat = new float[4][];
for (int y = 0; y < mat.length; y++)
   mat[y] = new float[4];
```

Инициализация массивов

Чтобы инициализировать массив, следует задать значения его элементов в фигурных скобках после его объявления.

Рассмотрим пример:

```
String[] dangers = { "Lions", "Tigers",
                                    "Bears" };
```

Для многомерных массивов имеем:

```
double[][] identityMatrix = {
 { 1.0, 0.0, 0.0, 0.0 },
 { 0.0, 1.0, 0.0, 0.0 },
 { 0.0, 0.0, 1.0, 0.0 },
 { 0.0, 0.0, 0.0, 1.0 }, };
```

Тип выражения

У каждого выражения имеется определенный тип.

Он задается типом компонентов выражения и семантикой операторов.

Тип всего выражения определяется максимальным типом его компонентов.

Неявное преобразование типов.

Возможны следующие неявные преобразования типов:

byte -> short -> int -> long -> float-> double

Явное преобразование типов

В Java возможны явные преобразования типов. Рассмотрим пример:

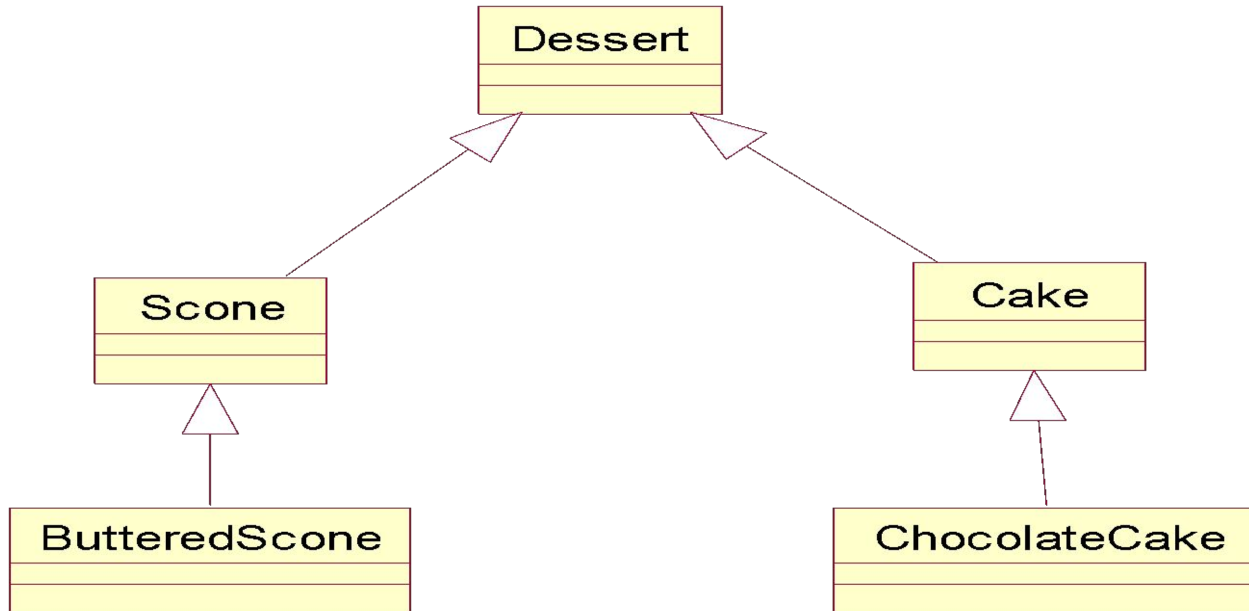
```
double d=5.6;
long l=(double) d;
```

Рассмотрим приведение типов в классах:

```
class A{….};
class B extends A{….};
class test{
 public static void main(String[] args){
  A obj=new B();
 if(obj instanceof B)
       B bobj=(B) obj;
//Если приведение сработает, то bobj указывает
//туда же, куда и obj, в противном случае будет
//выброшено исключение ClassCastException
…………}
}
```

Преобразования типов влияют на перегрузку методов.

Рассмотрим пример. Пусть имеется иерархия классов:



допустим имеется несколько перегруженных методов:

```
void f(Dessert d, Scone s){…};
void f(Cake c, Dessert d){…};
void f(ChocolateCake cc, Scone s){…};
```

Рассмотрим вызовы:

f(dessertRef,sconeRef); *//вызывается void f(Dessert d, Scone s);*

f(chocolateCakeRef, dessertRef); *//вызывается void f(Cake c, Dessert d){…};*

f(chocolateCakeRef, butteredsconeRef);

//вызывается void f(ChocolateCake cc, Scone s);

f(cakeRef,sconeRef); *//error*

Арифметические операторы

Арифметические операторы в Java совпадают с таковыми в C++.

Условный оператор

Условный оператор в Java совпадает с таковым в C++:

value=(x>0? x+2:x+3);

Побитовые операторы

& - побитовое И

| - побитовое ИЛИ

^ - операция XOR

<< - сдвиг битов влево с заполнением позиций справа нулями

>> - сдвиг битов вправо с заполнением позиций слева значением старшего(знакового) бита

>>> - сдвиг битов вправо с заполнением позиций слева нулями.