



Язык программирования JAVA

Введение

Базовый синтаксис и типы данных

Управление выполнением программы

Содержание курса

- Введение. Базовый синтаксис и типы данных. Управление выполнением программ.
- Создание собственных классов. Работа со строками. Внутренние классы.
- Наследование и полиморфизм. Массивы и коллекции.
- Абстрактные классы и интерфейсы.
- Обработка исключений.
- Создание интерфейса пользователя.
- Работа с потоками ввода/вывода.
- Мультизадачность в Java.

Что такое JAVA?

- Объектно-ориентированный язык программирования
- Изначально был разработан для управления бытовой электроникой
- Поставляется с большой библиотекой классов
- Использует виртуальную машину (JVM) для выполнения программ

Ключевые особенности JAVA

- Объектно-ориентированный
- Интерпретируемый и платформонезависимый
- Динамическая загрузка библиотек
- Мультипоточность
- Надежность и безопасность

Объектно-ориентированный подход

- Объекты и классы
 - Объект-представление «вещи» в реальном мире
 - Класс – «шаблон», определяющий «вещи»
- Модель классов объединяет
 - Существующие классы и объекты
 - Поведение, цели и структуру
 - Отношения между классами
 - Отношения между объектами
- Модель используется во всем проекте

Независимость от платформы

- Исходные тексты хранятся в текстовом виде в файле `.java`
- Файл `.java` компилируется в файл `.class`
- Этот файл содержит байт-код (инструкции для выполнения интерпретатором)
- Байт-код интерпретируется во время выполнения

[Just-In-Time (JIT) компилятор]

- Компилирует байт-код в исполняемый код для конкретной платформы
- Увеличивает производительность
- Оптимизирует повторяющийся код, например, циклы

[Java - приложения]

- Клиентские
 - JVM выполняет отдельное приложение из командной строки
 - Классы загружаются с локального диска
- Серверные
 - Обслуживают несколько клиентов
 - Применяются для многозвенных приложений

[Java - апплеты]

- Предназначены для встраивания в HTML страницы
- Выполняются внутри браузера и могут взаимодействовать с сервером
- Могут быть преобразованы в обычное приложение

[Java SDK (JDK)]

- Sun Java SDK включает в себя
 - Компилятор (javac)
 - Библиотеку классов
 - Отладчик (jdb)
 - Интерпретатор (java)
 - Генератор документации (javadoc)
 - Архиватор (jar)
 - Другое...

Варианты поставки

- J2ME (Micro Edition) – для мобильных устройств
- J2SE (Standard Edition) – разработка обычных приложений
- J2EE (Enterprise Edition) – разработка приложений многозвенной архитектуры

Инструменты, используемые в данном курсе

- J2SE версии 1.4.2
- В качестве IDE будет использоваться Eclipse

Основы объектно-ориентированного программирования

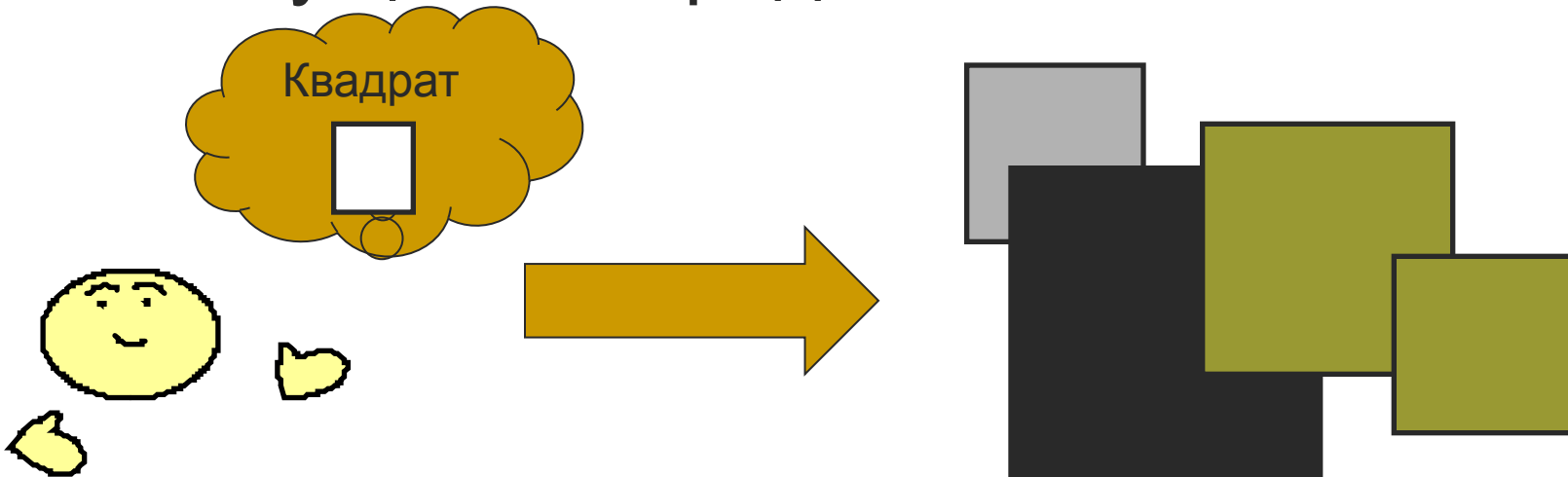
- Объектная модель
- Объекты и классы
- Взаимодействие классов

Зачем нужна объектная модель?

- Единое представление об окружающем мире в одном проекте
- Простота модификации
- Расширяемость

Объекты и классы

- Объект – некоторая **КОНКРЕТНАЯ** сущность моделируемой предметной области
- Класс – шаблон или **АБСТРАКЦИЯ** сущности предметной области



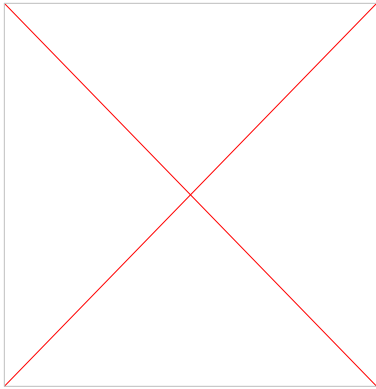
Свойства классов и объектов

- Уникальные характеристики, которые необходимы при моделировании предметной области
- ОБЪЕКТЫ различаются значениями свойств
- Свойства отражают состояние объекта

Методы классов и объектов

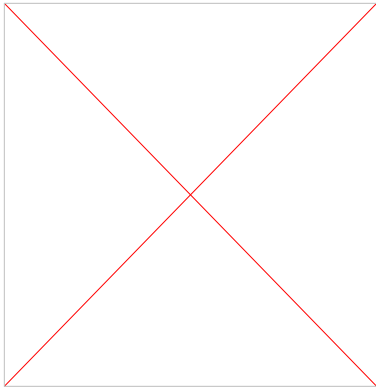
- Метод отражает ПОВЕДЕНИЕ объектов
- Выполнение методов, как правило, меняет значение свойств
- Поведение объекта может меняться в зависимости от состояния

[Инкапсуляция]



- Значение свойств
можно менять
ТОЛЬКО
ПОСРЕДСТВОМ
ВЫЗОВА МЕТОДОВ

Наследование

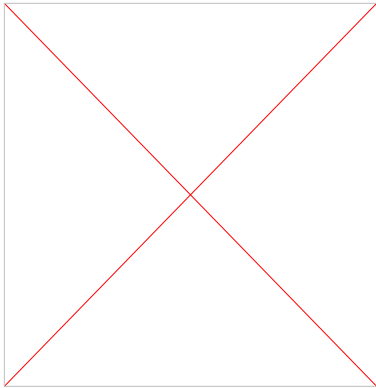


- Класс может иметь одного или нескольких потомков. Потомки (подклассы) содержат в себе тот же набор свойств и методов, что и класс-родитель (суперкласс).

Наследование

- В Java нет множественного наследования
- Все методы в Java – виртуальные (могут быть перекрыты), если явно не указано обратное

Полиморфизм



- Технология, позволяющая задать для одного и того же (по смыслу) метода различные способы выполнения, в зависимости от класса, в котором этот метод реализован
- Основан на наследовании
- Методы ОБЯЗАНЫ иметь одно и то же имя и набор параметров (сигнатуру)

Взаимодействие классов

- Зависимость (uses-a) – класс использует другой класс
- Агрегирование (has-a) – класс содержит объекты другого класса
- Наследование (is-a) – класс является наследником (родителем) другого класса

Итоги

- Java – объектно-ориентированный, платформонезависимый язык программирования
- Выполняется в виртуальной Java машине (JVM)
- Программы, написанные на Java, могут выполняться внутри HTML страниц (апплеты)

Базовый синтаксис языка

- Ключевые компоненты SDK
- Структура файла
- Определение классов
- Базовые типы данных и операторы
- Использование переменной
CLASSPATH
- Компиляция и запуск приложения

Ключевые компоненты SDK

- Компилятор (javac) – создает из исходного кода байт-код
- Интерпретатор (java) – выполняет байт-код

[Пакеты]

- Классы объединяются в специальные структуры, называемые пакетами
- Стандартные пакеты для
 - Поддержки базовых конструкций языка (java.lang)
 - Создания оконного интерфейса (javax.swing)
 - Управления вводом/выводом (java.io)

Структура исходного файла класса Java

- Исходный файл состоит из следующих частей
 - Необязательное слово `package`, за которым следует наименование пакета, в котором содержится класс
 - Необязательный оператор `import` (может быть несколько), который указывает, какие классы из сторонних пакетов используются создаваемым классом
 - Одно или более определение `class` или `interface`, за которым следует программный блок
 - Файл должен иметь ТО ЖЕ имя, что и создаваемый класс
- Ключевые слова языка Java ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К РЕГИСТРУ
- В файле может быть ТОЛЬКО ОДИН `public` класс

Пример класса Java

```
package ru.vsu.test;
import java.util.Date;
public class FirstProgram {
    private Date today;
    public Date getToday(){
        return today;
    }
    public void setToday(Date aToday){
        today = aToday;
    }
    public static void main (String[] args){
        FirstProgram fp = new FirstProgram();
        fp.setToday(new Date());
        System.out.println (fp.getToday());
    }
}
```

Соглашения об именовании

- Имена файлов
 - Customer.java
 - Person.class
- Имена пакетов
 - java.util
 - javax.swing
- Имена классов
 - Customer
 - Person
- Имена свойств класса
 - firstName
 - id
- Имена методов
 - getName
 - isAlive
- Имена констант
 - SQUARE_SIZE

Также могут использоваться цифры 1..9, _, \$

Определение класса

- Определение класса включает:
 - Модификатор доступа
 - Ключевое слово `class`
 - Свойства класса
 - Конструкторы
 - Методы
 - Статические свойства
 - Статические методы

[Пример]

```
public class FirstProgram {  
    private Date today;  
    public Date getToday(){  
        return today;  
    }  
    public static final PROGRAM_SIZE=560;  
    public static void main (String[] args){  
        ...  
    }  
}
```

Блоки кода

- Блоки кода обрамляются в фигурные скобки “{“ “}”
- Охватывают определение класса
- Определения методов
- Логически связанные разделы кода

```
import java.util.Date;
public class FirstProgram {
    public static void main (String[] args){
        System.out.println (new Date());
    }
}
```


Объявление методов

- Методы определяются только внутри класса
- Указывается
 - Модификатор доступа
 - Слово `static`
 - Тип возвращаемого значения
 - Аргументы

[Пример]



```
import java.util.Date;
public class FirstProgram {
    private Date today;
    public Date getToday(){
        return today;
    }
    public void setToday(Date aToday){
        int i = 0;
        i++
        today = aToday;
    }
}
```

[Переменные]

- Основное место для хранения данных
- Должны быть явно объявлены
- Каждая переменная имеет тип, идентификатор и область видимости
- Определяются для класса, для экземпляра и внутри метода

Объявление переменных

- Может быть объявлена в любом месте блока кода
- Должна быть объявлена перед использованием
- Обычно переменные объявляются в начале блока
- Область видимости определяется блоком
- Необходимо инициализировать переменные перед использованием
- Переменные простых типов инициализируются автоматически

Объявление переменных

- Основная форма объявления
 - тип идентификатор [= значение];

```
public class FirstProgram {  
    public static void main (String[] args){  
        int itemsSold = 10;  
        float itemCost = 11.0f;  
        int i, j, k;  
        double interestRate;  
    }  
}
```

- При объявлении переменные могут быть проинициализированы

Именованние переменных

- Имя переменной должно начинаться с буквы, знака подчеркивания или со знака “\$”
- Имя переменной может включать цифры
- Давайте переменным осмысленные имена

Простые типы данных

- Восемь простых типов данных
 - Шесть числовых
 - Символьный
 - Логический
- Определяемые пользователем типы
 - Классы
 - Интерфейсы
 - Массивы

Простые типы данных

Целые	С плавающей точкой	Символьный	Логический
byte short int long	float double	char	boolean
1, 2, 3, -2 012 0x23f 2553L	3.0F .9937F 3.455E8 1.0D	's' '\141' '\u0061' '\n'	true false

[Операторы]

- Пять типов операторов
 - Присваивание
 - Арифметические
 - Побитовый сдвиг
 - Равенство
 - Логические

Оператор присваивания

- Оператор присваивания – выражение и может использоваться там, где допустимы выражения
- Сначала вычисляется правая часть, а затем полученное значение присваивается левой части

```
int itemsSold = 10;  
double itemCost = 11.0F+12.0D;  
int i = i+7;  
i = j = k = 100;
```

Арифметические операторы

- Сложение (+)
- Умножение (*)
- Вычитание (-)
- Деление (/)
- Остаток от деления (%)

Все арифметические операции производятся над `int` или `long`

ВНИМАНИЕ:

```
byte a = 100;
```

```
byte b = 100;
```

```
byte c = a+b;
```

```
c = -56!!!
```

Операции инкремента и декремента

- Увеличение на 1 (++)
- Уменьшение на 1 (--)

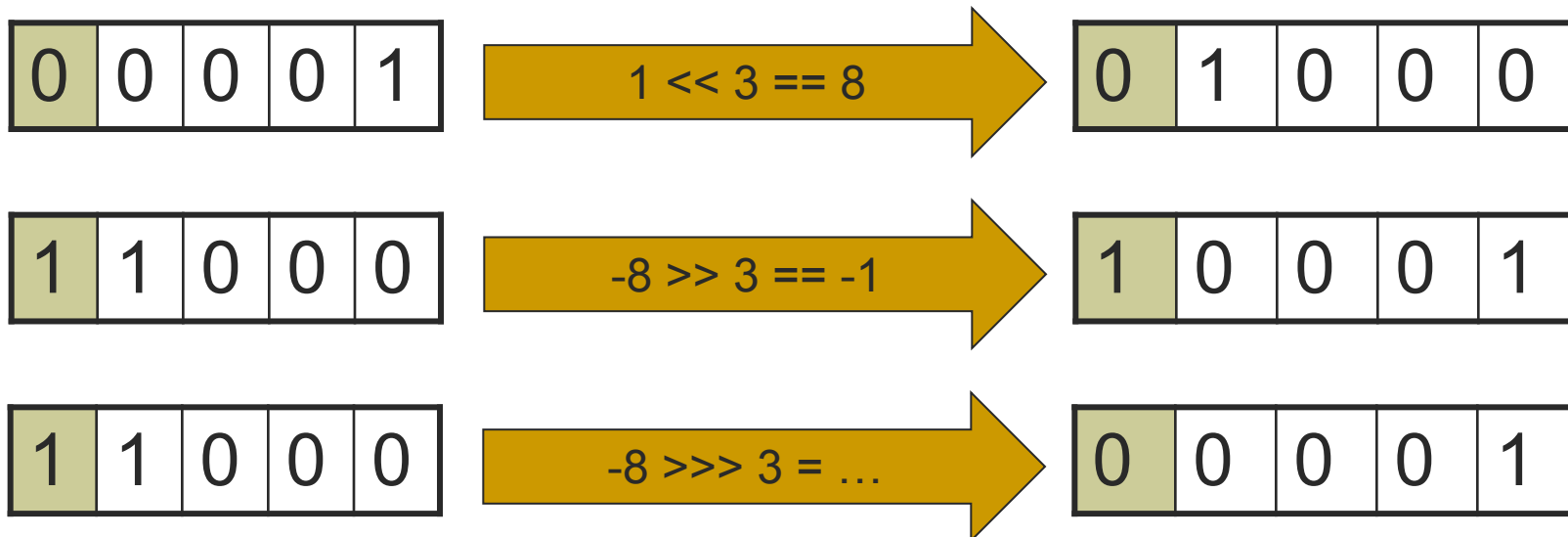
```
int var1 = 3;
int var2 = 0;

var2 = ++var1; //сначала увеличивается var1, а затем
              //присваивается var2

var2 = var1++; //сначала присваивается var2, а затем
              // увеличивается var1
```

Побитовый сдвиг

- \ll - сдвиг влево
- \gg - сдвиг вправо
- \ggg - сдвиг вправо с заполнением нулями
- Правая часть сокращается до остатка от деления на длину числа, т.е. $1 \ll 35 == 1 \ll 3$



[Операторы сравнения]

- $<$ - меньше
- $>$ - больше
- $>=$ - больше или равно
- $<=$ - меньше или равно
- $==$ - равно
- $!=$ - не равно

[Логические операторы]

- && - and
- || - or
- ^ - xor
- ! – not

Приоритет операций

№	Операция	Порядок выполнения
1	[] . () (вызов метода)	Слева направо
2	! ~ ++ -- +(унарный) -(унарный) () (приведение) new	Справа налево
3	* / %	Слева направо
4	+ -	Слева направо
5	<< >> >>>	Слева направо
6	< <= > >= instanceof	Слева направо
7	== !=	Слева направо
8	&	Слева направо
9	^	Слева направо
10		Слева направо
11	&&	Слева направо
12		Слева направо
13	?:	Слева направо
14	= += -= *= /= %= = ^= <<= >>= >>>=	Справа налево

Управление выполнением программы

- Типы выполнения
 - Последовательность
 - Выбор
 - Итерация
 - Переход

Последовательность

- Каждый оператор завершается точкой с запятой
- Группы операторов обрамляются фигурными скобками
- Каждая группа выполняется как единый оператор внутри последовательности операторов

[Оператор `if`]

```
if (логическое выражение)
    оператор1;
[else
    оператор2];
```

```
if (i % 2 == 0)
    System.out.println("Even");
else
    System.out.println("Odd");
```

```
if (i % 2 == 0){
    System.out.print(i);
    System.out.println(" is even");
}
```

Оператор switch

```
switch (выражение целого типа) {  
    case const1:  
        statement1;  
        break;  
    case const2:  
        statement2;  
        break;  
    default:  
        statement3;  
}
```

- Используется для выбора из счетного количества вариантов
- Выражения const должны быть типа byte, int, char или short

Циклы

- Три типа
 - while
 - do..while
 - for
- Все циклы имеют две части
 - Условие выполнения
 - Тело

[Цикл while]

```
while (логическое выражение)  
    оператор;
```

```
int i = 0;  
while (i < 100){  
    System.out.println("i = "+i);  
    i++;  
}
```

[Цикл do..while]

```
do
    оператор;
while (условие выхода);
```

```
int i = 0;
do{
    System.out.println("i = "+i);
    i++;
}
while (i < 10);
```

[ЦИКЛ for]

```
for (инициализация; условие выхода; условие итерации)  
    оператор;
```

```
for (int i = 0; i < 10; i++)  
{  
    System.out.println("i = "+i);  
}
```

```
for (int i = 0, j = 10; i < j; i++, j--)  
{  
    System.out.println("i = "+i);  
    System.out.println("j = "+j);  
}
```


Переменная среды CLASSPATH

- Определяется в операционной системе
- Указывает JVM, где необходимо искать файлы `.class`
- Может ссылаться на каталоги и файлы `.jar` и `.zip`
- Интерпретатор загружает встроенные классы перед тем, как загрузить пользовательские
- Используется с командами `java` и `javac`

Выполнение JAVA программ

- Для того, чтобы класс можно было запустить, в нем должен быть определен МЕТОД `main`

```
public class FirstProgram {  
    public static void main (String[] args){  
        int itemsSold = 10;  
        float itemCost = 11.0f;  
        int i, j, k;  
        double interestRate;  
    }  
}
```

Компиляция и запуск JAVA программ

- Компиляция .java файла

```
> javac [-classpath <path>] FirstProgram.java
```

- Запуск .class файла

```
> java [-classpath <path>] FirstProgram
```

Рекомендуемая литература

- **Java™ 2 Platform, Standard Edition, v 1.4.2 API Specification**
- **Хорстманн, Корнелл Java2, в 2-х томах**
- **Bruce Eckel Thinking in Java**
- **<http://java.sun.com/learning/tutorial/index.html>**



Вопросы?