

# Теория и технология программирования

## **Программирование на языке Java**

---

### Лекция 1. Введение в технологию Java

**Глухих Михаил Игоревич, к.т.н., доц.**

**[mailto: glukhikh@mail.ru](mailto:glukhikh@mail.ru)**

# Структура курса

---

- ❑ Технология Java
- ❑ Типы, операции, конструкции, ввод-вывод
- ❑ Структура проекта, классы, интерфейсы, наследование
- ❑ Коллекции и утилиты
- ❑ Тестирование на Java: JUnit
- ❑ Виртуальная машина Java
- ❑ GUI на Java: AWT, Swing
- ❑ Web на Java
- ❑ Многопоточные приложения на Java

# Аттестация

---

- Упражнения: курсовой проект с защитой в конце семестра и оценкой
- Лекции: зачет

# Литература

---

- ❑ Ильдар Хабибуллин. Java 7. СПб.: БХВ-Петербург, 2012
- ❑ Арнольд К., Гослинг Дж., Холмс Д. Язык программирования Java, 3-е издание. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
- ❑ James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha. The Java Language Specification, Second Edition.
- ❑ Joshua Bloch. Effective Java: Programming Language Guide, second edition. ISBN 978-0-321-35668-0, 2008.

# Технология Java

---

- Разработчик – Sun Microsystems (1995)
  - в 2009 году куплена корпорацией Oracle
- Состав
  - Язык Java
  - Java Development Kit
    - Java Runtime Environment
      - Java Virtual Machine
  - Среды разработки

# Основные принципы

---

- ☐ Простота
- ☐ Объектная ориентированность
- ☐ Строгая типизация
- ☐ Безопасность
- ☐ Архитектурная независимость
- ☐ Высокая производительность
- ☐ Интерпретируемость
- ☐ Многопоточность

# Язык Java

---

- ❑ Полностью объектно-ориентированный язык
- ❑ Многое заимствовано из языка Си++ (в частности, почти весь набор базовых конструкций и операций)
- ❑ Из Си++ убраны сомнительные элементы и привнесены несколько новых
- ❑ Программирование в значительной степени упрощено (меньше вероятность ошибок)

# Ключевые отличия от C++ (общая структура)

---

- ❑ Нет глобальных переменных и функций (есть классы и их члены)
- ❑ Введена иерархия пакетов для разграничения действия имён
- ❑ Убрано разделение на заголовочные файлы и файлы с исходным кодом



# Ключевые отличия от C++ (типы)

---

- ❑ Устранен тип «указатель» (оставлены ссылочные типы)
- ❑ Введен самостоятельный тип «строка» (более не является массивом символов)
- ❑ Разграничены целый и логический типы (их более нельзя перемешивать)
- ❑ Запрещены некоторые преобразования типов

# Ключевые отличия от C++ (безопасность)

---

- ❑ Безопасный язык – гарантирует целостность своих собственных элементов
- ❑ При интерпретации производится контроль:
  - границ массивов
  - доступа по нулевой ссылке
  - переполнения стека
  - преобразования типов
  - ...
- ❑ Ошибки приводят к исключениям

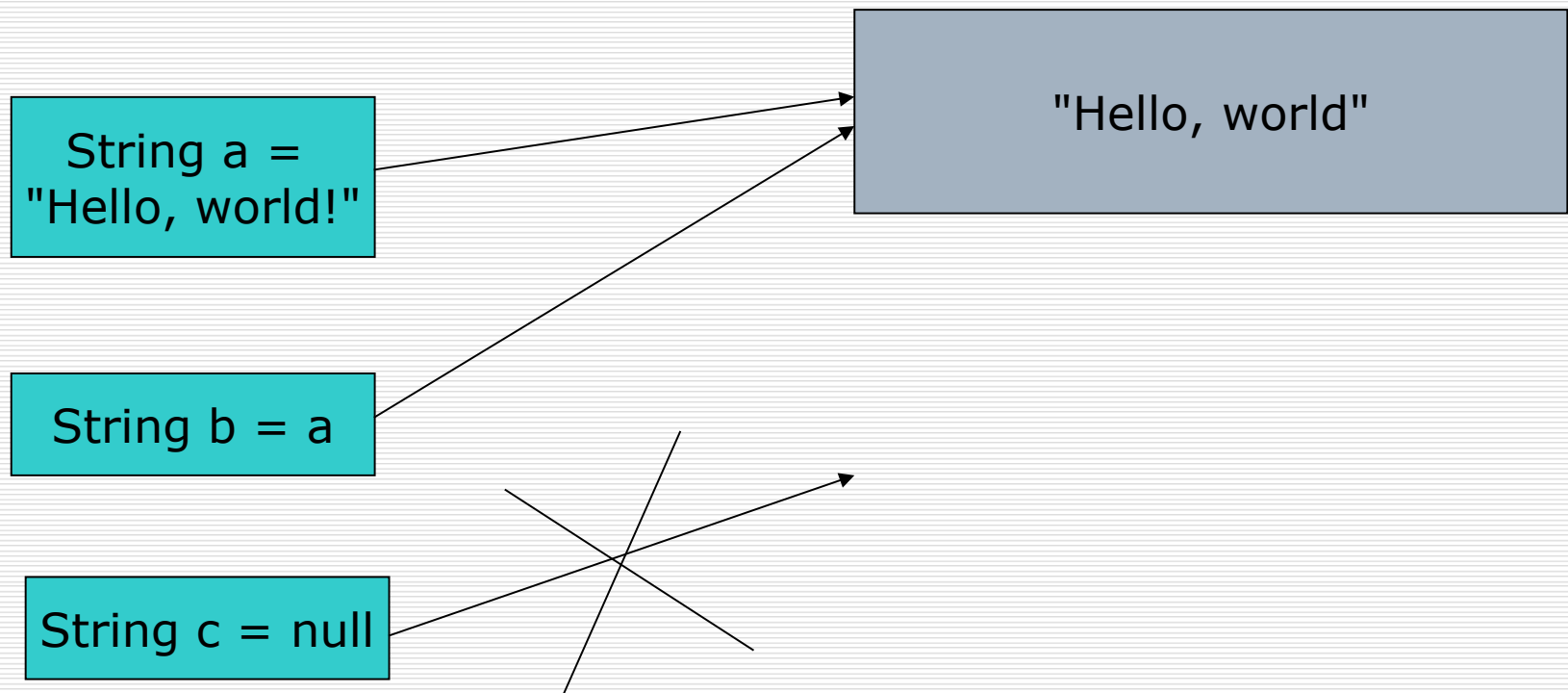
# Ключевые отличия от C++ (работа с памятью)

---

- ❑ Переменные примитивных типов (целый, символьный, вещественный, логический) в java хранятся в стеке (или в статической памяти)
- ❑ Переменные других типов (массив, строка, класс, перечисление), в java хранятся в динамической памяти (при этом в стеке запоминается ссылка)
- ❑ Нет деструкторов и операторов освобождения памяти (вместо них работает сборщик мусора)

# Ключевые отличия от C++ (ссылочные типы)

---



# Ключевые отличия от C++ (иерархия классов)

---

- ❑ Нет множественного наследования классов
- ❑ Нет закрытого и защищенного наследования
- ❑ Введено понятие интерфейса
  - интерфейс = класс без полей, только с чисто виртуальными методами (определяет, ЧТО можно делать, но не КАК)
  - есть множественное наследование интерфейсов

# Компиляция и исполнение программ на языке Java

---



# Java VS C/C++ (достоинства)

---

## □ C/C++

- Высокая производительность программ
- Меньшие затраты памяти
- Возможность системного программирования

## □ Java

- Высокая скорость и удобство разработки
- Кроссплатформенность

# Java VS C/C++ (применение)

---

## □ C/C++

- Системное ПО
- Алгоритмы высокой трудоемкости (математика, сложный перебор и пр.)

## □ Java

- GUI-приложения
- Web-приложения
- приложения для мобильных телефонов
- приложения для встроенных систем



# Java Development Kit (JDK)

---

- JDK предназначен для разработки на языке Java и включает:
  - Компилятор (javac)
  - Отладчик (jdb)
  - Архиватор (jar)
  - Сборщик документации (javadoc)
  - Исходные тексты библиотеки классов Java API
  - + Java Runtime Environment

# Java Runtime Environment (JRE)

---

- JRE предназначен для исполнения программ на языке Java, включает:
  - Java Virtual Machine (JVM)
    - интерпретатор (java)
    - включает возможность Just-In-Time компиляции
  - Байт-коды библиотечных классов

# Java Virtual Machine (JVM)

---

- Совокупность команд вместе с системой их исполнения
- В отличие от машинных команд, не зависят от архитектуры

# Структура JVM

---

- ☐ \*.class reader
- ☐ Primitive & Reference values
- ☐ Memory areas
  - PC register
  - JVM stack(s) bound to threads
    - ☐ Local variables + operand stack
  - Shared heap, method area, constant pool
- ☐ Instruction set (stack based)

# Варианты реализации

---

- ❑ **Java 2 Standard Edition** – для обычных машин (рабочих станций)
- ❑ Java 2 Enterprise Edition – серверный вариант
- ❑ Java 2 Micro Edition – для мобильных устройств

# Версии Java SE

---

- ❑ Java SE 8 – 2014 год, ряд изменений в языке и в JVM, JDK 8 update X или JDK 8uX
- ❑ Java SE 7 – 2011 год, ряд сравнительно небольших изменений, JDK 7 update X или JDK 7uX
- ❑ Java SE 6 – 2006 год, JDK 6 update X или JDK 6uX

# Известные среды разработки

---

## ☐ Бесплатные

- Eclipse (Eclipse Foundation, IBM)
- **NetBeans** (netbeans.org)

## ☐ Коммерческие

- **IntelliJ IDEA** (JetBrains) – есть бесплатная Community Edition
- Borland JBuilder (Borland)
- Oracle9i JDeveloper (Oracle)
- Novell exteNd (Novell)

# Основные поддерживаемые ОС

---

- ☐ Windows
- ☐ Unix
- ☐ Solaris
- ☐ Mac OS
- ☐ Android
- ☐ ...



# Где достать

---

- ❑ <http://java.oracle.com> –  
официальный сайт технологии Java  
(JRE, JDK)
- ❑ <http://netbeans.org> –  
официальный сайт NetBeans
- ❑ <http://www.jetbrains.com/idea> –  
страничка IntelliJ IDEA

# Что требуется для работы

---

- ❑ Java Standard Edition (SE) Development Kit (последняя версия 8u60)
- ❑ Бесплатная версия IntelliJ IDEA (14.1) или NetBeans
- ❑ И то, и другое – свободно распространяемое

# Демонстрация работы среды

---

□ См.

# Простейшая программа на Java

---

*// Файл Hello.java*

*// См. пример*

```
package test;
```

```
public class Hello {
```

```
    public static void main(String[] args) {
```

```
        System.out.println("Здравствуй, мир!");
```

```
    }
```

```
}
```

# Имена в языке Java

---

- ❑ Формируются по правилам C/C++
- ❑ Общепринятые соглашения Java-разработчиков (Java Code Style):
  - имя класса (интерфейса) начинается с прописной буквы (**Collection, LinkedList**)
  - имя переменной начинается со строчной буквы и является существительным (**index**)
  - имя функции начинается со строчной буквы и является глаголом (**addAll**)
  - имя константы состоит из прописных букв (**INSTANCE**)

# Комментарии

---

```
/* Комментарий
```

```
   в стиле
```

```
   языка C */
```

```
// Комментарий
```

```
// в стиле языка C++
```

```
/**
```

```
 * Документирующий комментарий
```

```
 * в стиле языка Java
```

```
 */
```

# Примитивные типы

---

- ❑ Целые
  - byte (1 байт, -128...127)
  - short (2 байта, -32768...32767)
  - int (4 байта,  $-2^{31}...2^{31}-1$ )
  - long (8 байт,  $-2^{63}...2^{63}-1$ )
- ❑ Вещественные
  - float (4 байта)
  - double (8 байт)
- ❑ Символьный
  - char (2 байта, Unicode, 0...65535)
- ❑ Логический
  - boolean (true или false)

# Константы

---

## □ Целые

- 57, +323, -48 (десятичная форма, 4 байта)
- 024, -0634, 0777 (восьмеричная форма)
- 0xabcd, -0x19f (шестнадцатеричная форма)
- 0b010001001 (двоичная форма, **только в JDK 7**)
- 43\_934 (форма с \_, **только в JDK 7**)
- 1234567890123L, 0xabcdef1234L (8-байтные)

## □ Вещественные

- 37.29, -19.41 (обычная форма, 8 байт)
- 3e+12, -1.1e-7 (экспоненциальная форма)
- 3.6F, -1.0e-1F (4-байтные)



# Константы

---

## □ Символьные

- 'a', '?', ' ', '\n', '\t', '\\' (обычный вариант)
- '\40', '\62' – восьмеричный код
- '\u0053' – юникод

## □ Строковые

- "Hello, world\n"
- "Сложение " + "строк"

# Операции

---

- ❑ Арифметические: + - \* / % ++ --
- ❑ Логические: & && | || ^ !
- ❑ Сравнения: > < >= <= == !=
- ❑ Побитовые: ~ & | ^
- ❑ Сдвиговые: << >> >>>
- ❑ Присваивания: = += -= \*= /= %= &= |=  
^= <<= >>= >>>=
- ❑ Условная: a>b?a:b
- ❑ Приведения типа: int a = (int)2.5;

# Итоги

---

- ☐ Рассмотрены особенности технологии Java
- ☐ Рассмотрена простейшая программа
- ☐ Рассмотрены примитивные типы
- ☐ Рассмотрены константы и операции