

Язык программирования Java

Валеев Тагир

Java – что это?

Мультипарадигменный (преимущественно объектно-ориентированный) сильно типизированный кроссплатформенный язык программирования общего назначения

- ✓ Разрабатывается с 1991-го года (Gosling, Sheridan, Naughton) Sun Microsystems
- ✓ Первая версия: Java 1.0, 1995 год
- ✓ С 2010-го года Oracle поглотил Sun вместе с Java
- ✓ Текущая версия: Java 8, 2014 год

Название: Oak -> Green -> Java

Создавался под влиянием C/C++



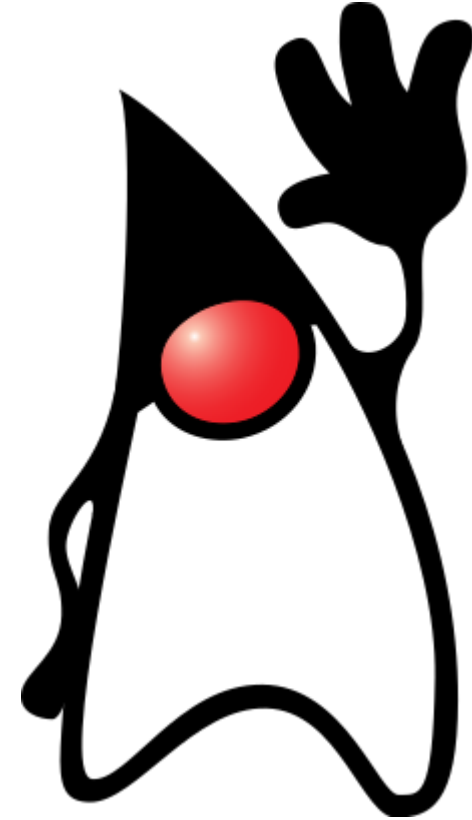


James Gosling (Джеймс Гослинг)
«отец Java»

1984-2010 Sun Microsystems
2011 Google
2012 Liquid Robotics
2017 Amazon Web Services

Java – где это?

- Серверные технологии
- Высоконагруженные системы и базы данных
- Распределённые системы
- Веб-сервисы
- Desktopные приложения
- Игры
- Телефоны (J2ME, Android)
- Апплеты для смарт-карт
- Интерактивный контент Blu-Ray



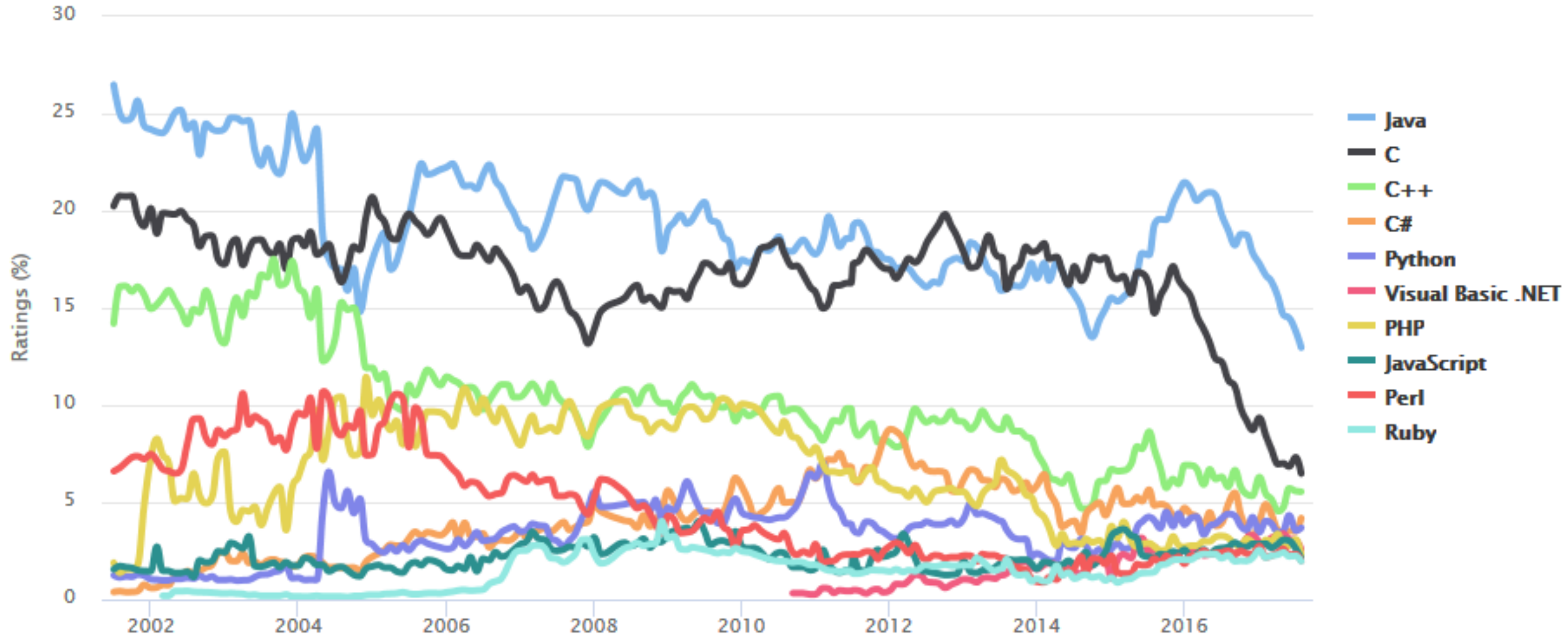
Java – зачем?

- Java не умирает (пока)



TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com



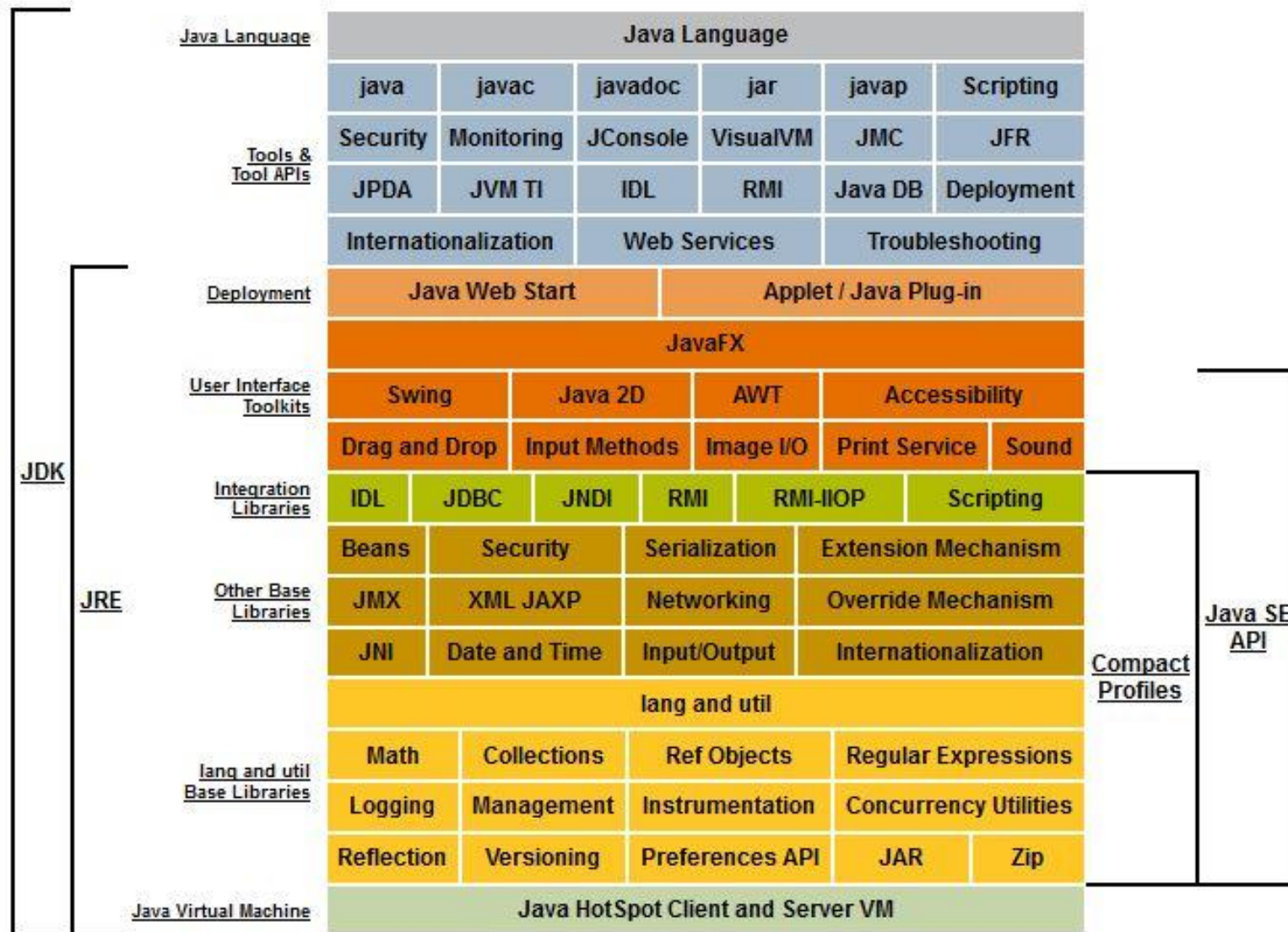
Java – зачем?

- ✓ Java не умирает (пока)
- ✓ Write once run everywhere
- ✓ Совместимость
- ✓ Статическая (и сильная типизация)
- ✓ Строгая спецификация языка и виртуальной машины
- ✓ Экосистема
- ✓ Библиотеки
- ✓ Инструментарий
- ✓ Модель памяти
- ✓ Скорость
- ✓ Безопасность
- ✓ Обещает развиваться быстрее 😊 -> <https://mreinhold.org/blog/forward-faster>

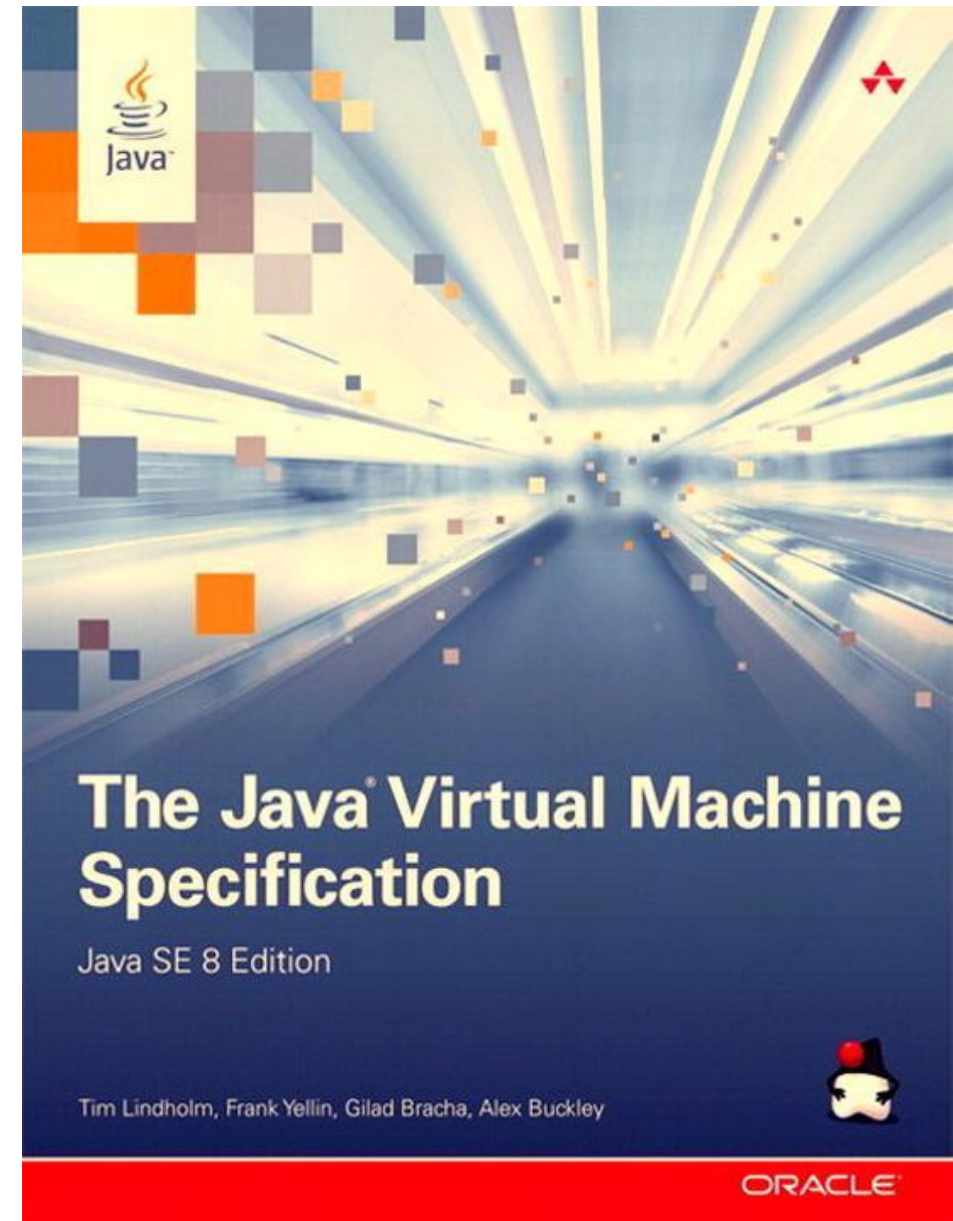
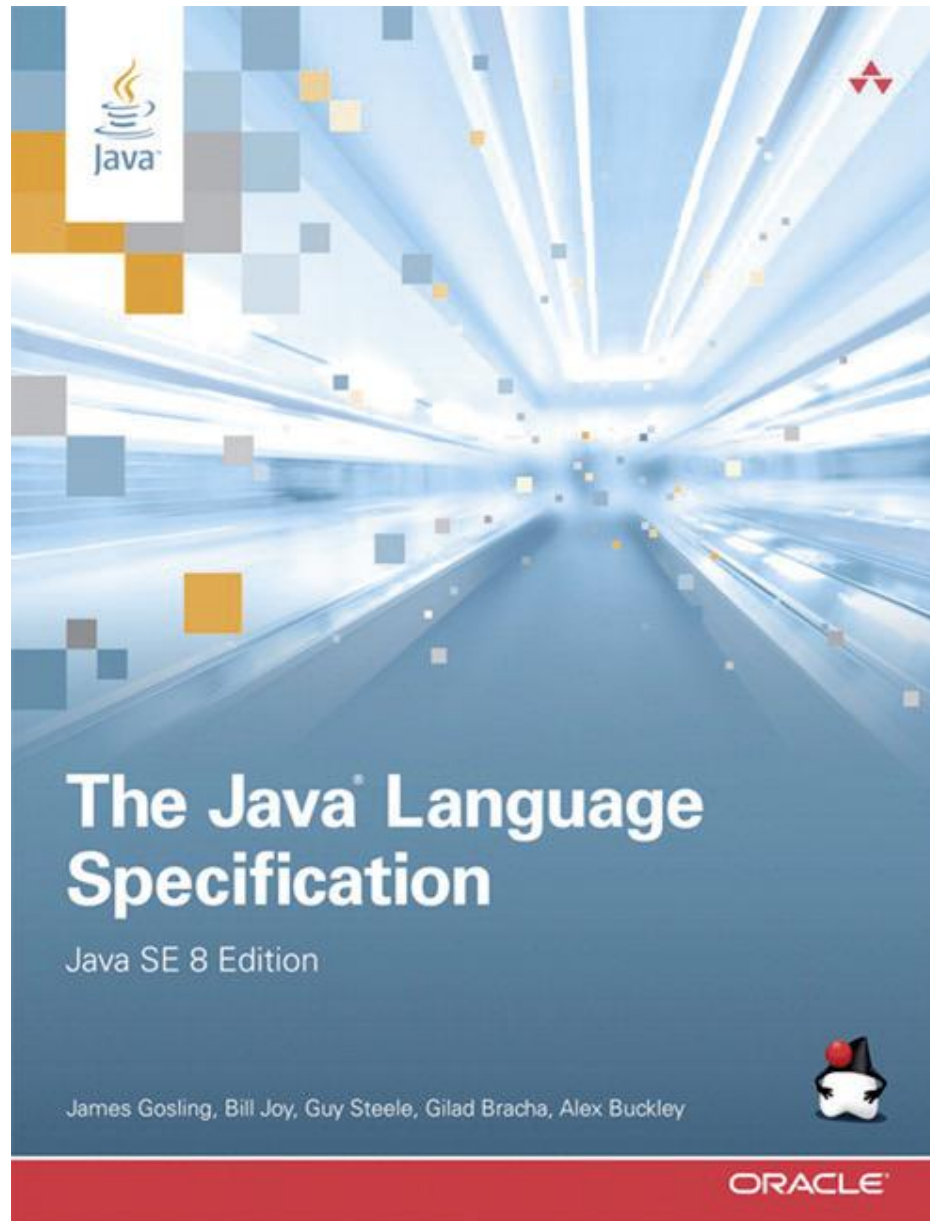
Java – из чего?

- Java – язык программирования
- JDK (Java development kit) – инструментарий разработчика
- JVM (Java virtual machine) – виртуальная машина
- JRE (Java Runtime Environment) – среда исполнения





Source: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/index.html>





Никита Липский

JVM

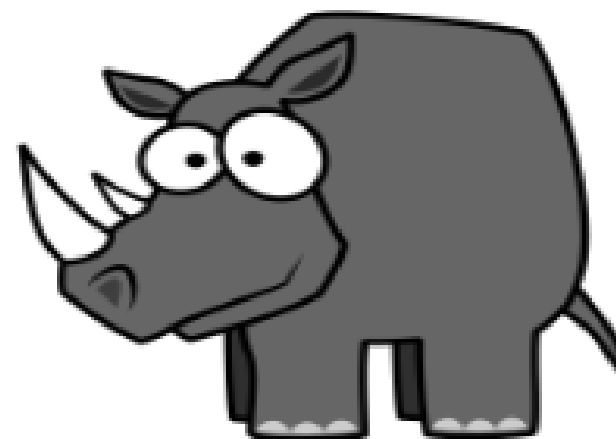
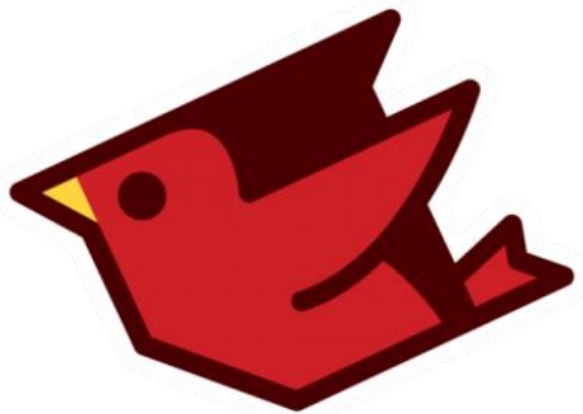
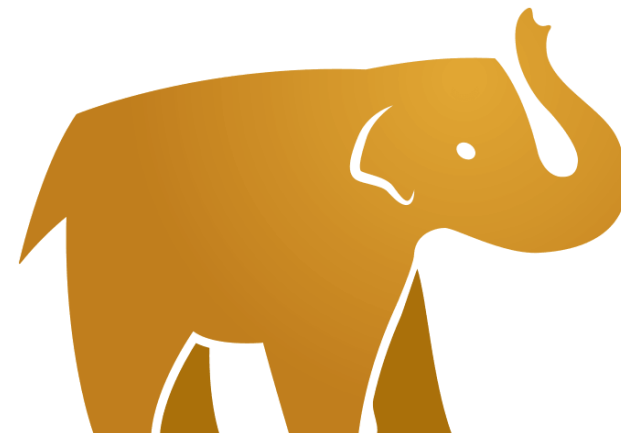
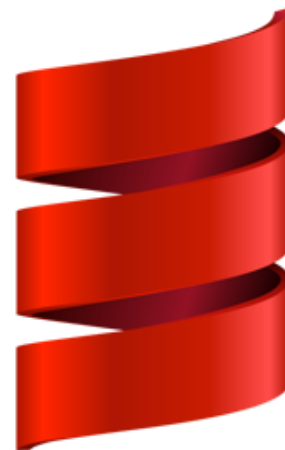
- ✓ HotSpot (Reference implementation, RI) – Oracle Java, OpenJDK
- ✓ Azul Zing (OpenJDK fork, HotSpot-based)
- ✓ Excelsior JET (AOT)
- ✓ IBM J9
- ✓ SAP JVM (HotSpot based)
- ✓ CEE-J
- ✓ PTC Perc (real time Java)
- ✓ ...

Java compiler

- ✓ javac (Reference implementation) – Oracle Java, OpenJDK
- ✓ ECJ (Eclipse Compiler for Java)
- ✓ IBM Jikes
- ✓ Sybase Power J



EXCELSIOR



Предыстория

- ✓ 1990, декабрь – Stealth project, Patrick Naughton, лучшая замена C/C++
 - ✓ 1991 – Green project, начало разработки.
- Изначальное предназначение – интерактивное телевидение, умные устройства.
- ✓ 1992 – первая демонстрация платформы: Green OS, язык Oak, библиотеки, железо (PDA Star 7)



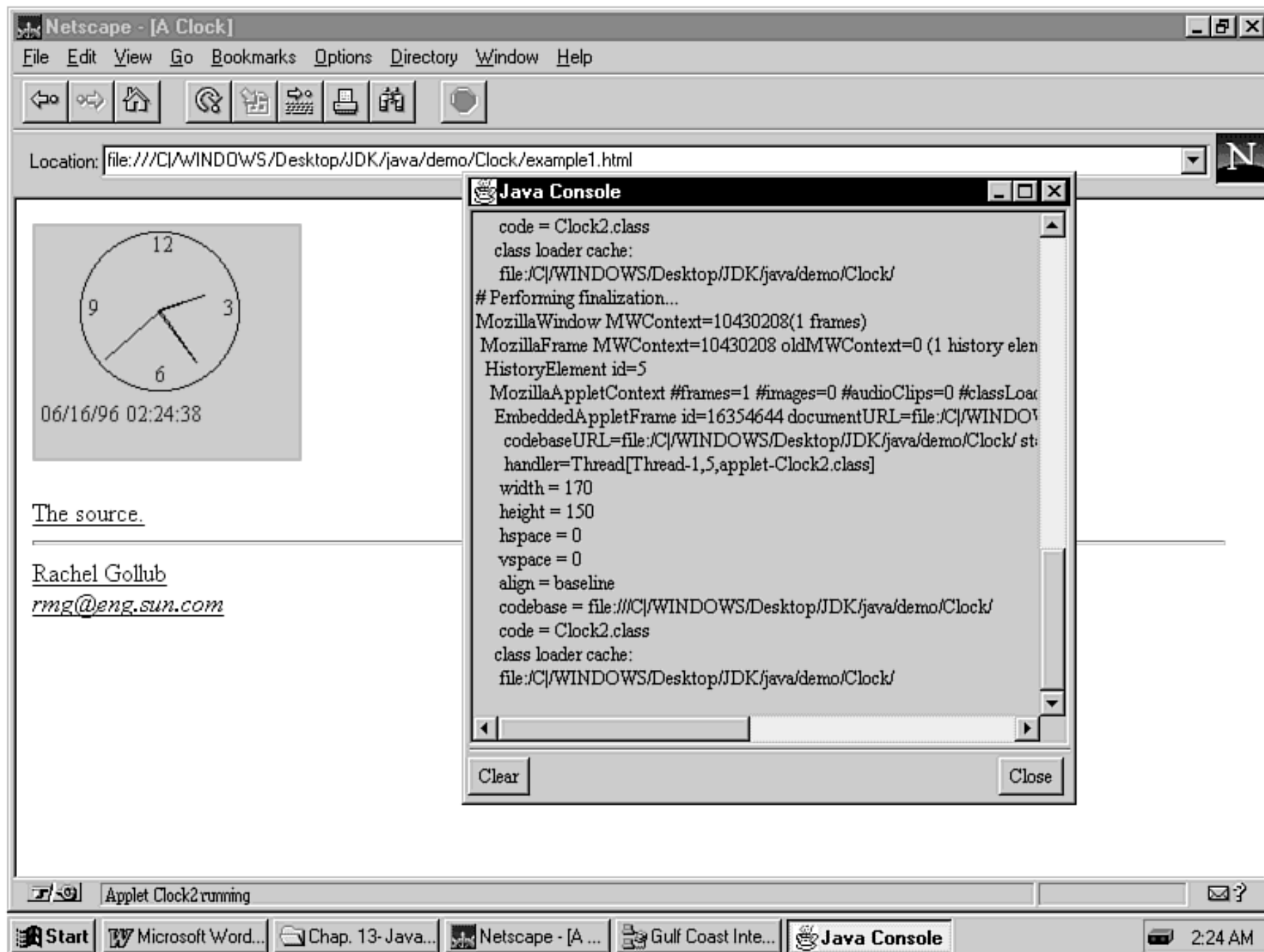
Star7 Demo

<https://www.youtube.com/watch?v=1CsTH9S79qI>

Предыстория

- ✓ 1990, декабрь – Stealth project, Patrick Naughton, лучшая замена C/C++
 - ✓ 1991 – Green project, начало разработки.
- Изначальное предназначение – интерактивное телевидение, умные устройства.
- ✓ 1992 – первая демонстрация платформы: Green OS, язык Oak, библиотеки, железо (PDA Star 7)
 - ✓ 1994, июнь/июль – переориентация на World Wide Web, браузер WebRunner, Oak переименован в Java
 - ✓ 1994 – Java 1.0a доступна для скачивания
 - ✓ 1995, 23 мая – Java 1.0a2, браузер HotJava (рождение Java)
 - ✓ 1996, 23 января – JDK 1.0





Версии

- JDK 1.0 (январь 1996)
- JDK 1.1 (февраль 1997)
- J2SE 1.2 (декабрь 1998)
- J2SE 1.3 (май 2000)
- J2SE 1.4 (февраль 2002)
- J2SE 5.0 (сентябрь 2004)
- Java SE 6 (декабрь 2006)
- Java SE 7 (июль 2011)
- Java SE 8 (март 2014)
- Java SE 9 (сентябрь 2017)
- Java SE 18.3 (март 2018???)

Исходный текст



Промежуточное
представление 1



Промежуточное
представление N



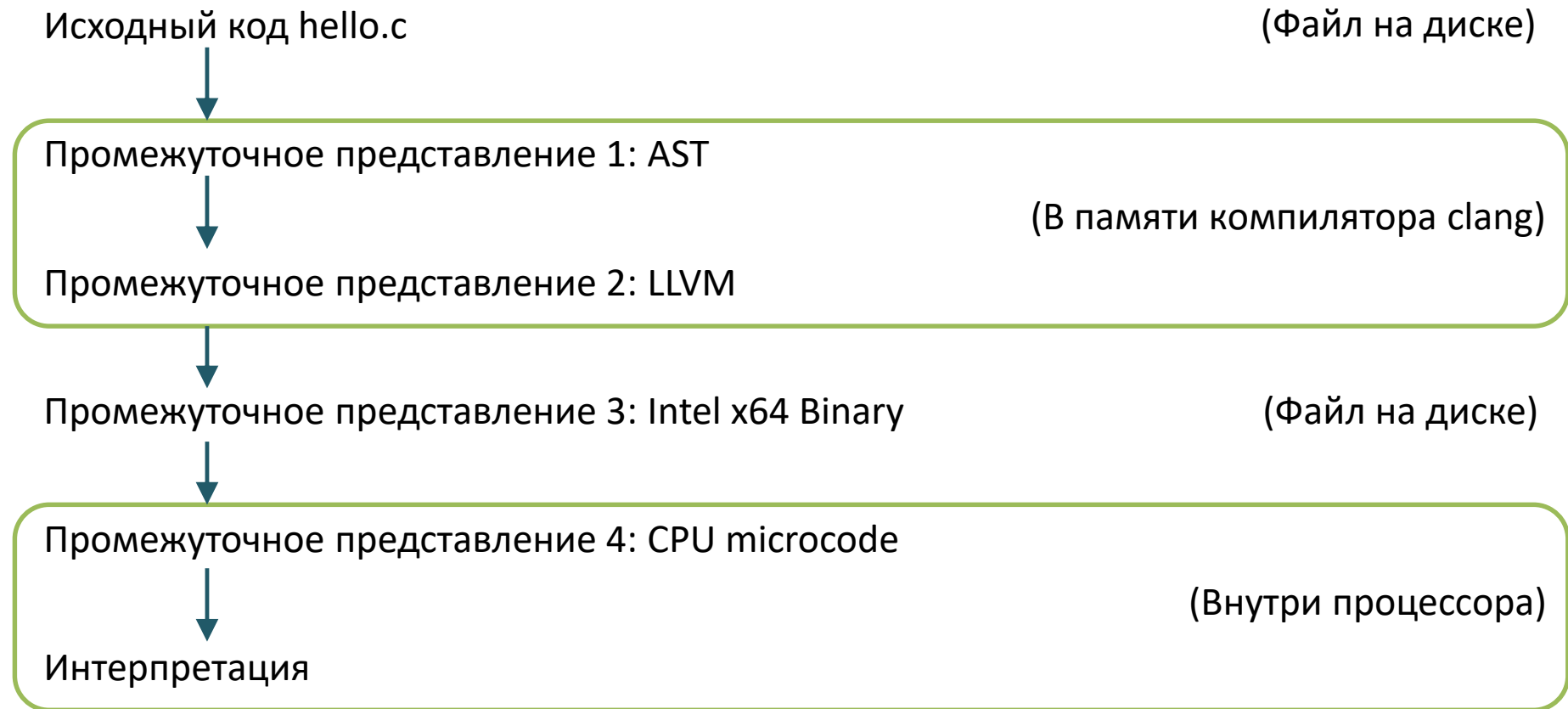
Интерпретация
(исполнение)

```
System.out.println("Hello World!");
```

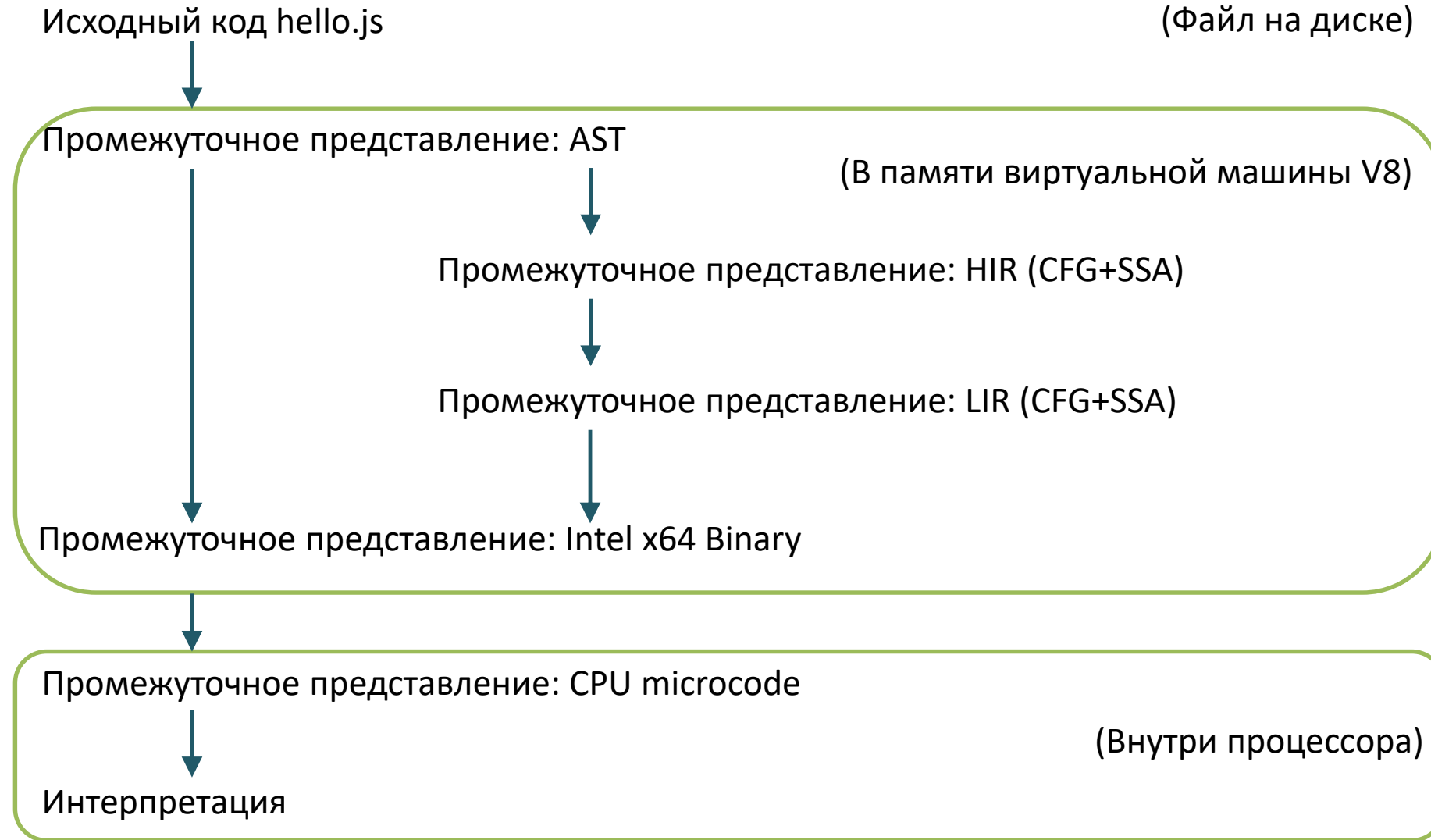
```
getstatic    // Field java/lang/System.out:Ljava/io/PrintStream;  
ldc          // String Hello World!  
invokevirtual // Method java/io/PrintStream.println:(Ljava/lang/String;)V  
return
```

```
mov edx,14  
mov ecx,db 'Hello, World!',0xa  
mov ebx,1  
mov eax,4  
int 0x80  
mov eax,1  
int 0x80
```

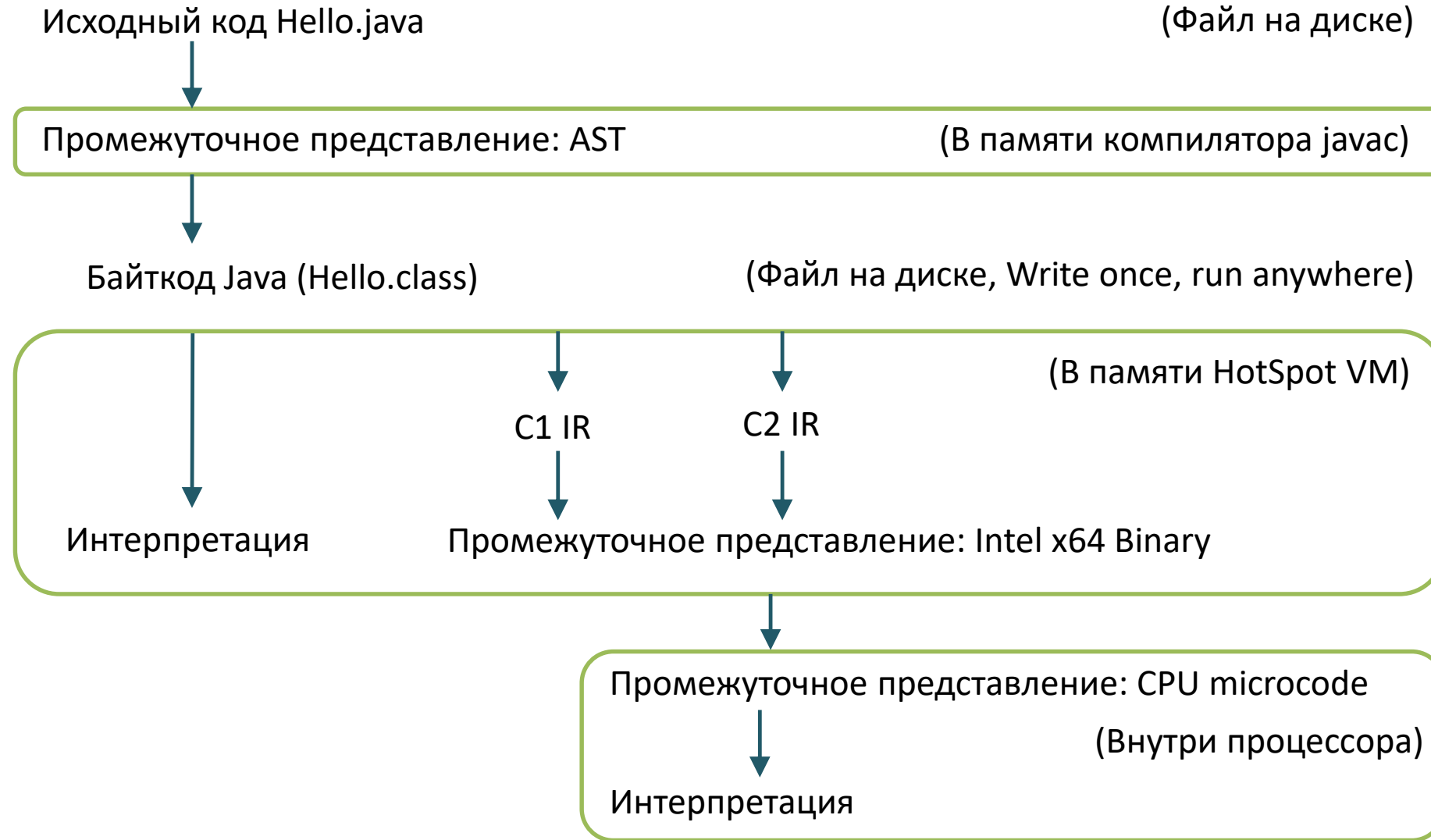
Ahead-of-time compilation – C



Just-in-time compilation – JS



JIT/Interpretation – HotSpot VM



Управление памятью



Явное

The diagram consists of two blue rectangular boxes with white text. The left box contains the word 'Явное' (Explicit) and the right box contains 'Автоматическое' (Automatic). Below the left box is the text 'C/C++' and below the right box is 'Java/JS/C#...'. The boxes are positioned horizontally, with the left box on the left and the right box on the right.

C/C++

Автоматическое

Java/JS/C#...

The Garbage Collection Handbook: The Art of Automatic Memory Management
(Chapman & Hall/CRC Applied Algorithms and Data Structures series)
by J. Eliot B. Moss, et al.

<https://www.amazon.com/gp/offer-listing/1420082795/>

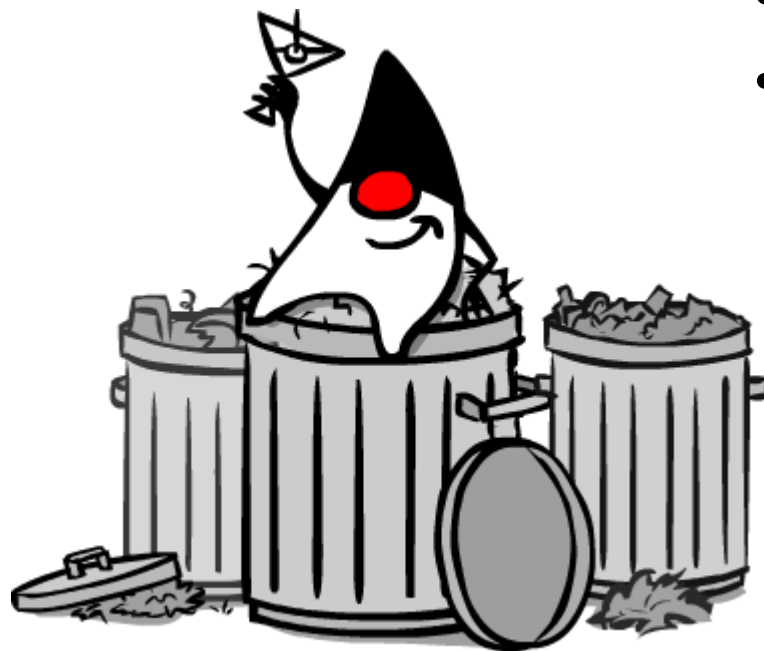
Управление памятью

Выделение

- Bump allocation (sequential, LAB)
- Free list allocation (first-fit, next-fit, best-fit)
- Segregated free-list

Сборка

- Copying
- Mark-sweep
- Mark-compact
- Reference counting



Безопасность



Victor Polischuk

@alkovictor

Java is exceptionally safe. Except Unsafe which is unsafe. But it is an exception.

- Верификация байткода (VerifyError)
- Отсутствие арифметики указателей
- Каждая ссылка гарантированно ведёт на объект или null (NullPointerException)
- Безопасное приведение типов (ClassCastException)
- Проверки диапазона индекса массива (ArrayIndexOutOfBoundsException)
- Проверки на переполнение стека (StackOverflowError)
- Управление правами через SecurityManager, «песочница»

Hello, World_

```

public class HelloWorld{
    private static HelloWorld instance;
    public static void main(String[] args){
        instantiateHelloWorldMainClassAndRun();
    }

    public static void instantiateHelloWorldMainClassAndRun() {
        instance = new HelloWorld();
    }

    public HelloWorld(){
        HelloWorldFactory factory = HelloWorldFactory.getInstance();
        IHelloWorld helloWorld = factory.createHelloWorld();
        IHelloWorldString helloWorldString = helloWorld.getHelloWorld();
        IPrintStrategy printStrategy = helloWorld.getPrintStrategy();
        IStatusCode code = helloWorld.print(printStrategy, helloWorldString);
        if (code.getStatusCode() != 0){
            throw new RuntimeException("Failed to print: " + code.getStatusCode());
        }
    }
}

```

```
public class HelloWorld {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello World!");  
    }  
}
```

Java Code Conventions:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/codeconvtoc-136057.html>

<http://cr.openjdk.java.net/~alundblad/styleguide/index-v6.html>

Joker<?> 2015



```
sample.rb sample.cs sample.js sample.scala
1 public class HelloWorld {
2     public static main(String[])
3 }
```

https://youtu.be/Uw_wohRseOw

Venkat Subramaniam — Get Past the Syntax, the Real Scare's in the Semantics

Среды разработки

IntelliJ IDEA

Eclipse

NetBeans

vim

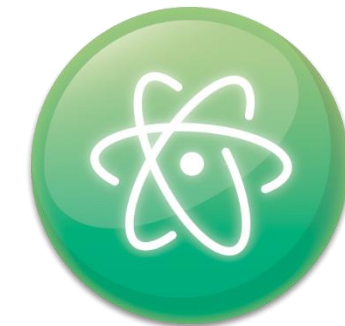
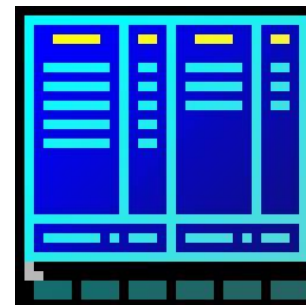
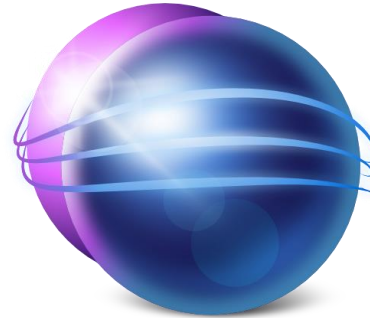
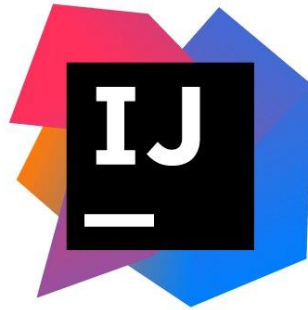
Emacs

Sublime

Notepad++

Far Manager

Atom



Где брать Java?

JDK: Google “jdk 8 download”

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html> Oracle Java SE JDK

<http://jdk.java.net/8/> - OpenJDK early access builds

<http://icedtea.wildebeest.org/download/fedora/> - IcedTea builds (rpm)

```
$ sudo apt-get install openjdk-8-jdk
```

JRE: Google “jre 8 download”

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html> Oracle Java SE JRE

```
$ sudo apt-get install openjdk-8-jre
```

Сделай сам!

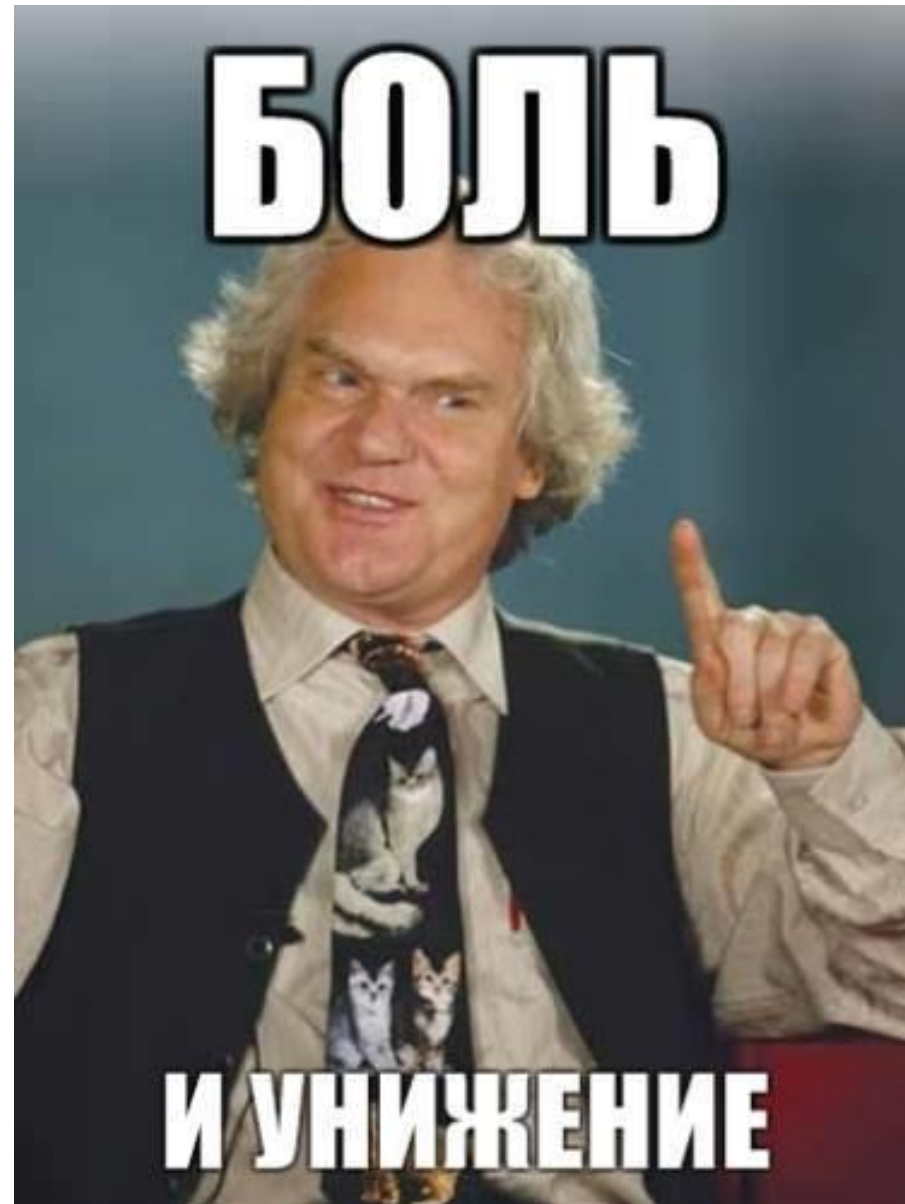
```
hg clone http://hg.openjdk.java.net/jdk8/jdk8 OpenJDK
cd OpenJDK
bash ./get_source.sh
bash ./configure
make all
```

OpenJDK Build README

<http://hg.openjdk.java.net/build-infra/jdk8/raw-file/tip/README-builds.html> (download)

Пошаговая инструкция: сборка JDK9 из исходников на Windows 10

<https://habrahabr.ru/post/319078/> (Олег Чирухин)



Инструменты для сборки

(Build tools)

- Maven (mvn)
 - <https://maven.apache.org/>
 - pom.xml
- Gradle
 - <https://gradle.org/>
 - build.gradle
- Ant
 - <http://ant.apache.org/>
 - build.xml
- Gant
- Sbt (Scala)
- Kobalt (Kotlin)

