



ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ

Создание классов из Byte-кодов своими руками



План занятия

- Как работает JVM
- Что такое Byte-коды
- ASM
- Class-loader
- Практическое применение
- Домашнее задание



Для чего все это?

[The Java® Virtual Machine Specification](#)

Зачем читать и изучать спецификацию JVM:

- Понимание как работает платформа
- Понимание как работают фреймворки
- Тонкая оптимизация в «красной зоне»
- «Закодировать» функционал, которого нет в языке

Сколько типов данных в JVM?

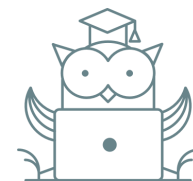


«Типы данных в JVM»

Table 2.11.1-B. Actual and Computational types in the Java Virtual Machine

Actual type	Computational type
boolean, byte, char short, int	int
float	float
reference	reference
returnAddress	returnAddress
long	long
double	double

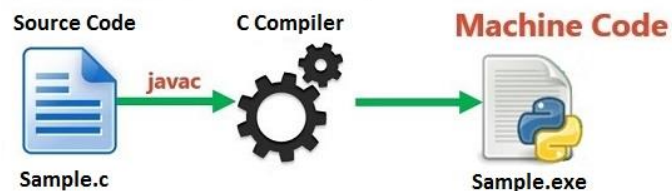
The values of the **returnAddress** type are pointers to the opcodes of Java Virtual Machine instructions.



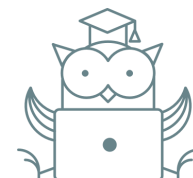
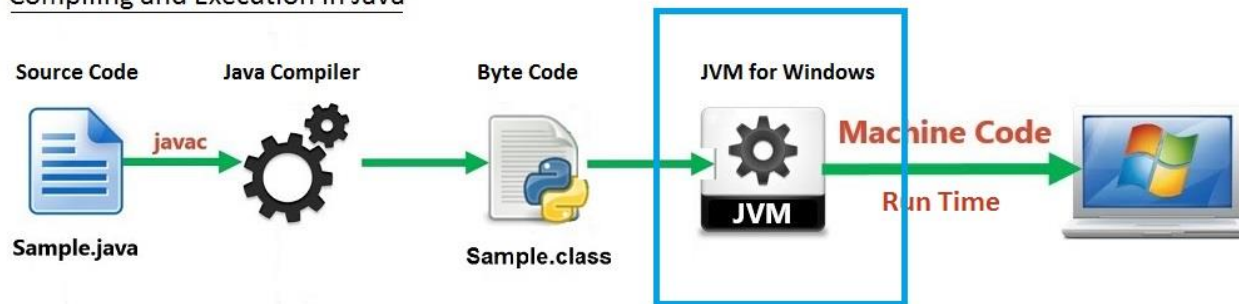
Как работает JVM

Все знают такую картинку

Compiling and Execution in C



Compiling and Execution in Java



Как работает JVM

А оно работает так:

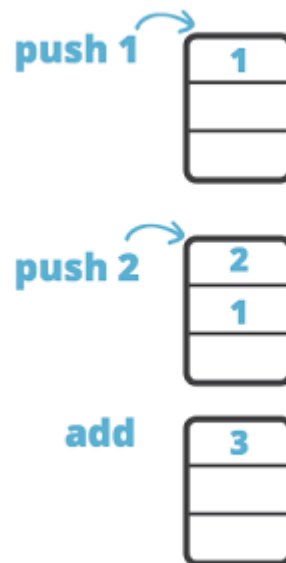
Да, JVM – это стек.

$x + y$ это в byte-коде:

iload_1 – загрузить в стек x

iload_2 – загрузить в стек y

iadd – сложить, два значения из стека



Что такое Byte-коды

Byte-коды – это инструкции для JVM, длиной в 1 байт.
Всего их может быть 256.

Примеры:

`iload` – загрузить в стек локальную переменную `int`

`fstore` – выгрузить из стека в локальную переменную `float`

`ladd` – сложить два `long`-а не стеке.

Операции для `boolean`, `byte`, `char`, `short` не определены, они приводятся к `int`.



ASM

ASM

ASM is an all purpose Java bytecode manipulation and analysis framework.

Asm используется в следующих проектах:

- OpenJDK
- Nashorn compiler
- Groovy compiler
- Kotlin compiler
- Cobertura и Jacoco
- CGLIB
- Gradle



Class-loader

A class loader – это объект, который отвечает за загрузку классов.
Фактически это «abstract class ClassLoader».

```
ClassForLoading obj = new ClassForLoading();
```

можно представить как:

```
Class<?> clazz = ClassLoader.defineClass("ClassForLoading")  
Constructor<?> constructor = clazz.getConstructor();  
ClassForLoading obj = constructor.newInstance();
```



Class Loader. Виды

Как загружаются классы:

[JVM Specification: Chapter 5. Loading, Linking, and Initializing](#)

В спецификации JVM определяются два типа загрузчиков:

- bootstrap class loader (входит в состав Java Virtual Machine)
- user-defined class loaders (наследник class loader).

Важно.

Во время выполнения класс или интерфейс определяются парой:

Class loader – class name.





Class Loader. Пример

Пример простого class loader-а:

MyClassLoaderDemo



Самодельный класс

Давайте уже покодим.

- Hello, World из байт-кодов.
- Добавление метода в уже существующий класс



Домашнее задание

Разработайте такой функционал:

метод класса можно пометить самодельной аннотацией `@Log`, например, так:

```
class TestLogging {  
    @Log  
    public void calculation(int param) {}  
}
```

При вызове этого метода "автоматически" в консоль должны логироваться значения параметров. Например так.

```
class Demo {  
    public void action() {  
        new TestLogging().calculation(6);  
    }  
}
```

В консоле должно быть:

executed method: calculation, param: 6

Обратите внимание: явного вызова логирования быть не должно.



O T U S

Вопросы?



Опрос !!!

Пожалуйста, пройдите опрос.



Спасибо
за внимание!

