НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Object-Oriented Programming in the Java language

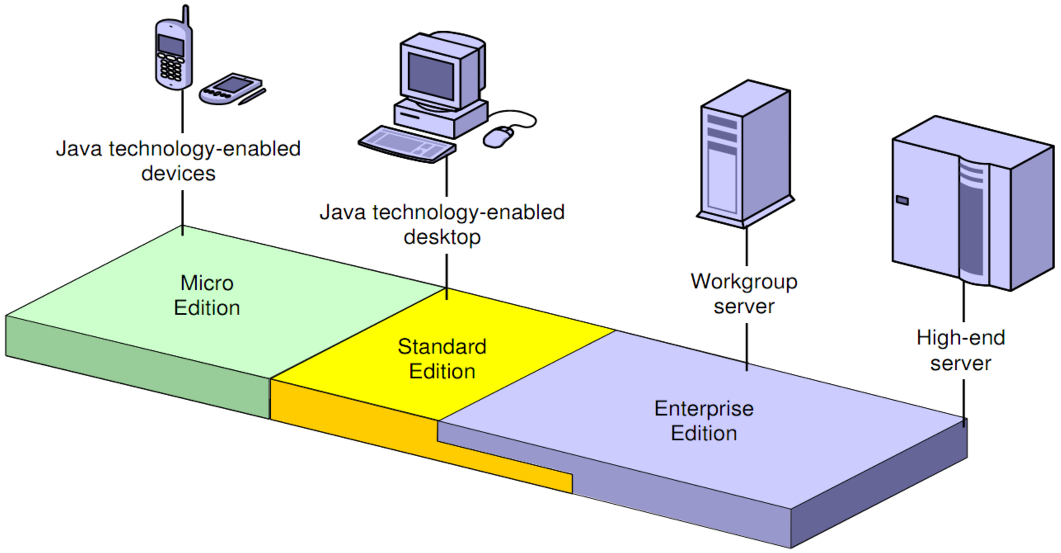
Part 0. Java fundamentals

Yevhen Berkunskyi, NUoS
eugeny.berkunsky@gmail.com
http://www.berkut.mk.ua

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

What Java is?

- Programming language
- Platform:
  - Hardware
  - Software OS: Windows, Linux, Solaris, MacOS etc.
- Developer's community
- Technologies



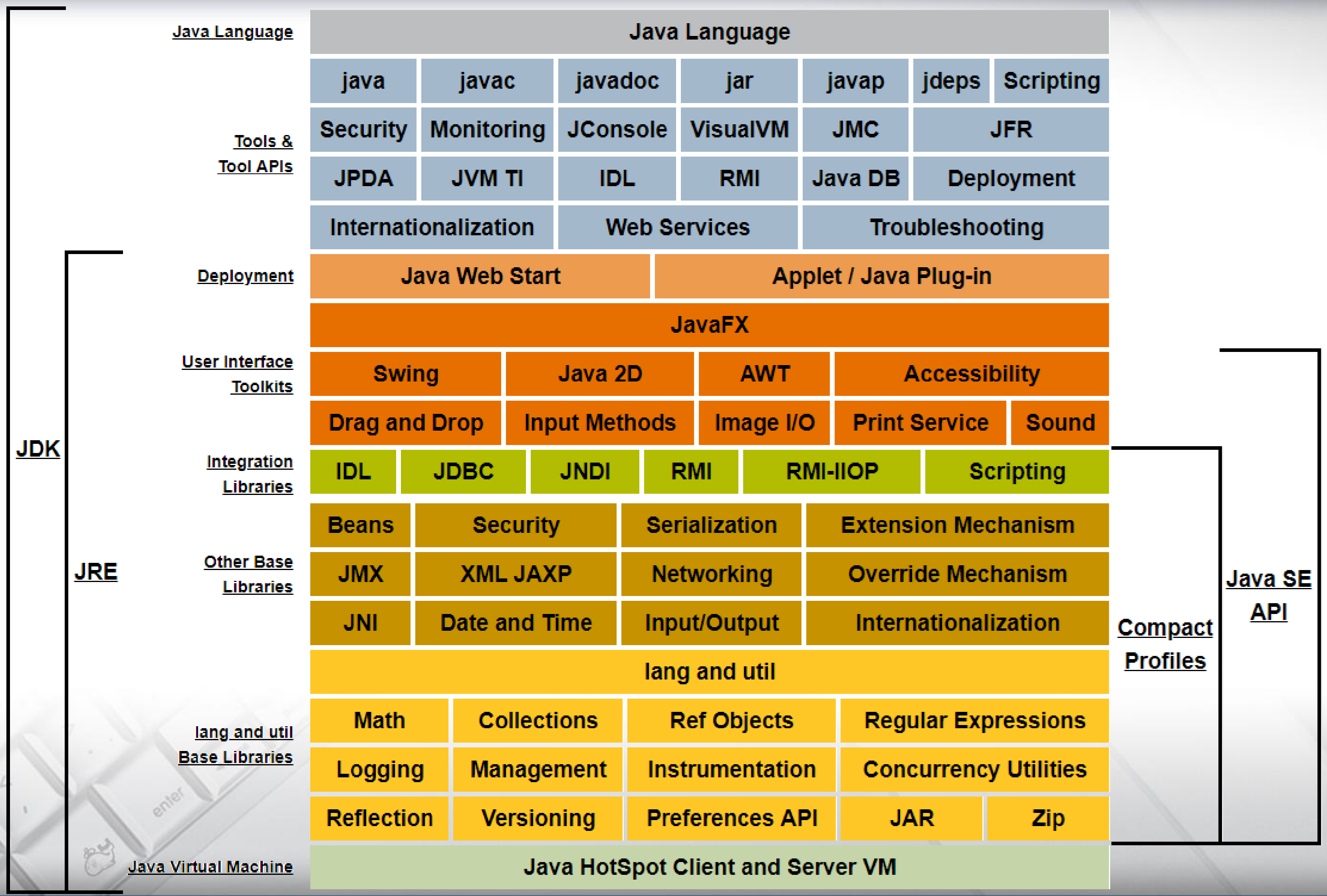
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Java Platform

- Developer tools are for any platform.
- Java Virtual Machine, JVM ensures uniformity of the interface with the operating system.
- Portability: «Write once, run everywhere».
- Provided with rich class library JDK (Java Development Kit).
- JRE (Java Runtime Environment) – environment that allows you to run the Java programs

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Java SE Technologies



Java Language	Java Language						
Tools & Tool APIs	java	javac	javadoc	jar	javap	jdeps	Scripting
	Security	Monitoring	JConsole	VisualVM	JMC	JFR	
	JPDA	JVM TI	IDL	RMI	Java DB	Deployment	
	Internationalization	Web Services	Troubleshooting				
Deployment	Java Web Start	Applet / Java Plug-in					
User Interface Toolkits	JavaFX						
	Swing	Java 2D	AWT	Accessibility			
	Drag and Drop	Input Methods	Image I/O	Print Service	Sound		
Integration Libraries	IDL	JDBC	JNDI	RMI	RMI-IIOP	Scripting	
Other Base Libraries	Beans	Security	Serialization	Extension Mechanism			
	JMX	XML JAXP	Networking	Override Mechanism			
	JNI	Date and Time	Input/Output	Internationalization			
lang and util Base Libraries	lang and util						
	Math	Collections	Ref Objects	Regular Expressions			
	Logging	Management	Instrumentation	Concurrency Utilities			
	Reflection	Versioning	Preferences API	JAR	Zip		
Java Virtual Machine	Java HotSpot Client and Server VM						

JDK

JRE

Compact Profiles

Java SE API

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Brief history of Java

- Was created in 1991-1995 by James Gosling group
- First name was "Oak"
  - Renamed to Java, because language Oak was exist.
- Official birthday – May 23, 1995
- Main reason for create
  - The need for platform-free language to embed in appliances
- Possibility of using for WWW

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Development of Java: releases

- 1.4.0 Merlin 2002/2/13
- 1.4.1 Hopper 2002/10/16
- 1.4.2 Mantis 2003/5/29
- 5.0 Java SE 5 2004/9/30
- Java SE 6 2006/12/15
- Java SE 7 2011/7/7
- **Java SE 8 2014/3/18**

Java SE 9 2017/9/27

Java SE 10 2018/3/20

Java SE 11 2018/9/25

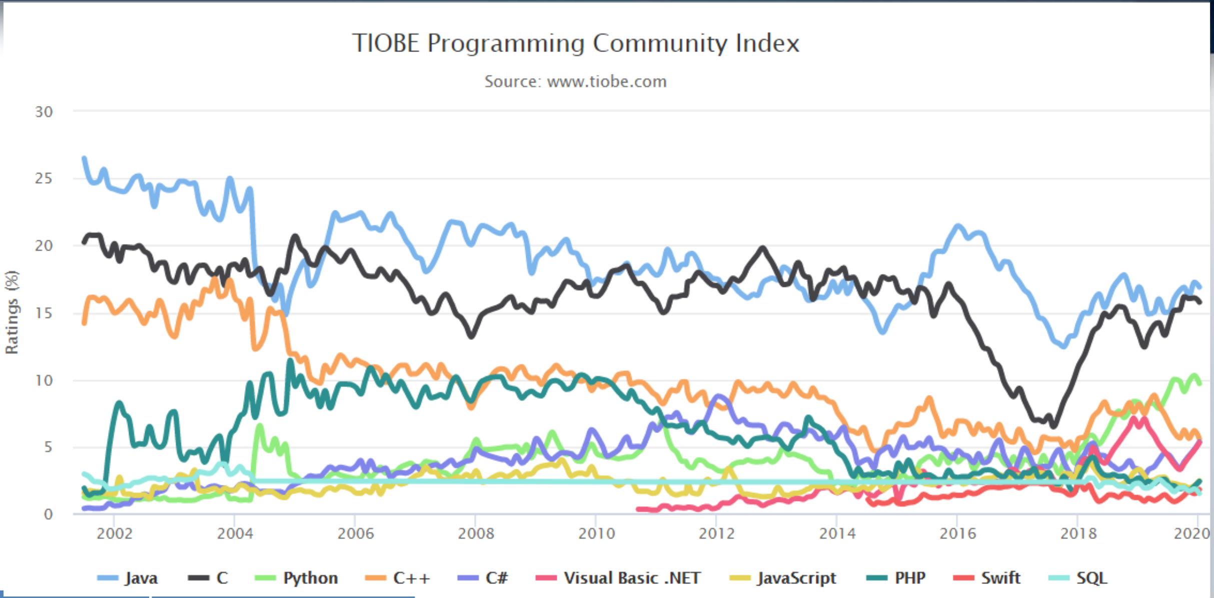
Java SE 12 2019/03/19

Java SE 13 2019/09/17

Java SE 14 2020/03/17 (scheduled)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Tiobe index



01.18	01.19	Language	Rating	Change
1	1	Java	16.896%	-0.01%
2	2	C	15.773%	+2.44%
4	3	Python	9.704%	+1.41%
3	4	C++	5.574%	-2.58%
7	5	Visual Basic .NET	5.287%	-1.17%
6	6	JavaScript	2.451%	-0.85%
5	7	PHP	2.405%	-0.28%

Java vs C++ differences

- Operator overloading
- Multiply inheritance
- Automated type casting
- Address arithmetic
- Destructors
- …

All this out!

Google: “java c++ differences”

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Portable code in Java

- Programs distribute as class-files or as jar-packages.
- Class-file contains intermediate code (bytecode).
- Bytecode – is set of data and statement sequence for JVM.
- Class-files execute by JVM.
- Class-file structure can be changed with changing of JVM.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Course organisation

- Objectives
- Program
- Tools
- Summarizing
- Term paper

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Course objectives

- Learn Java (Kotlin) basics
- Using modern IDE for Java
- Learn of Object-Oriented principles of program design
- Learn of standard libraries

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Program

- Installing Java and IDE
- Structure of Java program
- Flow Control in Java
- OOP basics
- Arrays, strings, as Java objects
- Collections and Maps
- Files. Input and Output
- Exceptions and handling exceptions
- New possibilities in Java SE 8/11 (12,13)

Tools

- Compiler and SDK:
  - JDK 11: Oracle JDK OpenJDK Liberica JDK (with or without JavaFX)
- IDEs
  - Apache NetBeans 11.2: http://netbeans.apache.org
  - JetBrains IntelliJ IDEA 2019.3.x jetbrains.com/idea/
  - Eclipse and other

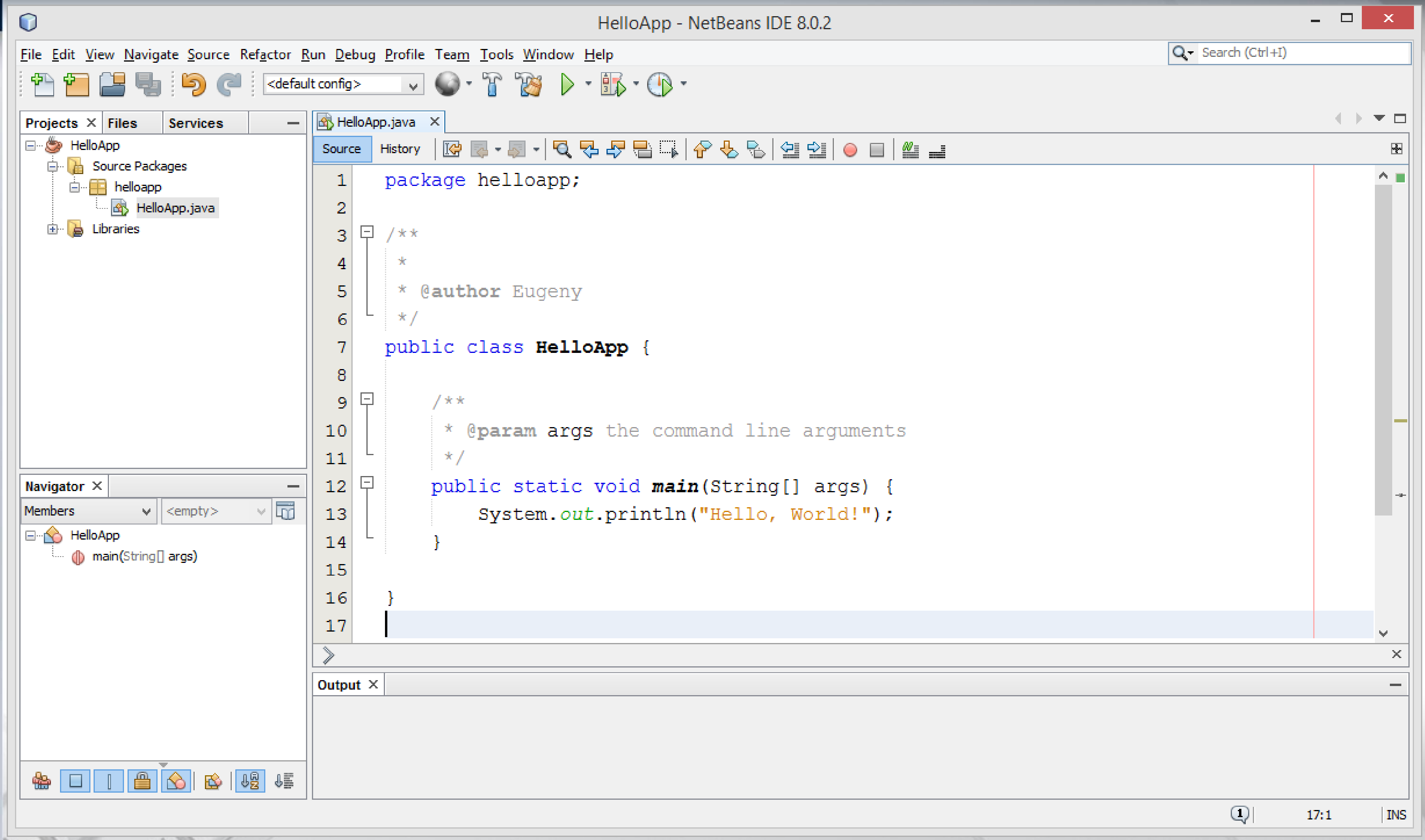
JDK

JDK contains set of tools for create Java Apps.

Утилита	Описание
javac	Java Compiler. Compile source code to intermediate bytecode
java	Bytecode interpreter. Executes class
javadoc	Tool for creating standard documentation JavaDoc
javah	Tool for header creation for C/C++ integration
jar	Tool for create distributing jars for Java programs
javap	Disassembler

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

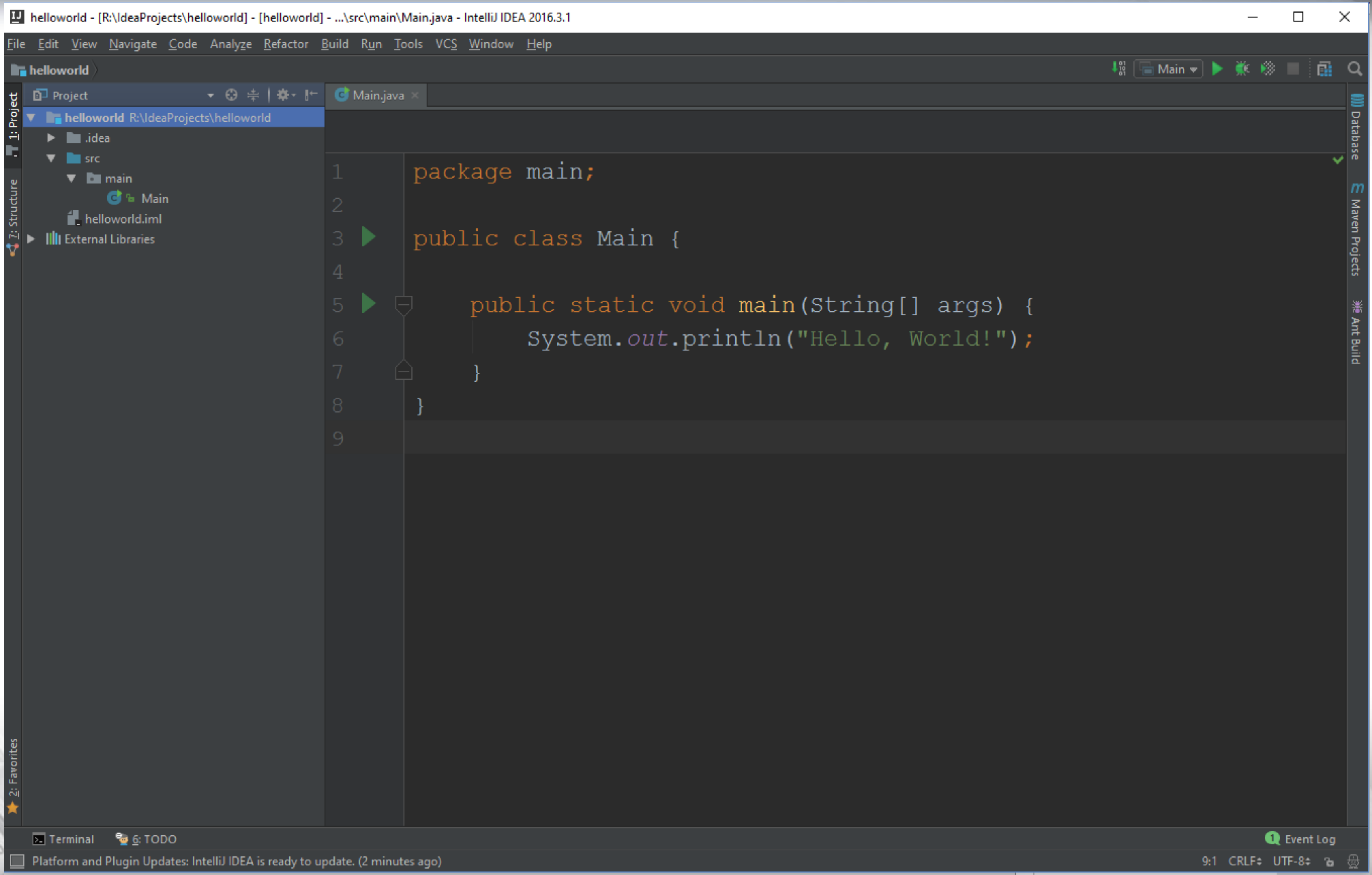
NetBeans IDE



```java
package helloapp;

/**
 *
 * @author Eugeny
 */
public class HelloApp {

    /**
     * @param args the command line arguments
     */
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello, World!");
    }

}
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

JetBrains IntelliJ IDEA

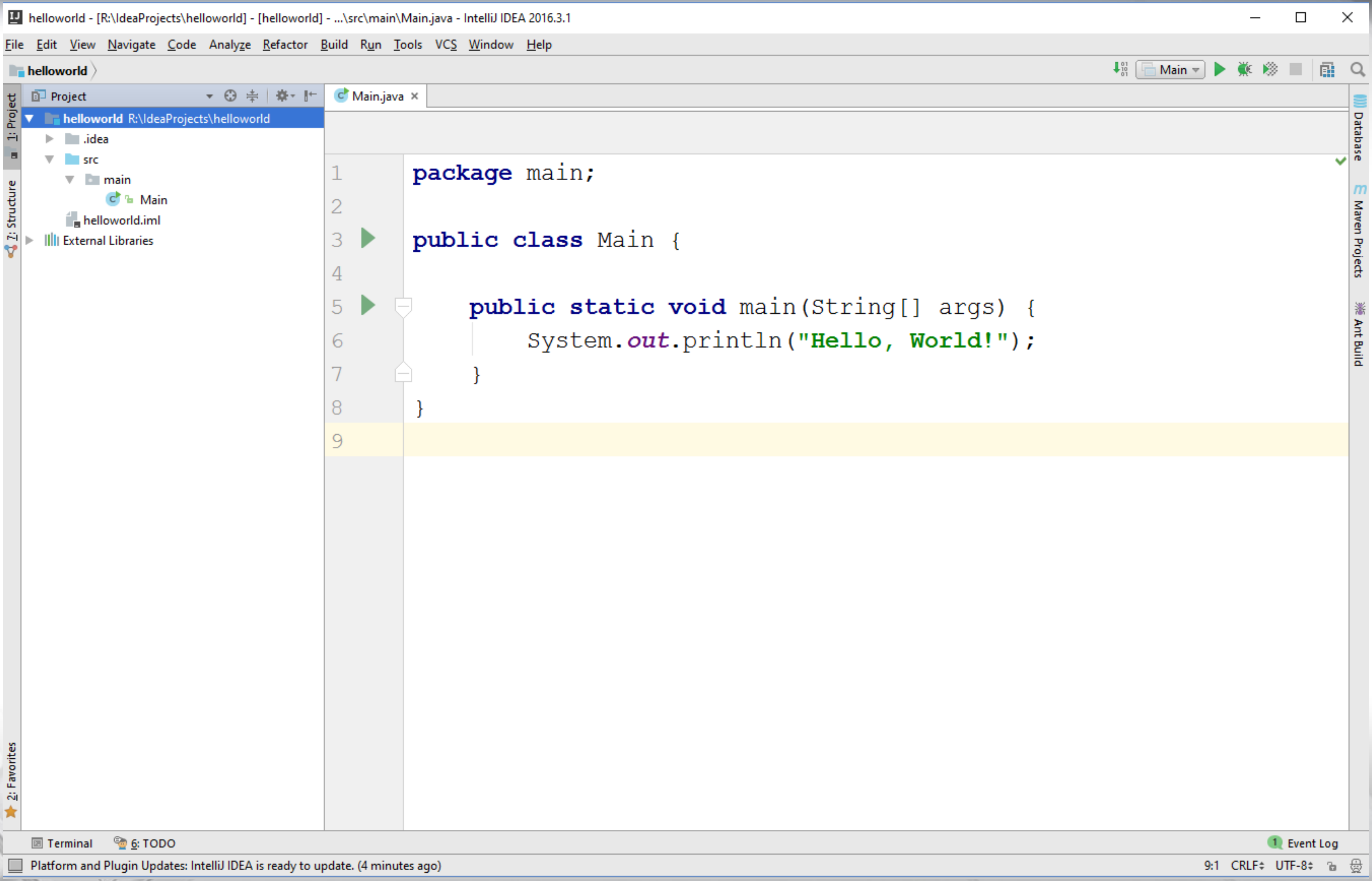

helloworld - [R:\IdeaProjects\helloworld] - [helloworld] - ...\src\main\Main.java - IntelliJ IDEA 2016.3.1
File Edit View Navigate Code Analyze Refactor Build Run Tools VCS Window Help
helloworld
Project
helloworld R:\IdeaProjects\helloworld
.idea
src
main
Main
helloworld.iml
External Libraries
Main.java
Terminal
6: TODO
Event Log

```
package main;

public class Main {

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

```

Platform and Plugin Updates: IntelliJ IDEA is ready to update. (2 minutes ago)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

JetBrains IntelliJ IDEA


helloworld - [R:\IdeaProjects\helloworld] - [helloworld] - ...\src\main\Main.java - IntelliJ IDEA 2016.3.1
File Edit View Navigate Code Analyze Refactor Build Run Tools VCS Window Help
helloworld
Project
helloworld R:\IdeaProjects\helloworld
.idea
src
main
Main
helloworld.iml
External Libraries
Main.java
Terminal
6: TODO
Event Log
9:1 CRLF÷ UTF-8÷

```
package main;

public class Main {

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

```

Platform and Plugin Updates: IntelliJ IDEA is ready to update. (4 minutes ago)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Keywords

abstract	default	if	private	this
assert	do	implements	protected	throw
boolean	double	import	public	throws
break	else	instanceof	return	transient
byte	enum	int	short	try
case	extends	interface	static	void
catch	final	long	strictfp	volatile
char	finally	native	super	while
class	float	new	switch	
continue	for	package	synchronized	

Keywords not currently in use: const goto

New keyword in Java SE 9: _

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Reserved Literals

```
null        true        false
var (since JDK 10/11)
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Literals

Examples:

Integer	2000 0 -7
Floating-point	3.14 -3.14 .5 0.5
Character	'a' 'A' '0' ':' '-' ')'
Boolean	true false
String	"abba" "3.14" "for" "a piece of the action"

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Integer Literals

Decimal	10235 104L
Octal	01234
Hexadecimal	0x12F
Binary	0b101

Floating-Point

Examples of double Literals

```
0.0        0.0d       0D
0.49       .49        .49D
49.0       49.        49D
4.9E+1     4.9E+1D    4.9e1d    4900e-2   .49E2
```

Examples of float Literals

```
0.0F       0f
0.49F      .49F
49.0F      49.F       49F
4.9E+1F    4900e-2f   .49E2F
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Character Literals

A character literal is quoted in single-quotes (').

All character literals have the primitive data type char.

A Unicode character can always be specified as a four-digit hexadecimal number (i.e., 16 bits) with the prefix \u.

Character Literals examples

`' '`	`'\u0020'`	Space	`'a'`	`'\u0061'`	a
`'0'`	`'\u0030'`	0	`'b'`	`'\u0062'`	b
`'1'`	`'\u0031'`	1	`'z'`	`'\u007a'`	z
`'9'`	`'\u0039'`	9	`'Ñ'`	`'\u0084'`	Ñ
`'A'`	`'\u0041'`	A	`'å'`	`'\u008c'`	å
`'B'`	`'\u0042'`	B	`'ß'`	`'\u00a7'`	ß
`'Z'`	`'\u005a'`	Z			

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

String Literals

Examples:

```
"Here comes a tab.\t And here comes another one\u0009!"
"What's on the menu?"
"\"String literals are double-quoted.\""
"Left!\nRight!"
"Don't split me up!"
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

White Spaces

A white space is a sequence of spaces, tabs, form feeds, and line terminator characters in a Java source file.

Line terminators can be:

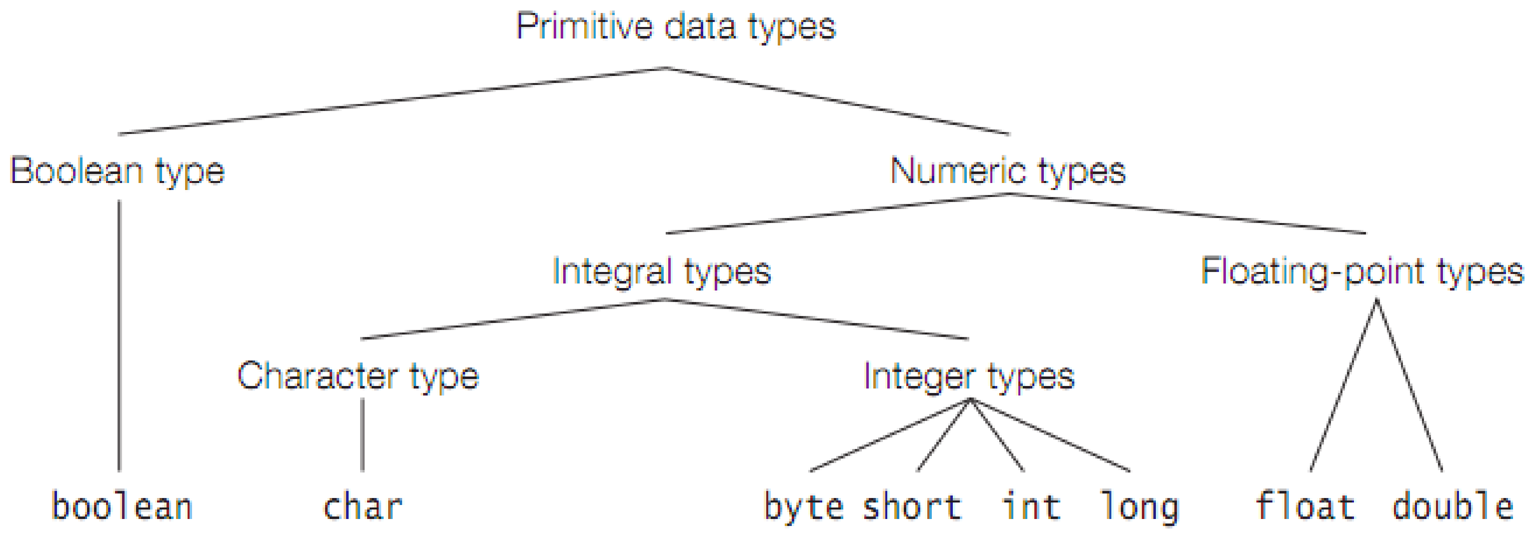
- newline,
- carriage return,
- carriage return - newline sequence.

Comments

• Single-Line Comment	//
• Multiple-Line Comment	/* */
• Documentation Comment	/** */

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Primitive Data Types



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Integer Types

type	size	min value	max value
byte	8	-2^7 (-128)	2^7-1 (+127)
short	16	-2^{15} (-32768)	$2^{15}-1$ (+32767)
int	32	-2^{31} (-2147483648)	$2^{31}-1$ (+2147483647)
long	64	-2^{63}	$2^{63}-1$
	(-9223372036854775808L)		(9223372036854775807L)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

The char Type

type	size	min value	max value
char	16	0x0 (\u0000)	0xffff (\uffff)

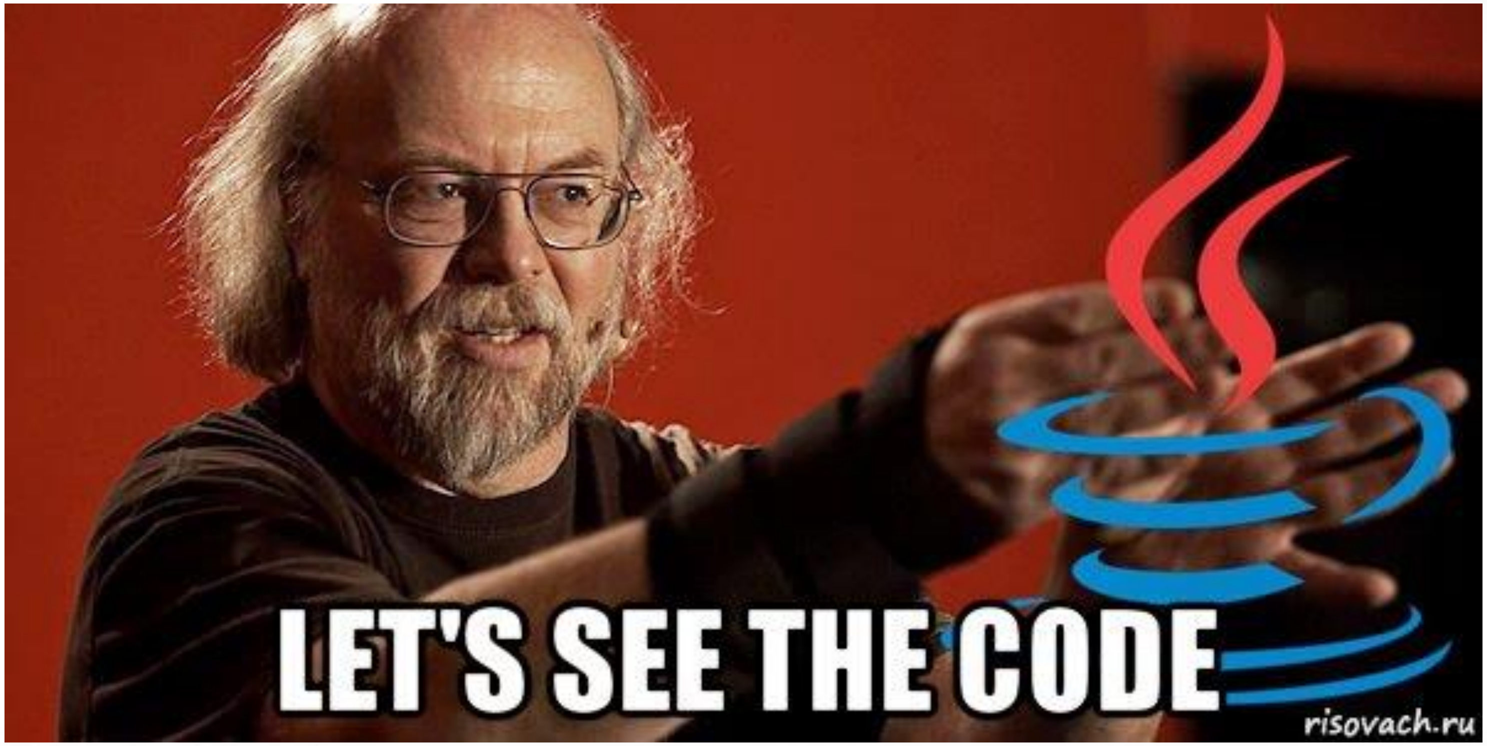
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

The Floating-Point Types

type	size	min value & max value
float	32	1.401298464324817E-45f
		3.402823476638528860e+38f
double	64	4.94065645841246544e-324
		1.79769313486231570e+308

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Example



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Questions?