

Java technológiai áttekintés

Jeszenszky Péter

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar

jeszenszky.peter@inf.unideb.hu

Utolsó módosítás: 2019. január 13.

Fogalmak

- *Java* (programozási nyelv)
- *Java virtuális gép (Java virtual machine) (JVM)*
- *Java Platform*
- *Java Platform, Standard Edition (Java SE)*
- *Java Platform, Enterprise Edition (Java EE)*
- *Java Runtime Environment (JRE)*
- *Java Development Kit (JDK)*
- *OpenJDK*
- *Java Community Process (JCP)*
- *Java Specification Request (JSR)*
- *JDK Enhancement Proposal (JEP)*
- *Java Web Start*
- *Kapcsolódó programozási nyelvek és platformok: Android, Apache Groovy, Kotlin, Scala*

Java (programozási nyelv) (1)

- A nyelvet a 90-es években fejlesztették ki a *Sun Microsystems*-nél, melyet 2009-ben felvásárolt az *Oracle Corporation*.
 - A nyelv atyja: James Gosling
<http://nighthacks.com/jag/blog/400/>
- Honlap: <https://www.oracle.com/java/>

Java (programozási nyelv) (2)

- Az alábbi divatos frázisokkal jellemezhető programozási nyelv:
 - Egyszerű
 - Objektumorientált
 - Elosztott
 - Többszálú
 - Dinamikus
 - Architektúra-semleges
 - Hordozható
 - Nagy teljesítményű
 - Robusztus
 - Biztonságos
- Lásd: *The Java Tutorials – Trail: Getting Started – Lesson: The Java Technology Phenomenon – About the Java Technology*
<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>

Java (programozási nyelv) (3)

- Általános célú, konkurens, osztály alapú, objektumorientált programozási nyelv.
- Rokonságban van a C és C++ nyelvekkel, de azoktól meglehetősen eltér, elhagyja számos jellemzőjüket és néhány fogalmat más nyelvektől vesz át.
- Erősen típusos és statikusan típusos nyelv.
- A Java programok fordítása rendszerint egy gépfüggetlen bájtkód reprezentációba történik, melynek végrehajtására a Java virtuális gépek szolgálnak.
- Lásd: *The Java Language Specification, Java SE 11 Edition*
<https://docs.oracle.com/javase/specs/>

Java (programozási nyelv) (4)

- Többelvű programozási nyelv, mely az alábbi programozási paradigmákat támogatja:
 - Funkcionális (a Java SE 8-ban jelent meg)
 - Generikus
 - Imperatív
 - Objektumorientált (osztály alapú)
 - Konkurens
 - Strukturált

Java (programozási nyelv) (5)

- A legutóbbi verziója a Java 11.
- A nyelv specifikációja:
 - James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, Alex Buckley, Daniel Smith. *The Java Language Specification, Java SE 11 Edition*. 2018.
<https://docs.oracle.com/javase/specs/>

Java (programozási nyelv) (6)

- A TIOBE index szerint a jelenleg legnépszerűbb programozási nyelv.
 - Lásd:
 - *TIOBE Index* <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- Lásd még:
 - *PYPL PopularitY of Programming Language*
<http://pypl.github.io/PYPL.html>

Java virtuális gép (1)

- Egy saját utasításkészlettel rendelkező és vezérelhető absztrakt számítógép, mely semmit sem tud a Java programozási nyelvről, hanem csak egy speciális bináris formátumot ismer, a `class` állományformátumot.
 - Egy `class` állomány a virtuális gépnek szóló utasításokat (bájtkódokat), egy szimbólumtáblát valamint további járulékos információkat tartalmaz.
- A Java virtuális gép a Java platform sarokköve. A technológia ezen komponense felelős a hardver és operációs rendszer függetlenségéért, a lefordított kód kis méretéért és a felhasználók rosszindulatú programoktól való megvédésének képességéért.
- Specifikáció:
 - Tim Lindholm, Frank Yellin, Gilad Bracha, Alex Buckley. *The Java Virtual Machine Specification, Java SE 11 Edition*. 2018. <https://docs.oracle.com/javase/specs/>

Java virtuális gép (2)

- Szabad és nyílt forrású implementációk:
 - *HotSpot* (operációs rendszer: platformfüggetlen; licenc: GPLv2)
<http://openjdk.java.net/groups/hotspot/>
 - Az *OpenJDK* virtuális gépe.
 - *Eclipse OpenJ9* (operációs rendszer: AIX, Linux, macOS, Windows; licenc: *Apache License 2.0/Eclipse Public License 2.0*)
<http://www.eclipse.org/openj9/> <https://github.com/eclipse/openj9>
 - Eredetileg az IBM által fejlesztett virtuális gép (J9).
 - A *HotSpot* virtuális gép alternatívája az *OpenJDK*-hoz.
- Nem szabad implementációk:
 - *Excelsior JET* (operációs rendszer: Linux, macOS, Windows)
<https://www.excelsiorjet.com/>
 - *Zing* (operációs rendszer: Linux) <https://www.azul.com/products/zing/>

Java platform (1)

- A platform kifejezés azt a hardver vagy szoftver környezetet jelenti, melyben egy program fut.
 - Például: beágyazott rendszer, operációs rendszer, webböngésző, ...
- A Java platform egy olyan szoftver platform, mely más hardver platformokon fut, és melynek az alábbi két fő komponense van:
 - Java virtuális gép (JVM)
 - Java alkalmazásprogramozási interfész (API)
- Lásd: *The Java Tutorials – Trail: Getting Started – Lesson: The Java Technology Phenomenon – About the Java Technology*
<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>

Java platform (2)

- Java platformok:
 - *Java Card*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/embedded/avacard/overview/index.html>
 - *Java Platform, Enterprise Edition (Java EE)*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>
 - *Java Platform, Micro Edition (Java ME)*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/embedded/javame/index.html>
 - *Java Platform, Standard Edition (Java SE)*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/index.html>

Java SE (1)

- Java platform asztali és szerver számítógépekre történő alkalmazásfejlesztéshez.
 - Sokan a Java SE API-ját azonosítják a Java programozási nyelvvel.
- Honlap:
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/index.html>

Java SE (2)

- ~~Az aktuális verzió a Java SE 10 (18.3), mely 2018. március 20-án jelent meg.~~
 - ~~Lásd: Oracle Java SE 10 Release Arrives~~
~~<https://www.oracle.com/corporate/pressrelease/Java-10-032018.html>~~
- ~~Specifikáció:~~
 - ~~JSR 383: Java SE 10 (18.3)~~ ~~<https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=383>~~
- ~~Dokumentáció:~~ ~~<https://docs.oracle.com/javase/10/>~~
 - ~~Áttérés: Oracle JDK Migration Guide, Release 10~~
~~<https://docs.oracle.com/javase/10/migrate/>~~
 - ~~API dokumentáció:~~
~~<https://docs.oracle.com/javase/10/docs/api/overview-summary.html>~~

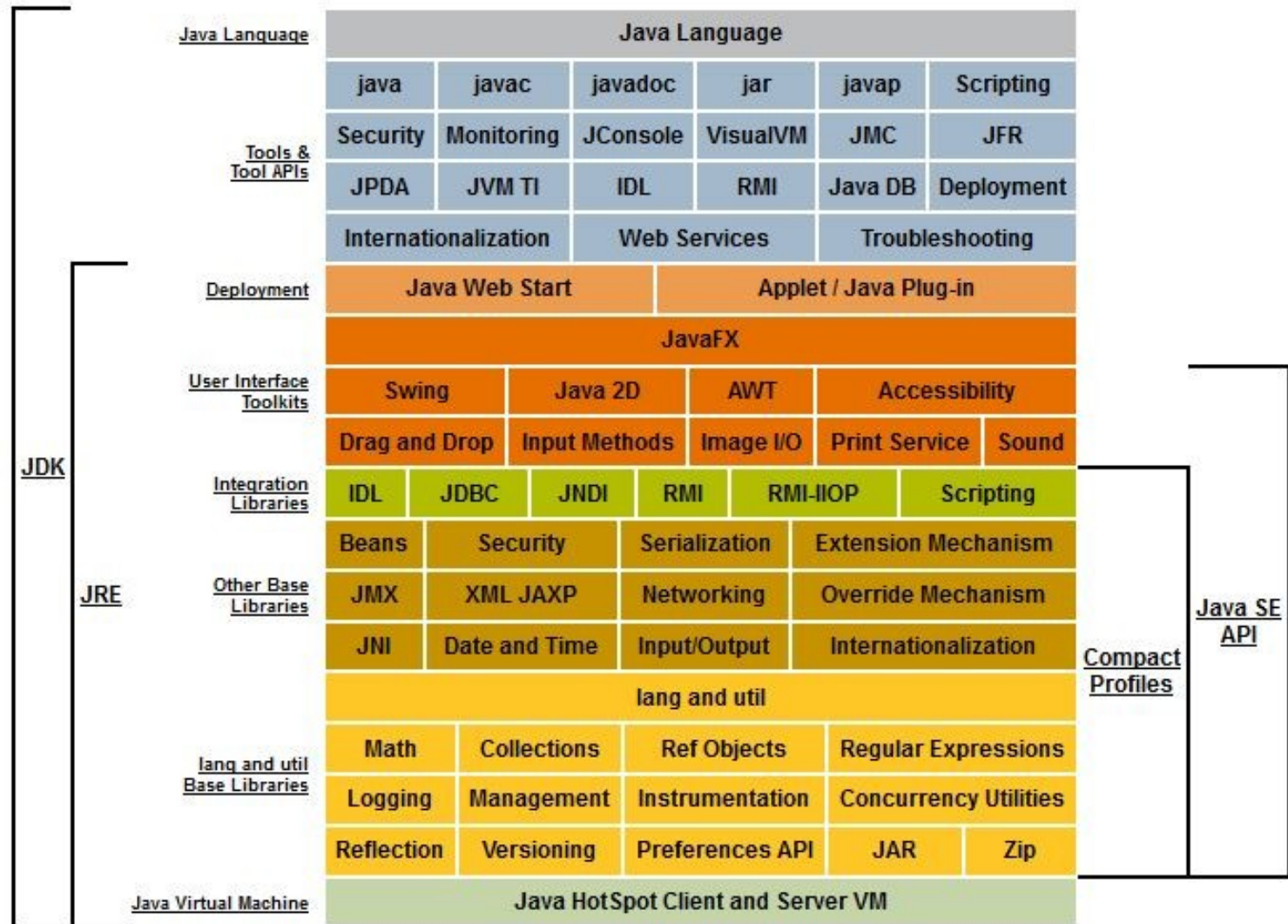
Java SE (3)

- Az aktuális verzió a Java SE 11 (18.9 LTS), mely 2018. szeptember 25-én jelent meg.
 - Lásd: *Oracle Boosts Software Development Productivity with New Java Release*
<https://www.oracle.com/corporate/pressrelease/java-11-092518.html>
- Specifikáció:
 - *JSR 384: Java SE 11 (18.9)* <https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=384>
- Dokumentáció: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/>
 - Áttérés: *Oracle JDK Migration Guide, Release 11*
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/migrate/>
 - API dokumentáció:
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/docs/api/index.html>

Java SE (4)

- Java SE implementációk két fajtája:
 - Java futtató környezet (*Java Runtime Environment*) (JRE)
 - Java fejlesztői környezet (*Java Development Kit*) (JDK)
- A JDK 11-től kezdve nincs önálló JRE!

Java SE (5)



Java futtató környezet (JRE)

- A Java programozási nyelven írt programok végrehajtásához szükséges állományokat tartalmazza: egy virtuális gépet, osztálykönyvtárakat és további kapcsolódó állományokat.
- Implementációk:
 - *OpenJDK* (operációs rendszer: Linux, macOS, Windows; licenc: GPLv2 + *Classpath Exception*) <http://openjdk.java.net/>
 - *Oracle JRE* (operációs rendszer: Linux, macOS, Solaris SPARC, Windows; licenc: *Oracle Binary Code License Agreement*)
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre9-downloads-3848532.html>

Java fejlesztői környezet (JDK) (1)

- Fejlesztői környezet alkalmazások és komponensek a Java programozási nyelven történő készítéséhez.
 - Tartalmaz egy teljes Java futtató környezetet (JRE), valamint eszközöket Java nyelven írt alkalmazások fejlesztéséhez, teszteléséhez és monitorozásához.
 - Lásd: *Oracle JDK 11 Documentation – Java Platform, Standard Edition – Tools Reference*
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/tools/>

Java fejlesztői környezet (JDK) (2)

- Nem szabad implementációk:
 - *Oracle JDK* (operációs rendszer: Linux, macOS, Solaris SPARC, Windows)
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
 - Licenc: *Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE*
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/terms/license/javase-license.html>
 - *Zulu Enterprise* (operációs rendszer: Linux, macOS, Solaris, Windows)
<https://www.azul.com/products/zulu-enterprise/>

Java fejlesztői környezet (JDK) (3)

- Szabad és nyílt forrású implementációk:
 - *OpenJDK* (operációs rendszer: Linux, macOS, Windows; licenc: GPLv2 + *Classpath Exception*) <http://openjdk.java.net/>
 - *Oracle OpenJDK* (operációs rendszer: Linux, macOS, Windows; licenc: GPLv2 + *Classpath Exception*) <http://jdk.java.net/>
 - *Amazon Corretto* (operációs rendszer: Amazon Linux 2, macOS, Windows; licenc: GPLv2 + *Classpath Exception*) <https://aws.amazon.com/corretto/>
 - *Zulu* (operációs rendszer: Linux, macOS, Windows; licenc: GPLv2 + *Classpath Exception*) <https://www.azul.com/downloads/zulu/>

Java fejlesztői környezet (JDK) (4)

- Lásd még:
 - Stephen Colebourne. *Time to look beyond Oracle's JDK*. 3 September 2018.
<https://blog.joda.org/2018/09/time-to-look-beyond-oracles-jdk.html>

OpenJDK (1)

- „Az OpenJDK közösség fejlesztők egy olyan társulása, akik a JCP által definiált Java SE jelenlegi és jövőbeli verzióinak nyílt forrású implementációin és ezekhez szorosan kapcsolódó projekteken működnek együtt.”
 - Lásd: *OpenJDK Bylaws – Preamble*
<http://openjdk.java.net/bylaws>
- Honlap: <http://openjdk.java.net/>

OpenJDK (2)

- 2006 májusában a *JavaOne* konferencián jelenti be a *Sun Microsystems*, hogy szabad és nyílt forrású szoftverként teszi elérhetővé a Java technológiát.
- Ennek első lépéseként 2006. november 13-án a cég a GPLv2 licenc hatálya alatt teszi közzé a Java HotSpot virtuális gép és a Java fordító (javac) forráskódját.
 - Lásd: *Sun Opens Java*
<https://web.archive.org/web/20070517164922/http://www.sun.com:80/2006-1113/feature/story.jsp>
- Végül 2007. május 8-án adja ki a cég a GPLv2 hatálya alatt a JDK közel teljes forráskódját.
 - Lásd:
 - *Open JDK is here!* (2007. május 8.)
<http://mail.openjdk.java.net/pipermail/announce/2007-May/000000.html>
 - *OpenJDK* <https://web.archive.org/web/20070510033950/http://openjdk.java.net:80/>

OpenJDK (3)

- A 7-es számúval kezdve valamennyi Java SE verzió referencia implementációja és az Oracle JDK-ja is az OpenJDK-n alapul:
 - *Java SE 7 Reference Implementations* <http://jdk.java.net/java-se-ri/7>
 - *Java SE 8 Reference Implementations* <http://jdk.java.net/java-se-ri/8>
 - *Java SE 9 Reference Implementations* <http://jdk.java.net/java-se-ri/9>
 - *Java SE 10 Reference Implementations*
<http://jdk.java.net/java-se-ri/10>
 - *Java SE 11 Reference Implementations*
<http://jdk.java.net/java-se-ri/11>

Oracle JDK és OpenJDK (1)

- A JDK 11 előtt:
 - A két JDK forráskódja nagymértékben azonos, az Oracle JDK azonban tartalmaz nem nyílt forrású üzleti funkciókat is.
 - Lásd: *Java Components – Commercial Features*
<https://web.archive.org/web/20180825011439/https://docs.oracle.com/javacomponents/index.html>
 - Példa: *Java Mission Control (jmc)*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaseproducts/mission-control/index.html>
 - Az Oracle azt ígéri, hogy nyílt forrásúként teszi elérhetővé az Oracle JDK üzleti funkcióit.
 - A cél az, hogy ne legyenek technikai különbségek az Oracle JDK és OpenJDK között.
 - Lásd: *Accelerating the JDK release cadence* (2017. szeptember 6.)
<http://mail.openjdk.java.net/pipermail/discuss/2017-September/004281.html>

Oracle JDK és OpenJDK (2)

- A JDK 11-től:
 - Az Oracle JDK és az OpenJDK funkcionálisan azonos és egymással felcserélhető.
 - Néhány különbség van, ezek egy része csupán felületi (eltérő például a `java -version` parancs kimenete).
 - Eltérő a csomagolás módja.
 - A felhasználási feltételek azonban lényegesen eltérőek!
 - Lásd: Donald Smith. *Oracle JDK Releases for Java 11 and Later*. September 11, 2018.
<https://blogs.oracle.com/java-platform-group/oracle-jdk-releases-for-java-11-and-later>

A Java SE kiadási modelljének változása (1)

- Lásd:
 - Mark Reinhold. *Moving Java Forward Faster*. (2017. szeptember 6.)
<https://mreinhold.org/blog/forward-faster>
 - *Accelerating the JDK release cadence* (2017. szeptember 6.)
<http://mail.openjdk.java.net/pipermail/discuss/2017-September/004281.html>
 - *Faster and Easier Use and Redistribution of Java SE* (2017. szeptember 6.)
<https://blogs.oracle.com/java-platform-group/faster-and-easier-use-and-redistribution-of-java-se>

A Java SE kiadási modelljének változása (2)

- A Java SE és a JDK nagy, szabálytalan és eléggé kiszámíthatatlan lépésekben fejlődött.

Kiadás	Megjelenés dátuma	Az előző kiadás óta eltelt idő
JDK 1.0	1996-01-23	
JDK 1.1	1997-02-19	1 év 1 hónap
J2SE 1.2	1998-12-08	1 év 10 hónap
J2SE 1.3	2000-04-08	1 év 4 hónap
J2SE 1.4	2002-02-06	1 év 10 hónap
J2SE 5.0	2004-10-04	2 év 8 hónap
Java SE 6	2006-12-23	2 év 3 hónap
Java SE 7	2011-07-28	4 év 7 hónap
Java SE 8	2014-03-18	2 év 8 hónap
Java SE 9	2017-09-21	3 év 6 hónap

A Java SE kiadási modelljének változása (3)

- Egy fő kiadás tipikusan egy vagy néhány jelentős újdonságot tartalmaz.
 - A jelentős újdonságok kifejlesztése időigényes, miattuk a kisebb újdonságok megjelenése is tolódik.
- Hogy a Java versenyképes maradhasson a gyorsabb tempóban fejlődő platformokkal, nem elég fejlődnie, azt szaporábban is kell tennie.

A Java SE kiadási modelljének változása (4)

- A fejlesztők a gyors ütemű innovációt szeretik, a vállalatok inkább a stabilitást, azonban mindenki szereti a rendszeres és kiszámítható kiadásokat.
- Kompromisszumos megoldásként egy olyan fejlesztési modellt javasoltak, melyben kétévente követik egymást a fő kiadások.
 - Lásd: Mark Reinhold. *Project Jigsaw: Late for the train*. (2012. július 17) <https://mreinhold.org/blog/late-for-the-train>
 - Ez a modell nem működött a gyakorlatban, és visszatekintve lassú is.

A Java SE kiadási modelljének változása (5)

- A javasolt kiadási modellt más platformok és különféle operációs rendszerek kiadási modellje ihlette:
 - **Fő kiadások félévente:**
 - A fő kiadások bármilyen újdonságot tartalmazhatnak, az új és továbbfejlesztett API-kon túl akár nyelvi és a Java virtuális géppel kapcsolatos újításokat is.
 - A fő kiadások minden év márciusában és szeptemberében jelennek meg.
 - Az első 2018 márciusában érkezik.
 - **Frissítések negyedévente:**
 - A frissítések kizárólag biztonsági problémák és hibák javításait fogják tartalmazni.
 - Minden fő kiadáshoz két frissítés kerül kiadásra a következő fő kiadás előtt.
 - Minden év januárjában, áprilisában, júliusában és októberében jelennek meg.
 - **Hosszú távon támogatott (*long term support*, LTS) kiadások háromévente:**
 - Ezekhez legalább 3 évig lesznek frissítések.
 - Az első LTS kiadás 2018 szeptemberében jelent meg.

A Java SE kiadási modelljének változása (6)

- Így a változás üteme összességében nagyjából olyan lesz, mint eddig.
 - A fő kiadások azonban az eddigiekhez képest kevesebb újdonsággal szolgálnak majd, így könnyebb lesz ezekhez alkalmazkodni.
 - A gyors innovációt kedvelő fejlesztők így a lehető leghamarabb élvezhetik az újdonságokat.
 - A stabilitást kedvelő vállalatok a hosszú távon támogatott kiadásokat használhatják.

A Java SE kiadási modelljének változása (7)

- A kiadási modellnek megfelelően változik a fő kiadások verziószáma: \$YEAR.\$MONTH.
 - Így a márciusi fő kiadás verziószáma 18.3, a szeptemberi LTS kiadásé 18.9.

A Java SE kiadási modelljének változása (8)

- A Java SE fejlesztésének ütemterve:
 - *Oracle Java SE Support Roadmap*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/eol-135779.html>

A Java SE kiadási modelljének változása (9)

- Egy új fő kiadás megjelenésétől elavultnak tekintendő az előző nem LTS kiadás.
 - Az elavult nem LTS kiadások nem támogatottak többé, tehát nem kapnak további frissítéseket sem.
- Az Oracle JDK LTS kiadásaihoz az Oracle 8 évig biztosít frissítéseket.
 - Ezek a frissítések csak a kereskedelmi licenccel rendelkező felhasználók számára elérhetők!

A Java SE licencének változása (1)

- A Java SE 11 előtt az Oracle JDK és JRE a BCL hatálya alatt került terjesztésre.
 - A BCL megengedi az Oracle JDK és JRE felhasználását nem szabad szoftverekhez és azokkal együtt történő terjesztését.
 - Lásd:
 - *Oracle Binary Code License Agreement for the Java SE Platform Products*
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/terms/license/index.html>
- A Java SE 11-től az Oracle JDK ingyenesen az alábbi licenc hatálya alatt érhető el:
 - *Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE*
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/terms/license/javase-license.html>
 - A licenc a következő célokra engedélyezi a felhasználást: személyes asztali használat, fejlesztés és tesztelés, demonstráció, oktatás.

A Java SE licencének változása (2)

- A Java SE 11-től az Oracle JDK üzleti célú felhasználásaihoz kereskedelmi licenc (*Java SE Subscription/Java SE Desktop Subscription*) szükséges.
 - Felhasználónként (asztali felhasználások) vagy processzormagonként (szerver oldali és felhőalapú felhasználások) kell fizetni érte.
 - Lásd:
 - *Oracle Java SE Subscriptions*
<https://www.oracle.com/java/java-se-subscription.html>
 - *Oracle Java SE Subscription FAQ*
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javaseproducts/overview/javasesubscriptionfaq-4891443.html>

A Java SE licencének változása (3)

- A Java SE 8-hoz az Oracle legalább 2020 végéig biztosít frissítéseket magánfelhasználók számára.
- 2019 elejétől az Oracle által a Java SE 8-hoz kiadott frissítések üzleti célú felhasználásához is kereskedelmi licenc szükséges.
- Lásd:
 - *Oracle Java SE Support Roadmap*
<https://www.oracle.com/technetwork/java/java-se-support-roadmap.html>

A Java SE licencének változása (4)

- További olvasnivaló:
 - Dr. Hegedüs Tamás. *Nincs többé ingyenes Oracle Java SE*. 2018. december 4.
<https://bitport.hu/sulyos-penzben-merheto-valtozasok-jonnek-a-java-se-nel>
 - Stephen Colebourne. *Oracle's Java 11 trap – Use OpenJDK instead!* 26 September 2018.
<https://blog.joda.org/2018/09/do-not-fall-into-oracles-java-11-trap.html>
 - Dustin Marx. *JDK 11: Release Candidate Update and OpenJDK JDK 11 LTS*. 21 August 2018.
<https://dzone.com/articles/jdk-11-release-candidate-update-and-openjdk-jdk-11>

Java EE (1)

- API-t és futtató környezetet biztosít hordozható, robusztus, skálázható és biztonságos szerver oldali alkalmazások fejlesztéséhez.
- A Java SE platformra épül.
- Honlap:
 - <https://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>
 - <https://javaee.github.io/>

Java EE (2)

- Az aktuális verzió a Java EE 8, mely 2017. szeptember 21-én jelent meg.
 - Lásd: *Oracle Announces Java SE 9 and Java EE 8*
<https://www.oracle.com/corporate/pressrelease/java-se-9-and-ee-8-092117.html>
- Specifikáció:
 - JSR 366: *Java Platform, Enterprise Edition 8 (Java EE 8) Specification* <https://jcp.org/en/jsr/detail?id=366>
- API dokumentáció:
<https://javaee.github.io/javaee-spec/javadocs/>

Java EE (3)

- Java EE 8 referencia implementáció:
 - *GlassFish Server* (licenc: *Common Development and Distribution License/GPLv2*)
<https://javaee.github.io/glassfish/>
<https://github.com/javaee/glassfish>
- További Java EE implementációk:
 - Lásd: *Java EE Compatibility*
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/compatibility-jsp-136984.html>

Java EE (4)

- 2016-ban a fejlesztői közösség számára megkérdőjeleződik az Oracle a Java EE iránti elkötelezettsége.
 - Lásd: *Java EE Guardians* <https://javaee-guardians.io/>
- 2017 nyarán jelenti be az Oracle, hogy másnak adná át vezető szerepét a Java EE fejlesztésében.
 - Lásd: *Opening Up Java EE* (2017. augusztus 17.)
<https://blogs.oracle.com/theaquarium/opening-up-java-ee>
- 2017 szeptemberében az Oracle bejelenti, hogy a Java EE fejlesztését az *Eclipse Foundation*-nek adja át.
 - Lásd: *Opening Up Java EE – An Update* (2017. szeptember 12.)
<https://blogs.oracle.com/theaquarium/opening-up-ee-update>
- A Java EE fejlesztését továbbvivő Eclipse projekt:
 - *Eclipse Enterprise for Java* (EE4J) <https://projects.eclipse.org/projects/ee4j>

Java EE (5)

- További ajánlott irodalom:
 - *Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) 8 – The Java EE Tutorial*
<https://javaee.github.io/tutorial/toc.html>

Java Community Process (JCP) (1)

- „1988-ban bevezetett nyílt, a részvételt elősegítő folyamat a Java-hoz kötődő technológiai specifikációk, referencia implementációk és tesztkészletek fejlesztésére és felülvizsgálatára. A JCP program a nemzetközi Java fejlesztői közösséggel együttműködve segíti elő a Java platform fejlődését.”
 - Lásd: *The Java Community Process Program – Introduction – FAQ*
<https://www.jcp.org/en/introduction/faq#jcp>
- A JCP-ben bárki – cég, non-profit szervezet és magánszemély is – díjmentesen vehet részt.
 - Lásd: *The Java Community Process Program – Participation – Overview: Getting Involved* <https://www.jcp.org/en/participation/overview>
- További információk: <https://www.jcp.org/>

Java Community Process (JCP) (2)

- Működés:
 - **Programirányító iroda (*Program Management Office*) (PMO):**
 - Egy csoport az *Oracle Corporation*-ben, melynek feladata a JCP felügyelete és a napi ügymenet kezelése.
 - **Végrehajtó bizottság (*Executive Committee*) (EC):**
 - Egy 25 tagú bizottság, melynek állandó tagja az *Oracle Corporation* egy képviselője.
 - Feladata a Java technológiák fejlesztésének és fejlődésének felügyelete a JCP-ben.
 - Például specifikációk kiválasztása fejlesztésre, specifikációk jóváhagyása.
 - **Szakértői csoport (*Expert Group*) (EG):**
 - JCP tagok egy csoportja, akik együttműködnek egy Java specifikáció (JSR) kifejlesztésén.

Java Community Process (JCP) (3)

- Egy specifikáció az alábbi négy lépésen keresztül válik véglegessé és potenciálisan a Java platform részévé:
 - **Új specifikáció vagy javítás indítványozása:** Egy vagy több tag egy specifikációt indítványoz. Ha a végrehajtó bizottság zöld utat ad a kifejlesztéshez, akkor egy szakértői csoport alakul.
 - **Előzetes tervezetek (*draft releases*):** A szakértői csoport a specifikációt egy iteratív folyamaton keresztül fejleszti, tervezeteket tesz közzé nyilvános átnézésre és véleményezésre, majd a végrehajtó bizottság szavaz arról, hogy a specifikáció a következő szakaszba léphet-e.
 - **Végső kiadás (*final release*):** RI és TCK kerül kifejlesztésre, ha az előbbi átmegy az utóbbin, akkor a végrehajtó bizottság jóváhagyása szükséges a specifikáció véglegessé válásához.
 - **Karbantartás (*maintenance*):** A specifikáció, RI és TCK frissítése válaszul a folyamatos pontosítási, értelmezési, továbbfejlesztési és javítási igényekre.

Java Community Process (JCP) (4)

- További ajánlott irodalom:
 - Simon Ritter. *Keeping The Community In The Java Community Process (JCP)*. November 21, 2016.
<https://www.sitepoint.com/keeping-community-in-java-community-process-jcp/>

Java Specification Request (JSR)

(1)

- Egy vagy több tag által a JCP-hez benyújtott dokumentum, mely egy új specifikáció kifejlesztését vagy egy létező specifikáció jelentős átdolgozását indítványozza.
 - A JSR az ezekből az indítványokból eredő specifikáció fejlesztési munkát is jelenti.
 - Lásd: Lásd: *The Java Community Process Program – Introduction – FAQ*
<https://www.jcp.org/en/introduction/faq#jsr>
- Az összes JSR: <https://www.jcp.org/en/jsr/all>

Java Specification Request (JSR)

(2)

- Bárki regisztrálhat a JCP honlapon és részt vehet a JSR-ek szemlélésében és véleményezésében.
- Bárki jelentkezhet JCP tagnak és így részt vehet egy JSR szakértői csoportjában, sőt akár saját JSR indítványt is benyújthat.

Java Specification Request (JSR)

(3)

- Egy JSR végső kiadásához és minden egyes karbantartási kiadásához az alábbiak kell, hogy elkészüljenek:
 - **Referencia implementáció (RI)**: a specifikáció prototípus vagy megvalósíthatóságot igazoló (*proof of concept*) implementációja.
 - **Technológiai kompatibilitási készlet (*Technology Compatibility Kit*) (TCK)**: annak eldöntésére szolgáló tesztek, eszközök és dokumentáció, hogy egy implementáció megfelel-e a specifikációnak.

Java Specification Request (JSR) (4)

- Példa:
 - *JSR 310: Date and Time API*
<https://jcp.org/en/jsr/detail?id=310>
 - *JSR 338: Java Persistence API, Version 2.2*
<https://jcp.org/en/jsr/detail?id=338>
 - *JSR 384: Java SE 11 (18.9)*
<https://jcp.org/en/jsr/detail?id=384>

Java Specification Request (JSR) (5)

- A specifikációk licenceléséhez számos licenc használható, köztük szabad és nyílt forrású licencek is.
 - Lásd: *Spec Leads License Reference*
https://jcp.org/en/resources/license_reference

JDK Enhancement Proposal (JEP)

- Egy folyamat a JDK fejlesztésére irányuló javaslatok kezelésére, melyet az *OpenJDK* projektben használnak.
- Elsődleges célja javaslatok egy olyan rendszeresen frissített listájának előállítása, mely hosszú távú ütemtervként szolgálhat a JDK kiadásához.
 - Lásd:
 - *JEP 1: JDK Enhancement-Proposal & Roadmap Process*
<http://openjdk.java.net/jeps/1>
- Az összes JEP:
 - *JEP 0: JEP Index* <http://openjdk.java.net/jeps/0>
- Nem helyettesíti a JCP-t!

Java Web Start (1)

- Alkalmazás telepítési technológia, mely lehetővé teszi a felhasználók számára Java SE alkalmazások elindítását webböngészőből.
 - Ha az alkalmazás nincs a felhasználó gépén, akkor minden szükséges állomány automatikusan letöltésre kerül.
 - A *Java Web Start* gyorsítótárazza az állományokat, így az alkalmazás bármikor újraindítható.
 - Az alkalmazás futtatása egy homokozóban (*sandbox*) történik.
- Az alapul szolgáló technológia a JNLP, melynek referencia implementációja éppen a *Java Web Start*:
 - *JSR 56: Java Network Launching Protocol and API (JNLP)* <https://jcp.org/en/jsr/detail?id=56>
- Az Oracle JDK és a JRE is tartalmazza (`javaws`) a 10-es számú verzióig, az *OpenJDK* azonban nem!
- Lásd:
 - *Java Platform, Standard Edition Deployment Guide – Java Web Start Technology*
<https://docs.oracle.com/javase/10/deploy/overview.htm#JSDPG-GUID-A74B325E-2EB1-49EE-B86D-8AAA1B6D6C3A>

Java Web Start (2)

- A Java SE 9 és a JDK 9 elavultnak jelöli az applet API-t valamint a Java böngésző bővítményt. A Java appletek egy alternatívájaként a *Java Web Start* használata ajánlott.
 - Lásd:
 - *JEP 289: Deprecate the Applet API*
<http://openjdk.java.net/jeps/289>
 - *Java Platform, Standard Edition Deployment Guide – Migrating Java Applets to Java Web Start and JNLP*
<https://docs.oracle.com/javase/9/deploy/migrating-java-applets-jnlp.htm>

Java Web Start (3)

- Ugyanakkor:
 - „*Java Deployment Technologies are deprecated and will be removed in a future release Java Applet and WebStart functionality, including the Applet API, The Java plug-in, the Java Applet Viewer, JNLP and Java Web Start including the javaws tool are all **deprecated** in JDK 9 and **will be removed** in a future release.*”
 - Lásd: *JDK 9 Release Notes – Deprecated APIs, Features, and Options*
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/9-deprecated-features-3745636.html>
- A fentiek megerősítése:
 - *Is Java WebStart Deprecated?* (2017. november 5.)
<http://mail.openjdk.java.net/pipermail/discuss/2017-November/004589.html>
 - „*The release notes are accurate.*”

Java Web Start (4)

- A JDK 11-ben eltávolításra került a *Java Web Start*.
 - Lásd: *Oracle JDK Migration Guide, Release 11 – Removal of the Deployment Stack*
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/migrate/index.html#JSMIG-GUID-4B3D2D73-359C-4ADA-937E-BAEA79CFDF0F>

Kapcsolódó programozási nyelvek és platformok

- *Android* <https://www.android.com/>
- *Apache Groovy* <http://groovy-lang.org/>
- *Kotlin* <https://kotlinlang.org/>
- *Scala* <https://www.scala-lang.org/>

Android

- A Linux kernelre épülő, a Google által fejlesztett mobil operációs rendszer és szoftver platform.
- Architektúra: *Platform Architecture*
<https://developer.android.com/guide/platform/>
- Android alkalmazások C++, Java és Kotlin nyelven készíthetők.
 - Lásd: *Application Fundamentals*
<https://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>
- Az alkalmazások fordítása *Dalvik* bájt kódra történik, melyet az *Android Runtime* (ART) fordít le gépi kódra.
 - Lásd: *ART and Dalvik* <https://source.android.com/devices/tech/dalvik>
- Licenc: *Apache License 2.0*
- Honlap: <https://www.android.com/>

Apache Groovy (1)

- Kifejezetten a Java platformhoz kifejlesztett objektumorientált, opcionálisan típusos és dinamikus programozási nyelv.
- Használható szkriptnyelvként, kiválóan alkalmas szakterület-specifikus nyelvek készítéséhez, támogatja a futásidejű és fordítási idejű metaprogramozást és funkcionális programozást is.

Apache Groovy (2)

- Eltérések a Java nyelvtől: *Differences with Java*
<http://groovy-lang.org/differences.html>
- Specifikáció:
<http://groovy-lang.org/documentation.html>
- Licenc: *Apache License 2.0*
- Honlap: <http://groovy-lang.org/>
<https://github.com/apache/groovy>

Apache Groovy (3)

- „Helló, világ!” program:

```
println "Hello, world!"
```

Kotlin (1)

- Általános célú, az imperatív, objektumorientált és funkcionális programozási paradigmákat is támogató, statikusan és erősen típusos programozási nyelv.
- A kliens és a szerver oldalon is használható, valamint az Android platformhoz is.
 - Hivatalosan is az Android platform programozási nyelve.
 - Lásd: *Kotlin on Android FAQ* <https://developer.android.com/kotlin/faq.html>
- Úgy tervezték, hogy interoperábilis legyen legyen a Java programozási nyelvvel.
 - Java kód hívható Kotlin kódból, és viszont, lásd:
 - *Calling Java code from Kotlin* <https://kotlinlang.org/docs/reference/java-interop.html>
 - *Calling Kotlin from Java* <https://kotlinlang.org/docs/reference/java-to-kotlin-interop.html>

Kotlin (2)

- Kotlin kód Java bájtkódra és JavaScript-re is fordítható.
- *Kotlin/Native*:
 - Kotlin kód gépi kódra fordítására szolgáló, jelenleg fejlesztés alatt álló technológia.
 - Lásd: <https://github.com/JetBrains/kotlin-native>
<https://kotlinlang.org/docs/reference/native-overview.html>

Kotlin (3)

- Összehasonlítás a Java programozási nyelvvel:
 - *Comparison to Java Programming Language*
<https://kotlinlang.org/docs/reference/comparison-to-java.html>
 - A Java-hoz képest tömörebb szintaxis, egyes becslések szerint 40%-kal kevesebb kódsort igényel.
- Specifikáció: *Kotlin Language Specification*
<http://jetbrains.github.io/kotlin-spec/>
- Licenc: *Apache License 2.0*
- Honlap: <https://kotlinlang.org/>
<https://github.com/JetBrains/kotlin/>

Kotlin (4)

- „Helló, világ!” program:
 - Lásd:
<https://try.kotlinlang.org/#/Examples>Hello,%20world!/Simplest%20version/Simplest%20version.kt>

```
fun main(args: Array<String>) {  
    println("Hello, world!")  
}
```

Scala (1)

- Az objektumorientált és a funkcionális programozási paradigmát ötvöző Java-szerű, statikusan típusos programozási nyelv.
- A Scala kód fordítása Java bájtkódra történik.
- Úgy tervezték, hogy interoperábilis legyen legyen a Java programozási nyelvvel.
 - Scala osztályok meghívhatnak Java metódusokat, létrehozhatnak Java objektumokat, származtathatók Java osztályokból, implementálhatnak Java interfészeket.
- Lásd: *Tour of Scala*
<https://docs.scala-lang.org/tour/tour-of-scala.html>

Scala (2)

- Specifikáció: *Scala Language Specification*
<https://www.scala-lang.org/files/archive/spec/2.12/>
- Licenc: *New BSD License*
- Honlap: <http://scala-lang.org/>

Scala (3)

- „Helló, világ!” program:
 - Lásd: *Your first lines of code*
<https://scala-lang.org/documentation/your-first-lines-of-scala.html>

```
object HelloWorld {  
  def main(args: Array[String]): Unit = {  
    println("Hello, world!")  
  }  
}
```

JavaPoly.js (1)

- JavaScript programkönyvtár, mely lehetővé teszi Java kód végrehajtását böngészőkben.
 - Ehhez nem szükséges JDK és JRE sem!
- *Polyfill*: olyan kód, mely olyan funkcionalitást biztosít a böngészőben, melyet az natív módon nem támogat.
 - Lásd:
 - *Polyfill* <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Polyfill>
 - Remy Sharp. *What is a Polyfill?* October 8, 2010.
<https://remysharp.com/2010/10/08/what-is-a-polyfill>
- Licenc: *New BSD License*
- Honlap: <https://www.javapoly.com/>

JavaPoly.js (2)

- Megvalósítás:
 - Lásd: *JavaPoly.js – Technical Details*
<https://www.javapoly.com/details.html>
 - A *DoppioJVM*-et használja fel, mely egy *TypeScript*-ben írt Java virtuális gép.
Honlap: <http://plasma-umass.github.io/doppio-demo/>
<https://github.com/plasma-umass/doppio>