



УЧЕБНА ПРОГРАМА

Име на курса:	Програмиране с JAVA™¹ 8
Код на курса:	IJ-01
Професионално направление:	Софтуерно инженерство
Брой модули:	3
Продължителност на всеки модул:	40 учебни часа (30 астр. часа)
Обща продължителност на курса:	120 учебни часа (90 астр. часа)
Форма на обучение:	Интензивен /Съботно- Неделен /Вечерен

София, 2016 година

¹ Oracle® and Java™ are trademarks or registered trademarks of Oracle and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners. Oracle® и Java™ са търговски марки на Oracle и/или негови подразделения. Всички други търговски марки са собственост на техните притежатели.



УЧЕБНА ПРОГРАМА

на курса: **Програмиране с JAVA™ 8 (3 модула)**

УЧЕБЕН ПЛАН

Име на модул	1. Основи на програмирането с Java™ 8	2. Java™ API и проектиране на графичен потребителски интерфейс	3. Разработка на разпределени и мрежови приложения с Java™ 8
Лекции, уч. часа	20	20	20
Практически занятия, уч. часа	20	20	20
Общо, уч. часа	40	40	40
Форма на оценка	тест + задача	тест + задача	тест + задача
Сертификат	ИРТ	ИРТ	ИРТ

Преподавател:

Траян Илиев

IPT – Intellectual Products & Technologies

E-mail: tiliev@iproduct.org

Анотация:

Курсът осигурява практически умения за обектно-ориентирано програмиране с **актуалната версия 8 на езика Java™**. Java 8 има потенциала да промени значително начина, по който реализираме качествен програмен код като ни предоставя възможности за *функционално и поточно програмиране* с използване на *лямбда изрази, референции към методи*, реализация на *методи по подразбиране* (множествено наследяване на поведение) и *статични методи* в интерфейси, *Streaming API (java.util.stream)*, както и цялостно осъвременяване на основни програмни интерфейси така, че да могат в максимална степен да се възползват от новите програмни идиоми. Кодът става по-къс и елегантен, като едновременно с това се повишава производителността чрез замяна на тежките анонимни класове с динамични извиквания на функции (*invokedynamic* байт-код инструкция) и се предоставя възможност за паралелно изпълнение на поточните операции. Продължителността на курса е 120 учебни часа и включва три модула (възможни са индивидуални комбинации):

1. **Основи на програмирането с Java™ 8** (40 учебни часа) – запознава с принципите и понятията на обектно-ориентираното програмиране и тяхната практическа реализация на езика Java™. Разглеждат се детайлно, на базата на примери и задачи, различните езикови конструкции, механизми за



реализация и приложни класове за основните видове структури от данни. Обхванати са и по-сложните елементи на езика Java – наследяване и полиморфизъм, интерфейси, анонимни и вътрешни класове. Дискутират се още механизмите за обработка на изключения и конвенциите при документиране на Java™ код. Представят се новостите в Java 5/6/7/8 – **лямбда изрази и поточно програмиране** (*java.util.function* и *java.util.stream*), *референции към методи*, *методи по подразбиране* и *статични методи в интерфейси*, *generics*, *enumeration types*, *подобрен for-цикъл*, *static imports*, *autoboxing*, *variable argument lists*, *annotations*, *strings in switch*, *multi-catch*, *generics type inference*, *try with resources*. Специално внимание се отделя на по-сложните елементи при използването на параметризиран типове (*generics*) като *type erasure*, *bounded generics*, *wild cards* и др. Модулът въвежда в използването на нов, по-ефективен и ефикасен стил на поточно програмиране с използване на *монади* (напр. *Optional*, *Stream*). Той включва също въведение в графичната нотация за обектно-ориентирано моделиране на езика [Unified Modeling Language \(UML\)](#).

2. **Java API и проектиране на графичен потребителски интерфейс** (40 учебни часа) – модулът включва *новостите при работа с дати и периоди в Java 8: Date and Time API (JSR 310)*. Подробно се разглеждат реализацията на файлови операции и сериализация, включително новостите при работа с файлове в Java 7 и 8 – *New I/O 2 Path, Files, FileSystem, AttributeViews, walking the file tree, WatchService, MIME type inference*. Представят се *Swing* библиотеката от класове и компоненти (прозорци, панели, бутони, текстови полета, списъци, диалогови прозорци, менюта, и др.) за изграждане на графичен потребителски интерфейс (*GUI*) и *Model-View-Controller* архитектура, както и новите за Java 7 *JLayer* компоненти и векторен *Look and Feel*. Разглежда се графичното изграждане на форми и приложения, както и реализация на паралелни процеси с използване на множество нишки (*multi-threading*) и механизмите за синхронизация между тези процеси. Като специални акценти на курса ще бъдат застъпени бързото и автоматизирано изграждане на GUI приложения с *Eclipse Window Builder* и детайлите на конкурентното програмиране с използване на *Concurrency Utilities (JSR-166)*, включително новия за Java 7 *Fork/Join Framework*.



3. **Разработка на разпределени и мрежови приложения с JAVA 8** (40 учебни часа) – модулът запознава с основите на мрежовото програмиране на Java™ (разработват се чат сървъри и клиенти през *TCP/UDP/Multicasting*), транзакции и връзки към бази данни през *JDBC™*, практическа разработка на разпределени приложения от тип клиент/сървър с *Java RMI™* и многослойни софтуерни архитектури. Разглеждат се механизмите за осъществяване на връзка с база от данни (*Java™ Database Connectivity – JDBC™*) и използването на *SQL* за манипулиране на данните. Включени са новостите при *JDBC 4.1 (Java 7) – try with resources, RowSet, RowSetFactory, FilteredRowSet, CachedRowSet* и др. Обяснява се практически *Remote Method Invocation (RMI)* механизма за изграждане на разпределени приложения и използването на декларативна сигурност на базата на политики. Към новите теми разглеждани в този модул спадат [Java Persistence API \(JPA\)](#), което надгражда добилите популярност *ORM* мениджъри *Hibernate/ TopLink/ EclipseLink*. *JPA* улеснява съхраняването на данните в база данни, като прави ненужни както писането на *SQL* заявки, така и на *XML* описания на данните, заменяйки ги с **анотации в кода** и автоматизираното създаване на *JPA entity beans* и контролни класове чрез помощници директно от таблици в базата данни. Курсът завършва с проект – разработка на цялостно трислойно клиент/сървър приложение с използване на *Remote Method Invocation (RMI) middleware*.

Курсът се води от Траян Илиев – СТО на фирма [IPT – Intellectual Products & Technologies](#), *Oracle Certified Professional Java SE 6 Programmer (OCJP)*, *OMG-Certified Professional Fundamental*, практически опит в разработката и управлението на бизнес софтуерни проекти, 14 години опит като преподавател във ФМИ на СУ, провел множество обучения за международни софтуерни компании (*VMware, Software AG*), редовен лектор на *BGOUG, BGJUG* и *Voxxed Days Java* конференции.



СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

А. Лекции.

Модул 1: Основи на програмирането с Java™ 8

1. Основни принципи и понятия при обектно-ориентираната разработка на софтуер – абстракция, капсулация, модулност, йерархичност, типизация, конкурентност, продължителност на съществуването. Класове, обекти, интерфейс, имплементация, наследяване и особености при тяхната реализация в езика Java™. Полиморфизъм. Обектно-ориентирано моделиране с *Unified Modelling Language (UML™)*. Характеристики на Java™ като съвременен език за обектно-ориентирано, мрежово и Интернет програмиране. Библиотеки приложни класове (*Java API*). (2 уч. ч.)
2. Вградени типове данни. Променливи и константи. Създаване на нови типове данни – класове, методи и атрибути. Създаване, компилиране и изпълнение на Java™ програма. Използване на интегрирана среда за разработка на софтуер *Eclipse*. Коментари и стил на документиране. Въведение в графичната нотация за обектно-ориентирано моделиране *UML™* – *Use-case* и *Class* диаграми. (2 уч. ч.)
3. Основни езикови конструкции за управление хода на програмата – математически, логически, релационни, побитови и низови оператори, оператори *if-else*, *do-while*, *for*, *break*, *continue*, *switch* и др. Референции – присвояване на референция, предаване на аргумент на метод по референция и предаване по стойност. Основни методи на класа *Object*. *Mutable* и *immutable* класове. Работа с низове и регулярни изрази – *String*, *StringBuilder*, *Pattern*, *Matcher*. Задачи за работа с низове и регулярни изрази. Отстраняване на грешки в програмен код в *Eclipse* – *Debug* перспектива, *breakpoints*, *watches*, *expressions*, *displays*, постъпково изпълнение на програми (4 уч. ч.)
4. Инициализация на членове на обекти, конструктори, финализиране и *garbage collector*. *Method overloading*. Масиви и работа с тях – инициализация, обхождане, сортиране, търсене. Многомерни масиви. Пакети и спецификатори за достъп – *public*, *private*, *protected*. Многократно използване на класовете – наследяване и композиция. Ред на инициализация при наследяване. *Overriding* и ковариантни типове на връщане. *Final* данни, методи и класове. *Blank finals*. Полиморфизъм. Абстрактни класове и методи. Интерфейси и вътрешни класове. Моделиране на задачи с използване на наследяване, полиморфизъм, интерфейси и абстрактни класове. (4 уч. ч.)
5. Реализация на основни структури от данни на езика Java™: списъци и колекции, множества, таблици, хеш-таблицы. Новости в Java 5, 6 и 7 –



generics, enumeration types, подобрен for-цикъл, static imports, autoboxing, variable argument lists, annotations, strings in switch, generics type inference. Създаване и използване на параметризирани типове данни (*generics*). По-сложни елементи при използването на *generics* – *type erasure, bounded generics, wild cards*. Новости в Java 8: **лямбда изрази и поточно програмиране** (пакети *java.util.function* и *java.util.stream*), *референции към методи, методи по подразбиране и статични методи в интерфейси*. Правила при множествено наследяване на поведение в Java 8. **Функционално програмиране в Java 8** с използване на **монади** (напр. *Optional, Stream*) – предимства, начин на реализация, основни езикови идиоми, примери. (5 уч. ч.)

6. Обработка на грешки в програмата – класове *Throwable, Error* и *Exception* Механизъм за обработка на грешки чрез изключения – блок *try-catch-finally* и прехвърляне на изключения за обработка от извикващия метод. *Checked exceptions* и *Runtime exceptions*. Специфика при обработката на изключения – подредба на *catch* клаузи, *exception rethrowing* и *chaining*. Гарантирано изпълнение на *finally*. Новости в Java™ 7: *multi-catch, try with resources*. Exception logging. Добри практики при обработката на изключения. (2 уч. ч.)
7. Финален тест. (1 уч. ч.)

Модул 2: Java™ API и проектиране на графичен потребителски интерфейс

1. *Java 8 Date and Time API (JSR 310)*. Основни операции с файлове и директории. Входни/изходни потоци. Ефективни входно/изходни операции с *NewIO*. Новости при работа с файлове в Java 7 – *New I/O 2 Path, Files, FileSystem, AttributeViews, walking the file tree, WatchService, MIME type inference*. Компресиране на файлове. Сериализация на обекти. *Test Driven Development (TDD)* с *JUnit 4* – структура на *JUnit* тестов клас, основни анотации, изпълнение на тестове и групи от тестове (*test suits*). Препоръки при писане на *unit* тестове. (6 уч. ч.)
2. Прозорци и аплети. Стартиране на аплети. *Swing* библиотека за реализиране на графичен потребителски интерфейс (*GUI*). *Model-View-Controller* архитектура. Бутони, етикети, тестови полета. Събитиеен модел на *Swing* – типове събития и слушатели. Контролиране на разположението – *layout* класове. (2 уч. ч.)
3. *Swing* компоненти – икони, рамки, панели, области за текстово редактиране, радио-бутони, комбинирани полета (*combobox*), списъчни полета, прозорци със съобщения, плъзгачи и индикатори за прогрес. Менюта. Контекстни менюта. Изчертаване. Диалогови прозорци. (3 уч. ч.)
4. Визуализация и управление на дървета и таблици. Избор на изглед (*Look & Feel*). Новости при графичната визуализация със *Swing* в Java 7:



векторен look and feel, JLayer компоненти, Draggable Applets. Бързо визуално изграждане на графични *Swing* приложения с използване на *Eclipse WindowBuilder plugin*. (4 уч. ч.)

5. Паралелни изчисления с използване на нишки. Споделяне на ресурси и синхронизация. Състояния на нишка. Блокиране. Приоритети. Конкурентно програмиране с използване на *Concurrency Utilities (JSR-166)*. *Fork/Join Framework*. (4 уч. ч.)
6. Финален тест. (1 уч. ч.)

Модул 3: Разработка на разпределени и мрежови приложения с Java™ 8

1. Основи на мрежовото програмиране - *TCP-IP* стек от протоколи, *sockets*, моделът клиент-сървър, типове клиенти и сървъри. Реализация на езика Java™. Обслужване на множество клиенти. Реализация на чат сървъри и клиенти през мрежови протоколи *TCP, UDP, Multicasting*. (5 уч. ч.)
2. Осъществяване на връзка с база от данни (*Java Database Connectivity – JDBC™*). *RowSet 1.1*. Драйвери за бази от данни. Манипулиране на данните с използване на *Structured Query Language (SQL)*. ORM мениджъри. Новости в Java 5/6/7 SE – *Java Persistence API (JPA)*. Анотации в кода. Автоматизирано създаване на *JPA entity beans* и контролни класове чрез помощници от таблици в базата данни (5 уч. ч.)
3. Практическа реализация на многослойно клиент-сървър приложение осъществяващо връзка с база от данни и тяхната визуализация с помощта на графичен потребителски интерфейс. Поддръжка на множество клиенти. (5 ч.)
4. Изграждане на разпределени приложения с използване на Java™ Remote Method Invocation (RMI) технология. Основни механизми и архитектура. Локални и отдалечени обекти. Сигурност. Особенности при практическата реализация на *RMI* клиент и сървър. Механизми за сигурност в езика Java – декларативна сигурност, базирана на политики. (4 уч. ч.)
5. Финален тест. (1 уч. ч.)



Б. Практически занятия

Практическите занятия за всеки от модулите използват проблемно-ориентирана методология за обучение. Разглеждането на примерите и разработката на собствени програми на езика Java™ се осъществява в съвременна интегрирана среда за разработка *Eclipse* (<http://www.eclipse.org/>), която предлага всички необходими средства за проектиране, разработка, компилиране, отстраняване на грешки и тестване на Java™ софтуер. Курсът завършва с разработка на цялостен проект – многослойно клиент-сървър приложение с използване на Swing, RMI и JDBC / JPA технологии.

Обучението се провежда в малки групи. Към всеки от участниците в курса се прилага индивидуален подход. По време на упражненията ще има възможност за индивидуална консултация, както и за обсъждане на допълнителни въпроси, интересувачи участниците.

ОСНОВНА ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСИ

1. Oracle® Java™ Technologies Webpage– <http://docs.oracle.com/javase/>
2. Eclipse Application Development Framework – <http://www.eclipse.org/>
3. NetBeans IDE – <http://www.netbeans.org/>
4. Effective Java Second Edition, Bloch, J., Sun Microsystems, 2008
5. Екел, Б., Да мислим на JAVA. Софтпрес, 2001
6. Eckel, B., Thinking in Java. 4-th ed., Prentice Hall, 2006 – <http://mindview.net/Books/TIJ4>
7. Шилдт, Х., Java 2 - Ръководство на програмиста. Софтпрес, 2007
8. Стефлик, Д., Сридхаран, Java™ за мрежови приложения, ИнфоДАР, 2001
9. Eck, D., Introduction to Programming Using Java, Fifth Edition, Version 5.1, June 2009 – <http://math.hws.edu/javanotes/>
10. Java Concurrency in Practice by Brian Goetz, Tim Peierls, Joshua Bloch, Joseph Bowbeer, David Holmes, Doug Lea. Wesley, 2006 – <http://jcip.net/>