



УЧЕБНА ПРОГРАМА

Име на курса:	Java™¹ Enterprise Technologies (Java™ EE 6) - EJB™ 3.1, Web Services, JAX-RS, JAXB, JNDI™, JTA™, JPA 2.0
Код на курса:	IJ-14
Професионално направление:	Софтуерно инженерство
Брой модули:	1
Продължителност на всеки модул:	50 учебни² часа
Обща продължителност на курса:	50 учебни часа
Форма на обучение:	Интензивен

София, 2013 година

Copyright © 2003-2013 IPT – Intellectual Products & Technologies Ltd. All rights reserved.

1 Oracle®, Java™ and EJB™ are trademarks or registered trademarks of Oracle and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners. Oracle®, Java™ и EJB™ са търговски марки на Oracle и/или негови подразделения. Всички други търговски марки са собственост на техните притежатели.
2 Учебните часове са по 45 минути.



УЧЕБНА ПРОГРАМА

на курса: **Java™ Enterprise Technologies (Java™ EE 6) - EJB™ 3.1, Web Services, JAX-RS, JAXB, JNDI™, JTA™, JPA 2.0**

УЧЕБЕН ПЛАН

Име на модул	1. Java™ Enterprise Technologies (Java™ EE 6) - EJB™ 3.1, Web Services, JAX-RS, JAXB, JNDI™, JTA™, JPA 2.0
Лекции, уч. часа	25
Практически занятия, уч. часа	25
Общо, уч. часа	50
Форма на оценка	тест
Сертификат	IPT

Преподавател:

Траян Илиев

IPT – Intellectual Products & Technologies Ltd.

E-mail: tiliev@iproduct.org

Анотация:

В епохата на IT глобализация гъвкавостта, бързината и използването на отворени стандарти са необходими фактори за пазарен успех и дългосрочно развитие. *Java™ EE* платформата за разработка на бизнес приложения става все по-отворена, гъвкава, достъпна и лесна за употреба.

IPT курсът „*Java™ Enterprise Technologies (Java™ EE 6) - EJB™ 3.1, JSF 2.1, Web Services, JAX-RS, JAXB, JNDI™, JTA™, JMS™, JAAS™, JPA 2.0*“ предлага уникална за България възможност за увеличаване на производителността на вашия софтуерен екип чрез запознаване с новостите в *Java Enterprise Edition 6*, сред които:

- **RESTful Web Services (JAX-RS) и автоматична сериализация на данните в Java Script Object Notation (JSON) формат с JAXB** – директна експозиция на POJOs (Plain Old Java Objects) като уеб ресурси чрез прилагане на набор от стандартни анотации и интерфейси;
- **Contexts and Dependency Injection for the Java EE Platform (CDI), JSR 299 (Web Beans, Weld)** – интегрира новостите в JBoss Seam, Google Guice и Spring. Унифицира употребата на Java Beans (POJO, JSF Managed Beans и EJB) в множество контексти (Beans, JSF/ Facelets, Servlets/ Filters, Web Services, ...) и обхвата на видимост (Request, Session, Application, Conversation, ...). Чрез инжектиране на зависимости с



помощта на анотации, автоматичен избор на подходящите инстанции чрез квалификатори, lifecycle callbacks, interceptors & decorators се постига независимост между отделните компоненти, транзакционна поддръжка в уеб слой, краткост и яснота на израза, улеснено тестване и по-висока продуктивност;

- **Bean Validation 1.0** – унифицирана валидация на данните във всички слоеве на приложението (от презентационния – JSF до слой за съхранение на данни - JPA) чрез декларативни анотации;
- **Enterprise Java Beans (EJB) 3.1** – основна иновация в новата версия на Java EE 6. Писането и използването на EJB никога не е било толкова лесно – интерфейсите вече не са задължителни, пакетирането е опростено, а възможностите на бизнес-компонентите са разширени с възможност за асинхронна обработка чрез проста анотация `@Asynchronous` на съответните методи и използване на Future обекти за получаване на резултат. Друга новост е наличието на нов тип EJB - `@Singleton`, който позволява лесно споделяне на състояние между множество EJB компоненти в приложението. Използването на XML описания става напълно опционално, а с помощта на EJBContainer API реализация EJB могат да се използват (и тестват) също и самостоятелно в Java SE приложения;
- **Java Persistence API (JPA) 2.0** – разширява вече наложилото се като стандарт за ORM JPA с подобрени възможности за Object/Relational Mapping на колекции от примитивни типове и вградени обекти, разширения на езика за заявки (JPQL) с нови оператори (CASE, WHEN, NULLIF, COALESCE), Criteria API за програмно изграждане на заявки със строга типизация, поддръжка на нови стратегии за Pessimistic Read/Write Locking на данните.

В курса тези новости надграждат класическите за Java EE технологии и APIs: **JAXP**, **JAXB**, **JAX-WS**, **JNDI™**, **JTA™**, **JMS™**, с акцент върху декларативната и програмна сигурност, разпределени транзакции, Message Oriented Middleware и новите анотации, улесняващи програмната разработка във всички слоеве на приложението.

Курсът започва с преглед на основните Java™ EE 6 технологии и връзките между тях, както и с отделните слоеве на Java™ EE архитектурата. Представя се структурата и конвенциите за пакетирание на Java Enterprise приложения, включително новите, облекчени възможности за съчетаване на различни компоненти. Разглеждат се основните XML стандарти за реализация на уеб-услуги (SOAP, WSDL) и пакетите в Java™ EE 6 (JAX-WS, JAXB), които автоматизират тяхното използване, заедно с новостите по реализация на сигурни (secure) и надеждни (reliable) уеб услуги. Включени са и все по-актуалните Representational State Transfer (RESTful) web services – Jersey API ([JSR-311: JAX-RS - Java API for RESTful Web Service](#)).

След това курсът се фокусира върху компонентния модел на Java™ EE – Enterprise Java™ Beans – EJB™. Разглеждат се актуалните сесийни компоненти



с и без запазване на вътрешно състояние (stateful and stateless session beans) и компоненти обработващи съобщения (message-driven beans), както и новия за Java™ EE 6 тип (и анотация) @Singleton с техния жизнен цикъл, структура и конвенции за именуване. Представят се и се разработват множество примери за сесийни, Singleton и обработващи съобщения EJB™, както и клиенти за тях.

Друг важен практически акцент на курса е новото за Java 5, 6 и 7 [Java™ Persistence API \(JPA\)](#). Разглеждат се в детайли използването на JPA в уеб и EJB™ слоевете и Java Persistence Query Language (JPQL) – за навигиране и обектно-ориентирани заявки към базата от данни, както и новото за Java™ EE 6 Criteria API за програмно изграждане на заявки със строга типизация.

Основна част на курса е разглеждането на ключовите Java™ EE услуги и технологии, сред които Java™ Naming and Directory Interface JNDI™ - унифициран интерфейс към директорийни услуги (LDAP и др.), Java™ Transaction API JTA™ - разпределени транзакции, механизми за сигурност в уеб и EJB™ слоя и др.

Специално внимание по време на курса се отделя на практическата реализация на многослойни Java™ EE 6 приложения в среда [Eclipse Juno \(4.2\) for JavaEE / NetBeans 7](#), тяхното асемблиране, инсталиране (deployment) и настройка на приложен сървър [GlassFish v3](#).

В хода на курса ще бъдат представени цялостни примери за интегриране на новите технологии, а също задачи за самостоятелна разработка от участниците с възможност за индивидуална консултация.

Курсът се води от Траян Илиев - квалифициран преподавател с 12-годишен педагогически стаж във ФМИ на СУ и практически опит в управлението и разработката на бизнес софтуерни проекти (eGovernment, eLearning, WebTV, Web-based GPS Tracking, Web 2.0 Mashups, JavaScript Portlets и др.).

Участниците в курса е необходимо предварително да познават и да могат практически да използват езика Java™.



СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

А. Лекции.

Модул 1: Java™ Enterprise Technologies (Java™ EE 6) - EJB™ 3.1, JSF 2.0, Web Services, JAX-RS, JAXB, JNDI™, JTA™, JMS™, JPA 2.0

1. Запознаване с архитектурата на *Java™ 6 Platform, Enterprise Edition (Java EE 6)* за изграждане на мащабируеми, надеждни, сигурни, достъпни, разпределени, многократно използвани, лесни за разширяване и поддръжка бизнес приложения. Ключови технологии – интеграция и взаимодействие. Новости в Java EE 6. *Enterprise Java Beans – EJB™ 3.1*. (1 ч.)
2. Преглед на базовите стандарти за обмяна на бизнес информация – *eXtensible Markup Language (XML)*. Предимства от използването на XML. Добре конструиран XML документ. Заглавна част. Елементи и атрибути. Дърво на документа и типове възли. *XML Namespaces*. Префикси и пълно-квалифицирани имена на елементи и атрибути. Коментари. Инструкции за обработка. *XML Entities*. *CDATA* секции. Валидиране на XML документи. Дефиниране типа на документа – *Document Type Definition (DTD)*. Усъвършенствана валидация с помощта на *XML Schema Definition (XSD)*. Основни принципи. Типове данни. Структури. Асоцииране на схеми с XML документи. Извличане на секции от XML документи – *Xpath*. Трансформиране на XML документи. *Extensible Stylesheet Language (XSL)*. *Extensible Stylesheet for Transformation (XSLT)*. (2 ч.)
3. Обектен модел на документа – *XML Document Object Model (XML DOM)*. Събитийно-ориентирано парсване и програмно изграждане/модификация на XML документи с *Java API for XML Processing (JAXP)*. SAX парсъри, DOM билдъри, XSLT машини за трансформация. Класове „фабрики“ за SAX/DOM/XSLT парсъри. Обработка на грешки при конфигуриране, парсване и валидация на XML документи. Резолвиране на *Entities*. Програмно изграждане и модификация на XML документи с *DOM API*. Програмна валидация на документи с *XML Schema*. Трансформация на бизнес документи към / в XML формат и HTML визуализация XSLT. XSLT Transformation Pipelines с използване на вериги от филтри. Новости: Pull Parsing със *Streaming API for XML (StAX)* – по-ефикасен начин за четене/писане/трансформация на големи XML документи при минимална консултация на ресурси. *Cursor* и *Iterator APIs*. Автоматизирано сериализиране на данните от Java обекти в XML формат и обратно (*marshalling/ unmarshalling*) с *Java™ Architecture for XML Binding (JAXB)*. Основни анотации: `@XmlAccessorType`, `@XmlAccessorType`, `@XmlAnyAttribute`, `@XmlAnyElement`, `@XmlAttribute`, `@XmlElement`, `@XmlElementDecl`, `@XmlElementRef`, `@XmlElementRefs`, `@XmlElement`,



@XmlElementWrapper, @XmlElement, @XmlElementValue, @XmlInlineBinaryData, @XmlList, @XmlMimeType, @XmlMixed, @XmlNs, @XmlRegistry, @XmlRootElement, @XmlSchema, @XmlSchemaType, @XmlTransient, @XmlType, @XmlValue. (4 ч.)

4. Уеб услуги (*web services*). Service Oriented Architecture (SOA). Основни стандарти. *Simple Object Access Protocol (SOAP)*. Remote Procedure Call (RPC) и документен стил на SOAP. *Web Services Interoperability Organization (WS-I)* профили. Основни елементи и структура на SOAP съобщение. Обработка на грешки със SOAP. Модел за обработка на SOAP. Протоколи за пренос на SOAP. Практическо създаване/изпращане /обработка на SOAP съобщения със *SOAP with Attachments API for Java (SAAJ) API*. Използване на SOAP заглавни части. *SOAP Faults*. Добавяне на прикачени части (*AttachmentParts*). (2 ч.)
5. *Web Services Description Language (WSDL)* – предназначение и структура. Основни блокове от дефиницията на веб услуга в *WSDL 1.1*: <types>, <message>, <portType>, <binding> и <service> и техните елементи. Новости в *WSDL 2.0*: interface, service endpoint. Поддръжка на множество крайни точки от веб една услуга. Автоматично генериране на WSDL описания на веб услуги. Автоматично генериране на клиентски код (*web service reference*) за достъп до веб услуга по WSDL описание. Реализация на класически веб услуги на Java™ с *JAX-WS API*. Основни анотации: @WebService, @WebMethod, @WebParam, @WebResult, @WebServiceRef, @WebServiceRefs, @Addressing, @Action, @FaultAction, @WebFault, @WebServiceClient, @WebEndpoint. Практическа реализация на веб услуги с *Glassfish Metro*. Примери. (2 ч.)
6. *Representational State Transfer (RESTful) web services* – олекотени, ресурсно ориентирани веб услуги, особено удобни за клиентски достъп чрез JavaScript и AJAX. Достъп до ресурса и предаване на параметри чрез URI. Използване на основните методи на HTTP протокола (POST, GET, PUT и DELETE) за модификация, достъп, създаване и изтриване на ресурси по техни представяния. Алтернативи при сериализация на ресурсите – XML, *JavaScript Object Notation (JSON)*, plain text. Реализация на RESTful web services на Java™ с *Jersey (JSR-311: JAX-RS - Java API for RESTful Web Service)* – директна експозиция на POJOs (Plain Old Java Objects) като веб ресурси чрез прилагане на набор от стандартни анотации и интерфейси. Анотации: @Path, @PathParam, @QueryParam, @FormParam, @HeaderParam, @CookieParam, @MatrixParam, @DefaultValue, @Encoded, @Context, @Produces, @Consumes, @HttpMethod, @GET, @POST, @PUT, @DELETE и др.. *Web Application Description Language (WADL)* – олекотена алтернатива на WSDL за описание на веб услуги. Автоматична сериализация на обекти в XML и JSON формат с Java™ Architecture for XML Binding (JAXB). Разработка на AJAX клиенти за веб услуги в стил REST. Реализация на декларативна сигурност при услуги в стил REST. Примери. (3 ч.)



7. Цели на *EJB™* архитектурата. *EJB™ 3.1* компоненти. *EJB™* контейнер и сървър. Използване на анотации и/или дескриптор на внедряването. Интеграция с *JNDI™*, *JTA™* и *JMS™*. Типове *EJB™* – session, singleton и message-driven бийнове. Сесийни бийнове с и без запазване на вътрешно състояние. Основни методи. Локални и отдалечени интерфейси. Сравнение и употреба на различните видове *EJB™*. Използване на анотации: *@EJB*, *@Local*, *@Remote*, *@Stateful*, *@Stateless*, *@MessageDriven* и др. Новости при реализацията в *EJB™ 3.1*: незадължителни интерфейси, опростено пакетиране, опционални XML описания, асинхронна обработка – анотация *@LocalBean*, *@Asynchronous*, *Singleton Beans*. Стандартизирани *JNDI™* имена на обхвати за приложението модула и компонента. (1 ч.)
8. Особености при реализацията на сесийни бийнове с и без запазване на вътрешно състояние. Характеристики и жизнен цикъл на сесийни бийнове без вътрешно състояние. Характеристики и жизнен цикъл на сесийни бийнове с вътрешно състояние. Използване на *javax.ejb.SessionBean* и *javax.ejb.SessionContext* интерфейси – основни методи. Анотации: *@PostConstruct*, *@AfterBegin*, *@BeforeCompletion*, *@AfterCompletion*, *@PreDestroy*, *@PostActivate*, *@PrePassivate*, *@Remove*, *@Timeout* и др.. Бийнове обработващи съобщения (*message-driven beans*). Асинхронни методи – анотация *@Asynchronous* и Future обекти за получаване на резултат. *Singleton beans* споделяне на състояние между множество *EJB™* компоненти – нови анотации: *@Singleton*, *@Startup*, *@DependsOn* и др. Конкурентност управлявана от контейнера и конкурентност управлявана от бийна – анотации *@ConcurrencyManagement*, *@Lock*, *@AccessTimeout*. Автоматично създаване на таймери – анотации *@Schedule*. Примери. (2 ч.)
9. *Java Naming and Directory Interface JNDI™* - унифициран интерфейс към директорийни услуги (*LDAP* и др.). *JNDI™ API* и *SPI (Service Provider Interface)*. Интеграция с *Enterprise Java Beans – EJB™*. Обработка на разпределени транзакции с *Java Transaction API – JTA™*. Транзакции – основни понятия и свойства. Транзакционен контекст. Програмно контролиране демаркацията на транзакции при разпределени приложения. Интерфейс *javax.transaction.UserTransaction*. Анотации: *@TransactionManagement*, *@TransactionAttribute*. Интеграция с *JNDI™*. *JNDI™* базирано търсене на бази от данни посредством техните логически имена, инжектиране на ресурси, разпределени транзакции. (2 ч.)
10. *Java Persistence API (JPA)*. Object-Relational Mapping мета-данни. Прости и съставни ключове. Връзки между entity обекти – еднопосочни и двупосочни, 1:1, 1:много, много:1 много:много. Абстрактни entity обекти и наследяване. Основни анотации: *@PersistenceUnit*, *@PersistenceContext*, *@Entity*, *@Id*, *@OneToOne*, *@OneToMany*, *@ManyToMany*, *@DiscriminatorColumn* и др. Описание на Persistent Unit във файла persistence.xml. Използване на JPA в уеб и *EJB™* слоевете. Навигиране и



обектно-ориентирани заявки към базата от данни с Java Persistence Query Language. Новости в *JPA 2.0: Object/Relational Mapping* на колекции от примитивни типове и вградени обекти (*@ElementCollection*, *@CollectionTable*), разширения на езика за заявки (JPQL) с нови оператори (*CASE*, *WHEN*, *NULLIF*, *COALESCE*), *Criteria API* за програмно изграждане на заявки със строга типизация, поддръжка на нови стратегии за *Pessimistic Read/Write Locking* на данните. (2 ч.)

11. *Contexts and Dependency Injection for the Java™ EE Platform (CDI)*, *JSR 299 (Web Beans, Weld)* интеграция на новостите в *JBoss Seam*, *Google Guice* и *Spring* за постигане на независимост между отделните компоненти, транзакционна поддръжка в уеб слоя, краткост и яснота на израза, улеснено тестване и по-висока продуктивност. Унификация на употребата на *Java™ Beans (POJO, JSF Managed Beans* и *EJB)* в множество контексти (*Beans, JSF/ Facelets, Servlets/ Filters, Web Services*). Обхвати на видимост: *Request, Session, Application, Conversation*. Инжектиране на зависимости с помощта на анотации и автоматичен избор на подходящите инстанции чрез квалификатори (*qualifiers*). Събитийно-базирана комуникация между слабо свързани компоненти, *Lifecycle callbacks, Interceptors & Decorators*. Анотации: *@Inject, @Named, @Model, @Typed, @Qualifier, @ApplicationScoped, @SessionScoped, @ConversationScoped, @RequestScoped, @Alternative, @Produces, @New, @Disposes, @AroundInvoke, @AroundTimeout, @InterceptorBinding, @Interceptors, @Decorator, @Delegate, @Observes* и др. Примерни приложения. Унифицирана валидация на данните във всички слоеве на приложението чрез декларативни анотации с *Bean Validation 1.0 API*. Анотации: *@Min, @Max, @Size, @Digits, @NotNull, @Past, @Constraint, @Valid*. (2 ч.)
12. Механизми за сигурност при изпълнение на кода. Аутентификация и авторизация. Декларативна и програмна сигурност. Използване на анотации за декларативна сигурност: *@DeclareRoles, @DenyAll, @PermitAll, @RolesAllowed, @RunAs*. Разширени възможности за програмна аутентификация и авторизация в уеб и *EJB™* слоя в *Java™ EE 6*. (1 ч.)
13. Финален тест. (1 ч.)



Б. Практически занятия

Практическите занятия за всеки от модулите използват проблемно-ориентирана методология за обучение. Разглеждането на примерите и разработката на собствени Java™ EE 6 компоненти и приложения се осъществява в интегрирана среда за разработка [Eclipse Juno \(4.2\) for JavaEE / NetBeans 7](#), в комбинация с приложен сървър [GlassFish v3.1](#), които предлагат всички необходими средства за проектиране, разработка, внедряване, отстраняване на грешки и тестване на Java™ EE 6 приложения.

Обучението се провежда в малка група – до 6 човека. 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® / Sun Java™ Technologies webpage – <http://java.sun.com/>
2. Eclipse Application Development Framework – <http://www.eclipse.org/>
3. NetBeans IDE – <http://www.netbeans.org/>
4. GlassFish Application Server – <https://glassfish.dev.java.net/>
5. Deitel, H., Deitel, P., Santry, S., Advanced Java 2 Platform, Prentice Hall, 2002
6. Hall, M., Brown, L., Core Servlets and JavaServer Pages, Prentice Hall, 2004