Institut Informatique
Claude Chappe

Master Informatique

Programmation distribuée
M1 / 178UD02

C4.3 – EJB 3.0

Thierry Lemeunier
thierry.lemeunier@univ-lemans.fr

Plan du cours

- Communication par composant distribué :
  - Introduction à *EJB* 3.0
    - Principes
    - Les session bean
    - Les message-driven bean
    - Le cycle de vie des EJB

EJB 3.0 – Principes (1/4)

- Un *EJB* est un composant côté serveur installé dans un conteneur Java EE et qui délivre un service métier au client
- Les deux types *d'EJB :*
  - *Session Bean* :
    - *EJB* synchrone
    - Il est lié à une session avec un client au sein du serveur d'application
  - *Message-Driven Bean* :
    - *EJB* asynchrone
    - Il reçoit des messages en provenance d'un service de messagerie (MOM) auprès duquel il est abonné
- Remarques :
  - L'*Entity Bean* a été remplacé par les entités de l'API de persistance
  - La spécification 3.0 a simplifié la mise en œuvre des *EJB* :
    - Le descripteur de déploiement n'est plus obligatoire
    - L'usage d'annotations rend plus transparent les liens avec le conteneur et facilite la description du déploiement (accès aux ressources, transaction, etc.)
    - Annotation : métadonnée incluse dans le code (apparue avec Java SE 5)
  - EJB 3.2 dans Java EE 8

EJB 3.0 – Principes (2/4)

- Description des dépendances aux ressources
  - Un composant *EJB* peut avoir besoin d'accéder à certaines ressources (d'autres EJB, SGBDR, MOM, serveur de mail, etc.)
  - Les ressources sont enregistrées dans le service de nom via JNDI par les administrateurs (les EJB sont automatiquement publiées…)
  - Il existe trois moyens pour accéder à des ressources :
    - Soit via le descripteur de déploiement du composant
    - Soit dans le fichier java par codage explicite d'accès au service JNDI
    - Soit dans le fichier java par injection de dépendances (via des annotations)
  - On peut panacher ces trois modes d'accès pour plus de souplesse

- Injection de dépendances
  - Le code est annoté avec *@Ressource* ou d'autres annotations spécifiques
  - Les attributs d'une ressource sont annotés ou déduits du code (cf. doc !)
  - Le conteneur est chargé « d'injecter » (initialiser) la ressource
  - La ressource peut-être annotée soit :
    - Au niveau de la classe entière
    - Au niveau d'un attribut
    - Au niveau d'une méthode setter

EJB 3.0 – Principes (3/4)

Exemples d'injection de ressources

```
@Resources({
  @Resource(name="myMessageQueue", type="javax.jms.ConnectionFactory"),
  @Resource(name="myMailSession", type="javax.mail.Session")
})
public class SomeMessageBean { ... }

package com.example;
public class SomeClass {
  @Resource private javax.sql.DataSource myDB;
  ...
}

package com.example;
public class SomeClass {
  private javax.sql.DataSource myDB;
  ...
  @Resource(name="customerDB") private void setMyDB(javax.sql.DataSource ds) {
     myDB = ds;
  }
  ...
}
```

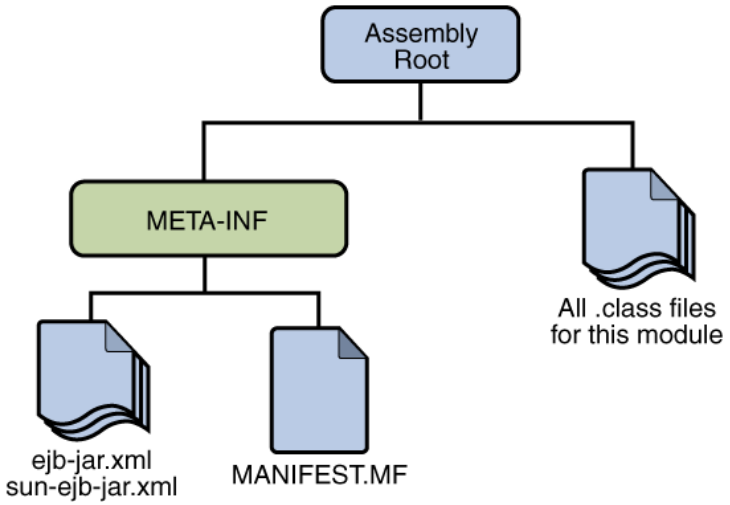
JNDI name: *com.example.SomeClass/myDB*
Ressource type: *javax.sql.DataSource.class*

JNDI name: *customerDB*
Ressource type : *javax.sql.DataSource.class*

[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

EJB 3.0 – Principes (4/4)

- Développement d'un *EJB*
  - Il faut fournir :
    - Une interface métier
    - Une classe *bean* d'implémentation de l'interface métier
    - Les classes utilitaires ou d'exception utilisées par le *bean*
    - Des fichiers de déploiement éventuels
  - Il faut créer un module (fichier jar)



- Convention de nommage

EJB name	<name>Bean	accountBean
EJB class	<name>Bean	AccountBean
Business interface	<name>	Account

[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

Plan du cours

- Communication par composant distribué :
  - Introduction à *EJB* 3.0
    - ✓ Principes
    - Les session bean
    - Les message-driven bean
    - Le cycle de vie des EJB

EJB 3.0 – Session Bean (1/4)

- Définition d'un *session bean*
  - Il est lié à une session d'interaction entre un client qui invoque ses méthodes et l'application
  - Il implémente une interface métier (non si c'est un service web)
  - Il est unique par client
  - Il n'est pas persistant (valeurs d'attributs non stockées)

- Les deux types de *session bean*
  - *Stateful Session Bean* :
    - L'état « conversationnel » de la session (les objets de la session) est maintenu tant que la session n'est pas terminée (par le client ou par *timeout*)
    - Cela permet de maintenir des informations concernant le client utiles à plusieurs invocations de méthode (pour gérer la logique métier…)
    - La classe est annotée avec *@Stateful*
  - *Stateless Session Bean* :
    - Aucune information liée au client est nécessaire
    - Le service fournit est simple (les paramètres suffisent) et identique pour tous les clients (pas besoin de le personnaliser)
    - La classe est annotée avec *@Stateless*

EJB 3.0 – Session Bean (2/4)

- Les 3 types d'accès d'un *session bean* :
  - Distant (=> un objet distant publié via JNDI) :
    - Le client s'exécute dans une JVM différente de celle de l'EJB
    - Le client : une application cliente, un autre *EJB*, un composant web
    - Deux manières de créer un accès distant :
      - Soit annoter la classe interface métier avec *@Remote*
      - Soit annoter la classe du *bean* avec *@Remote(InterfaceName.class)*
  - Local :
    - Le client s'exécute dans la même JVM que celle du l'EJB
    - Le client (un autre EJB ou un composant web) doit connaître le *session bean*
    - Deux manières de créer un accès local :
      - Soit annoter la classe interface métier avec *@Local*
      - Soit annoter la classe du *bean* avec *@Local(InterfaceName.class*)
  - Web :
    - Le *session bean* fournit un service web demandé par le client via HTTP
    - Le *session bean* est annotée avec *@Stateless* et *@WebService… (cf. doc !)*
- Remarques :
  - L'accès distant se fait avec *RMI-IIOP* (RMI avec protocole Corba)
  - On peut définir à la fois un accès local et un accès distant sur la classe d'implémentation !

EJB 3.0 – Session Bean (3/4)

Extrait d'une l'interface métier

```
…
@Remote
public interface Cart {
    public void initialize(String person) throws BookException;
    public void initialize(String person, String id) throws BookException;
    public void addBook(String title);
    public void removeBook(String title) throws BookException;
    public List<String> getContents();
    public void clear();
}
```

Extrait d'un composant à état

```
…
@Stateful
public class CartBean implements Cart {
    List<String> contents;
    String customerId;
    String customerName;
    …
    @Remove public void clear() {
        contents = null;
    }
}
```

Extrait d'un composant web

```
…
@Stateless
@WebService
public class HelloServiceBean {
    private String message = "Hello, ";
    …
    @WebMethod
     public String sayHello(String name) {
         return message + name + ".";
     }
}
```

[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

EJB 3.0 – Session Bean (4/4)

Extrait d'une application cliente
(lancée dans un conteneur d'application Java EE)

```
…
public class CartClient {
   @EJB private Cart cart;
   …
   public void doTest() {
      try {
         cart.initialize("Duke d'Url", "123");
         cart.addBook("Kafka on the Shore");
         …
         cart.clear();
         System.exit(0);
      } catch (BookException ex) {
         System.err.println("Caught a BookException: " + ex.getMessage());
         System.exit(1);
      } catch (Exception ex) {
         System.err.println("Caught an unexpected exception!");
         ex.printStackTrace();
         System.exit(1);
      }
   }
}
```

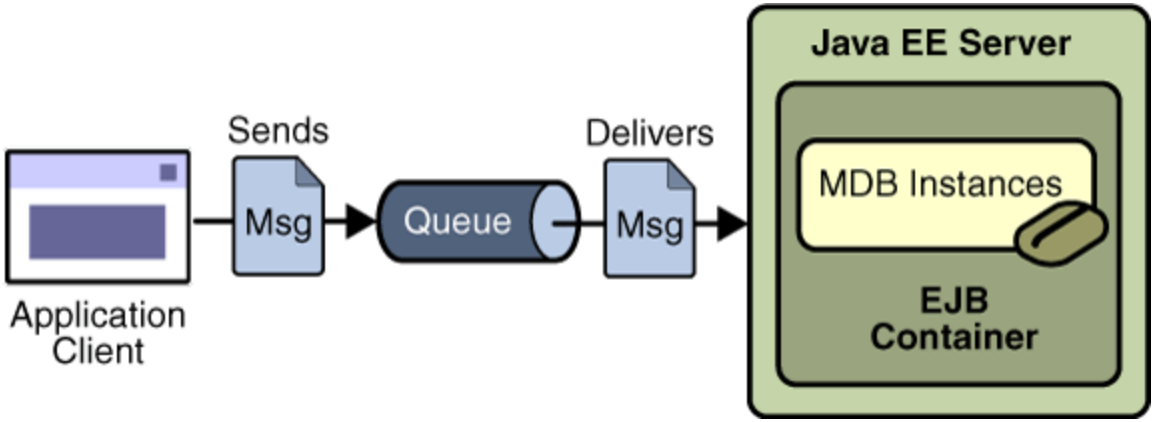
[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

Plan du cours

- Communication par composant distribué :
  - Introduction à *EJB* 3.0
    - ✓ Principes
    - ✓ Les session bean
    - Les message-driven bean
    - Le cycle de vie des EJB

EJB 3.0 – Message-Driven Bean (1/3)

- Définition
  - Il permet un fonctionnement asynchrone
  - Le client n'y accède pas directement
  - Il implémente la classe *MessageListener*
  - Il est sans état et non persistant
  - Il est annoté avec *@MessageDriven*



[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

EJB 3.0 – Message-Driven Bean (2/3)

```
…

@MessageDriven(mappedName = "jms/Queue")
public class SimpleMessageBean implements MessageListener {
    static final Logger logger = Logger.getLogger("SimpleMessageBean");
    @Resource private MessageDrivenContext mdc;

    public SimpleMessageBean() {}

    public void onMessage(Message inMessage) {
        TextMessage msg = null;

        try {
            if (inMessage instanceof TextMessage) {
                msg = (TextMessage) inMessage;
                logger.info("MESSAGE BEAN: Message received: " + msg.getText());
            } else {
                logger.warning("Message of wrong type: " + inMessage.getClass().getName());
            }
        } catch (JMSException e) {
            e.printStackTrace(); mdc.setRollbackOnly(); // Cancel permanently the transaction
        } catch (Throwable te) { te.printStackTrace(); }
    }
}
```

[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

EJB 3.0 – Message-Driven Bean (3/3)

```
…

public class MDBAppClient {
   @Resource(mappedName="MDBQueueConnectionFactory")
   private static QueueConnectionFactory queueCF;

   @Resource(mappedName="jms/Queue")
   private static Queue mdbQueue;

   public static void main(String args[]) {
      try {
         QueueConnection queueCon = queueCF.createQueueConnection();
         QueueSession session = queueCon.createQueueSession(false, Session.AUTO_ACKNOWLEDGE);
         QueueSender queueSender = session.createSender(null);
         TextMessage msg = session.createTextMessage("hello");
         queueSender.send(mdbQueue, msg);
         queueCon.close();
      } catch(Exception e) {
         e.printStackTrace();
      }
   }
}
```

Plan du cours

- Communication par composant distribué :
  - Introduction à *EJB* 3.0
    - ✓ Principes
    - ✓ Les session bean
    - ✓ Les message-driven bean
    - Le cycle de vie des EJB

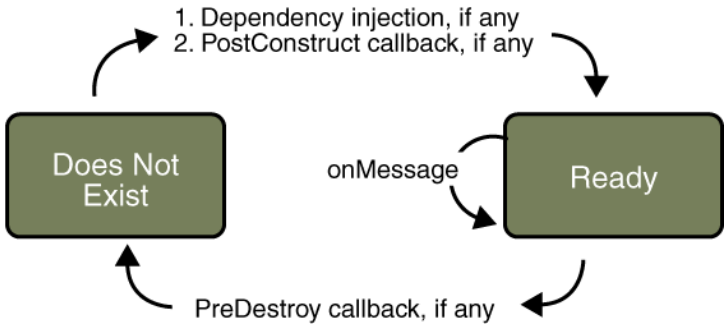
EJB 3.0 – La vie des *EJB* (1/3)

- La vie d'un *EJB* passe par les étapes suivantes :
  - Le conteneur crée les EJB (sur demande ou dès le démarrage)
  - Le conteneur procède aux injections de dépendances
  - Le conteneur invoque la méthode annotée *@PostConstruct*
  - L'*EJB* est prêt pour être utilisé par le client
  - Dans le cas d'un *session bean*, le client invoque la méthode annotée *@Remove* avant la fermeture de la session
  - Le conteneur invoque l'opération annotée *@PreDestroy* avant d'être prêt pour le *garbage collector*

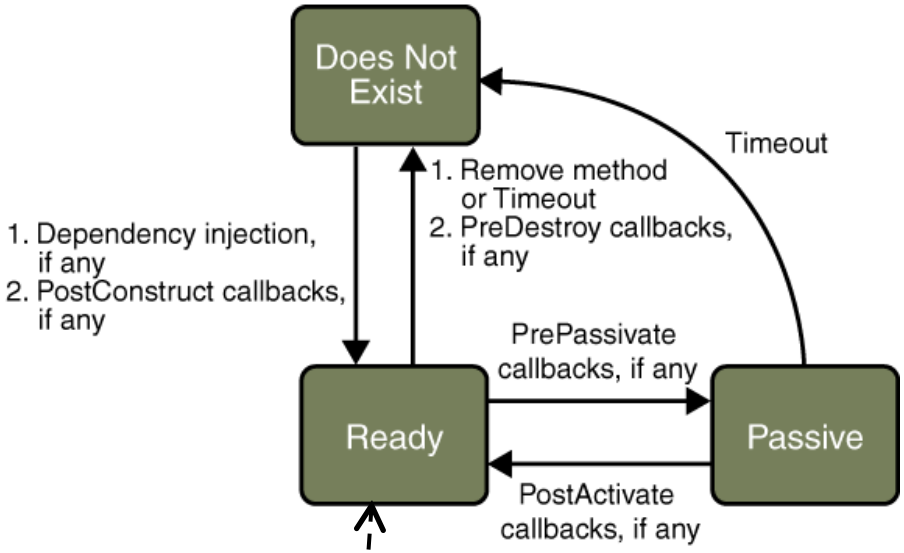
- Pour gagner de la place mémoire, un *stateful session bean* ancien non fermé peut être temporairement stocké sur disque
  - Le conteneur invoque la méthode annotée *@PrePassivate* juste avant la mise en sommeil
  - Si le client invoque une méthode sur ce bean, le container ré-active le *bean* puis invoque la méthode annotée *@PostActivate*
  - La méthode invoquée du *stateful bean* est ensuite exécutée

EJB 3.0 – La vie des *EJB* (2/3)

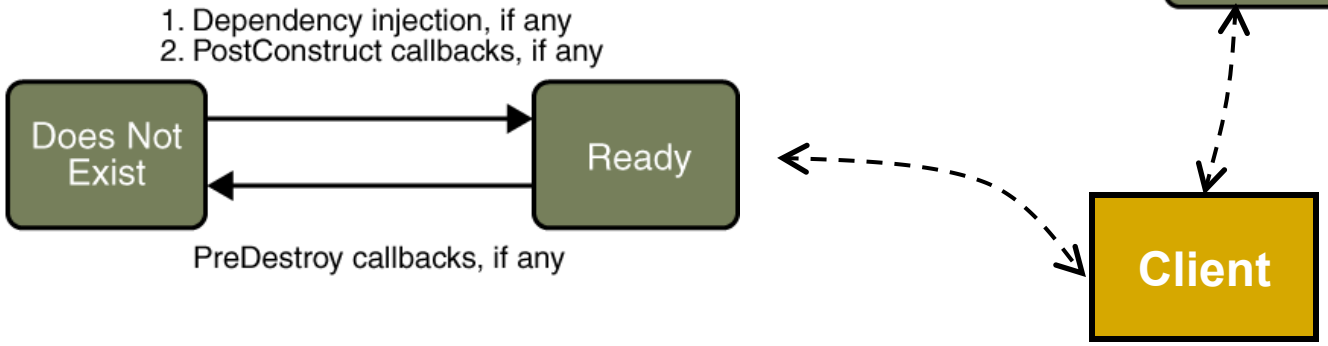
Message-Driven Bean Lifecycle



Stateful Session Bean Lifecycle



Stateless Session Bean Lifecycle



[Source : The Java™ EE 5 Tutorial Third Edition]

EJB 3.0 – La vie des *EJB* (3/3)

```
@Stateless(mappedName = "ejb/stateless/Order")
public class OrderBean implements OrderRemote, OrderLocal {
    private ConnectionFactory connectionFactory;
    private Connection connection;

    @PostConstruct public void openConnection() {
        connection = connectionFactory.createConnection();
    }

    @PreDestroy public void closeConnection() {
        if (connection != null) connection.close();
    }

    …
}
```

```
@Stateful
public class ShoppingCartBean implements ShoppingCartLocal
    private List<CartItem> cartItems;

    @PostConstruct public void initialize() {
        cartItems = new ArrayList<CartItem>();
    }

    @PreDestroy public void clear() { cartItems = null; }

    …
}
```