J2EEKurs

Enterprise JavaBeans—Einführung

Peter Thiemann

Universität Freiburg, Germany

Sommercampus J2EEKurs, Freiburg, Germany,
10.-14.10.2005

Inhalt

Enterprise JavaBeans (EJB)

- Serverseitige Software-Komponenten (auf Application-Server)
  - kapseln Applikationslogik
  - wiederverwendbar
  - verteilt
  - leben in Container, der Infrastruktur (Dienste) zur Verfügung stellt
- EJB-Spezifikation
  - Standard für Entwicklung und Deployment von Server-Komponenten
  - definiert Interfaces zwischen
    - EJB und Container
    - Container und Application-Server
    - Container und Client

EJB Motivation

- Wichtige Dienste werden vom Container zur Verfügung gestellt
  - Management verteilter Transaktionen
  - Sicherheit
  - Persistenz
  - Ressourcen-Pooling
  - Load balancing
  - Multithreading
  - Verzeichnisdienst
- Unabhängigkeit von bestimmtem Anbieter (J2EE-Spezifikation)
- Trennung von Business-Logik und Präsentation

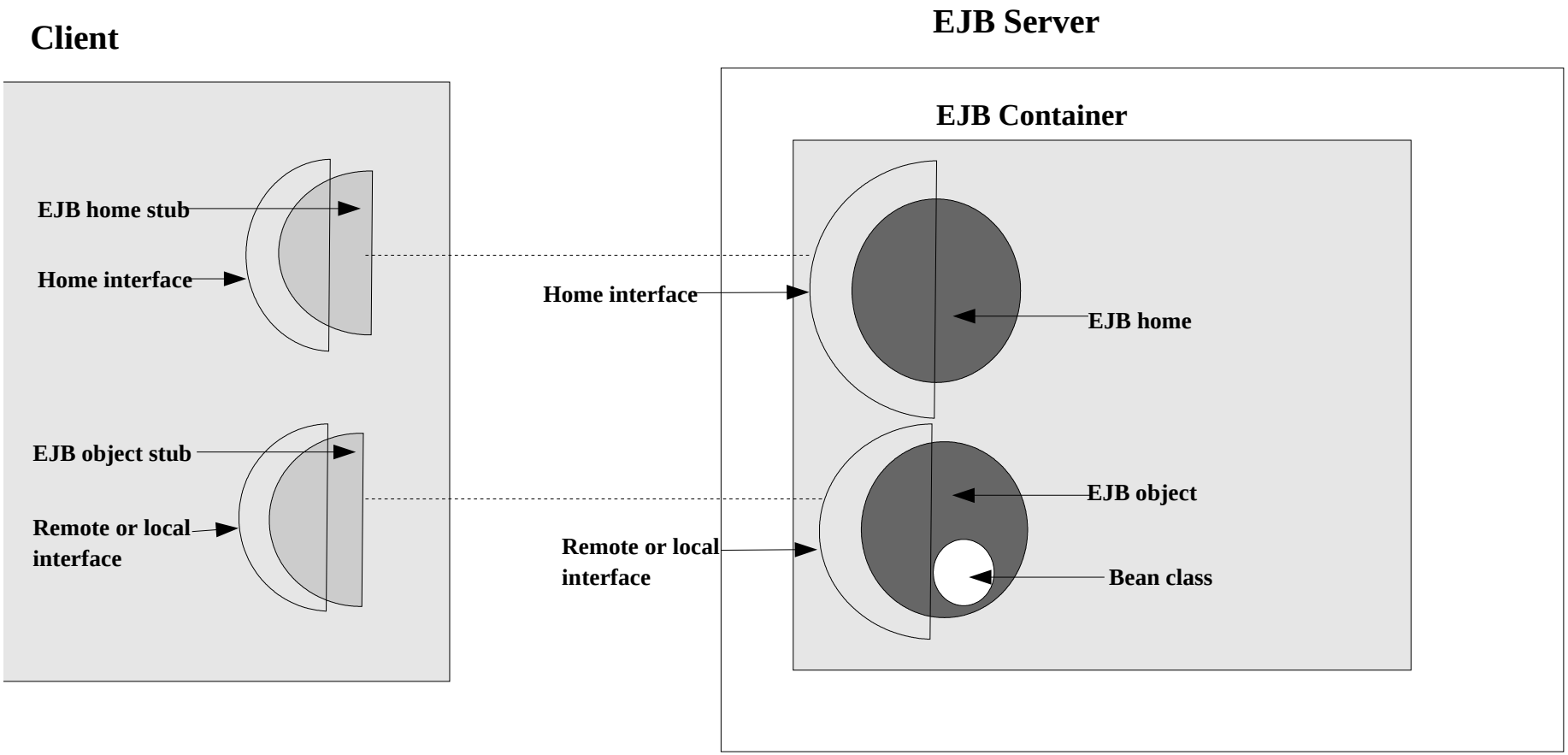
EJB Rollen

Die EJB-Spezifikation definiert verschiedene Rollen für die unterschiedlichen Aufgaben bei Entwicklung, Deployment und Wartung einer J2EE-Anwendung

- Server-Provider:
  - Anbieter eines Application-Servers
  - z.B. BEA oder IBM
- Container-Provider:
  - Anbieter von Containern für bestimmte Komponenten (z.B. EJB-Container)
  - Die meisten Server-Provider sind auch Container-Provider

EJB Rollen/2

- EJB-Provider:
  - Entwickler von EJBs
  - Muss sich nicht um Infrastruktur kümmern
- Application-Assembler:
  - Kümmert sich um Architektur einer Anwendung und setzt Komponenten entsprechend zusammen
  - Verwendet vorgefertigte EJBs
  - Muss nicht programmieren können
- Deployer:
  - Kennt Anwendungsarchitektur
  - Konfiguration der Anwendung und des Application-Servers


Client
EJB Server
EJB Container
EJB home stub
Home interface
EJB object stub
Remote or local interface
Home interface
Remote or local interface
EJB home
EJB object
Bean class

EJB Interfaces

- Container:
  Schnittstelle zwischen EJBs und Außenwelt
- Bean-Klasse: Implementierung; implementiert Interface zum Container
- Klienten greifen stets über Interfaces auf EJB zu
  - Home-Interface: Lifecycle Methoden (create, remove, find, . . .)
  - Interface: Business Methoden (Anwendungslogik)
- Diese Interfaces kommen jeweils in zwei Varianten

  Remote zum Zugriff außerhalb des Containers

  Local für Beans innerhalb des gleichen Containers
  effizienter, da kein Remote-Protokoll erforderlich

EJB Interfaces/2

Interfaces definiert durch EJB-Provider (Entwickler)

- Remote-Home-Interface
  `<: javax.ejb.EJBHome <: java.rmi.Remote`
- Remote-Interface
  `<: javax.ejb.EJBObject <: java.rmi.Remote`
- Local-Home-Interface `<: javax.ejb.EJBLocalHome`
- Remote-Interface `<: javax.ejb.EJBLocalObject`
- Objekte mit Interfaces `EJBHome` und `EJBObject` werden vom Application-Server generiert
- **Achtung!**
  Bean-Klasse implementiert **keines** dieser Interfaces, **aber** sie muss Methoden mit ähnlichen Namen und gleicher Signatur haben.

Arten von Beans

- Session Beans
  - Kapseln die Applikationslogik
  - Unterarten: stateful und stateless
- Entity Beans
  - Repräsentieren persistente Business-Objekte
  - Beispiel: Kunde, Adresse
  - Unterarten: container-managed und bean-managed persistency (CMP/BMP)
- Message Driven Beans
  - Asynchrone Nachrichtenverarbeitung

Session Beans

- Session Beans kapseln die Applikationslogik
- Stateless Session Beans
  (Bsp: Konverterfunktionen, Logger)
  - Keine feste Bindung an einen Klienten
  - Kein klientenspezifischer Zustand
    (wohl aber offene Dateien, Datenbankverbindungen, etc)
  - Alle Instanzen äquivalent
- Stateful Session Beans (Bsp: Einkaufswagen)
  - Feste Bindung an einen Klienten
  - Klientenspezifischer Zustand für die Dauer einer Sitzung
  - Activation/Passivation zur Lastregulierung

Remote-Home-Interface eines Stateless Session Bean

```
import java.rmi.RemoteException;
import javax.ejb.CreateException;

public interface ConverterHomeRemote
    extends javax.ejb.EJBHome {

    public ConverterRemote create()
        throws RemoteException, CreateException;

}
```

Remote-Interface eines Session Bean

```
import java.rmi.RemoteException;
import javax.ejb.FinderException;

public interface ConverterRemote
    extends javax.ejb.EJBObject {

    // business methods
    public double kmToMiles(double km)
        throws RemoteException;

    public double milesToKm(double miles)
        throws RemoteException;

}
```

Bean-Klasse eines Session Bean

```
import ConverterRemote;
import ConverterHomeRemote;

public class ConverterBean
    implements javax.ejb.SessionBean {

   public void ejbCreate() {
      // Do nothing.
   }
```

- `ejbCreate` Methode wird vom Container aufgerufen, wenn neue Beaninstanz benötigt wird
- je eine `ejbCreate` Methode pro `create` Methode im Remote-Home-Interface

Bean-Klasse eines Session Bean

Business Methoden

```
public double kmToMiles(double km) {
    return km / 1.6;
}

public double milesToKm(double miles) {
    return miles * 1.6;
}
```

- werden vom Klienten über Remote-Interface aufgerufen
- Argumente und Ergebnisse müssen serialisierbar sein

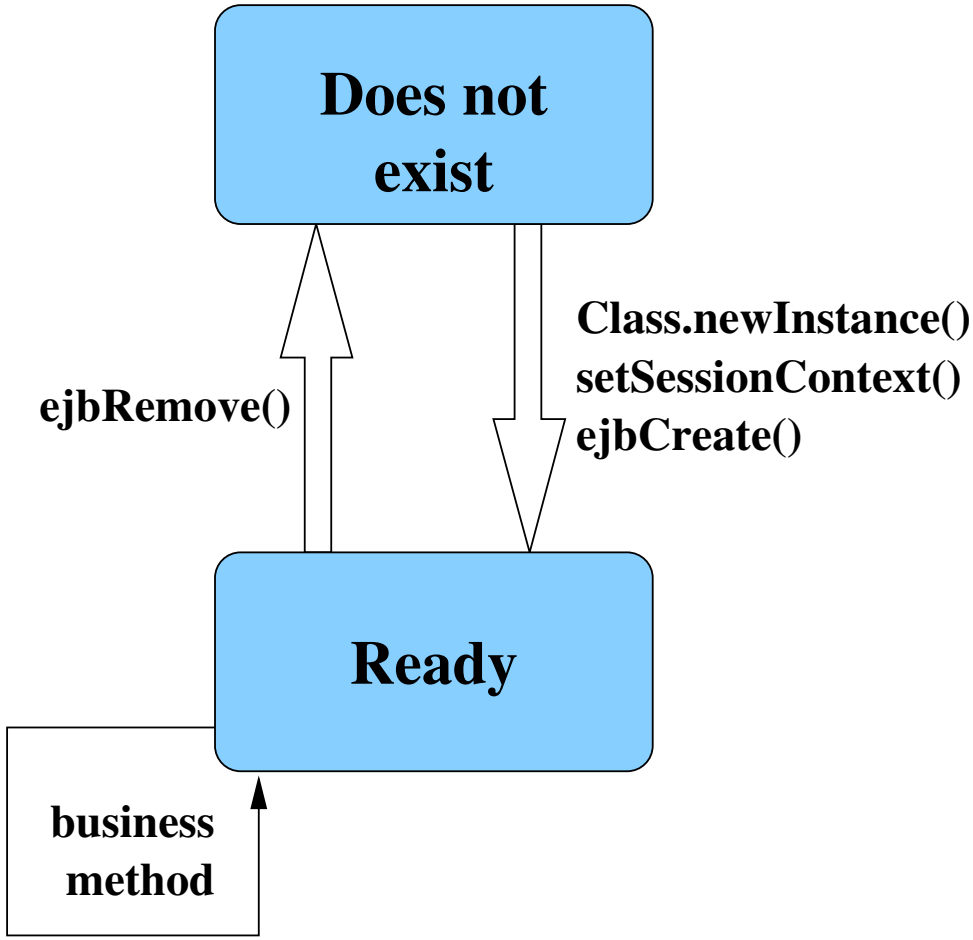
Bean-Klasse eines Session Bean

Container Callback Methoden

```
    public void ejbRemove(){}
    public void ejbActivate(){}
    public void ejbPassivate(){}
    public void setSessionContext(
                javax.ejb.SessionContext cntx){}
}
```

- werden vom Container bei Lifecycle-Events aufgerufen
- meist leer bei stateless Session Beans

Lebenslauf Stateless Session Bean



Deployment von Beans

- Deployment = Bereitstellen und Konfigurieren des Beans auf dem Application-Server (Container)
- Warum Deployment?
  - Wiederverwendbarkeit erfordert Flexibilität und Konfigurierbarkeit
  - Anpassung an tatsächliche Zielplattform
    - Nebenläufigkeit, Verteilung
    - Datenbanklayout
    - Sicherheitsmodell
- Deployer: erstellt **Deployment Descriptor**
  - Datei `META-INF/ejb-jar.xml`

Deployment Descriptor für ConverterBean

Grobstruktur

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<ejb-jar xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
␣␣␣␣␣␣http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/ejb-jar_2_1.xsd">
  <enterprise-beans>
    <session>
      <display-name>Convert km to miles.</display-name>
      <ejb-name>ConverterEJB</ejb-name>
      <home>ConverterHomeRemote</home>
      <remote>ConverterRemote</remote>
      <ejb-class>ConverterBean</ejb-class>
      <session-type>Stateless</session-type>
    </session>
  </enterprise-beans>
</ejb-jar>
```

Stateful Session Bean

Interfaces

```
import java.rmi.RemoteException;
import javax.ejb.CreateException;
public interface CounterHomeRemote
    extends javax.ejb.EJBHome {
    public CounterRemote create()
        throws RemoteException, CreateException;
}
```

```
import java.rmi.RemoteException;
import javax.ejb.FinderException;
public interface CounterRemote
    extends javax.ejb.EJBObject {
    public int bump(int step)
        throws RemoteException;
}
```

Stateful Session Bean

Bean-Klasse

```
import CounterRemote;
import CounterHomeRemote;

public class CounterBean
    implements javax.ejb.SessionBean {
    private SessionContext ctx;
    private int count;

    public void ejbCreate() {
        count = 0;
    }

    public int bump(int step) {
        return count += step;
    }
```

Stateful Session Bean

Bean-Klasse/2

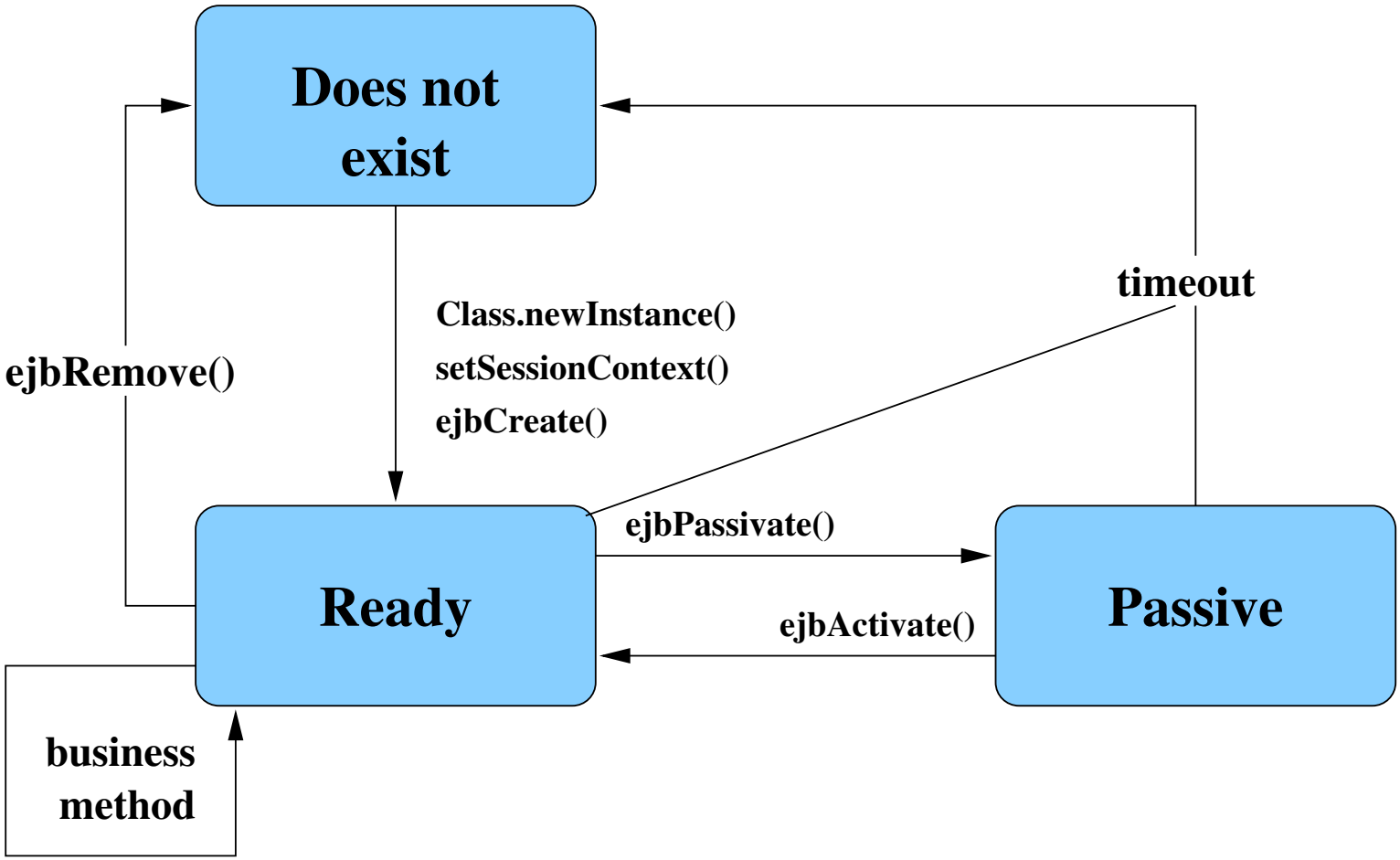
```
    // container callback methods
    public void ejbRemove(){}
    public void ejbActivate(){}
    public void ejbPassivate(){}
    public void setSessionContext(SessionContext cntx) {
        this.ctx = cntx;
    }
}
```

Deployment Descriptor für CounterBean

Grobstruktur

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<ejb-jar xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
␣␣␣␣␣␣http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/ejb-jar_2_1.xsd">
  <enterprise-beans>
    <session>
      <display-name>Counter.</display-name>
      <ejb-name>CounterEJB</ejb-name>
      <home>CounterHomeRemote</home>
      <remote>CounterRemote</remote>
      <ejb-class>CounterBean</ejb-class>
      <session-type>Stateful</session-type>
    </session>
  </enterprise-beans>
</ejb-jar>
```

Lebenslauf Stateful Session Bean



Besonderheiten

- Stateless Session Bean
  - `create` parameterlos
  - klientenunspezifischer Zustand wie Datenbankverbindung
  - (Erhaltung von Instanzen nicht garantiert)
  - oft direkte Datenbankzugriffe
- Stateful Session Bean
  - `create` kann Startzustand als Parameter haben
  - **Passivierung**
    - Zustand der Sitzung (*conversational state*) wird serialisiert oder anderweitig gespeichert
    - Beaninstanz wird zerstört oder anderweitig verwendet
  - **Aktivierung** (Umkehrung)

Ansprechen eines Beans

```
Context jndiContext =
  new javax.naming.InitialContext ();
Object ref = jndiContext.lookup
  ("java:comp/env/ejb/CounterHomeRemote");
CounterHomeRemote counterHome =
  (CounterHomeRemote)
    PortableRemoteObject.narrow
      (ref, CounterHomeRemote.class);

// create a new counter
CounterRemote myCounter =
  counterHome.create();
myCounter.bump (15);
```