J2EE-Praktikum

Message-Driven Beans

Peter Thiemann

Universität Freiburg

J2EE-Praktikum, WS2005/2006

Inhalt

Message-Driven Beans (MDB)

Zweck

- Verarbeitung von asynchronen Nachrichten
- Im Gegensatz zum synchronen RMI
- Sender unabhängig von Zustand/Verfügbarkeit des Empfängers

Beispiele

- Webfrontend eines Shops sendet Aufträge als asynchrone Nachrichten an die Auftragsabwicklung (Lager, etc)
- Formatkonvertierung von Webseiten

Nachrichtenquellen

JMS garantiert, andere möglich

JMS — Java Message Service

- Herstellerunabhängige API `javax.jms`
- Zweck: Nachrichtenaustausch zwischen Softwarekomponenten über ein Netzwerk
- Oft auch: Queuing Systeme
- Rollen
  - JMS clients: Anwendungen, die JMS verwenden
    - *producer* oder
    - *consumer*
  - JMS provider: Implementierung von JMS, System zur Zustellung und Weiterleitung von Nachrichten
- Jede Art von Bean kann Nachrichten versenden
- Message-Driven Beans können Nachrichten empfangen

Beispiel: Nachrichten versenden

- Existierendes `TravelAgentEJB` soll Information über ausgestelltes Ticket als Nachricht (an andere Anwendung) verschicken
- Geschäftsmethode `bookPassage` liefert als Ergebnis ein value object `TicketDO`:

```
TicketDO ticket =
  new TicketDO (customer,cruise,cabin,price);
```

- Zunächst Umwandlung in einen String

```
String ticketDescription = ticket.toString();
```

- Dieser String soll als `TextMessage` verschickt werden

Verbindung zum JMS-Provider

- Zugriff über JNDI
- Generator für Verbindung zum JMS-Provider

```
TopicConnectionFactory factory =
  (TopicConnectionFactory)
  jndiContext.lookup
  ("java:comp/env/jms/TopicFactory");
```

- Verbindung zum JMS-Provider

```
TopicConnection connect =
  factory.createTopicConnection();
```

  - innerhalb einer Verbindung mehrere Sessions möglich
  - jede Session ist single-threaded

JMS Sitzungen

- Erzeugen einer Sitzung

```
TopicSession session =
  connect.createTopicSession(true, 0);
```

- Parameter von `createTopicSession`
  - `boolean transacted`
  - `int acknowledgeMode`

  Werte `true` und `0` empfohlen, müssen laut Spezifikation ignoriert werden
- zum Senden/Empfangen werden noch `TopicPublisher` bzw. `TopicSubscriber` benötigt

Zieladresse der Nachricht

- Zieladresse der Nachricht

  ```
  Topic topic = (Topic)
    jndiContext.lookup
    ("java:comp/env/jms/TicketTopic");
  ```

  Nachrichten werden **nicht** direkt an Anwendung verschickt, sondern an
  - Topics (vergleichbar zu einer Newsgroup, auch verwendbar für 1-1 Kommunikation) oder
  - Queues
- Zum Senden muss ein `TopicPublisher` zu diesem `Topic` erzeugt werden

  ```
  TopicPublisher publisher =
    session.createPublisher(topic);
  ```

Senden der Nachricht

- Verschiedene Arten von Nachrichten, hier: `TextMessage` mit dem String aus der Anwendung als Inhalt

```
TextMessage textMsg =
  session.createTextMessage();
textMsg.setText(ticketDescription);
```

- Versenden über den `TopicPublisher`

```
publisher.publish(textMsg);
```

- Verbindung beenden

```
connect.close();
```

Arten von Nachrichten

- JMS Message ist Java-Objekt bestehend aus Kopf (*header*) und Rumpf (*body*)
  - Header: Adressinformation und Metadaten
  - Body: Anwendungsdaten, je nach Art der
- Verschiedene Arten von Nachrichten (Subinterfaces von `javax.jms.Message`)

Typ	Inhalt
`TextMessage`	String
`MapMessage`	Namen/Werte-Paare
`ObjectMessage`	serialisierbares Objekt
`BytesMessage`	Bytestream
`StreamMessage`	Stream mit primitiven Werten

MapMessage und ObjectMessage

```
MapMessage mapMsg = session.createMapMessage();
mapMsg.setInt("CustomerID", ticket.customerID);
mapMsg.setInt("CruiseID",   ticket.cruiseID);
mapMsg.setInt("CabinID",    ticket.cabinID);
mapMsg.setDouble("Price",   ticket.price);
```

```
ObjectMessage objMsg =
  session.createObjectMessage();
objMsg.setObject(ticket);
```

JMS-Ressourcen im Deployment Descriptor

```
<session><ejb-name>TravelAgentEJB</ejb-name> ...
  <resource-ref>
    <res-ref-name>jms/TopicFactory</res-ref-name>
    <res-type>javax.jms.TopicConnectionFactory</res-type
    <res-auth>Container</res-auth>
  </resource-ref>

  <message-destination-ref>
    <message-destination-ref-name>jms/TicketTopic</messa
    <message-destination-type>javax.jms.Topic</message-d
    <message-destination-usage>Produces</message-destina
  </message-destination-ref>
</session>
```

EJB 2.1

JMS-Ressourcen im Deployment Descriptor/2

- `message-destination-usage`
  - `Consumes`
  - `Produces`
  - `ConsumesProduces`
- Deployer stellt die Verbindung zwischen den logischen Namen aus dem Deployment Descriptor und den wirklichen Ressourcen (JMS-Provider und Topic) her
- Alle Arten von EJB können Nachrichten senden **und** empfangen, aber sie müssen das innerhalb einer Geschäftsmethode tun
- Empfehlung: Nur MDB sollen Nachrichten empfangen, andere EJBs blockieren beim Empfang

JMS Anwendung: Verbindungsaufbau, Sitzung

```
public JmsClient_1
  (String factoryName, String topicName) throws Except
  Context jndiContext = new InitialContext();

  TopicConnectionFactory factory =
    (TopicConnectionFactory)
      jndiContext.lookup(factoryName);
  Topic topic =
    (Topic) jndiContext.lookup(topicName);
  TopicConnection connect =
    factory.createTopicConnection();
  TopicSession session =
    connect.createTopicSession(false, Session.AUTO_ACKN
  TopicSubscriber subscriber =
    session.createSubscriber(topic);
  subscriber.setMessageListener(this);
  connect.start();
}
```

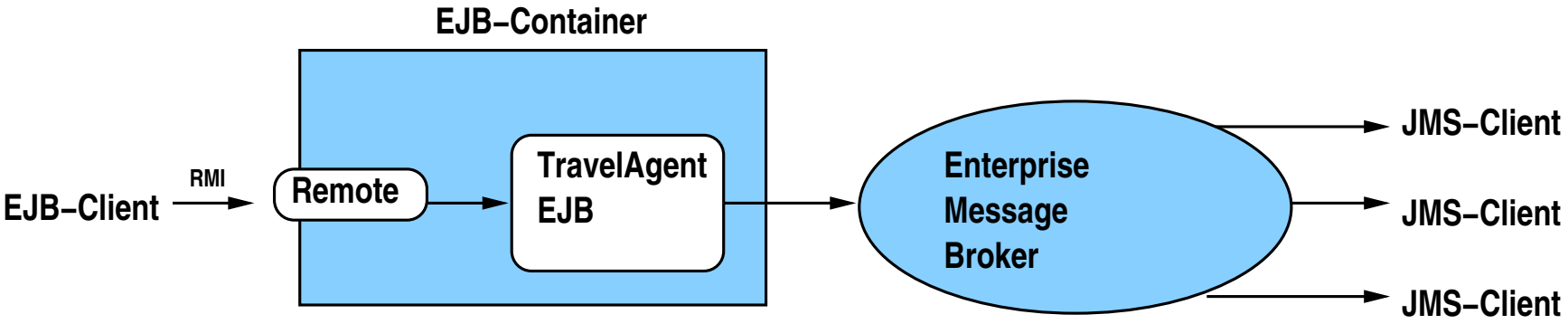
JMS Verbindung: Listener

```
public class JmsClient_1
  implements javax.jms.MessageListener {
```

```
  public void onMessage(Message message) {
    try {
      TextMessage textMsg =
        (TextMessage) message;
      String text = textMsg.getText();
      System.out.println
        ("\nRESERVATION:\n" + text);
    } catch (JMSException jmsE) {
      jmsE.printStackTrace();
    }
  }
```

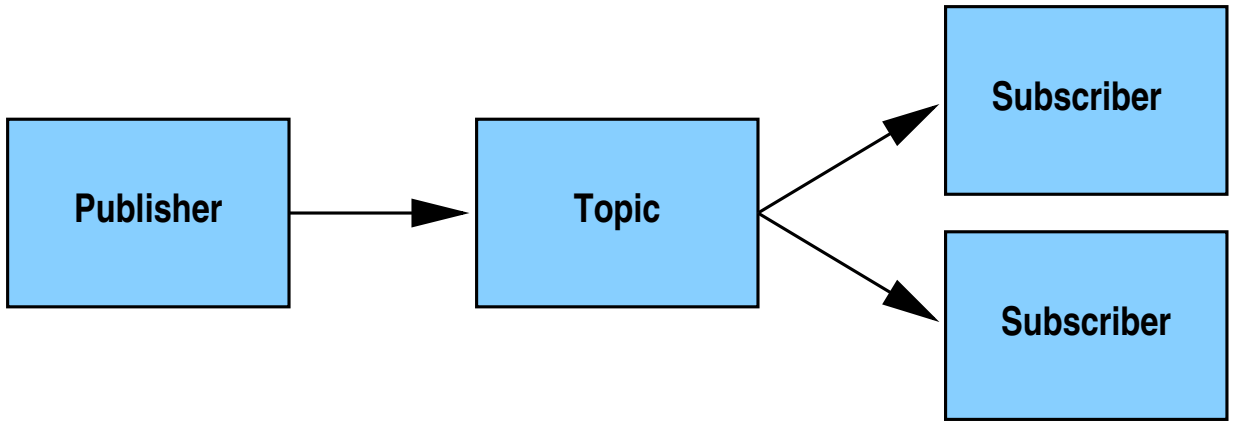
```
}
```

JMS Hintergrund



- Nachrichten sind lose Anbindung
- Keine Übertragung von
  - Sicherheitskontexten
  - Transaktionen
- Transaktion mit JMS-Provider möglich

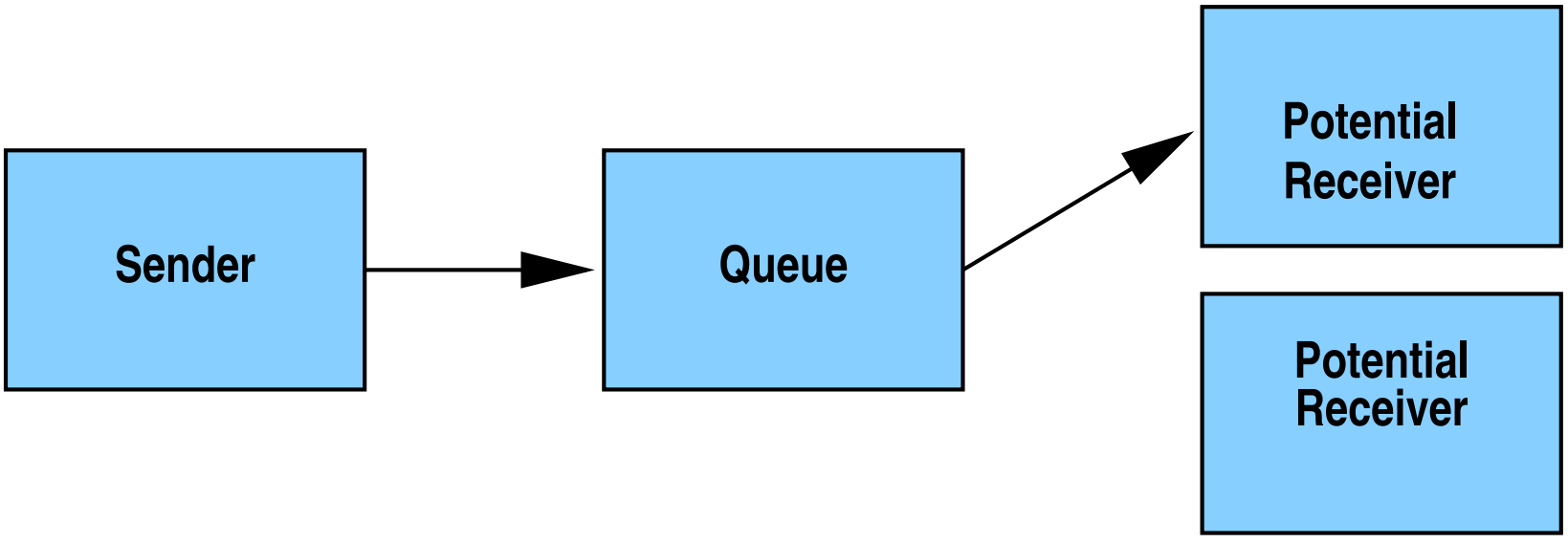
JMS Verteilungsmodelle
Publish-and-Subscribe



- Ein Sender — viele Empfänger
- Jeder empfängt alle Nachrichten
- Topic ist virtuelle Verbindung
- Empfänger registrieren sich beim Topic (*subscribe*)
- Dauerhafte Registrierung möglich (mit Unterbrechung)

JMS Verteilungsmodelle

Point-to-Point



- Ein Sender
- Viele potentielle Empfänger
- Jede Nachricht gelangt zu einem Empfänger

Programmierung von Queuing

```
QueueConnectionFactory factory =
  (QueueConnectionFactory)
  jndiContext.lookup("java:comp/env/jms/QueueFactory");
QueueConnection connect =
  factory.createQueueConnection();
QueueSession session =
  connect.createQueueSession(true, 0);

Queue queue = (Queue)
  jndiContext.lookup("java:comp/env/jms/TicketQueue");
QueueSender sender =
  session.createSender(queue);
TextMessage textMsg =
  session.createTextMessage();
textMsg.setText(ticketDescription);
sender.send(textMsg);
connect.close();
```

Message-Driven Beans

MDBs

- Server-side Komponenten
- zustandslos
- transaktional

MDB's Container

- Transaktionen
- Sicherheit
- Ressourcen
- Nebenläufigkeit
- Bestätigungen von Nachrichten

Message-Driven Beans/2

Ein MDB besitzt

- EJB Deployment Descriptor
- Bean Klasse implementiert
  - `javax.ejb.MessageDrivenBean`
  - `javax.jms.MessageListener`

Ein MDB besitzt nicht

- EJB Objekt
- Home Interface
- Remote/Local Interface

MDB Interfaces

```
public interface MessageDrivenBean
    extends javax.ejb.EnterpriseBean {
    public void setMessageDrivenContext
        (MessageDrivenContext context)
        throws EJBException;
    public void ejbRemove()
        throws EJBException;
}
```

- `MessageDrivenContext` ist wie `EJBContext`
- Manche Methoden werfen Exceptions
  - `getEJBHome()`
  - `getEJBLocalHome()`
  - `getCallerPrincipal()`
  - `isCallerInRole()`

MDB Interfaces/2

```
public interface MessageListener {
    public void onMessage(Message message);
}
```

- `MessageDrivenBean` ist nicht fest mit JMS verbunden
- Anderer Nachrichten-Service kann verwendet werden
- Container ruft `onMessage()` auf
- `onMessage()` kann Transaktion beinhalten

Antworten auf eine Nachricht

```
public void deliverTicket(Message reservationMsg,
                          TicketDO ticket)
  throws NamingException, JMSException {
  Queue queue = (Queue)
      reservationMsg.getJMSReplyTo();
  QueueConnectionFactory factory =
      (QueueConnectionFactory) jndiContext.lookup
      ("java:comp/env/jms/QueueFactory");
  QueueConnection connect =
      factory.createQueueConnection();
  QueueSession session =
      connect.createQueueSession(true, 0);
  ObjectMessage message =
      session.createObjectMessage();
  message.setObject(ticket);
  session.createSender(queue).send(message);
  connect.close();
}
```

Deployment Optionen
Nachrichten filtern

- `activation-config-property : messageSelector`
- Wert ist SQL-WHERE-Ausdruck
- Abfrage von Properties der Nachrichten
- Setzen der Properties durch den Produzent

```
Message message = session.createMapMessage();
message.setStringProperty
  ("MessageFormat", "Version 3.4");
```

Deployment Optionen
Bestätigungsmodus

- Provider erhält Empfangsbestätigung vom JMS-Client
- MDB: durch den Container
- `activation-config-property` : `acknowledge-mode`
- Werte
  - `Auto-acknowledge`
  - `Dups-ok-acknowledge`

Deployment Optionen
Dauerhafte Registrierung

- Dauerhafte Registrierung hält an, auch wenn die Verbindung zum Clienten temporär unterbrochen ist
- Nachrichten während der Unterbrechung gehen nicht verloren
- `activation-config-property`: `subscriptionDurability`
- Werte
  - `NonDurable`
  - `Durable`
- Sinnvoll für Topic, nicht für Queue