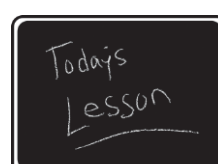
Corso di Laurea in Informatica
III Anno Triennale
Programmazione Distribuita – classe 1

Messaging (1)

Delfina Malandrino
dmalandrino@unisa.it
http://www.unisa.it/docenti/delfinamalandrino

Organizzazione della lezione

- Introduzione
- Messaging
- Java Messaging Service API
- Message Producers
- Message Consumers
- Conclusioni



Organizzazione della lezione

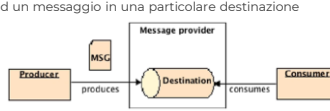
- Introduzione
- Messaging
- Java Messaging Service API
- Message Producers
- Message Consumers
- Conclusioni

Understanding messaging

- MOM (Message-oriented middleware) è un software (provider) che permette lo scambio di messaggi asincroni fra sistemi eterogenei
- Può essere visto come un buffer che produce e consuma messaggi
- È intrinsecamente loosely coupled dal momento che i produttori non sanno chi è all'altra estremità del canale di comunicazione a consumare il messaggio
- Il produttore e il consumatore non devono essere disponibili contemporaneamente per comunicare

Understanding messaging

- Quando un messaggio viene inviato, il software che memorizza il messaggio e lo invia è detto Provider (broker)
- Il sender del messaggio è chiamato Producer e la locazione in cui il messaggio è memorizzato è detta destinazione
- La componente che riceve il messaggio è detta Consumer
- Ogni componente interessata ad un messaggio in una particolare destinazione può consumarlo

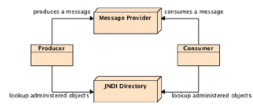


Java Message Service (JMS)

- In Java EE, l'API ch gestisce questi concetti è Java Message Service (JMS)
  - Set di interfacce e classi per
    - Connettersi ad un provider
    - Creare un messaggio
    - Inviare un messaggio
    - Ricevere un messaggio
- In un EJB container, Message-Driven Beans (MDBs) possono essere usati per ricevere messaggi in **container-managed way**

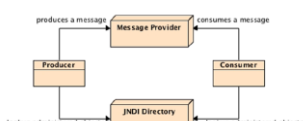
Messaging Architecture

- Componenti di un'architettura di messaging:
  - *Un Provider*: componente necessaria per instradare messaggi
    - Gestisce buffering e delivery dei messaggi
  - *Clients*: una qualunque applicazione Java o una componente che produce o consuma messaggi per/da un provider
    - Il termine "Client" si usa genericamente per producer, sender, publisher, consumer, receiver, subscriber



Messaging Architecture

- Componenti di un'architettura di messaging:
  - *Messages*: oggetti che i client inviano/ricevono dal provider
  - *Administered objects*: oggetti (connection factories e destinazioni) fornite attraverso JNDI lookups o injection

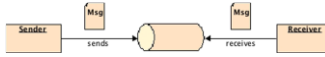


Messaging Architecture

- Il Provider permette comunicazione asincrona fornendo una destinazione dove i messaggi possono essere mantenuti finché non vengono instradati verso un client
- Esistono due differenti tipi di destination:
  - ***Point-to-point (P2P) model:*** *la destination è chiamata* ***coda***
    - Il client inserisce un messaggio in coda, mentre un altro client riceve il messaggio
    - Una volta fatto acknowledge, il message provider rimuove il messaggio dalla coda
  - ***Publish-subscribe (pub-sub) model:*** la destination è chiamata ***topic***
    - Il client pubblica un messaggio con un topic, e tutti i sottoscrittori al topic riceveranno il messaggio

Point-to-Point model

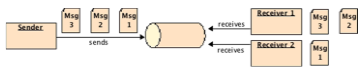
- Il messaggio viaggia da un singolo producer verso un singolo consumer
  - Comunicazione uno-a-uno



- Ogni messaggio viene inviato ad una specifica coda, ed il receiver riceve il messaggio dalla coda
- La coda mantiene i messaggi finché non vengono consumati o scadono

Point-to-Point model

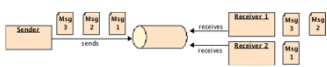
- Nel modello P2P, esiste un solo receiver per ogni messaggio
- Una coda può avere consumers multipli (più client che condividono la stessa destination)…
  - …ma quando un receiver consuma il messaggio, questo viene tolto dalla coda, e nessun altro receiver potrà consumarlo
    - Messaggio consumato da un solo destinatario



- Il modello P2P non garantisce che i messaggi siano instradati in un particolare ordine

Point-to-Point model

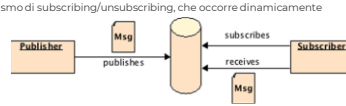
- E' un modello di tipo "pull or pulling-based"
  - Messaggi richiesti (prelevati) dale code anziché consegnati ai client in maniera automatica



- Mittente e destinatario non hanno nessuna dipendenza temporale
- Inserimento in coda secondo l'ordine, ma il consumo è influenzato anche da priority, selection, etc.
- Senders/receivers possono essere aggiunti dinamicamente a run-time
- Il ricevente notifica l'avvenuta ricezione e processamento del messaggio (acknowledge)
- Utile quando è necessario garantire che un messaggio arrivi ad un solo destinatario che notifica la corretta ricezione

Publish-Subscribe Model

- Mel modello pub-sub model, un singolo messaggio è inviato da un singolo producer per potenzialmente diversi consumers
  - Comunicazione uno-a-molti
- Il modello è costruito intorno ai concetti di topics, publishers, e subscribers
  - I Consumers sono chiamati *subscribers*
    - Hanno necessità di sottoscriversi ad un topic
    - Forniscono il meccanismo di subscribing/unsubscribing, che occorre dinamicamente



Publish-Subscribe Model

- Il topic conserva i messaggi fino a quando non vengono distribuiti a tutti i subscribers
- Dipendenza temporale fra publisher e subscriber
  - I subscribers NON ricevono i messaggi inviati PRIMA della loro sottoscrizione e, se il subscriber è inattivo per un periodo di tempo determinato, esso non riceve messaggi vecchi quando diventa nuovamente attivo
- Multipli subscribers possono consumare lo stesso messaggio

- Modello "push-based": messaggi mandati automaticamente in broadcast ai consumer, senza che questi ne abbiano fatto esplicita richiesta
- Utile per broadcast-type applications: singolo messaggio recapitato a diversi consumatori

Administered Objects

- Oggetti che si configurano amministrativamente, e non programmatically
- Il provider permette di configurare questi oggetti e li rende disponibili nello spazio dei nomi JNDI
- Come JDBC datasources questi oggetti vengono creati solo una volta. I due tipi di oggetti amministrati sono:
  - Connection factory: usato dai clienti per creare una connessione a una destinazione
  - Destinazioni: punti di distribuzione del messaggio che ricevono, mantengono, e distribuiscono messaggi
    - Le destinazioni possono essere code (P2P) o topic (pub-sub)

Message-Driven Beans

- Message-Driven Beans (MDBs) sono message consumer asincroni eseguiti in un EJB container
- L'EJB container si occupa dei servizi (transactions, security, concurrency, message acknowledgment, etc.), mentre l'MDB si occupa di consumare messaggi
- MDBs sono stateless
  - L'EJB container può avere numerose istanze, eseguite in concorrenza per processare messaggi provenienti da diversi producers
- In generale gli MDBs sono in ascolto su una destination (queue o topic) e, quando il messaggio arriva, lo consuma e lo processa
- Poiché sono stateless, gli MDBs non mantengono stato attraverso invocazioni separate

Message-Driven Beans

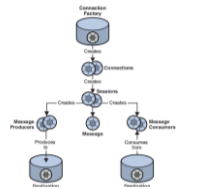
- Gli MDBs rispondono a messaggi ricevuti dal container….
- … laddove gli stateless session beans rispondono a richieste client attraverso una interfaccia appropriata
  - local, remote, o no-interface

Java Messaging Service API

- JMS è un insieme di standard Java API che permette alle applicazioni di creare, inviare, ricevere e leggere messaggi in maniera asincrona
- Definisce un insieme di interfacce e classi per la comunicazione con altri message providers
- JMS è analogo a JDBC:
  - JDBC permette la connessione a differenti databases (Derby, MySQL, Oracle, DB2, etc.)
  - JMS permette la connessione a diversi providers (OpenMQ, MQSeries, SonicMQ, etc.)

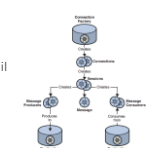
Connection Factory

- Connection: astrazione di una connessione attiva di un JMS client con uno specific JMS provider
  - Incapsula una connessione aperta con il JMS provider
  - Generalmente rappresentata da una connessione socket TCP aperta tra client e provider
  - Crea una sessione
  - Una connection implementa l'interfaccia ConnectionFactory
- Connection factories sono administered objects



Connection Factory

- L'interfaccia **`javax.jms.ConnectionFactory`** incapsula i parametri definiti da un amministratore
- Per usare un administered object come una ConnectionFactory, il client deve eseguire una JNDI lookup (o usare injection)
- Per esempio, nel seguente code fragment si ottiene un JNDI InitialContext object e lo si usa per fare lookup di una connectionFactory attraverso il suo JNDI name:

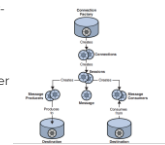


```
Context ctx = new InitialContext();
ConnectionFactory ConnectionFactory = ➥
                (ConnectionFactory) ctx.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
```

Destination

- Una destination è un administered object che contiene provider-specific configuration information come ad esempio un destination address
- Questo meccanismo è nascosto al JMS client attraverso l'uso dell'interfaccia `javax.jms.Destination`
- Come per le connection factory, una JNDI lookup è necessaria per restituire tali oggetti:

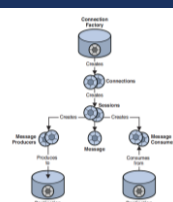
```
Context ctx = new InitialContext();
Destination queue = (Destination) ctx.lookup("jms/javaee7/Queue");
```



- Nel caso di point-to-point, la destinazione è rappresentata dalla interfaccia Queue
- Nel caso di pub-sub, si usa l'interfaccia Topic

Messaggi

- Consistono di header, properties e body
- Header (obbligatorio): contiene informazioni sul messaggio
  - ID (identificatore che identifica univocamente il messaggio), destinazione, priorità, expiration (tempo massimo in cui il messaggio può rimanere memorizzato in una coda), timestamp (istante in cui il messaggio è stato lanciato), tipo, persistent/non etc.
- Properties (opzionale) : coppie name/value
  - permettono al client di chiedere solo messaggi con un certo criterio
    - Message selectors
- Body (opzionale): contiene la parte informativa trasferita all'interno del messaggio
  - Stream, Map, Text, Object, Bytes



Simplified API

- Le altre interfacce:
  - JMSContext: active connection ad un MS provider e single-threaded context per inviare e ricevere messaggi
  - JMSProducer: oggetto creato da un JMSContext per inviare messaggi ad una coda o ad un topic
  - JMSConsumer: oggetto creato da un JMSContext per ricevere messaggi inviati ad una coda o ad un topic

JMS Context AP

Property	Description
`void start()`	Starts (or restarts) delivery of incoming messages
`void stop()`	Temporarily stops the delivery of incoming messages
`void close()`	Closes the `JMSContext`
`void commit()`	Commits all messages done in this transaction and releases any locks currently held
`void rollback()`	Rolls back any messages done in this transaction and releases any locks currently held
`BytesMessage createBytesMessage()`	Creates a `BytesMessage` object
`MapMessage createMapMessage()`	Creates a `MapMessage` object
`Message createMessage()`	Creates a `Message` object
`ObjectMessage createObjectMessage()`	Creates an `ObjectMessage` object
`StreamMessage createStreamMessage()`	Creates a `StreamMessage` object
`TextMessage createTextMessage()`	Creates a `TextMessage` object
`Topic createTopic(String topicName)`	Creates a `Topic` object
`Queue createQueue(String queueName)`	Creates a `Queue` object
`JMSConsumer createConsumer(Destination destination)`	Creates a `JMSConsumer` for the specified destination
`JMSConsumer createConsumer(Destination destination, String messageSelector)`	Creates a `JMSConsumer` for the specified destination, using a message selector
`JMSProducer createProducer()`	Creates a new `JMSProducer` object which can be used to configure and send messages
`JMSContext createContext(int sessionMode)`	Creates a new `JMSContext` with the specified session mode

JMS Producer API

Property	Description
get/set[Type]Property	Sets and returns a message property where [Type] is the type of the property and can be Boolean, Byte, Double, Float, Int, Long, Object, Short, String
JMSProducer clearProperties()	Clears any message properties set
Set<String> getPropertyNames()	Returns an unmodifiable Set view of the names of all the message properties that have been set
boolean propertyExists(String name)	Indicates whether a message property with the specified name has been set
get/set[Message Header]	Sets and returns a message header where [Message Header] can be DeliveryDelay, DeliveryMode, JMSCorrelationID, JMSReplyTo, JMSType, Priority, TimeToLive
JMSProducer send(Destination destination, Message message)	Sends a message to the specified destination, using any send options, message properties and message headers that have been defined
JMSProducer send(Destination destination, String body)	Sends a TextMessage with the specified body to the specified destination

JMS Consumer API

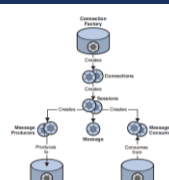
Property	Description
void close()	Closes the JMSConsumer
Message receive()	Receives the next message produced
Message receive(long timeout)	Receives the next message that arrives within the specified timeout interval
<T> T receiveBody(Class<T> c)	Receives the next message produced and returns its body as an object of the specified type
Message receiveNoWait()	Receives the next message if one is immediately available
void setMessageListener(MessageListener listener)	Sets the MessageListener
MessageListener getMessageListener()	Gets the MessageListener
String getMessageSelector()	Gets the message selector expression

Organizzazione della lezione

- Introduzione
- Messaging
- Java Messaging Service API
- Message Producers
- Message Consumers
- Conclusioni

Message Producers

- Il messageProducer è l'oggetto che ha il compito di inviare messaggi ad una destination
- Implementa l'interfaccia **MessageProducer** ed è generato da una sessione attraverso il metodo **`createProducer()`** passandogli come input il nome logico della destination a cui il producer deve inviare i messaggi



Writing Message Producers

- Tre esempi:
  - Produttore fuori da un container
  - Produttore in un container
  - Produttore in un container con CDI

Writing Message Producers

- Tre esempi:
  - Produttore fuori da un container
  - Produttore in un container
  - Produttore in un container con CDI

Produttore fuori da un Container

- Un oggetto **`JMSProducer`** viene creato da un JMSContext e usato per inviare messaggi
- I passi da seguire:
  - Ottenere una connection factory ed una coda con JNDI
  - Creare un **`JMSContext`** usando la factory
  - Creare un **`JMSProducer`** usando il contesto
  - Inviare un messaggio usando il metodo send() del producer

Produttore fuori da un Container

Listing 13.4

```
public class Producer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");

   Destination queue = (Destination)
                       jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                          "Text message sent at"+
                              new  Date());
   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

Prende il contesto da JNDI

La classe Producer produce un Message in una Queue

Produttore fuori da un Container

Listing 13.4

```
public class Producer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");

   Destination queue = (Destination)
                      jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                        "Text message sent at"+
                              new  Date());
   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Prende il contesto da JNDI
- Cerca per l'administered object di ConnectionFactory

La classe Producer produce un Message in una Queue

Produttore fuori da un Container

Listing 13.4

```
public class Producer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");

   Destination queue = (Destination)
                      jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                        "Text message sent at"+
                              new  Date());
   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Prende il contesto da JNDI
- Cerca per l'administered object di ConnectionFactory
- Preleva la coda dal JNDI

La classe Producer produce un Message in una Queue

Produttore fuori da un Container

Listing 13.4

```
public class Producer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");

   Destination queue = (Destination)
                       jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                          "Text message sent at"+
                              new  Date());

   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Prende il contesto da JNDI
- Cerca per l'administered object di ConnectionFactory
- Preleva la coda dal JNDI
- Cerca di creare il contesto (se fallisce chiude il contesto)

La classe Producer produce un Message in una Queue

Produttore fuori da un Container

Listing 13.4

```
public class Producer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");

   Destination queue = (Destination)
                       jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                          "Text message sent at"+
                              new  Date());

   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Prende il contesto da JNDI
- Cerca per l'administered object di ConnectionFactory
- Preleva la coda dal JNDI
- Cerca di creare il contesto (se fallisce chiude il contesto)
- Crea il produttore dal contesto e invia un messaggio

La classe Producer produce un Message in una Queue

Writing Message Producers

- Tre esempi:
  - Produttore fuori da un container
  - Produttore in un container
  - Produttore in un container con CDI

Produttore in un Container

Listing 13.5

Tramutando il produttore in un EJB

```
@Stateless
public class ProducerEJB
{

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/ConnectionFactory")
 private ConnectionFactory connectionFactory;

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
 private Queue queue;

 public void sendMessage() {
   try(JMSContext context =
                    connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                    "Text message sent at"+ new Date());
   }
 }
}
```

Un EJB stateless

ProducerEJB in esecuzione all'interno di un Container usando @Resource

Produttore in un Container

Listing 13.5

Tramutando il produttore in un EJB

```
@Stateless
public class ProducerEJB {

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/ConnectionFactory")
 private ConnectionFactory connectionFactory;

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
 private Queue queue;

 public void sendMessage() {
   try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                   "Text message sent at "+new Date());
   }
 }
}
```

Un EJB stateless

La classe

ProducerEJB in esecuzione all'interno di un Container usando @Resource

Produttore in un Container

Listing 13.5

Tramutando il produttore in un EJB

```
@Stateless
public class ProducerEJB
{
 @Resource(lookup ="jms/javaee7/ConnectionFactory")
 private ConnectionFactory connectionFactory;

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
 private Queue queue;

 public void sendMessage() {
   try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                    " Text message sent at "+new Date());
   }
 }
}
```

Un EJB stateless

La classe

Annotazione di una risorsa da ricercare su JNDI per la connection factory

ProducerEJB in esecuzione all'interno di un Container usando @Resource

Produttore in un Container

Listing 13.5

Tramutando il produttore in un EJB

```
@Stateless
public class ProducerEJB {

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/ConnectionFactory")
 private ConnectionFactory connectionFactory;

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
 private Queue queue;

 public void sendMessage() {
   try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                   "Text message sent at "+new Date());
   }
 }
}
```

- Un EJB stateless
- La classe
- Annotazione di una risorsa da ricercare su JNDI per la connection factory
- … che viene dichiarata

ProducerEJB in esecuzione all'interno di un Container usando @Resource

Produttore in un Container

Listing 13.5

Tramutando il produttore in un EJB

```
@Stateless
public class ProducerEJB {

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/ConnectionFactory")
 private ConnectionFactory connectionFactory;

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
 private Queue queue;

 public void sendMessage() {
   try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                   "Text message sent at "+new Date());
   }
 }
}
```

- Un EJB stateless
- La classe
- Annotazione di una risorsa da ricercare su JNDI per la connection factory
- … che viene dichiarata
- Lo stesso per la coda

ProducerEJB in esecuzione all'interno di un Container usando @Resource

Produttore in un Container

Listing 13.5

Tramutando il produttore in un EJB

```
@Stateless
public class ProducerEJB
{
 @Resource(lookup ="jms/javaee7/ConnectionFactory")
 private ConnectionFactory connectionFactory;

 @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
 private Queue queue;

 public void sendMessage() {
   try(JMSContext context =
                    connectionFactory.createContext()) {
       context.createProducer().send(queue,
                    "Text message sent at "+ new Date());
   }
 }
}
```

ProducerEJB in esecuzione all'interno di un Container usando @Resource

- Un EJB stateless La
- classe
- Annotazione di una risorsa da ricercare su JNDI per la connection factory
- …che viene dichiarata Lo
- stesso per la coda
- Rifattorizzazione del comportamento in un metodo di business

Writing Message Producers

- Tre esempi:
  - Produttore fuori da un container
  - Produttore in un container
  - Produttore in un container con CDI

Produttore in un Container con CDI

Listing 13.6

```
public class Producer {

    @Inject
    @JMSConnectionFactory("jms/javaee7/ConnectionFactory")
    private JMSContext context;

    @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
    private Queue queue;

    public void sendMessage() {
        context.createProducer().send(queue,
                "Text message sent at "+new Date());
    }
}
```

- Il container fa inject della factory di connessioni JMS

Managed Bean che produce un Message using @Inject

Produttore in un Container con CDI

Listing 13.6

```
public class Producer {

    @Inject
    @JMSConnectionFactory("jms/javaee7/ConnectionFactory")
    private JMSContext context;

    @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
    private Queue queue;

    public void sendMessage() {
        context.createProducer().send(queue,
                "Text message sent at "+new Date());
    }
}
```

- Il container fa inject della factory di connessioni JMS

Specificando il tipo

Managed Bean che produce un Message using @Inject

Produttore in un Container con CDI

Listing 13.6

```
public class Producer {

    @Inject
    @JMSConnectionFactory("jms/javaee7/ConnectionFactory")
    private JMSContext context;

    @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
    private Queue queue;

    public void sendMessage() {
        context.createProducer().send(queue,
                "Text message sent at "+new Date());
    }
}
```

- Il container fa inject della factory di connessioni JMS
- Specificando il tipo
- E gestendone completamente il ciclo di vita

Managed Bean che produce un Message using @Inject

Produttore in un Container con CDI

Listing 13.6

```
public class Producer {

    @Inject
    @JMSConnectionFactory("jms/javaee7/ConnectionFactory")
    private JMSContext context;

    @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
    private Queue queue;

    public void sendMessage() {
        context.createProducer().send(queue,
                "Text message sent at "+new Date());
    }
}
```

- Il container fa inject della factory di connessioni JMS
- Specificando il tipo
- E gestendone completamente il ciclo di vita
- Coda ricercata su JNDI

Managed Bean che produce un Message using @Inject

Produttore in un Container con CDI

Listing 13.6

```
public class Producer {

    @Inject
    @JMSConnectionFactory("jms/javaee7/ConnectionFactory")
    private JMSContext context;

    @Resource(lookup ="jms/javaee7/Queue")
    private Queue queue;

    public void sendMessage() {
        context.createProducer().send(queue,
                "Text message sent at "+ new Date());
    }
}
```

- Il container fa inject della factory di connessioni JMS
- Specificando il tipo
- E gestendone completamente il ciclo di vita
- Coda ricercata su JNDI
- Metodo di business

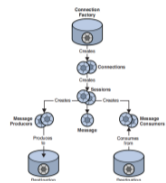
Managed Bean che produce un Message using @Inject

Organizzazione della lezione

- Introduzione
- Messaging
- Java Messaging Service API
- Message Producers
- Message Consumers
- Conclusioni

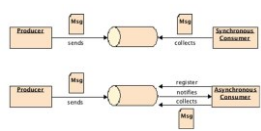
Message Consumer

- E' l'oggetto che ha il compito di ricevere i messaggi provenienti da una destination



Tipi di Consumer

- Sincroni: il ricevitore esplicitamente preleva il messaggio dalla destinazione, invocando **`receive()`**
- Asincroni: il ricevitore si registra all'evento di arrivo di un messaggio e implementa **`MessageListener`**, in modo che all'arrivo del messaggio viene invocato il suo metodo **`onMessage()`**



Consumer sincrono

Consumer sincrono

- Il consumer richiede esplicitamente alla destinazione di prelevare il messaggio (fetch) invocando il metodo **`receive()`**
- Il metodo **`receive()`** appartiene all'interfaccia **`javax.jms.MessageConsumer`** e rimane bloccato fino alla ricezione del messaggio
  - A meno della definizione di un timeout

Consumer sincrono

Listing 13.7

```
public class Consumer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
    Context jndiContext = new InitialContext();

    ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
    Destination queue = (Destination)
                        jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

    try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {
     while(true) {
      String message =
      context.createConsumer(queue).receiveBody(String.class);
     }
    }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Preleva il contesto JNDI

La classe Consumer consuma Messages in modo sincrono

Consumer sincrono

Listing 13.7

```
public class Consumer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
    Context jndiContext = new InitialContext();

    ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
    Destination queue = (Destination)
                        jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

    try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {
     while(true) {
      String message =
      context.createConsumer(queue).receiveBody(String.class);
     }
    }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Preleva il contesto JNDI

Cerca gli oggetti amministrati: factory per le connessioni …

La classe Consumer consuma Messages in modo sincrono

Consumer sincrono

Listing 13.7

```
public class Consumer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
    Context jndiContext = new InitialContext();

    ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
    Destination queue = (Destination)
                        jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

    try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {

     while(true) {
      String message =
      context.createConsumer(queue).receiveBody(String.class);
     }
    }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Preleva il contesto JNDI
- Cerca gli oggetti amministrati: factory per le connessioni …
- … e coda

La classe Consumer consuma Messages in modo sincrono

Consumer sincrono

Listing 13.7

```
public class Consumer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
    Context jndiContext = new InitialContext();

    ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
    Destination queue = (Destination)
                        jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

    try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {

     while(true) {
      String message =
      context.createConsumer(queue).receiveBody(String.class);
     }
    }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Preleva il contesto JNDI
- Cerca gli oggetti amministrati: factory per le connessioni …
- … e coda

Acquisisce il contesto (con ciclo di vita gestito da try-with-resources)

La classe Consumer consuma Messages in modo sincrono

Consumer sincrono

Listing 13.7

```
public class Consumer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
    Context jndiContext = new InitialContext();

    ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
    Destination queue = (Destination)
                        jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

    try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {

     while(true) {
      String message =
      context.createConsumer(queue).receiveBody(String.class);
     }
    }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Preleva il contesto JNDI
- Cerca gli oggetti amministrati: factory per le connessioni …
- … e coda
- Acquisisce il contesto (con ciclo di vita gestito da try-with-resources)
- Ciclo infinito (*busy waiting*!!!)

La classe Consumer consuma Messages in modo sincrono

Consumer sincrono

Listing 13.7

```
public class Consumer {
 public static void main(String[] args)
 {  try{
    Context jndiContext = new InitialContext();

    ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
          jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
    Destination queue = (Destination)
                        jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");

    try(JMSContext context =
                        connectionFactory.createContext()) {

     while(true) {
      String message =
      context.createConsumer(queue).receiveBody(String.class);
     }
    }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }
}
```

- Preleva il contesto JNDI
- Cerca gli oggetti amministrati: factory per le connessioni …
- … e coda
- Acquisisce il contesto (con ciclo di vita gestito da try-with-resources)
- Ciclo infinito (*busy waiting*!!!)
- Prova a ricevere

La classe Consumer consuma Messages in modo sincrono

Consumer asincrono

Consumer asincrono

Listing 13.8

```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
           jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                   jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                   new Listener());
   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                        message.getBody(String.class));
 }
}
```

Implementa interfaccia per listener

Il Consumer è un Message Listener

Consumer asincrono

Listing 13.8

```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                  jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
        connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                        new Listener());

   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                        message.getBody(String.class));
 }
}
```

- Implementa interfaccia per listener
- Metodo statico

Il Consumer è un Message Listener

Consumer asincrono

Listing 13.8

```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                  jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
        connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                        new Listener());

   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                        message.getBody(String.class));
 }
}
```

- Implementa interfaccia per listener
- Metodo statico
- Preleva il contesto JNDI

Il Consumer è un Message Listener

Consumer asincrono

Listing 13.8

```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                     jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                        new Listener());
   }
  }catch(NamingException e) {
     e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                        message.getBody(String.class));
 }
}
```

- Implementa interfaccia per listener
- Metodo statico
- Preleva il contesto JNDI
- Lookup per gli oggetti administered

Il Consumer è un Message Listener

Consumer asincrono

Listing 13.8

```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                     jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
         connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                        new Listener());
   }
  }catch(NamingException e) {
     e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                        message.getBody(String.class));
 }
}
```

- Implementa interfaccia per listener
- Metodo statico
- Preleva il contesto JNDI
- Lookup per gli oggetti administered
- Con la factory di connessioni JMS

Il Consumer è un Message Listener

Consumer asincrono

Listing 13.8

```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                     jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
        connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                        new Listener());
   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                                message.getBody(String.class));
 }
}
```

- Implementa interfaccia per listener
- Metodo statico
- Preleva il contesto JNDI
- Lookup per gli oggetti administered
- Con la factory di connessioni JMS
- Crea un oggetto di tipo Listener e lo registra

Il Consumer è un Message Listener

Consumer asincrono

Listing 13.8

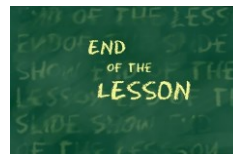
```
public class Listener implements MessageListener {
 public static void main(String[] args) {
  try{

   Context jndiContext = new InitialContext();

   ConnectionFactory connectionFactory = (ConnectionFactory)
         jndiContext.lookup("jms/javaee7/ConnectionFactory");
   Destination queue = (Destination)
                     jndiContext.lookup("jms/javaee7/Queue");
   try(JMSContext context =
        connectionFactory.createContext()) {
    context.createConsumer(queue).setMessageListener(
                                        new Listener());
   }
  }catch(NamingException e) {
      e.printStackTrace();
  }
 }

 public void onMessage(Message message) {
     System.out.println("Async Message received:"+
                                message.getBody(String.class));
 }
}
```

- Implementa interfaccia per listener
- Metodo statico
- Preleva il contesto JNDI
- Lookup per gli oggetti administered
- Con la factory di connessioni JMS
- Crea un oggetto di tipo Listenere lo registra
- All'arrivo di un messaggio, questa e` la callback

Il Consumer è un Message Listener

Organizzazione della lezione

- Introduzione
- Messaging
- Java Messaging Service API
- Message Producers
- Message Consumers
- Conclusioni



Delfina Malandrino
dmalandrino@unisa.it
http://www.unisa.it/docenti/delfinamalandrino