

N Überblick über die 13. Übung

N Überblick über die 13. Übung

- Einführung
- Konfiguration eines JXTA-Peers
- Peer Group und Peer
- Discovery Service
- JXTA-IDs
- Messages
- Advertisements
- Pipes und Pipe Service
- Module

Übungen zu Middleware

© Universität Erlangen-Nürnberg • Informatik 4, 2007

N-JXTA.fm 2007-01-23 12:59

N.1

N.1 Dokumentation

N.1 Dokumentation

- Project JXTA v2.3: Java Programmer' s Guide
 - ◆ http://www.jxta.org/docs/JxtaProgGuide_v2.3.pdf
- Spezifikation zu JXTA
- Information zu Klassen im JavaDoc-Format
- Quellen
- Komplettes Paket (Version 2.4.1) in `/local/jxta`

Übungen zu Middleware

© Universität Erlangen-Nürnberg • Informatik 4, 2007

N-JXTA.fm 2007-01-23 10:01

N.2

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

N.2 Konfiguration eines Peers

N.2 Konfiguration eines Peers

- JXTA-Referenzimplementierung setzt sich aus einer Menge von Bibliotheken zusammen:
 - ◆ **jxta.jar** - Eigentliche JXTA-Implementierung mit allen Protokollen und wichtigen Elementen zum Betrieb eines Peers
 - ◆ **Bcprov-jdk14.jar** - API zur Zertifikatverwaltung und Sicherheitsmechanismen
 - ◆ **log4j.jar** - Logging-Mechanismen

Übungen zu Middleware

© Universität Erlangen-Nürnberg • Informatik 4, 2007

N-JXTA.fm 2007-01-23 10:01

N.3

N.2 Konfiguration eines Peers

N.2 Konfiguration eines Peers

- Übersetzen von JXTA-Anwendungen

```
>javac -classpath /local/jxta/lib/jxta.jar \
SimpleJxtaApp.java
```
- Ausführung einer JXTA-Anwendung

```
>java -classpath /local/lib/jxta.jar:\
/local/lib/log4j.jar:\
/local/jxta/lib/Bcprov-jdk14.jar
-DJXTA_HOME=${HOME}/.jxta SimpleJxtaApp
```
- **JXTA_HOME** legt fest wo die Konfiguration des Peers und alle Metadaten wie Advertisements abgelegt werden

Übungen zu Middleware

© Universität Erlangen-Nürnberg • Informatik 4, 2007

N-JXTA.fm 2007-01-23 10:01

N.4

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

N.2 Konfiguration eines Peers

- Mit dem ersten Start einer JXTA-Applikation wird automatisch ein Konfigurationsdialog angezeigt
- Folgende Angaben können gemacht werden
 - ◆ Basic - Name des Peers und Proxy-Server (bei einer Firewall)
 - ◆ Advanced - TCP- und HTTP-Verbindungen sowie Regelung ob eingehende Verbindungen möglich sind (NAT /Firewall)
 - ◆ Rendezvous/Relay - Angabe einer Liste von Rendezvous und Relay Peers
 - ◆ Security - Username und Passwort
- Alle Konfigurationsdaten werden unter PlatformConfig im JXTA_HOME abgelegt. Zur Neukonfiguration kann die Datei gelöscht oder eine Datei *reconf* im JXTA_HOME angelegt werden.

N.3 Peer Group

- Eine weitere Möglichkeit zur Initialisierung eines JXTA-Peers bildet die *Net Peer Group*

```
try {
    netPeerGroup = PeerGroupFactory.newNetPeerGroup();
} catch (PeerGroupException e) {
    System.out.println("group creation failure");
    ..
}
```

- ◆ Die Erzeugung der Net Peer Group bedingt eine Initialisierung der Plattform
- ◆ Die Net Peer Group wird im lokalen Netzwerk gesucht und falls sie nicht gefunden werden kann wird eine Default-Konfiguration verwendet
- ◆ Die Default-Konfiguration kann nach den Erfordernissen des Administrators überschrieben werden

N.3 Peer Group

- Peer Groups bilden Gemeinschaften von Peers mit gleichen Interessen und Diensten
- Zur Teilnahme an einem JXTA-Netzwerk muss zuerst die *Plattform* initialisiert bzw. der *World Peer Group* beigetreten werden

- JXTA bietet hierzu die **PeerGroupFactory**

```
import net.jxta.peergroup.*;

PeerGroup platform = PeerGroupFactory.newPlatform();
```

- ◆ Plattform stellt minimal erforderlichen Dienste zur Verfügung um andere Peer Groups zu finden oder zu erzeugen
- ◆ Falls das lokale Peer noch keine ID besitzt wird sie durch die Plattform zugewiesen

N.3 Peer Group

- Schnittstelle zu Peer Groups **net.jxta.peergroup.PeerGroup**

- Status Operationen

```
public PeerID getPeerID();
public String getPeerName();
public PeerGroupID getPeerGroupID();
public String getPeerGroupName();
```

- Verwaltungs Operationen

```
public PeerGroup getParentGroup();
public PeerGroup newGroup(PeerGroupID gid,
    Advertisement impl,
    String name,
    String description)
    throws PeerGroupException;
```

N.3 Peer Group

- Operationen zum Zugriff auf Dienste einer Peer Group

```
public MembershipService getMembershipService();
public DiscoveryService getDiscoveryService();
public PipeService getPipeService();
public PeerInfoService getPeerInfoService();
public Service lookupService(ID name)
    throws ServiceNotFoundException
```

N.3 Peer Group

- HelloWorld-Beispiel (Fortsetzung)

```
public static void main(String args[]) {
    System.out.println("Starting JXTA ....");
    SimpleJxtaApp myapp = new SimpleJxtaApp();
    myapp.startJxta();
    System.out.println("Hello from JXTA group " +
        netPeerGroup.getPeerGroupName() );
    System.out.println(" Group ID = " +
        netPeerGroup.getPeerGroupID().toString());
    System.out.println(" Peer name = " +
        netPeerGroup.getPeerName());
    System.out.println(" Peer ID = " +
        netPeerGroup.getPeerID().toString());
    myapp.netPeerGroup.stopApp();
    System.exit(0);
}
```

N.3 Peer Group

- HelloWorld-Beispiel

```
import net.jxta.peergroup.*;
public class SimpleJxtaApp {
    static PeerGroup netPeerGroup = null;
    private void startJxta() {
        try {
            // create and start the default JXTA NetPeerGroup
            netPeerGroup=PeerGroupFactory.newNetPeerGroup();
        } catch (PeerGroupException e) {
            System.out.println("group creation failure");
            e.printStackTrace();
            System.exit(1);
        }
    }
    ...
}
```

N.3 Discovery Service

- Discovery Service ermöglicht die Veröffentlichung, sowie die Suche von *Advertisements*
- Advertisements beschreiben alle wichtigen Ressourcen wie Peers, Peer Groups, Pipes, ... oder Endpoints
- Veröffentlichen von Advertisements

```
public void publish(Advertisement advertisement)
    throws IOException;
public void publish(Advertisement adv,
    long lifetime,
    long lifetimeForOthers)
    throws IOException;
public void remotePublish(Advertisement adv);
public void remotePublish(Advertisement adv,
    long lifetime);
public void remotePublish(String peerid,
    Advertisement adv);
```

N.3 Discovery Service

N.3 Peer Group

- Operationen des **DiscoveryService** zur Suche nach *lokalen* Advertisements

```
public Enumeration getLocalAdvertisements(int type,
                                         String attribute,
                                         String value)
    throws IOException;
```

- Parameter
 - ◆ **type** - Art der Ressource **PEER**, **GROUP** oder **ADV**
 - ◆ **attribute** - Name des gesuchten Attributes innerhalb eines Advertisements
 - ◆ **value** - Wert des Attributes z.B. *test* aber auch Wildcards möglich **test**
- Rückgabewert
 - ◆ Gefundene Advertisements

N.3 Discovery Service

N.3 Peer Group

- Operationen des **DiscoveryService** zur Suche nach *entfernten* Advertisements

```
public int getRemoteAdvertisements(String peerid,
                                   int type,
                                   String attribute,
                                   String value,
                                   int threshold,
                                   DiscoveryListener listener);
```

- Parameter
 - ◆ **type** - Art der Ressource **PEER**, **GROUP** oder **ADV**
 - ◆ **attribute** - Name des gesuchten Attributes
 - ◆ **value** - Wert des Attributes z.B. *test* aber auch Wildcards möglich **test**
 - ◆ **threshold** - Maximale Anzahl der zurückgelieferten Advertisements
 - ◆ **listener** - Objekt welches bei Antworten benachrichtigt werden soll
- Rückgabewert
 - ◆ ID zur Identifikation der Suchanfrage

N.3 Discovery Service

N.3 Peer Group

- Zur Verarbeitung von Suchanfragenergebnissen wird das **DiscoveryListener** Interface verwendet

```
public void discoveryEvent(DiscoveryEvent e);
```

- Jede Antwort eines Peers wird als **DiscoveryEvent** an die Applikation gestellt. Ein **DiscoveryEvent** bietet folgende Methoden an:

```
public DiscoveryResponseMsg getResponse();
public int getQueryID();
public Enumeration getSearchResults();
```

N.3 Discovery Service

N.3 Peer Group

- Discovery-Beispiel:

```
private DiscoveryService discovery;

private void startJxta() {
    //Siehe HelloWorld-Beispiel
    ...
    discovery = netPeerGroup.getDiscoveryService();
}

public void run() {
    try {
        discovery.addDiscoveryListener(this);

        while (true) {
            discovery.getRemoteAdvertisements(null,
                                              DiscoveryService.PEER,
                                              null, null, 5);

            try {
                Thread.sleep(60 * 1000);
            } catch (Exception e) {}
        } catch (Exception e) { e.printStackTrace(); }
    }
}
```

N.3 Discovery Service

N.3 Peer Group

- Discovery-Beispiel (Fortsetzung):

```
public void discoveryEvent(DiscoveryEvent ev) {
    DiscoveryResponseMsg res = ev.getResponse();

    System.out.println("Got a Discovery Response [" +
        res.getResponseCount() +
        " elements]");

    PeerAdvertisement adv = null;

    Enumeration enum = res.getAdvertisements();
    if (enum != null) {
        while (enum.hasMoreElements()) {
            adv = (PeerAdvertisement) enum.nextElement();
            System.out.println("Peer name=" + adv.getName());
        }
    }
}
```

N.4 JXTA-ID

N.4 JXTA-ID

- Alle Ressourcen in JXTA werden durch eindeutige IDs identifiziert
- Es gibt verschiedene Typen von IDs
 - ◆ Peer Group IDs, Peer IDs, Codat IDs, Pipe IDs, Module Class IDs, Module Spec IDs
- Darstellung
 - ◆ Nach der Spezifikation *urn:jxta:<Format>-<Daten>*
 - ◆ Im Rahmen der Referenzimplementierung *urn:jxta:uuid-<Daten>*
- Basisklasse aller IDs bildet **net.jxta.id.ID**
- Für alle Typen von IDs gibt es spezifische Unterklassen
 - ◆ z.B. **net.jxta.peer.PeerID**

N.4 JXTA-ID

N.4 JXTA-ID

- Eine ID kann mit Hilfe der **net.jxta.id.IDFactory** erzeugt werden

```
public static PeerGroupID newPeerGroupID();
public static PeerGroupID newPeerGroupID(String idformat);
public static PeerGroupID newPeerGroupID(byte[] seed);
public static PipeID newPipeID(PeerGroupID groupID);
...
```

- Einlesen einer JXTA ID

```
public static ID fromURI(URI source)
    throws URISyntaxException
```

- Ermittlung des Standard ID-Formats

```
public static String getDefaultIDFormat();
```

- Beispiel: Erzeugung einer Pipe-ID

```
PipeID id= IDFactory.newPipeID(netPGroup.getPeerGroupID());
```

N.5 Advertisement

N.5 Advertisement

- Metadaten-Beschreibungen angebotener Netzwerk-Ressourcen
- Zu Verarbeitung werden sie als strukturierte Dokumente repräsentiert
 - ◆ Zugriff erfolgt auf Tupel aus Name und Blatt
- Beispiel: Peer Group Advertisement

```
<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE jxta:PGA>
<jxta:PGA xmlns:jxta="http://jxta.org">

    <GID> urn:jxta:jxta-NetGroup</GID>

    <MSID>urn:jxta:uuid-DEADBEEF2332342342...</MSID>

    <Name>NetPeerGroup</Name>

    <Desc>NetPeerGroup by default</Desc>

</jxta:PGA>
```

N.5 Advertisement

- Erzeugung eines Advertisments erfolgt mit Hilfe der `net.jxta.document.AdvertisementFactory`

```
public static Advertisement newAdvertisement(String
                                         advertisementType);

public static Advertisement newAdvertisement(
    MimeMediaType mimetype,
    InputStream stream
) throws IOException;

public static Advertisement newAdvertisement(
    MimeMediaType mimetype,
    Reader source
) throws IOException;
```

- Beispiel: Erzeugung eines Pipe-Advertisements

```
PipeAdvertisement pa = (PipeAdvertisement)
    AdvertisementFactory.newAdvertisement(
        PipeAdvertisement.getAdvertisementType()
    );
```

N.5 Advertisement

- Advertisement-Basisklasse

```
public static String getAdvertisementType();

public abstract ID getID();

public abstract Document getDocument(MimeMediaType
                                     asMimeType);
```

- Die Advertisement-Fabrik kennt schon zahlreiche Advertisement-Typen weiter können jedoch registriert werden

```
public static boolean registerAdvertisementInstance(
    String rootType,
    AdvertisementFactory.Instantiator instantiator);
```

N.5 Advertisement

- Ein/Ausgabe eines Pipe-Advertisements

```
try {
    FileInputStream is = new FileInputStream(NAME);
    pipeadv = (PipeAdvertisement)
        AdvertisementFactory.newAdvertisement(
            new MimeMediaType("text/xml"), is);
    is.close();
} catch (java.io.IOException e) {
    System.out.println("failed to read/parse pipe adv.");
    e.printStackTrace();
    System.exit(-1);
}

StructuredTextDocument doc = (StructuredTextDocument)
    pipeadv.getDocument(new MimeMediaType("text/plain"));

StringWriter out = new StringWriter();

doc.sendToWriter(out);

System.out.println(out.toString());
...
```

N.6 Message

- Grundlegende Einheit zum Transfer von Daten
- Gliedert sich in (Name, Type, Wert)-Tupel deren Reihenfolge beachtet wird
- Datenformat ist binär oder XML-basiert je nach Protokoll
- Transport erfolgt über den End Point-Service oder via Pipes über den Pipe-Service
- `net.jxta.endpoint.Message` bildet einen Container für Instanzen der abstrakten Klasse `net.jxta.endpoint.MessageElement` bzw. den konkreten Unterklassen:
 - ◆ `TextMessageElement`
 - `StringMessageElement`, `TextDocumentMessageElement`
 - ◆ `ByteArrayMessageElement`
 - ◆ `InputStreamMessageElement`

N.6 Message

- Methoden zur Manipulation einer Message

```
public void addMessageElement(MessageElement add);

public void addMessageElement(String namespace,
                               MessageElement add);

public MessageElement replaceMessageElement(
    MessageElement replacement);

public MessageElement replaceMessageElement(
    String namespace,
    MessageElement replacement);

public MessageElement getMessageElement(String name);

public MessageElement getMessageElement(String namespace,
                                         String name);

public Message.ElementIterator getMessageElements();

public Message.ElementIterator getMessageElements(
    String name);

...

```

N.6 Message

- Erzeugung einer Message

```
Message msg = new Message();

Date date = new Date(System.currentTimeMillis());

StringMessageElement sme = new StringMessageElement(
    "DATE", date.toString(), null);

msg.addMessageElement(null, sme);

```

N.7 Pipe

- Virtuelle Verbindungen die zu verschiedenen Zeitpunkten mit unterschiedlichen Peer-Endpoints verbunden sein können
- Jede Pipe kann durch eine JXTA ID eindeutig identifiziert werden
- Pipes sind unidirektional und besitzen mit *Output Pipe* eine Datenquelle und mit *Input Pipe* eine Datensenke
- Es gibt zwei Arten von Pipes:
 - ◆ *Point-to-Point Pipes* für unidirektionale, asynchrone Verbindungen
 - Es gibt kein Acknowledgment oder Reply
 - Antworten werden über eine umgekehrt gerichtete Pipe versendet
 - ◆ *Propagate Pipes* für Multicast-Verbindungen

N.7 Pipe

- Sowohl Input als auch Output-Pipes werden durch den Pipe-Service erzeugt

- Erzeugen einer Input-Pipe

```
public InputPipe createInputPipe(PipeAdvertisement adv)
    throws IOException;

public InputPipe createInputPipe(PipeAdvertisement adv,
    PipeMsgListener listener)
    throws IOException;

```

- Parameter

- ◆ **adv** - Zu bindendes Advertisement
- ◆ **listener** - Listener für alle eintreffenden Nachrichten

N.7 Pipe

■ Erzeugen einer Output-Pipe

```
public OutputPipe createOutputPipe(PipeAdvertisement adv,
                                   long timeout)
    throws IOException;

public OutputPipe createOutputPipe(PipeAdvertisement adv,
                                   Enumeration resolvablePeers,
                                   long timeout)
    throws IOException;

public void createOutputPipe(PipeAdvertisement adv,
                             PeerID peerid,
                             OutputPipeListener listener)
    throws IOException;
```

■ Parameter

- ◆ **adv** - Zu bindendes Advertisement
- ◆ **timeout** - Zeitspanne bis zum Abbruch des Verbindungsversuches
- ◆ **resolvablePeers** - Menge von anzufragenden Peers mit PeerID
- ◆ **listener** - Listener der angesprochen wird sobald ein Bindung erfolgt

N.7 Pipe

■ Methoden einer Output-Pipe **net.jxta.pipe.OutputPipe**

```
public boolean send(Message msg) throws IOException;
```

- ◆ Rückgabewert zeigt an ob die Nachricht erfolgreich versendet werden konnte. Ist dies nicht der Fall kann es erneut versucht werden da kein schwerwiegender Fehler vorliegt.

```
public void close();
public boolean isClosed();
```

N.7 Pipe

■ Methoden einer Input-Pipe **net.jxta.pipe.InputPipe**

```
public Message waitForMessage()
    throws InterruptedException;

public Message poll(int timeout)
    throws InterruptedException;

public void close();
```

- ◆ Rückgabewert **null** indiziert das die Verbindung geschlossen wurde oder aber die Wartezeit abgelaufen ist
- ◆ Auslesen von Informationen über die Pipe

```
public PipeAdvertisement getAdvertisement();
public ID getPipeID();
```

N.7 Pipe

■ Bidirektionaler Datenaustausch durch automatischen Aufbau einer zweiten umgekehrten Pipe mittels **net.jxta.util.JxtaBiDiPipe**

```
public void connect(PeerGroup group,
                   PipeAdvertisement pipeAd)
    throws IOException;

public void connect(PeerGroup group,
                   PeerID peerid,
                   PipeAdvertisement pipeAd,
                   int timeout,
                   PipeMsgListener listener)
    throws IOException;

public Message getMessage(int timeout)
    throws InterruptedException;

public boolean sendMessage(Message msg)
    throws IOException;

public void setMessageListener(PipeMsgListener listener);

public void setPipeEventListener(PipeEventListener listener);
```


N.7 Pipe

- Annahme von Verbindungswünschen ähnlich des ServerSockets durch **net.jxta.util.JxtaServerPipe**

```
public void bind(PeerGroup group,
                PipeAdvertisement pipeadv)
    throws IOException;

public JxtaBiDiPipe accept() throws IOException;

public void setPipeTimeout(int timeout)
    throws SocketException;

public void close() throws IOException;
```

N.8 Module

- Parameter eines Module Class Advertisements
 - ◆ MCID - ID der Klasse
 - ◆ Name - Name der Modul Klasse
 - ◆ Desc - Beschreibung
- Parameter eines Module Specification Advertisements
 - ◆ MSID - ID des Moduls
 - ◆ Vers - Version der Spezifikation
 - ◆ Name - Name der Modulspezifikation
 - ◆ Desc - Beschreibung des Moduls
 - ◆ Ctrr - Erzeuger der Spezifikation
 - ◆ SURJ - Link zur Spezifikation
 - ◆ Parm - zusätzliche Parameter
 - ◆ PipeAdvertisement

N.8 Module

- Module in JXTA sind einfache funktionale Einheiten die durch ein definiertes Protokoll über das Netzwerk angesprochen werden können
- Es gibt zwei verschiedene Ausprägungen von Modulen
 - ◆ Service
 - ◆ Applikation
- Um ein Modul zu veröffentlichen sind folgende Advertisements nötig
 - ◆ **Module Class Advertisement** - Allgemeine Klasse einer Funktionalität
 - ◆ **Module Specification Advertisement** - Spezifikationen
 - ◆ **Module Implementation Advertisement** - Implementierungen

N.8 Module

- Parameter eines Module Implementation Advertisement
 - ◆ MSID - ID des Moduls
 - ◆ Comp - Kompatibilitätsinformationen
 - ◆ Code - Codereferenz, in der aktuellen Implementierung ein Klassenname
 - ◆ PURI - URL zum Code
 - ◆ Prov - Entwickler des Moduls
 - ◆ Desc - Beschreibung
 - ◆ Parm - Weitere Parameter
- Module Implementation Advertisements besitzen keine eigene ID

N.8 Module

- Jedes Modul implementiert das Interface **net.jxta.platform.Module** mit folgenden Methoden

```
public void init(PeerGroup group,
                ID assignedID,
                Advertisement implAdv)
    throws PeerGroupException;

public int startApp(String[] args);

public void stopApp();
```

- Ein Service erbt von der Schnittstelle und bietet folgende zusätzliche Funktionen an

```
public Service getInterface();

public Advertisement getImplAdvertisement();
```

N.8 Module

- Laden und starten von Modulen erfolgt über die Mechanismen der Klasse **PeerGroup**

```
public Module loadModule(ID assignedID,
                        Advertisement impl)
    throws ProtocolNotSupportedException,
           PeerGroupException;

public Module loadModule(ID assignedID,
                        ModuleSpecID specID,
                        int where);
```