H Überblick über die 7. Übung

- Remote Events
- ServiceEvents
- Security-Policies
- RMI Versionen

H.2 Distributed Events

- Probleme
  - Netzwerkausfall
  - Reihenfolge
  - Event-Senke kann verschwinden
- Lösungen:
  - Exceptions
  - Sequenznummer
  - Lease
- zusätzlich: ein Identifikations-Objekt (Handback) vom Listener, welches bei jedem Event wieder mitgegeben wird.

1 RemoteEvent

- Basisklasse aller Jini Events

```
package net.jini.core.event;
import java.rmi.MarshalledObject;

public class RemoteEvent implements Serializable {
    public RemoteEvent( Object source,
                        long eventID,
                        long seqNum,
                        MarshalledObject handback)
    public long getID();
    public long getSequenceNumber();
    public MarshalledObject getRegistrationObject();
}
```

- Enthält: Proxy des Senders, EventID, Sequenznummer, Identifikations-Objekt, welches bei der Registrierung angegeben wurde.

2 RemoteEventListener

- Nur ein Interface, das von einer Event-Senke implementiert werden muß

```
public interface RemoteEventListener extends
             java.rmi.Remote, java.util.EventListener {

    public void notify(RemoteEvent theEvent)
                        throws UnknownEventException,
                           java.rmi.RemoteException;
}
```

- **`UnknownEventException`** bei unbekannten Events
  (z.B. Quelle und Typ passt nicht zusammen),
  der Sender sollte daraufhin den Versand dieses Eventtyps einstellen.

3 EventRegistration

- Wird von der Event-Quelle bei der Registrierung zurückgegeben

```
package net.jini.core.event;
import net.jini.core.lease.Lease;
public class EventRegistration
                    implements java.io.Serializable {
    public EventRegistration(  long eventID,
                               Object source,
                               Lease lease,
                               long seqNum);
    public long getID()
    public Object getSource();
    public Lease getLease();
    public long getSequenceNumber();
}
```

- Enthält: EventID, Quelle, Lease, aktuelle Sequenznummer
- **Kein Standard-Interface für Registrierung**!

4 Beispiel

- sehr einfacher Beispiel-Code um ein Event anzubieten

```
protected RemoteEventListener listener = null;

public EventRegistration
           addRemoteListener(RemoteEventListener listener)
                throws java.util.TooManyListenersException {
    if (this.listener == null)
        this.listener = listener;
    else
        throw new java.util.TooManyListenersException();
    return new EventRegistration(0L, proxy, null, 0L);
}


protected void fireNotify(long eventID, long seqNum) {
    if (listener == null) return;
   RemoteEvent remoteEvent = new RemoteEvent(proxy, eventID,
                                             seqNum, null);
    listener.notify(remotEvent);
}
```


5 ServiceEvent

- Problem: Wie erfahre ich, wenn sich ein passender Service nach meiner Suche anmeldet?
- Lookup Service verschickt **`ServiceEvents`**
- Anmelden mittels **`notify`**

```
public interface ServiceRegistrar {
    public static final int TRANSITION_MATCH_NOMATCH = ...
    public static final int TRANSITION_NOMATCH_MATCH = ...
    public static final int TRANSITION_MATCH_MATCH = ...

    public EventRegistration
        notify(ServiceTemplate tmpl,
               int transitions,
               RemoteEventListener listener,
               java.rmi.MarshalledObject handback,
               long leaseDuration)
                         throws java.rmi.RemoteException;
    ...
}
```


5 ServiceEvent (2)

- Die Events werden über das Standard-Interface **`net.jini.core.event.RemoteEventListener`** entgegengenommen
- Im Event sind Informationen über die Änderung enthalten
- **`net.jini.core.lookup.ServiceEvent`**

```
public abstract class ServiceEvent
                  extends net.jini.core.event.RemoteEvent
{
    public ServiceID getServiceID();
    public int getTransition();
    public abstract ServiceItem getServiceItem();
}
```

6 Beispiel

- Bei jeder Änderung benachrichtigen lassen:

```
public class RegistrarObserver implements RemoteEventListener {
...
    ServiceRegistrar registrar = ....;
    int transitions = ServiceRegistrar.TRANSITION_MATCH_NOMATCH |
                      ServiceRegistrar.TRANSITION_NOMATCH_MATCH |
                      ServiceRegistrar.TRANSITION_MATCH_MATCH;

    RemoteEventListener proxy =
                  (RemoteEventListener) exporter.export(this);

    ServiceTemplate template = new ServiceTemplate(null,null,null);

    try {
     registrar.notify(template, transitions,
                      proxy, null, Lease.ANY);
    } catch(RemoteException e) { e.printStackTrace();}
...
}
```


6 Beispiel (2)

- ServiceEvent auswerten:

```
public void notify(RemoteEvent evt)
                  throws RemoteException, UnknownEventException {
    try {
        ServiceEvent sevt = (ServiceEvent) evt;
        switch (sevt.getTransition()) {
            case ServiceRegistrar.TRANSITION_NOMATCH_MATCH:
                System.out.println("nomatch -> match");break;
            case ServiceRegistrar.TRANSITION_MATCH_MATCH:
                System.out.println("match -> match"); break;
            case ServiceRegistrar.TRANSITION_MATCH_NOMATCH:
                System.out.println("match -> nomatch");break;
        }
        if (sevt.getServiceItem() == null) {
            System.out.println("now null");
        } else {
            Object service = sevt.getServiceItem().service;
            System.out.println("Service is " + service.toString());
        }
    } catch(Exception e) {e.printStackTrace(); }       }
```


7 Jini Browser

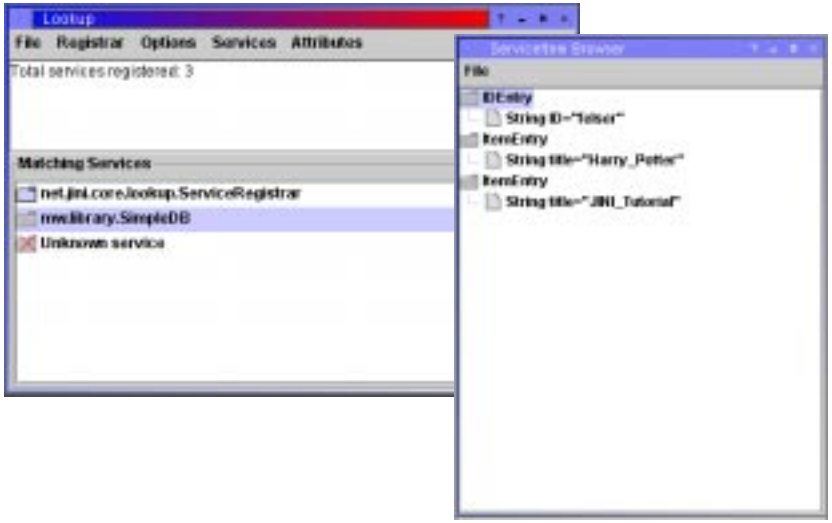
- Programm, um in Lookup Services zu suchen und aufzulisten
- Browser starten

```
java -cp ${JINI_HOME}/lib/browser.jar
    -Djava.security.policy=my.policy
    -Djava.rmi.server.codebase=
                        http://webserver:4711/browser-dl.jar
                        com.sun.jini.example.browser.Browser
```

  - ◆ Browser registriert sich für ServiceEvents
  - ◆ Lookup Service braucht Proxy, um Browser Events zuzustellen
  - ◆ Proxy-Code muss über WWW-Server geladen werden
- Web-Server starten

```
java -jar ${JINI_HOME}/lib/tools.jar
       -port 4711 -dir ${JINI_HOME}/lib/ -verbose
```


7 Jini Browser (2)



H.3 Security-Policies

- Legen das Verhalten des SecurityManagers fest
- Standard Policy in: **`$JAVA_HOME/jre/lib/security/java.policy`**
- Benutzer Policy in: **`$HOME/.java.policy`**
- Zusätzliche Policy wird mit der Eigenschaft **`java.security.policy`** angegeben

```
java -Djava.security.policy=URL Klassenname
```


1 Policy-File Syntax

- Zugriff erlauben

```
grant signedBy "signer_name1,s_n2,..", codeBase "URL" {
   permission permission_class_name "target_name", "action",
        signedBy "signer_names";
     ....
};
```

- Schlüsselquelle angeben (erzeugen mit Hilfe von **`keytool`**)

```
keystore "keystore_url", "keystore_type";
```

- Wem wird ein Recht gegeben
  - ◆ signedBy: das Recht nur signiertem Code (aus signiertem JAR-File) geben
  - ◆ codeBase: nur Code von einer bestimmten Quelle bekommt das Recht
- Welches Recht wird vergeben
  - ◆ spezifiziert durch Permission-Klasse und Argumente
  - ◆ signedBy: die Permission Klasse selbst muss signiert sein

2 Beispiele

- Jedem alles erlauben:

```
grant {
      permission java.security.AllPermission "", "";
};
```

- Erlaubnis abhängig von der Herkunft des Codes

```
grant codebase "file:/local/java-lib/jini-2.1/lib/*" {
    permission java.security.AllPermission;
};
```

  - ◆ Endung bestimmt, welchen Klassen die Erlaubnis gewährt wird:
    - **`.../lib/`**= alle Klassen, keine JAR-Archive
    - **`.../lib/*`**= alle Klassen und JAR-Archive
    - **`.../lib/-`**= alle Klassen und JAR-Archive, auch in Unterverzeichnissen

2 Beispiele (2)

- Nur bestimmte Rechte geben

```
grant {
    permission java.net.SocketPermission
                      "129.132.200.35", "connect,accept";
};
```

- genau spezifizierte Rechte

```
grant signedBy "sysadmin", codeBase "file:/home/sysadmin/*"{
    permission java.security.SecurityPermission
                                "Security.insertProvider.*";
    permission java.security.SecurityPermission
                                "Security.removeProvider.*";
    permission java.security.SecurityPermission
                                "Security.setProperty.*";
  };
```

H.4 RMI Proxies

1 Traditionelles RMI

- implizit:

```
public class x extends UnicastRemoteObject implements Remote
{ ... }
```

- explizit:

```
public class x implements Remote {
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        Remote demo = new x();
        // this exports the RMI stub to the Java runtime
        RemoteStub stub =
                    UnicastRemoteObject.exportObject(demo);
    }
}
```


2 Exporter

- Nachteil des traditionellen RMI:
  - kein explizites "unexport"
  - keine Auswahl des zu verwendenden Protokolls: RMI over HTTP, IIOP, SSL
  - expilizites Erzeugen des Stubs und Skeletons
- Exporter
  - explizites Exportieren und "Unexportieren"
  - verschiedene Aufrufprotokolle
  - Beispiel:

```
Exporter exporter1 = new JrmpExporter();
Exporter exporter2 = new IiopExporter();

Remote proxy = exporter1.export(demo);

exporter1.unexport(true);
```

  - Ein Exporter ist imer nur für ein Objekt verantwortlich

3 Jeri Exporter

- **J**ini **E**xtensible **R**emote **I**nvocation
  - Jini Trust-Modell
  - Stubs müssen nicht mehr explizit erzeugt werden
  - verschiedene Transportprotokolle (HTTP, HTTPS, SSL, TCP)
  - flexibler GC
  - bessere Konfigurierbarkeit
- Konfiguration mittels zweier Parameter
  - ServerEndpoint: Kommunikationsendpunkt des gewünschten Protokolls
  - InvocationLayerFactory: Stub-, Skeleton Generator
- Beispiel:

```
Exporter exporter = new BasicJeriExporter(
    TcpServerEndpoint.getInstance(0), new BasicILFactory());
```


3 Jeri: Exportierte Interfaces

- Der Proxy implementiert alle Remote-Interfaces des Originalobjekts
- Beispiel:

  - **`IfaceImplProxy`** implementiert keine Innterfaces!

```
Iface iface = (Iface) ifaceImplProxy      // class cast error
Iface iface = (Iface) ifaceRemoteImplProxy  // okay
```

4 Konfiguration

- Konfiguration
  - des Transport-Protokolls (z.B. TCP, Firewire)
  - des Aufrufprotokolls (z.B. IIOP, JRMP, Jeri)

  zur Laufzeit möglich
- Schnittstelle zu Konfigurationsdaten:

```
public interface Configuration {
    Object getEntry(  String component,
                      String name, Class type)
...
}
```

  - Ein Konfigurationseintrag besteht aus: Komponentenname, Name und Klasse des zu konfigurierenden Objekts
  - Implementiert z.B. in **`net.jini.config.ConfigurationFile`**

4 Konfiguration (2)

- **`Configuration`** Objekt von einem **`ConfigurationProvider`** erzeugt
  - ohne weitere Angaben wird ein **`ConfigurationFile`** Objekt erzeugt
  - Beispiel:

```
Configuration config =
    ConfigurationProvider.getInstance(
                          new String[]{"myconfig.file"});
```

- In einer Konfigurationsdatei kann man dann die gewünschte Klasse angeben
- Format einer Konfigurationsdatei:

```
import benötigte Packages
KomponentenName {
    Objektname = new Klassenname();
}
```


4 Konfiguration (3)

- Beispiel einer Konfigurationsdatei:

```
import net.jini.jrmp.*;
import net.jini.iiop.*;
import net.jini.jeri.BasicILFactory;
import net.jini.jeri.BasicJeriExporter;
import net.jini.jeri.tcp.TcpServerEndpoint;

JrmpExportDemo {
    exporter = new JrmpExporter();
}
IiopExportDemo {
    exporter = new IiopExporter();
}
JeriExportDemo {
    exporter = new BasicJeriExporter(
                          TcpServerEndpoint.getInstance(0),
                          new BasicILFactory());
}
```


4 Konfiguration - Beispiel

- Konfiguration aus Datei laden

```
import java.rmi.*;
import net.jini.config.*;
import net.jini.export.*;

String CONFIG_FILE = "jeri/jeri.config";
String[] configArgs = new String[] {CONFIG_FILE};

// get the configuration
Configuration config =
          ConfigurationProvider.getInstance(configArgs);

// use this to construct an exporter
Exporter exporter = (Exporter) config.getEntry(
                                        "JeriExportDemo",
                                        "exporter",
                                        Exporter.class);
// export an object of this class
Remote proxy = exporter.export(new ConfigExportDemo());
```