D Überblick über die 8. Übung

- Namensdienst (CORBA Name Service)
- Portable Object Adapter (POA)
  - Policies
  - POA Schnittstelle
  - Persistente Referenzen

D.1 Der Namensdienst

- Binden von Objektreferenzen an symbolische Namen (wie RMI-registry)
- Hierarchischer Namensraum

1 IDL-Schnittstelle

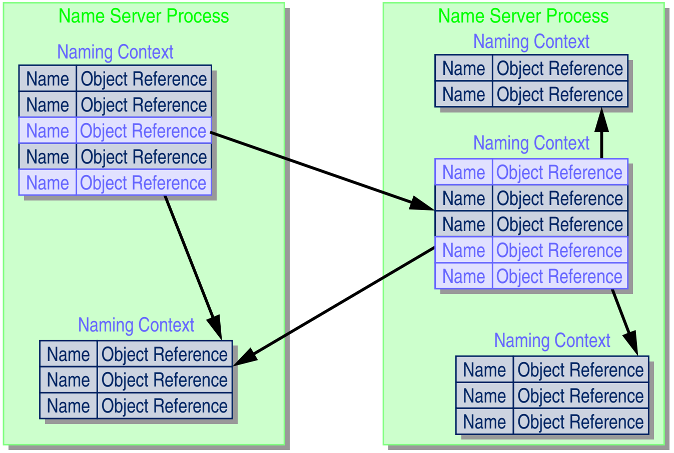
```
module CosNaming {                                          //PIDL

    typedef string Istring;
    struct NameComponent {
        Istring id;
        Istring kind;
    };
    typedef sequence <NameComponent> Name;

    interface NamingContext {
        void bind(in Name n, in Object obj)
            raises(NotFound, CannotProceed,
                    InvalidName, AlreadyBound);
        void rebind(in Name n, in Object obj)
            raises(NotFound, CannotProceed, InvalidName);
        void bind_context(in Name n, in NamingContext nc)
            raises(NotFound, CannotProceed,
                    InvalidName, AlreadyBound);

                                        // Fortsetzung folgt
```


1 IDL-Schnittstelle (Fortsetzung)

```
        void rebind_context(in Name n, in NamingContext nc)
            raises(NotFound, CannotProceed, InvalidName);
        void unbind(in Name n)
            raises(NotFound, CannotProceed, InvalidName);

        Object resolve(in Name n)
            raises(NotFound, CannotProceed, InvalidName);

        NamingContext new_context();
        NamingContext bind_new_context(in Name n)
            raises(NotFound, AlreadyBound,
                    CannotProceed, InvalidName);
        void destroy() raises(NotEmpty);

        void list( in unsigned long    how_many,
                   out BindingList     bl,
                   out BindingIterator bi);
        ...
    }; // end of interface NamingContext
    ...
}; // end of module CosNaming
```

2 Hierarchie von Namenskontexten

- Namenskontexte in mehreren Namensserver-Prozessen



3 Zugriff auf den "Root Naming Context"

- ORB kennt die Referenz

```
org.omg.CORBA.Object o =
        orb.resolve_initial_references("NameService");
org.omg.CosNaming.NamingContext root_context =
        org.omg.CosNaming.NamingContextHelper.narrow( o );
```

- ORB bekommt den Root Naming Context via Kommandozeilenparameter oder Properties
  - ◆ Seit der "Interoperable Naming Service (INS)"-Spezifikation (Nov 2000)
  - ◆ ORB wertet alle Parameter der Form form **-ORB**<suffix> <value>
  - ◆ Für initiale Referenzen:

    -ORBInitRef *ObjectID=Reference*
  - ◆ Lesbare Objektreferenzen:

    corbaloc:*Protocol*:*Host*:*Port*/*ObjectId*
  - ◆ Beispiel:

```
-ORBInitRef NameService=corbaloc::faui40u.informatik.uni-
erlangen.de:4711/NameService
```


4 "Hello World"-Client mit Namensdienst

- Bisher: ohne Namensdienst

```
//Ausschnitt aus der main-Methode
[...]

// Initialise ORB
ORB orb = ORB.init( args, null );
// Read object reference from file Hello.ior
BufferedReader br = new BufferedReader(
                                new FileReader("Hello.ior"));
String s = br.readLine();
// Create a stub object
org.omg.CORBA.Object o = orb.string_to_object(s);
// Narrow to the Hello interface
Hello hello = HelloHelper.narrow( o );

[...]
```


4 "Hello World"-Client mit Namensdienst

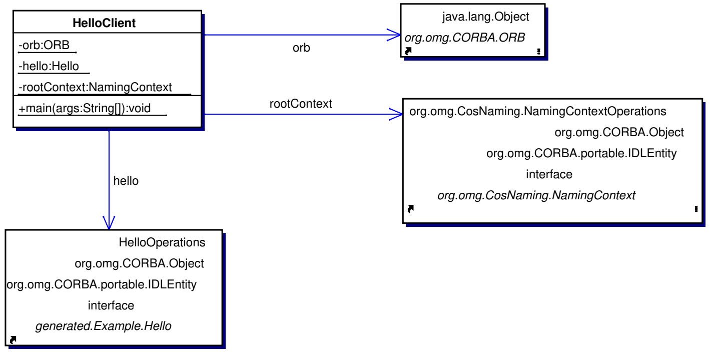
- Importieren eines zusätzlichen **package**

```
import org.omg.CosNaming.*;
```

- Änderungen an der main-Methode des Clients

```
// Initialise ORB
ORB orb = ORB.init( args, null );
// Get Name Service reference
org.omg.CORBA.Object objRootContext =
            orb.resolve_initial_references("NameService");
// Narrow it to the NamingContext interface
NamingContext rootContext =
        NamingContextHelper.narrow( objRootContext );
// Create a name as an array of NameComponent objects
NameComponent name[] = new NameComponent[2];
name[0] = new NameComponent("pub", "");
name[1] = new NameComponent("Hello", "");
// Look the object up
org.omg.CORBA.Object o = rootContext.resolve(name);
// Narrow to the Hello interface
Hello h = HelloHelper.narrow( o );
```

4 "Hello World"-Client mit Namensdienst (2)



4 "Hello World"-Client mit Namensdienst (3)

- In das Beispiel-Verzeichnis wechseln

```
> cd /proj/i4oovs/pub/hello_nameservice
```

- Compilieren

```
> idlj Hello.idl            [JDK 1.4]
oder
> idl Hello.idl             [JacORB 1.4]

> javac HelloClient.java    [immer]
```

- Starten

```
> java HelloClient -ORBInitRef NameService=\
    corbaloc::faui40u.informatik.uni-erlangen.de:4711/\
    NameService       [JDK 1.4]
bzw.
> jaco ...            [JacORB 1.4]
```


4 "Hello World"-Server - ohne Namensdienst

```
// server/HelloServer.java
import generated.Example.*;
import org.omg.CORBA.*;
import java.io.*;
import org.omg.PortableServer.*;

public class HelloServer {
    public static void main( String[] args ) {
        try {
            // Initialize ORB
            ORB orb = ORB.init( args, null );

            // Get the RootPOA
            POA poa = POAHelper.narrow(
                orb.resolve_initial_references( "RootPOA" ));

            // Activate the RootPOA
            poa.the_POAManager().activate();

            // Create the hello servant object
            HelloServant hServ = new HelloServant();

            // Activate the object
            Hello h = hServ._this( orb );

                                                // Fortsetzung folgt
```


4 "Hello World"-Server - ohne Namensdienst (2)

```
            // Write reference
            PrintWriter pw = new PrintWriter(new FileWriter(
                        "/proj/i4oovs/pub/hello/Hello.ior"));
            pw.println( orb.object_to_string( h ) );
            pw.close();

            // Wait for request
            orb.run();

        } catch( org.omg.CORBA.SystemException e ) {
            //...
        }catch( Throwable t ) {
            //...
        }
    }   // end of method main
}   // end of class HelloServer
```

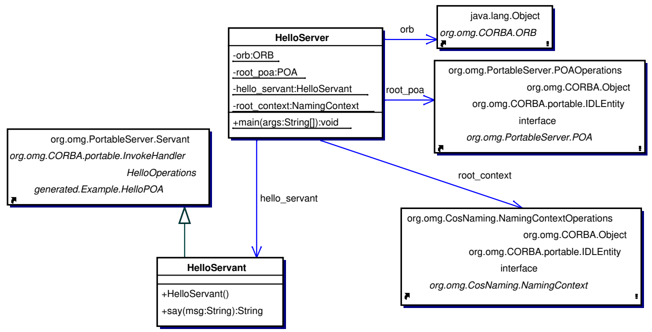
4 "Hello World"-Server mit Namensdienst

```
// server/HelloServer.java
import generated.Example.*;
import org.omg.CORBA.*;
import org.omg.CosNaming.*;
import org.omg.PortableServer.*;

public class HelloServer {
    public static void main( String[] args ) {
        try {
            // Initialize ORB
            ORB orb = ORB.init( args, null );

            // Get the RootPOA
            POA poa = POAHelper.narrow(
                orb.resolve_initial_references( "RootPOA" ));

            // Activate the RootPOA
            poa.the_POAManager().activate();

            // Create the hello servant object
            HelloServant hServ = new HelloServant();

            // Activate the object
            Hello h = hServ._this( orb );
                                            // Fortsetzung folgt
```


4 "Hello World"-Server mit Namensdienst

```
            // Get Name Service reference
            org.omg.CORBA.Object obj_root_context =
              orb.resolve_initial_references("NameService");
            // Narrow it to the NamingContext interface
            root_context = NamingContextHelper.narrow(
                obj_root_context );
            // Create a name as an array of NameComponents
            NameComponent name[] = new NameComponent[2];
            name[0] = new NameComponent("pub", "");
            name[1] = new NameComponent("Hello", "");
            // Register the Hello object
            root_context.rebind(name, hello);

            // Wait for request
            orb.run();

        } catch( org.omg.CORBA.SystemException e ) {
            //...
        }catch( Throwable t ) {
            //...
        }
    }   // end of method main
}   // end of class HelloServer
```


4 "Hello World"-Server mit Namensdienst



4 "Hello World"-Server mit Namensdienst

- Beispielverzeichnis:

```
> cd /proj/i4oovs/pub/hello_nameservice
```

- Kompilieren

```
> idlj -fall Hello.idl
> javac HelloServer.java
```

- Starten

```
> java HelloServer -ORBInitRef NameService=\
  corbaloc::faui40u.informatik.uni-erlangen.de:4711/\
  NameService
```

5 Zusammenfassung

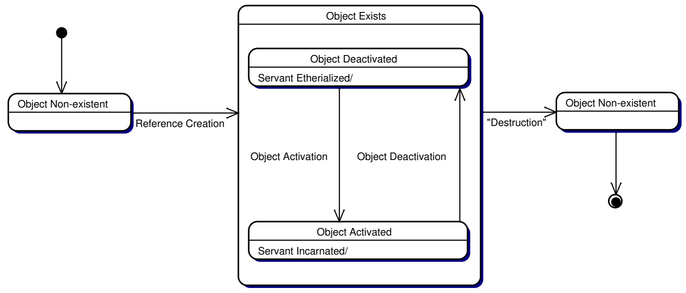
- Binden von Objektreferenzen an Namen
- "Naming Contexts" sind normale CORBA-Objekte (IDL-Interface)
- "Naming Contexts" residieren in Namensdienst-Prozessen
- Konfiguration des "Root Naming Context" für eine Anwendung über Kommandozeilenparameter

D.2 Portable Object Adaptor (POA)

- Aktivierungsschemas
- POA-Schnittstelle
- Persistente Referenzen

1 CORBA-Objekt-Lebenszyklus

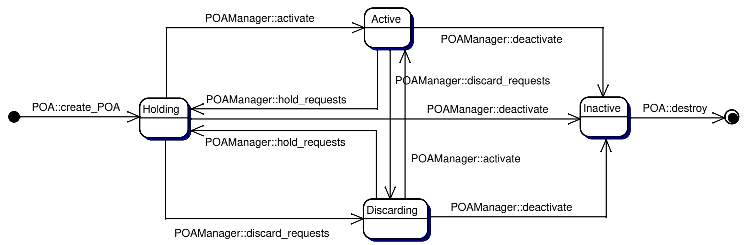
- Zustandsdiagramm für den Lebenszyklus



  - ◆ OA muss bei Ankunft eines Anforderung den Servant erzeugen und das Objekt aktivieren

2 POA-Manager

- Der Betrieb des POA wird vom "POA-Manager" gesteuert
- Zustände des POA-Manager



- Ein POA-Manager für mehrere POAs möglich
- PIDL-Schnittstelle **`POAManager`**

3 POA-Erzeugung

- IDL-Schnittstelle:

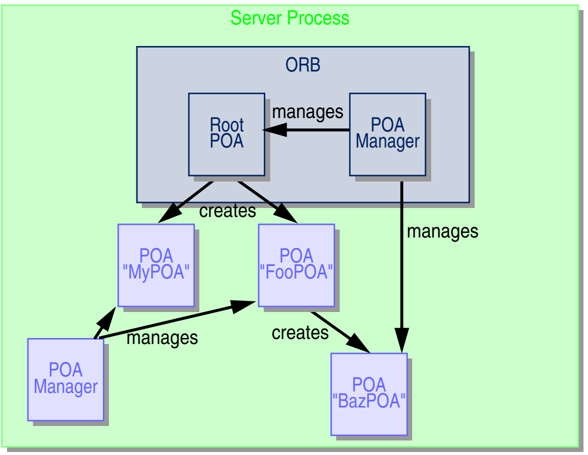
```
module PortableServer {                                    //PIDL
    interface POAManager;
    exception AdapterAlreadyExists {};
    exception InvalidPolicy { unsigned short index; };

    interface POA {
        POA create_POA(in string                adapter_name,
                       in POAManager            manager,
                       in CORBA::PolicyList     policies )
            raises(AdapterAlreadyExists, InvalidPolicy);
        ...
    };
};
```

- Policies beeinflussen die Arbeitsweise des POA
- Ein Root-POA existiert bereits im ORB

```
org.omg.CORBA.Object o =
                orb.resolve_initial_references("RootPOA" );
org.omg.PortableServer.POA root_poa =
                org.omg.PortableServer.POAHelper.narrow( o );
```


3 POA-Erzeugung

- Hierarchie



4 POA-Policies

- IDL:

```
module CORBA {
    typedef unsigned long PolicyType;

    interface Policy {
        readonly attribute PolicyType policy_type;

        Policy copy();
        void   destroy();
    };
    typedef sequence<Policy> PolicyList;
};
```


5 Lebensdauer-Policy (Lifespan)

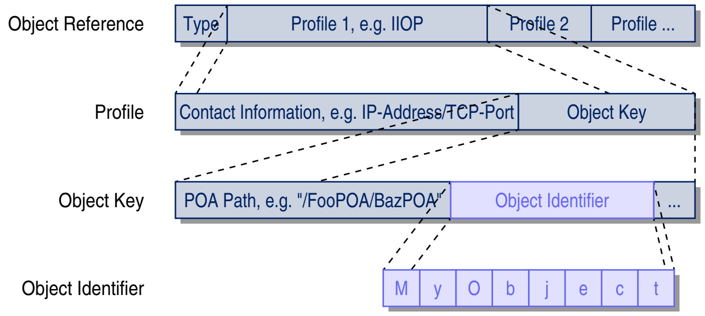
- IDL:

```
module PortableServer {
    enum LifespanPolicyValue {
        TRANSIENT, PERSISTENT
    };
    interface LifespanPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute LifespanPolicyValue value;
    };
};
```

- Ein einzelner POA kann entweder persistente oder transiente Objekte unterstützen, nicht beides
- Persistente Objekte
  - ◆ ORB und Implementation Repository müssen die Objekte verfolgen
  - ◆ Zusätzliche Informationen für die Reaktivierung wird gespeichert
- Default-Wert: `TRANSIENT`

6 Objekt-Identifikatoren

- Objekte werden über Objektreferenzen identifiziert



6 Objekt-Identifikatoren (2)

- Objekt-IDs werden festgelegt durch:
  - den POA (**SYSTEM_ID**)
  - die Anwendung (**USER_ID**), z.B. wenn Objekte auf Datenbank abgebildet werden
- IDL:

```
module PortableServer {
    enum IdAssignmentPolicyValue {
        SYSTEM_ID, USER_ID
    };
    interface IdAssignmentPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute IdAssignmentPolicyValue value;
    };
};
```

- Default-Wert: **SYSTEM_ID**

7 Abbildung von Objekten zu Servants

- Beziehung zwischen Objekt-IDs und Servants
  - **UNIQUE_ID**: Eins-zu-eins-Beziehung zwischen Objekten und Servants
  - **MULTIPLE_ID**: Es kann mehrere CORBA-Objekte (und daher mehrere Objekt-IDs) geben, die durch den selben Servant implementiert werden
- IDL:

```
module PortableServer {
    enum IdUniquenessPolicyValue {
        UNIQUE_ID, MULTIPLE_ID
    };
    interface IdUniquenessPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute IdUniquenessPolicyValue value;
    };
};
```

- Default-Wert: **UNIQUE_ID**

8 Implizite Aktivierung

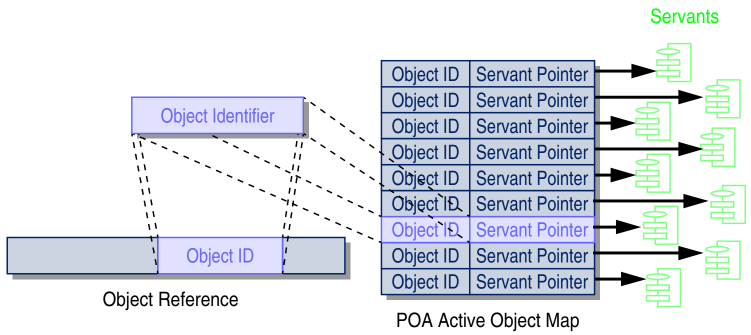
- Aktivierung über eine spezielle Skeleton-Methode (in Java: **_this()**)
- IDL:

```
module PortableServer {
    enum ImplicitActivationPolicyValue {
        IMPLICIT_ACTIVATION, NO_IMPLICIT_ACTIVATION
    };
    interface ImplicitActivationPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute ImplicitActivationPolicyValue
            value;
    };
};
```

- Default-Wert: **NO_IMPLICIT_ACTIVATION**
- Ausnahme: RootPOA verwendet **IMPLICIT_ACTIVATION**

9 Abbildung von Requests auf Servants

- POA kann aktive Servants in einem *Active Object Map* speichern



  - ◆ Nur Objekte, die in der Active Object Map registriert sind, existieren
  - ◆ POA erzeugt sonst **`CORBA::OBJECT_NOT_EXIST`**-Exception
  - ◆ Policy: **`USE_ACTIVE_OBJECT_MAP_ONLY`**

9 Abbildung von Requests auf Servants

- Für dynamische Aktivierung stellt die Anwendung dem POA einen *Servant-Manager* zur Verfügung
  - ◆ Servant-Manager wird befragt, falls die Objekt-ID nicht in der Active Object Map gefunden wird
  - ◆ Servant-Manager kann entweder einen Servant für das Objekt liefern, oder eine Exception erzeugen (**`CORBA::OBJECT_NOT_EXIST)`**
  - ◆ Policy: **`USE_SERVANT_MANAGER`**
- Die Abbildung stellt einen Default-Servant – es gibt keine Active Object Map
  - ◆ Alle Anforderungen werden an den Default-Servant geschickt
  - ◆ Dynamic Skeleton Interface (DSI) wird zur Bearbeitung der Anforderungen verwendet
  - ◆ Policy: **`USE_DEFAULT_SERVANT`**

9 Abbildung von Requests auf Servants

- IDL:

```
module PortableServer {
    enum RequestProcessingPolicyValue {
        USE_ACTIVE_OBJECT_MAP_ONLY,
        USE_DEFAULT_SERVANT,
        USE_SERVANT_MANAGER
    };
    interface RequestProcessingPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute RequestProcessingPolicyValue
            value;
    };
};
```

- Default-Wert: **`USE_ACTIVE_OBJECT_MAP_ONLY`**

10 Speicherung der Beziehung Objekt-ID zu Servant

- Soll der POA Servants in der Active Object Map speichern?
- Ja (**`RETAIN`**): POA durchsucht Active Object Map
- Nein (**`NON_RETAIN`**): POA verlässt sich auf Default-Servant oder Servant-Manager, um eine Zuordnung zu erhalten
- IDL:

```
module PortableServer {
    enum ServantRetentionPolicyValue {
        RETAIN, NON_RETAIN
    };
    interface ServantRetentionPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute ServantRetentionPolicyValue
            value;
    };
};
```

- Default-Wert: **`RETAIN`**

11 Multithreading

- Wie werden Requests zu Threads zugeordnet?
- IDL:

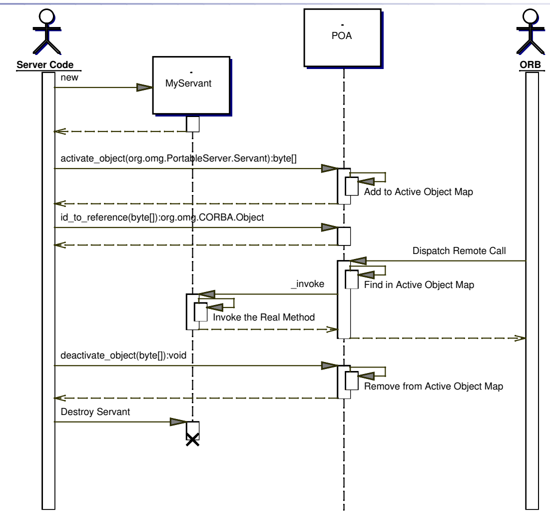
```
module PortableServer {
    enum ThreadPolicyValue {
        ORB_CTRL_MODEL, SINGLE_THREAD_MODEL
    };
    interface ThreadPolicy : CORBA::Policy {
        readonly attribute ThreadPolicyValue value;
    };
};
```

- Default-Wert: `ORB_CTRL_MODEL`

12 Nützliche Kombinationen von Policies

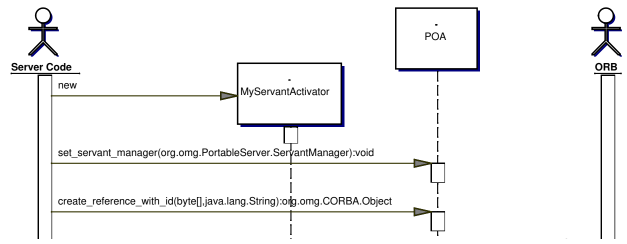
- Manche Kombinationen machen keinen Sinn, in diesen Fällen schlägt die POA-Erzeugung fehl.
- `PERSISTENT` wird oft zusammen mit `USER_ID` verwendet
  - Servant kann leichter wiederhergestellt werden, wenn die Objekt-ID einen Schlüssel zum Finden der Servant-Daten enthält
- `IMPLICIT_ACTIVATION` erfordert `SYSTEM_ID`
  - Wo soll die Objekt-ID herkommen?
- `NON_RETAIN` nicht mit `USE_ACTIVE_OBJECT_MAP_ONLY`
  - Welcher Servant soll verwendet werden?

13 Einfacher POA ohne implizite Aktivierung

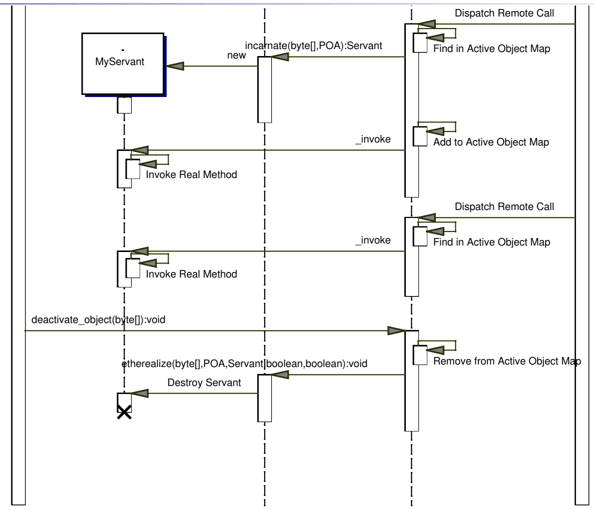


14 POA mit Servant-Activator

- Policies:
  - `USE_SERVANT_MANAGER`
  - `RETAIN`
- Anwendung aktiviert Objekte nach Bedarf via Servant-Manager
- Anwendung kann Objekte nach ihrer eigenen Strategie deaktivieren

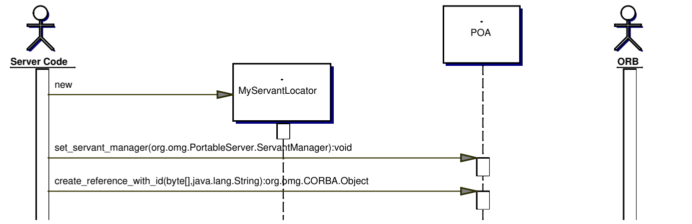


14 POA mit Servant-Activator



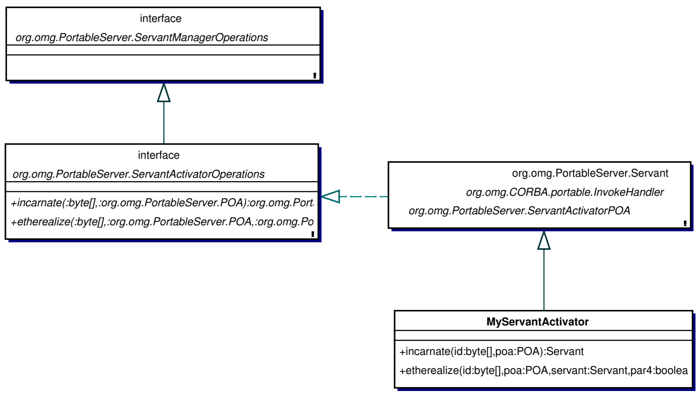
15 POA mit Servant-Locator

- Policies:
  - **USE_SERVANT_MANAGER**
  - **NON_RETAIN**
- POA hat keine "Active Object Map"
- Servant-Locator wird vor und nach jedem Request befragt
- Servant-Locator implementiert eigene Active Object Map

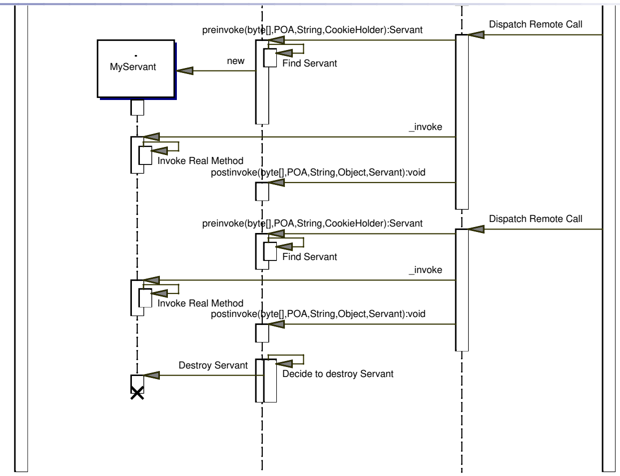


14 POA mit Servant-Activator

- Servant-Manager ist ein *Servant-Activator* (abgeleitete Schnittstelle)

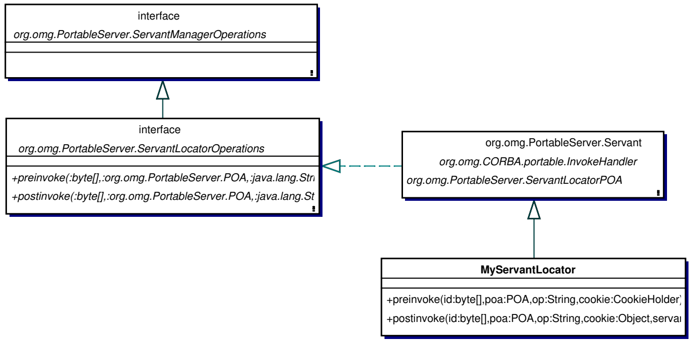


15 POA mit Servant-Locator



15 POA mit Servant-Locator

- Servant-Manager ist ein *Servant-Locator* (abgeleitete Schnittstelle)



16 POA mit Default-Servant

- Policies:
  - ◆ **USE_DEFAULT_SERVANT**
  - ◆ **NON_RETAIN**
- POA hat keine Active Object Map
- Anwendung stellt Default-Servant zur Verfügung
- Default-Servant bekommt vom POA jeden Request und verarbeitet ihn mit Hilfe des Dynamic Skeleton Interface (DSI)

17 POA-Schnittstelle

- POA-Attribute

```
readonly attribute string the_name;
readonly attribute POA the_parent;
readonly attribute POAList the_children;
readonly attribute POAManager the_POAManager;
attribute AdapterActivator the_activator;
```

- POA-Erzeugung

```
POA create_POA(in string adapter_name,
               in POAManager a_POAManager,
               in CORBA::PolicyList policies)
           raises (AdapterAlreadyExists, InvalidPolicy);
POA find_POA(  in string adapter_name,
               in boolean activate_it)
           raises (AdapterNonExistent);
void destroy(  in boolean etherealize_objects,
               in boolean wait_for_completion);
```


17 POA-Schnittstelle (2)

- Policy factory-Operationen

```
LifespanPolicy create_lifespan_policy(
                  in LifespanPolicyValue value);
IdAssignmentPolicy create_id_assignment_policy(
                  in IdAssignmentPolicyValue value);
IdUniquenessPolicy create_id_uniqueness_policy(
                  in IdUniquenessPolicyValue value);
ImplicitActivationPolicy create_implicit_activation_policy(
                  in ImplicitActivationPolicyValue value);
RequestProcessingPolicy create_request_processing_policy(
                  in RequestProcessingPolicyValue value);
ServantRetentionPolicy create_servant_retention_policy(
                  in ServantRetentionPolicyValue value);
ThreadPolicy create_thread_policy(
                  in ThreadPolicyValue value);
```

17 POA-Schnittstelle (3)

- Servant-Manager-Operationen

```
ServantManager get_servant_manager() raises (WrongPolicy);
void set_servant_manager(in ServantManager imgr)
                                          raises (WrongPolicy);
```

- Default-Servant-Operationen

```
Servant get_servant() raises (NoServant, WrongPolicy);
void set_servant(in Servant p_servant)
                                     raises (WrongPolicy);
```

- Operationen zur Objektaktivierung und -deaktivierung

```
ObjectId activate_object(in Servant p_servant)
                  raises (ServantAlreadyActive, WrongPolicy);
void activate_object_with_id(in ObjectId id,
                                  in Servant p_servant)
                  raises (ServantAlreadyActive,
                               ObjectAlreadyActive, WrongPolicy);
void deactivate_object(in ObjectId oid)
                  raises (ObjectNotActive, WrongPolicy);
```


17 POA-Schnittstelle (4)

- Operationen zur Abbildung der ID

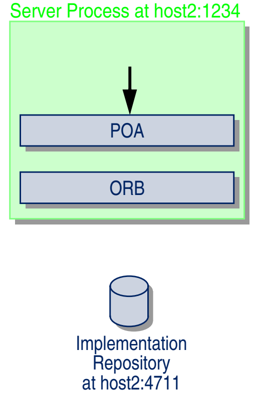
```
ObjectId servant_to_id(in Servant p_servant)
                   raises (ServantNotActive, WrongPolicy);
Object servant_to_reference(in Servant p_servant)
                   raises (ServantNotActive, WrongPolicy);

Servant reference_to_servant(in Object reference)
                   raises(ObjectNotActive, WrongPolicy);
ObjectId reference_to_id(in Object reference)
                   raises (WrongAdapter, WrongPolicy);

Servant id_to_servant(in ObjectId oid)
                   raises (ObjectNotActive, WrongPolicy);
Object id_to_reference(in ObjectId oid)
                   raises (ObjectNotActive, WrongPolicy);
```

- Operationen zur Erzeugung von Referenzen

```
Object create_reference(in CORBA::RepositoryId intf)
                   raises (WrongPolicy);
Object create_reference_with_id(in ObjectId oid,
                               in CORBA::RepositoryId intf)
                   raises (WrongPolicy);
```

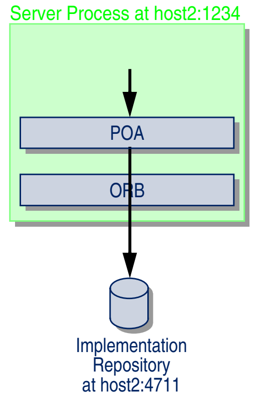

18 Persistente Referenzen

- Server-Prozess startet und fordert beim POA die Erzeugung einer Referenz an



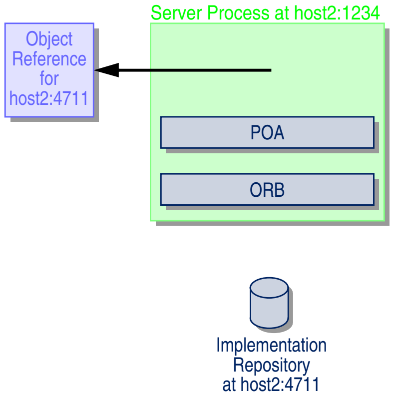
18 Persistente Referenzen

- Persistenter POA registriert Server im Implementation Repository (IR)



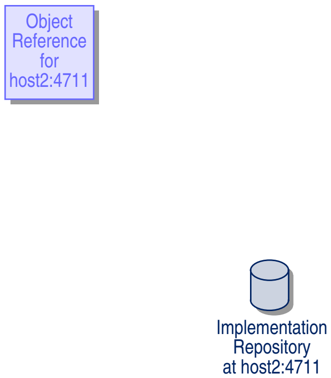
18 Persistente Referenzen

- Server speichert die vom POA erzeugte persistente Objektreferenz



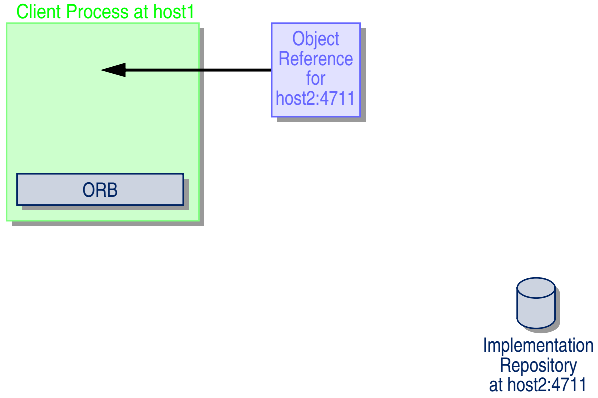
18 Persistente Referenzen

- Server wird beendet



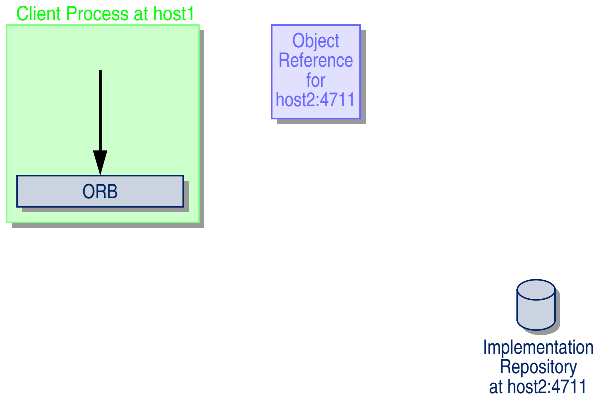
18 Persistente Referenzen

- Client wird gestartet und liest die Objekt-Referenz



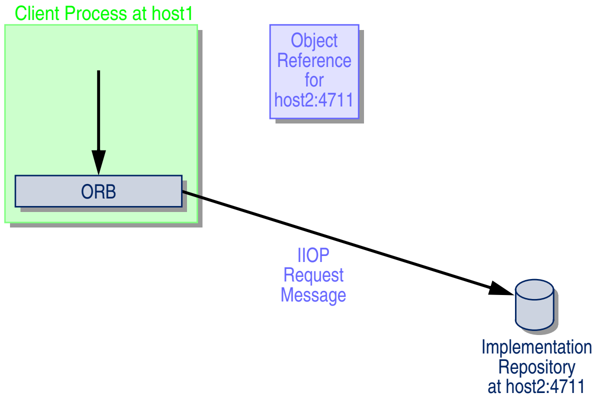
18 Persistente Referenzen

- Client ruft eine Operation auf



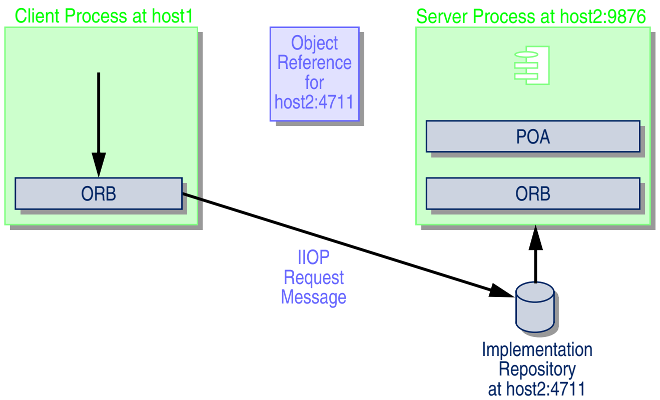
18 Persistente Referenzen

- Aufruf-Anforderung wird an die Kontaktadresse (d.h. IR) gesendet



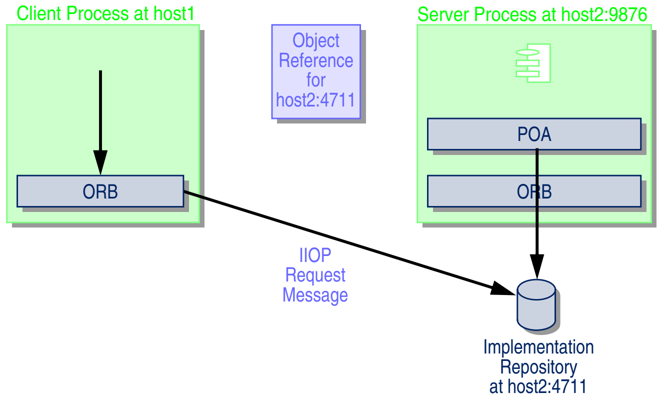
18 Persistente Referenzen

- IR startet Server-Prozess



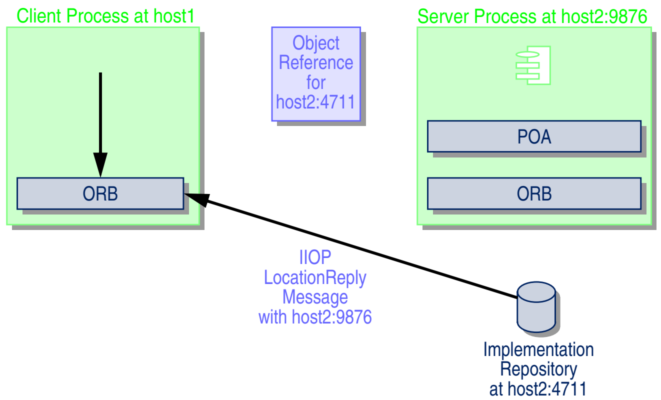
18 Persistente Referenzen

- POA registriert nun neue Kontakt-Adresse im IR



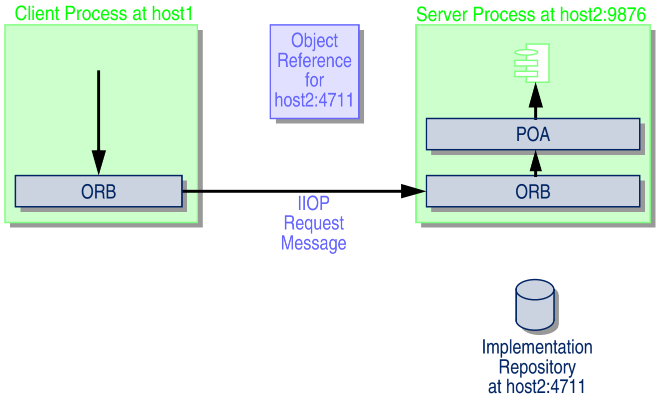
18 Persistente Referenzen

- IR liefert "location forward"-Nachricht mit neuer Kontaktadresse



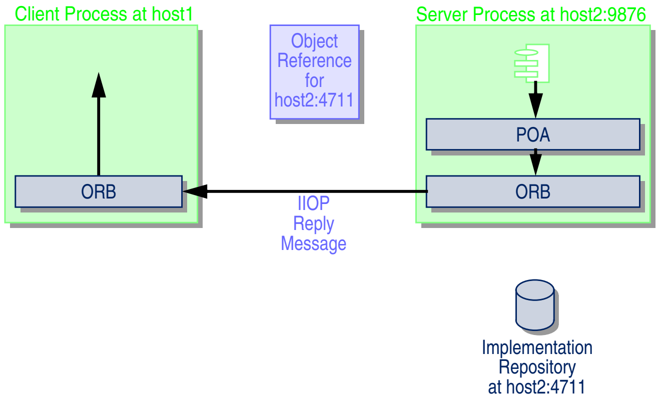
18 Persistente Referenzen

- Aufruf wird an die neue Kontaktadresse gesendet und dort ausgeführt



18 Persistente Referenzen

- Das Ergebnis wird zum Client zurückgeschickt



19 Zusammenfassung POA

- Hierarchie aus POAs
- Viele verschiedene Policies
- Viele Arten von Anfrage-Bearbeitung und Servant-Verwaltungsstrategien sind möglich
- Persistente Referenzen via Implementation Repository