

Vorlesung Software aus Komponenten

3. Komponentenmodelle

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe
Wintersemester 2014/15

Java und CORBA

- CORBA als Interoperations-Standard muss an konkrete Programmiersprachen **gebunden** werden
- Seit CORBA 2.2 (1998) gibt es OMG IDL to Java binding sowie Java to OMG IDL reverse binding
 - Java als die wichtigste CORBA-Referenzimplementierung
- Reverse binding interessant für Anbindung von Nicht-Java-Systemen an Java-Systeme über IIOP-Standard von CORBA
- Heute Koexistenz in fast allen Applikationsserver-Produkten

Entwicklung einer CORBA-Anwendung unter JAVA
(aus "Lehrbuch der Softwaretechnik" von Helmut Balzert)

- 1) Spezifikation der Schnittstelle in CORBA-IDL
- 2) Übersetzung mittels IDL-Compiler
 - Stummel- und Skelettklassen werden erzeugt
- 3) Implementierung der Operationen der Schnittstelle
- 4) Rahmenanwendung entwickeln
 - Erzeugt Objekt der Klasse
 - Objekt wird für Clients zugreifbar gemacht
- 5) Entwickeln des Clients

Definition der Schnittstelle mit OMG IDL

```
module SemOrg { // Schnittstelle der Klasse Firma
  interface Firma {
    attribute string Name;
    attribute float Umsatz;
    // Operationssignatur
    float berechneGewinn( in float Kosten );
  };
};
```

SemOrg.idl

'idlj -f all SemOrg.idl' erzeugt daraus Java-Package **SemOrg**

3.3. Corba

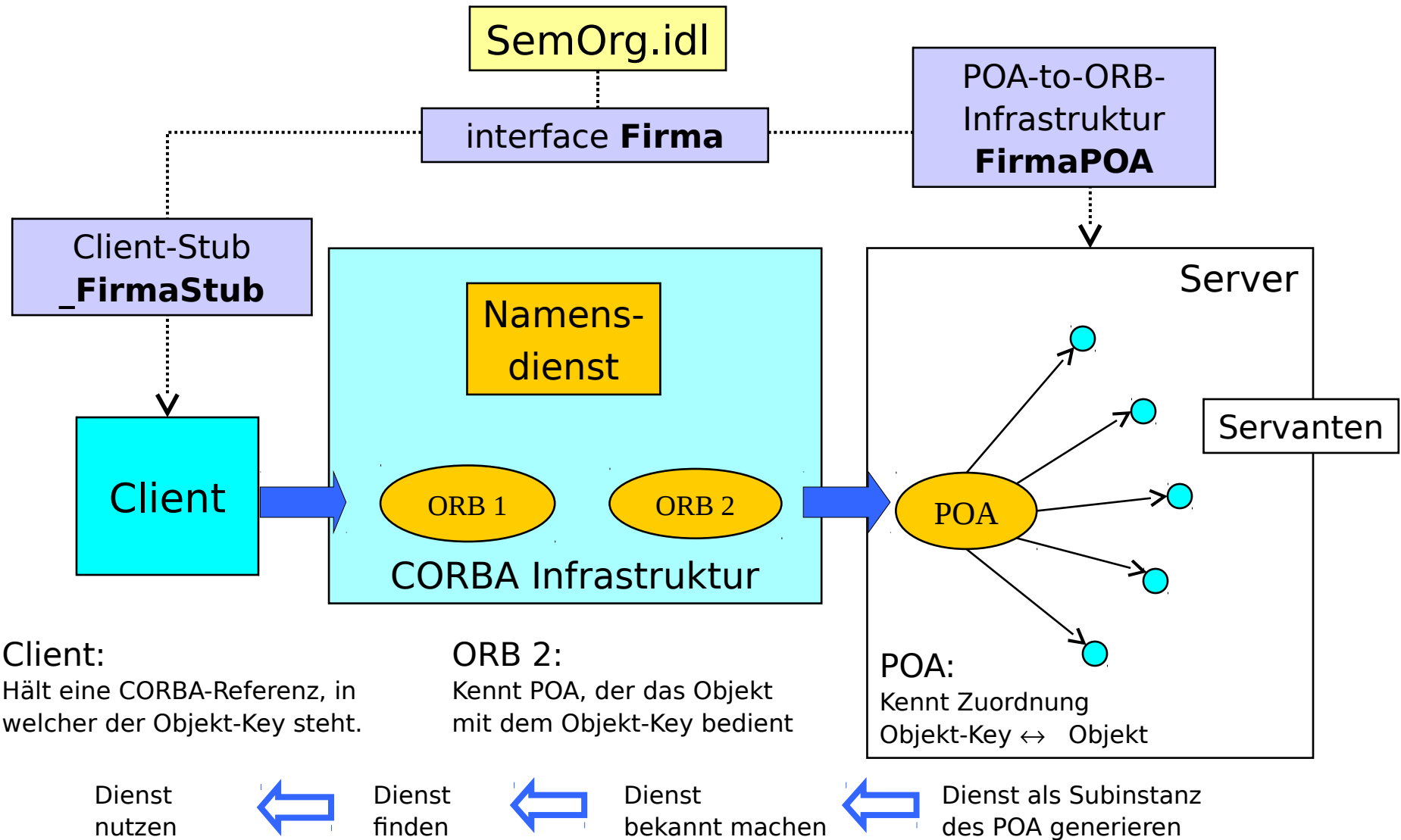
CORBA-Beispiel Seminarorganisation

Vom IDL – Compiler erzeugte Klassen

- interface **FirmaOperations**
 - interface Firma als Java-Interface
- interface **Firma** extends SemOrg.FirmaOperations, ...
 - Schnittstelle mit speziellen Firma-Operationen und generischen CORBA.Object-Operationen
- class **_FirmaStub** - voll generierte Stummel-Klasse für den Client
- final class **FirmaHolder** implements CORBA.portable.Streamable
- class **FirmaHelper**
 - Statische Methoden, um CORBA.Any auf Semorg.Firma zu casten
- abstract class **FirmaPOA** extends PortableServer.Servant implements SemOrg.FirmaOperations
 - portabler Objekt-Adapter
 - generierte Implementierung der ORB-seitigen Kommunikation zur Implementierung der Fachlogik in einer von FirmaPOA abgeleiteten Klasse (auf diese Methoden wird „abstract“ Bezug genommen)

3.3. Corba

CORBA-Beispiel Seminarorganisation



Implementierung des Servanten

```
package SemOrg;
public class FirmaImpl extends FirmaPOA {
    private String derName;
    private float derUmsatz;
    public FirmaImpl() {} // Konstruktor
    public float berechneGewinn(float Kosten)
        { return this.derUmsatz - Kosten; }
    // get-/set-Operation für Attribut Name
    public String Name() { return this.derName }
    public void Name(String neuerName)
        { this.derName = neuerName; }
    //analog für Umsatz ...
}
```

Default-Server-Modell: Portable Servant Inheritance Model

Aufgaben des Servers

- Verbindung zur ORB-Struktur herstellen über eigenen Broker
- Instanz des Servanten **FirmaImpl** anlegen und in der CORBA-Struktur verankern: als POA registrieren und den POAManager aktivieren.
- CORBA-Objektreferenz des Servanten besorgen
- Objektreferenz auf einen Namens-Kontext von Namens-Server der ORB-Infrastruktur holen und den Servanten als „eineFirma“ registrieren.
- Auf Anfragen warten

Aufgaben des Client

- Verbindung zur ORB-Struktur herstellen über eigenen Broker
- CORBA-Objektreferenz auf den Servanten „eineFirma“ über den Namens-Kontext besorgen
- Dienste des Servanten in Anspruch nehmen

3.3. Corba

CORBA-Beispiel Seminarorganisation

Serverkomponente

```
package SemOrg;
import java.io.*;
import org.omg.CosNaming.*;
import org.omg.PortableServer.*;

public class SemOrgServer {
    public static void main(String[ ] args) {
        try {
            // Kontakt zur ORB-Infrastruktur herstellen: ORB-Referenz holen
            org.omg.CORBA.ORB orb = org.omg.CORBA.ORB.init(args, null);
            // POA-Referenz vom ORB besorgen und POA aktivieren
            POA poa=POAHelper.narrow(orb.resolve_initial_references("RootPOA"));
            poa.the_POAManager().activate();
            // Servanten anlegen als reales Java-Objekt
            FirmalImpl impl = new FirmalImpl();
```

3.3. Corba

CORBA-Beispiel Seminarorganisation

```
// CORBA-Objektreferenz auf den Servanten besorgen und „casten“
org.omg.CORBA.Object implObjServer = poa.servant_to_reference(impl);
Firma eineFirmaS = FirmaHelper.narrow(implObjServer);
// vom ORB Referenz auf Namensdienst-Server besorgen und „casten“
org.omg.CORBA.Object ncObj =
    orb.resolve_initial_reference("NameService");
NamingContextExt ncRef = NamingContextExtHelper.narrow(ncObj);
// Servanten unter dem Namen "eineFirma" im Namensdienst bekannt
// machen. Verbindung zwischen "eineFirma" und dem Java-Objekt impl
// kennt nur poa
ncRef.rebind(ncRef.to_name("eineFirma"), eineFirmaS);
System.out.println(„SemorgServer gestartet ...“);
} // end try
catch (Exception e) { ... }
} // end main
}
```

Client-Komponente

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

public class SemOrgClient {
    public static void main(String[ ] args) {
        try {
            // Verbindung zur ORB-Infrastruktur
            org.omg.CORBA.ORB orb = org.omg.CORBA.ORB.init(args, null);

            // vom ORB Referenz auf Namensdienst besorgen
            org.omg.CORBA.Object ncObj = orb.resolve_initial_reference("NameService");
            NamingContextExt ncRef = NamingContextExtHelper.narrow(ncObj);
```

3.3. Corba

CORBA-Beispiel Seminarorganisation

// CORBA-Objektreferenz auf das Servanten-Objekt „eineFirma“ besorgen

```
org.omg.CORBA.Object firmaObj = ncRef.resolve_str("eineFirma");
```

```
Firma eineFirmaC = FirmaHelper.narrow(firmaObj);
```

```
System.out.println("Handle auf das Server-Objekt"+eineFirmaC);
```

//Aufrufe durchführen

```
System.out.println(eineFirmaC.Name());
```

```
...
```

```
}
```

```
catch (Exception e) { ... }
```

```
}
```

```
}
```

CORBA in der industriellen Anwendung

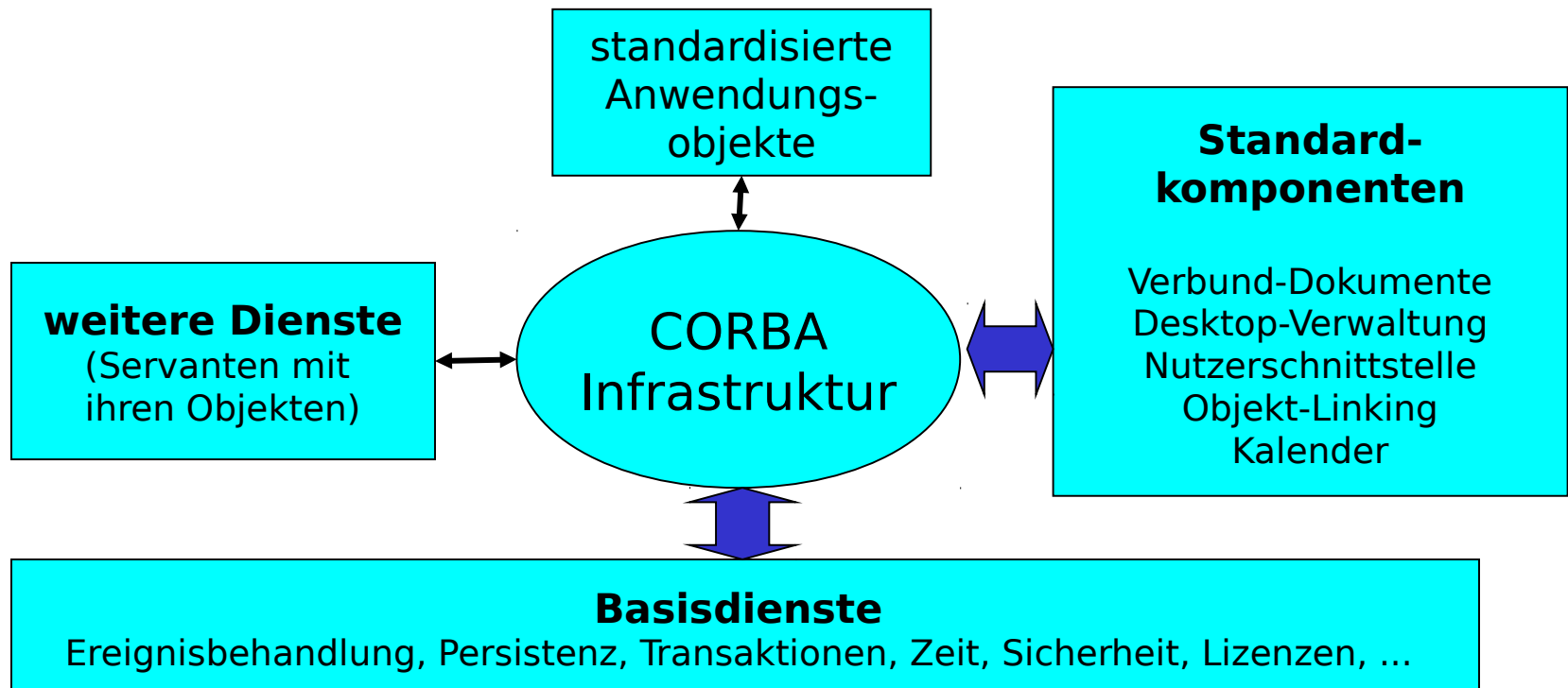
- Hauptanwendungsfeld: Ersetzen von Sockets und RPC in Anwendungen, die über mehrere Server verteilt sind
- höhere Abstraktionskonzepte wurden vor CORBA 3 kaum bedient
 - Kooperation beim Entwickeln verteilter Anwendungen über Teamgrenzen bisher kaum unterstützt
- Weitergehende Konzepte hat OMG schon lange im Visier

Object Management Architecture (OMA)

- erste Standardisierungen mit CORBA 2, seit 1997 im Focus der OMG
- mit CORBA 3 ins Zentrum gerückt
- 3 neue Standardisierungsfelder
 - Spezifikation von (grundlegenden) Objektdiensten (CORBAservices)
 - Spezifikation von (häufig benötigten) Anwendungsbestandteilen (CORBAfacilities)
 - Spezifikation von Anwendungsobjekten
- CORBA Komponentenmodell (CCM)

Idee: Unterteilung der Dienste in mehr oder weniger wichtige

- Bereitstellung von Dienst-Servanten für wichtige Funktionalitäten, die in einen **Komponentenrahmen** (component framework) „eingesteckt“ werden können
- Bsp: Geschäftsfeld-Objekte (business objects) = Objekte, die direkte Geschäftsprozessabstraktionen repräsentieren
- steht erst ganz am Anfang der Entwicklung



Auf dem Weg zu CORBA 3

- Als Ganzes formal erst Ende 2002 freigegeben
- Teilstandards Stück für Stück bereits in CORBA 2.3 ... 2.6 integriert
- CORBA 2.3
 - Objekte als Wertparameter
 - XML-Abbildungen
 - Java-RMI als Schnittstellenmodell in CORBA
 - Java-CORBA-Koevolution
 - Java als wichtigste Plattform für Implementierung der Standards
- CORBA 2.4
 - Objektreferenzen als URL
 - asynchrone Botschaften
 - Minimal- und Realzeit-CORBA
- CORBA 2.5: Fehlertoleranz- und Abbruch-Standards
- CORBA 2.6: Sicherheitsstandards
- CORBA 3: **Meilenstein** ist Komponentenmodell (CCM)
 - im Wesentlichen fertig seit Ende 2001

Basisdienste (CORBAServices)

- Fokus auf fundamentale Bausteine **jeder** Implementierung, welche die Komponenten-Infrastruktur zur Verfügung stellen sollte
 - z.B. Ereignisbehandlung, Transaktionsabwicklung, Namensverwaltung
 - derzeit 16 Basisdienste spezifiziert
- 2 Kategorien:
 - Dienste zur Unterstützung unternehmensweiter verteilter Anwendungen
 - nutzen typischerweise CORBA-Objekte als Moduln und CORBA als Kommunikations-Middleware
 - grob granulare Ebene, CORBA Kommunikations-Infrastruktur als „Objektbus“
 - Dienste zur Unterstützung fein granularer verteilter Anwendungen
 - Bedeutung nimmt ab, da zu hoher Komplexitätsgrad
 - Ausnahme: persistent state service (PSS) als einer der Pfeiler des CCM
- große CORBA-Anwendungen nutzen oft nur wenige Basisdienste
 - verfügbare CORBA-Plattformen bieten deshalb oft nur Implementierungen einiger Basisdienste an

Dienste zur Unterstützung grob granularer verteilter Anwendungen

Namensdienst (name service)

- Abbildung intern verwendeter UUID auf externe Bezeichner
- Namens-**Kontexte** und Kontext-**Hierarchien**
 - vergleichbar zu Verzeichnisstrukturen

Händlerdienst (trader service)

- Verfeinerung des Namensdiensts (white vs. yellow pages)
- Anbieter veröffentlichen Dienstangebote per **Registrierung**
- Nutzer finden Angebote über Händlerdienst per **Beschreibung**
- Händlerdienste organisieren Angebote in Handels-**Kontexten**
- Standardisierte Methoden zur Suche in den Angeboten

Ereignisdienst (event service)

- Verteilung der E.-**Objekte** von E.-**Erzeugern** (event supplier) an E.-**Konsumenten** (event consumer)
- E.-Objekte sind unveränderbar, wenn einmal erzeugt
 - strikt unidirektionaler Informationsfluss
- E.-**Kanäle** (event channel) entkoppeln Erzeuger und Konsument
- E. können getypt sein (OMG IDL)
- Kanäle können Ereignisse nach ihrem Typ filtern
- Push- und Pull-Methoden werden unterstützt

Benachrichtigungsdienst (notification service)

- Erweiterung des Ereignisdiensts um einige kritische Merkmale
 - Dienstqualität, Administration
 - dynamische E.-Filterung, Filterung auf verschiedenen Ebenen
- technisch kein Basisdienst, sondern Standardkomponente
 - gemeinsamer Standard mit Telecomm. Domain Task Force

Transaktionsdienst (object transaction service, OTS)

- einer der wichtigsten Bausteine für verteilte Anwendungen
- standardisiert seit 1994
- wird von den meisten ORB-Produkten und J2EE-Servern unterstützt
- **Eingebettete Transaktionen** nur optional
 - Transaktionshülle um Folge von Operationen
 - erforderlich zur unabhängigen Entwicklung auf verschiedenen Hierarchie-Ebenen
 - (noch) nicht standardisiert, weil kaum eines der heute ex. Transaktionssysteme so etwas vorsieht
- Verwaltung eines (objektspez.) aktuellen Tr.-**kontexts** durch OTS
 - Objekte müssen dazu die Schnittstelle *TransactionalObject* implementieren
 - Methoden *begin*, *commit*, *rollback* operieren auf dem Kontext
- Objekte unter Transaktionskontrolle registrieren sich beim OTS-Koordinator-Objekt

Transaktionsdienst (Fortsetzung)

- Ressourcen müssen die Schnittstelle *Resources* implementieren
 - Koordinator wickelt darüber 2-Phasen-commit-Protokoll ab
 - bekanntes Problem der Deadlock-Gefahr
 - 3-Phasen-Protokoll vermeidet diese, ist aber teurer
- heute weit verbreitet: Transaktionskontrolle nicht als separater Dienst, sondern als Kontextkontrolle **innerhalb** eines Anwendungsservers
 - Diese Abstraktion wird vom CCM abgedeckt

Sicherheitsdienst (security service)

- erforderlich, wenn sich verteilte Anwendung über mehrere Vertrauensbereiche (trusted domains) erstreckt
- spezifiziert in **CORBAsecurity**
- Authentifizierung, sichere Kommunikation, Zertifizierung
- volles Spektrum wird derzeit von kaum einem Produkt unterstützt
 - meist nur SSL-basierte Sicherheit
 - unterstützt einfache Sicherheit, aber keine Zertifikate