

Vorlesung Software aus Komponenten

3. Komponentenmodelle

apl. Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe
Wintersemester 2009/10

3.4. Java

Unterstützte Grundkonzepte

Wichtige von Java unterstützte Grundkonzepte

- **Methoden** (Verhalten, behavior) und **Attribute** (Status, state)
- **Schnittstellen:** Es können Interfaces und abstrakte Klassen definiert werden, die später (mittels *,implements'*) implementiert werden sollen
 - Mehrfachvererbung von Schnittstellen (ohne Status und Verhalten)
- **Klassen:** Implementierungen von Schnittstellen. Es können von bestehenden Klassen spezielle Unterklassen (mittels *,extends'*) abgeleitet werden.
 - Einfachvererbung von Implementierungen
 - vermeidet das Diamant-Problem
 - unveränderbare Implementierungen (final class, method, attribute)

3.4. Java

Unterstützte Grundkonzepte

- **Pakete** und **Pakethierarchien** als Modularisierungskonzept jenseits von Klassen
 - Namensgebung und Namensräume auf dieser Basis
 - keine Unterstützung von Mehrfachversionen
 - company-name.productname Präfix als Standard
 - Namensraum-Importe
- **Sichtbarkeitsklassen** von Attributen und Methoden (default, public, protected, private)
- **Ausnahmebehandlung** (exception handling): Es besteht die Möglichkeit, über Ausnahmen (mittels ‚try-catch‘-Blöcken) vom Standard-Kontrollfluss abzuweichen
- **Threads und Synchronisation:** Nebenläufige Programmabläufe lassen sich mit Threads erzeugen und synchronisieren
- **Garbage Collection:** Nicht mehr referenzierte Objekte werden automatisch auf kontrollierbare Weise („finalize“) zerstört
 - Anwender hat darauf aus Sicherheitserwägungen keinen Einfluss

3.4. Java


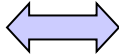
Unterstützte Grundkonzepte

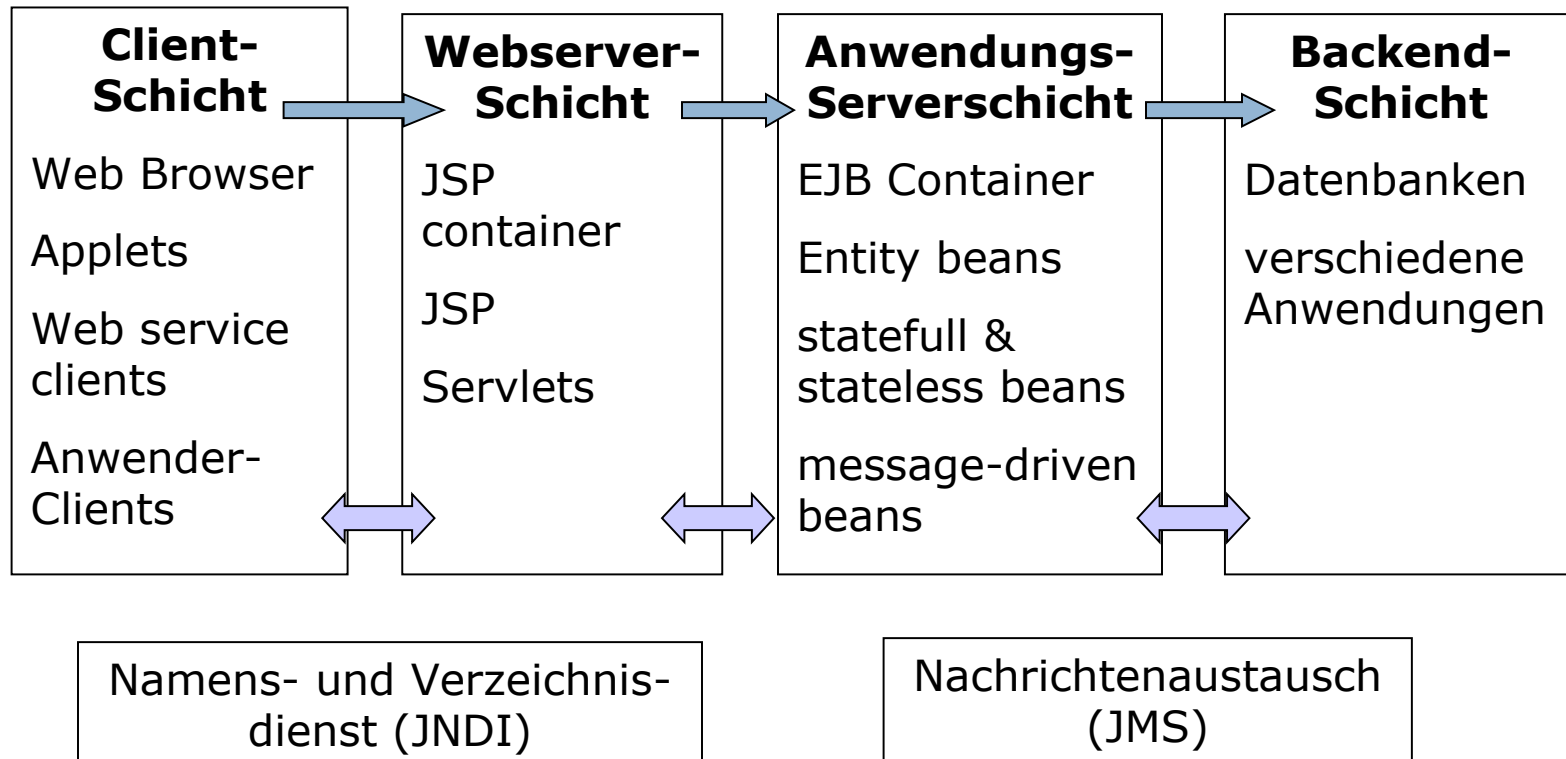
- **Objektserialisierung:** Objekte, welche die Schnittstelle *Serializable* implementieren, können in einen Datenstrom geschrieben oder aus einem solchen aufgebaut werden (z.B. Speichern in eine Datei)
- **Ereignisse (events):** werden einige Folien später genauer besprochen

J2EE Architektur und Javas Komponentenmodelle für Middleware-Anwendungen

- Im Zentrum steht **Familie von Komponentenmodellen**
 - Client-Schicht: Anwenderkomponenten, JavaBeans, Applets
 - Webserver-Schicht: Servlets, JSP
 - Anwendungsserver-Schicht: EJB in vier Varianten (stateless session, statefull session, entity, message-driven session)
- Integrations-Ebenen (Basisdienste):
 - Namens- und Verzeichnis-Infrastruktur (naming and directory interface, JNDI) sowie Nachrichten-Infrastruktur (Java messaging service, JMS) bilden die Klammern zwischen den verschiedenen Schichten
 - weitere I.-E.: Transaktionskoordinierung, Sicherheitsdienste

J2EE Architektur

Kontrollfluss: 
Datenfluss: 



3.4. Java

Java-Komponentenmodelle

Java-Komponentenmodelle

Komponentenmodelle in der Java 2 Enterprise Edition

- **Servlets / Java Server Pages**
- **Enterprise JavaBeans** und
- **Application Client Components**

Alle drei Modelle sind serverseitige Komponentenmodelle.

Wichtige Gemeinsamkeit ist die **Absetzung der Entpackungsphase** (deployment): Gesteuert durch Deployment-Deskriptor im XML-Format

- **Entpackung** = Prozess der Vorbereitung einer Komponente auf den Einsatz in einer speziellen **Umgebung** (context)
- Herstellen/Prüfen der (komponentenspezifischen) Voraussetzungen, unter denen die Komponente arbeitsfähig ist.
- Beispiel: Datenbank-Anbindung, Persistenzfragen
- wird unterschieden von der **Installation**, die (plattformspezifisch) eine entpackte Komponente in einer speziellen Hardware-Konfiguration verfügbar macht.

3.4. Java

Java-Komponentenmodelle

Java Komponentenmodelle im Überblick

Applets: herunterladbare leichtgewichtige Komponenten für den Einsatz in Webbrowser-Clients. Einsatzgebiet heute durch andere Technologien abgedeckt

JavaBeans: unterstützt verbindungsorientiertes Programmieren über Beobachter und Ereignisse

- wenig Gemeinsamkeit mit EJB (außer dem Namen)

Java Servlets greifen den Gedanken von Applets auf, laufen jedoch auf dem Server ab und sind (meist) leichtgewichtige Komponenten

- werden durch einen Web Server instanziiert
- **Java Server Pages (JSP):** verwandte Technologie, mit der dynamische Webseiten deklarativ definiert werden können
- Vergleichbar mit den Microsoft Active Server Pages .NET (ASP.NET)

Application Client Components

Distribution und Packung von Java-Komponenten

- Geschäftsanwendungen (enterprise applications):
 - ⇒ *.ear Dateien (enterprise archive)
- Servlets und JSP
 - ⇒ *.war Dateien (web archive)
- Applets, JavaBeans, EJB
 - ⇒ *.jar Dateien (Java archive)
- Entpackungs-Beschreibung (Deployment descriptor)
 - Formulierung von Anforderungen der Komponente durch Komponenten-Entwickler
 - Setzen offener Parameter (der „Blanks“) der Komponente durch Komponenten-Assembler
 - hart verdrahtet während der Entpackungsphase
 - Komponenten sind sonst zustandslos
 - Assembler ist eine andere Rolle als Komponentenentwickler, oft sogar in einer anderen Organisation
 - andere Ansätze trennen diese beiden Rollen deutlicher

Java Server Pages und Servlets

dynamische Webseiten = Kombination dreier grundlegender Funktionen

- ankommende Anfragen akzeptieren, auf Gültigkeit und Autorisierung prüfen und an geeignete Komponente zur Weiterverarbeitung abgeben
- relevante Information aus den Informationsquellen extrahieren und den angefragten Inhalt (content) zusammenstellen
- Inhalt an den Anfrager übermitteln

Prototypisches Modell: wird von einem **Webserver** abgehandelt

- HTTP-Anfragen empfangen
- URL und enthaltene Parameter auswerten
- statische oder dynamische HTML-Seite (generiert mittels Aktivierung einer Komponente, z.B. über eine einfache Schnittstelle wie CGI) zurücksenden

Modell ist nicht auf HTML-Anfragen beschränkt

- Szenario liegt allen typischen Web-Diensten (Web Services) zu Grunde
- Dienste-Komponenten müssen nur eine simple Server-Schnittstelle implementieren

3.4. Java

Java Servlets / JSP

Realisierung 1: Java Server Pages

- Einbettung von Code direkt in das Markup einer HTML-Datei
- Aus den Script-Teilen wird HTML-Code generiert
- Webserver ersetzt den Script-Code durch den generierten Code

Realisierung 2: Java Servlets

- Erzeugung von Markup durch Java Code

JSP versus Servlets:

- JSP erzeugen im Prinzip genau den Code des äquivalenten Servlets
- JSP existieren nur auf der Ebene von Java-Instanzen
- keine Unterstützung der natürlichen Abstraktionsmechanismen von Java (Pakete, Klassen, Methoden)
- JSP können wie Servlets auf externen Java-Code zugreifen
 - Regel: Java Code in JSP auf absolut notwendigen „Klebstoff“ reduzieren, funktionalen Teil in separate Klassen auslagern
- JSP: Konfusion mit clientseitigem JavaScript-Code möglich

Vorteile des Servlet-Modells

- Inhalts-Generierung kann über mehrere Servlets verteilt werden
- Trennung in Präsentationsgenerierung und Geschäftslogik
- weitergehende Faktorisierung von Servlets längs Aufgabengrenzen möglich
- Abstraktions- und Modellierungsprinzipien des klassischen Software-Entwurfs sind anwendbar
- Servlets als Komponentenmodell

Servlets bieten sich auch als Einstiegspunkt in komplexere Geschäftsanwendungen an, die beispielsweise auf Enterprise JavaBeans aufsetzen

Probleme mit der Mischung unterschiedlicher Komponenten-Modelle:

- mehrere Infrastrukturen müssen vorgehalten werden und interferieren
- Kommunikation zwischen den Modellen muss entworfen werden

3.4. Java

Java Servlets / JSP

Auf der Basis gibt es verschiedene Modelle für die strukturierte Anwendungserstellung.

Beispiel Struts

Strukturierter Ablauf definiert genau beschriebene **Erweiterungspunkte**, an denen die Teile der Anwendung eingehängt werden können, welche die Fachlogik enthalten.

Ansatz der **Basisdienste** findet sich dahingehend wieder, dass die Anwendungen nach einem gemeinsamen Architekturentwurf aufgebaut sind, in dem Funktionalität für Querschnittsaufgaben als fertige jar-Bündel zur Verfügung stehen.

3.5. Enterprise Java Beans

Einleitung

Einleitung

keine Gemeinsamkeiten mit **JavaBeans** auf der Ebene der JSE

Das **EJB-Konzept** realisiert einen klassischen OO-Zugang

- Kommunikation über Methodenaufrufe und Objektgenerierung
- Spezifikation, kein konkretes Produkt

Im Mittelpunkt steht ein **kontextuelles Kompositionskonzept**

- automatische Komposition von Komponenteninstanzen mit zugehörigen Ressourcen und Diensten
- Komponenten-Container-Architektur – der Container stellt die Laufzeitumgebung der Komponenten zur Verfügung und kapselt diese von der Umgebung (dem **Kontext**)

3.5. Enterprise Java Beans

Einleitung

Das EJB-Konzept basiert auf **e-Beans** und **EJB Containern**

In der Deployment-Phase erfolgt über den **EJB Container** eine kontextuelle Zusammenführung der Beans mit Diensten und Ressourcen

- Container ist vergleichbar mit statischen Methoden, Beans mit Instanzmethoden einer Java-Klasse
- Eigene Schnittstelle in EJB 2, Anbindung durch Annotationen in EJB 3
- Container ist der „Pate“ der Beans, über welchen die gesamte Kommunikation läuft
- Bean-Instanzen „leben“ als Objekte (in unserem Sinne) in der Container-Laufzeitumgebung
- EJB Container werden von EJB-Servern bereitgestellt, zum Beispiel vom J2EE application server

3.5. Enterprise Java Beans

Einleitung

- Beschreibung (Inhalt, Relationen, Rollen-, Sicherheits- und Transaktionsverhalten) in einem speziellen **Deployment-Deskriptor**
 - da solche Deskriptoren umfangreich sein können, ist Werkzeugunterstützung sowohl zur Erstellung als auch zur Entpackung erforderlich
- kein direkter Zugriff auf Attribute und Methoden von Beans, auch nicht innerhalb desselben Containers
 - Verhältnis wie zwischen DB-Server und Datensätzen
- Unterscheide (a) Methoden der Bean-Instanzen sowie (b) Methoden zum Management des Lebenszyklus der Beans
- EJB 2 bietet dafür zwei Schnittstellen, EJB 3 verwendet (a) POJO – plain old java objects – und (b) Annotationen
- Kommunikation zwischen (clientseitigen) Stub-Klassen und (serverseitigen) Klassen im Container durch Java RMI
- Komponente in unserem Sinne ist also die Schnittstellen-Information, die Bean-Implementierung und die Metainformationen über das Zusammenspiel.

3.5. Enterprise Java Beans

Kontrakte

Deployment-Kontrakt

- Komponente wird in einem speziellen Paketformat ausgeliefert, das eine genaue Entpackungsbeschreibung im XML-Format enthält
 - Dienst-Schnittstelle, Factory-Schnittstelle, Bean-Implementierung, Ressourcen-Zuordnung, Metainformationen

Lebenszyklus-Kontrakt

- Komponente implementiert spezielle Lebenszyklusfunktionen, die vom Container „automagisch“ aufgerufen werden können
 - OnActivate() {...}
 - OnPassivate() { ... }

Container-Service-Kontrakt

- Der Container stellt der Komponente ein Kontext-Objekt oder eine Schnittstelle zur Verfügung, über welche die Komponente transparent Dienste aus dem Kontext in Anspruch nehmen kann.
 - WhoIsCaller() { ... }
 - AccessDataBase() { ... }
 - LocateComponent() { ... }

3.5. Enterprise Java Beans

Kontrakte

Umgebungs-Kontrakt

- Der Container sichert eine funktionierende Umgebung für die Komponente entsprechend der Deployment-Information.

Erweiterungs-Kontrakt

- Der Container kann selbst erweiterbar sein nach dem Open-Close-Prinzip (kontextuelle Komposition)
- Verhaltensänderungen ausgerollter Komponenten
 - nutzergetriebene Unterbrechungen
 - Unterstützung der Laufzeitkonfiguration von Einheiten
 - Einbindung weiterer Dienste zur Laufzeit
 - Versionsmanagement ausgerollter Komponenten
 - Aspektorientiertes Verhalten

3.5. Enterprise Java Beans

Kontrakte

Client-Container-Kontrakt

- Client nutzt Komponentendienste über den Container.
- Framework bietet Dienste zum Auffinden der Komponente
 - zentralisierte (wie CORBA) oder dezentralisierte (P2P, Web Services)
- typischer Ablauf:
 - Suche Dienst: Client → Framework-Infrastruktur
 - Finde den Container: Framework ↔ Container
 - Finde die Komponenten-Schnittstelle: Framework ← Client
 - Objekt erzeugen: Client → Container
 - Objektzeiger zurückliefern: Client ← Container
 - Dienst in Anspruch nehmen: Client → Komponente