Vorlesung
Software aus Komponenten

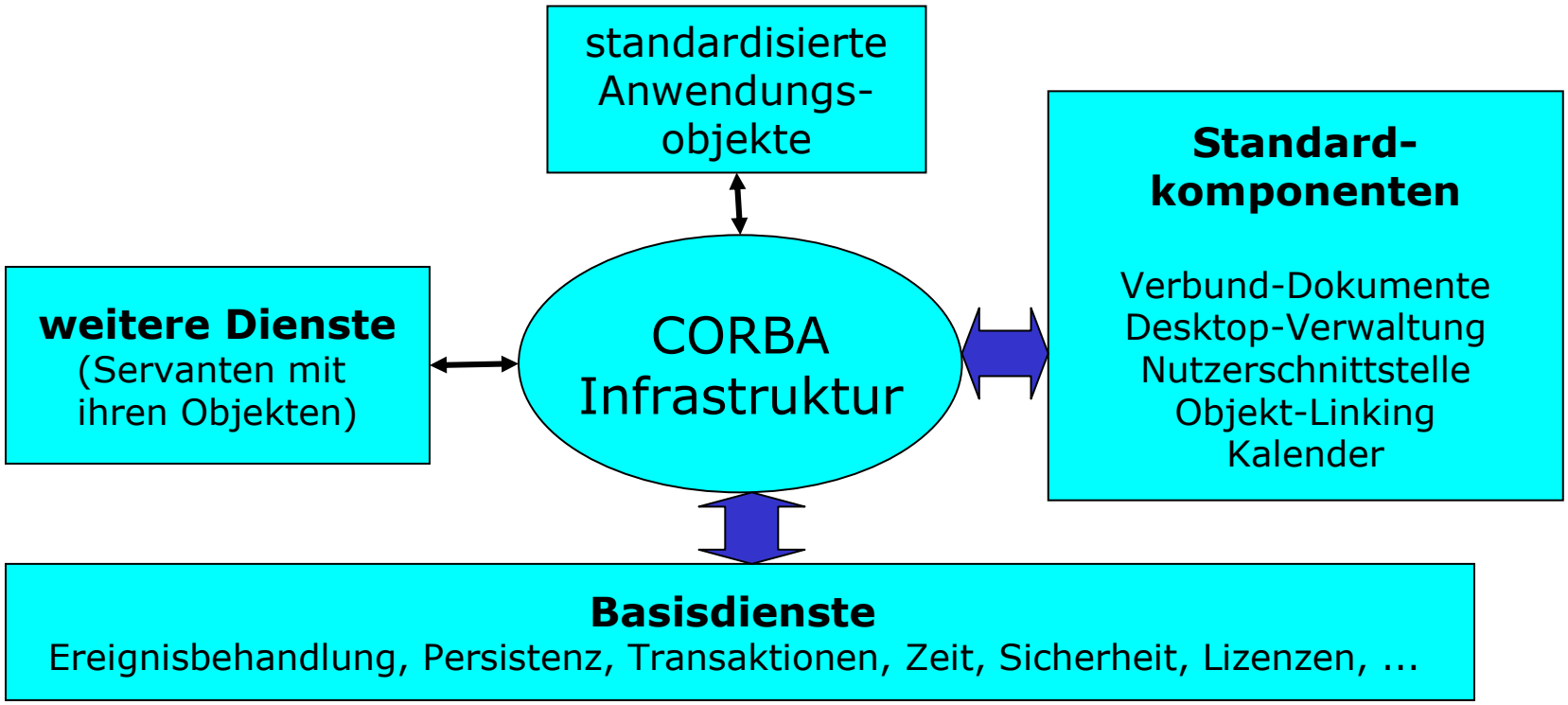
3. Komponenten-Modelle

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe
Wintersemester 2006/07

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

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



UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Basisdienste (Fortsetzung)

Lebenszyklusdienst (lifecycle service)

- Verwaltung von Objekten (Erzeugen, Kopieren, Löschen, Verschieben) oder Gruppen von Objekten
- unterstützt Objekterzeugung durch Factory-Objekte
  - Registrierung, Wiederverwendung letzterer
- Objektverwaltung mit Referenzzählern in verteilten Anwendungen oder mit verteiltem garbage collection wird nicht unterstützt
  - Grund: verteiltes garbage collection in fehleranfälliger Umgebung (Maschinen- oder Netzwerkausfall) ist sehr kompliziert, braucht Transaktionskontext
  - kein Problem beim Einsatz von CORBA als Kommunikations-Middleware, da dort Objekte gewöhnlich Serverobjekte mit unbegrenzter Lebensdauer

Beziehungsdienst (relationship service)

- Erzeugen, Löschen und Verwalten von Beziehungen zwischen Objekten, Navigation über Beziehungen

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Persistenz-Dienst (persistent state service, PPS)

- Persistenz = Eigenschaft eines Objekts, das Programmende zu überleben
- CORBA 2: Persistenzobjekt-Dienst (persistence object service, POS)
  - seit 1994, erste Implementierungen 1996
  - unterspezifiziert: konkrete Speicheranforderung war anwendungsspezifisch gelöst
- CORBA 3: Ablösung durch Persistenzzustands-Dienst
- Grundlegender Ansatz: Trennung von persistentem Objekt und Persistenzmechanismus
  - Dateien, Datenbanken
  - strukturierte Speicher (Containerdokumente)
- sehr einfache Schnittstelle: Speichern und Laden eines Objekts
- drei problematische Objekteigenschaften:
  1. Objekte haben Identität, sind nicht referenziell transparent
     - Problem beim mehrfachen Speichern / Laden

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Persistenz-Dienst (Fortsetzung)

2. Objekte können sich aufeinander beziehen (Objekt-Web)
   - Beziehungen müssen mit gespeichert werden
   - wesentliche und flüchtige Beziehungen
   - Probleme beim Mehrfachspeichern (RAID etc.)
3. Objekte sind Einheiten der Datenkapselung
   - Sicherung der Integrität von Objekten auf dem Speichermedium
   - Schutz vor Manipulation unter Umgehung der Objekt-Schnittstelle

- POS löste Probleme durch Kooperation zwischen Objekt und Persistenzdienst über ein Protokoll
- PSS: explizite Deklaration, welche Objektteile wie zu speichern sind
- neue OMG Beschreibungssprache für solche Deklarationen (**persistent state description language, PSDL**)
  - Spezifikation verschiedener abstrakter und konkreter Speichertypen (analog Schnittstellen und Klassen in Java)
  - Spezifikation entsprechender Factories

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Auslagerungsdienst (externalization service)

- Linearisierung / Delinearisierung von Objekten
  - zueinander invers (erzeugt Objektkopie)
  - keine referenzielle Integrität
    - Wertkopie von Teilobjekten
    - Referenzen **nur** über ORB Referenzmechanismus
- zum Datenexport von Objekten in Dateien und Streams
- Schnittstelle *Streamable* des auszulagernden Objekts (AO)
- wird von Strom-Objekt gerufen, das selbst Schnittstelle *Stream* implementiert
  - über *externalize_to_stream* Methode des AO
  - erzeugt daraus ein lineares Objekt (LO), das Schnittstelle *StreamIO* implementiert
- es können ganze Graphen von Objekten ausgelagert werden.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Eigenschaftendienst (properties service)

- dynamisches Binden von Eigenschaften an Objekte
- keine semantische Interpretation der Eigenschaften
- Schnittstelle *PropertySet* mit Methoden *add*, *modify*, *delete*
- diese können normal, read-only (löschbar, schreibgeschützt), fixed-normal (nicht löschbar) oder fixed-read-only sein

Anfragedienst (object query service)

- Dienst zum Auffinden von Objekten nach Attributen
- ähnlich Händlerdienst, sucht aber Objektinstanzen
- Unterstützt Object Query Language (OQL-93) der Object Database Management Group) sowie SQL mit Objekterweiterungen
- Definiert Schnittstelle eigener *Sammeldienst*-Objekte
  - Semantik geordneter Mengen (add, remove, enumerate)
  - spezielle Schnittstelle *Iterator* zur Auswertung solcher Objekte
- Anfrage-Objekt kapselt die Anfrage, welche in zwei Schritten beantwortet wird: Vorbereitung und Abarbeitung der Anfrage

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Anfragedienst (Fortsetzung)

- Vier Objekttypen:
  - Anfrage-Objekte (query object, QO) und Sammelanfragen (querable collections, QC)
  - Anfrage-Auswerter (query evaluator, QE) wertet QO oder QC aus und erzeugt Ergebnis-Sammelobjekt
  - Anfrage-Manager (query manager, QM) erzeugt QO oder QC und schickt sie an QE zur Beantwortung
- Das Objekt, das Anfrage generiert, benutzt *Iterator*-Schnittstelle zur Auswertung der Antwort

Sammeldienst (object collections service)

- Möglichkeit zum Bilden von Sammeltypen verschiedener Topologien, z.B. Mengen (bags, sets), Schlangen (queues), Listen (lists) oder Bäume (trees), entsprechend der Smalltalk-Klassifikation
- unklar, ob das nicht lieber auf Objektebene realisiert sein sollte
  - existieren effiziente Implementierungen dieser Datentypen auf Bibliotheksebene

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Standardkomponenten (CORBAfacilities)

Standardisierung von häufig benötigten Anwendungsbestandteilen

- Komponentenrahmen zur einfachen Integration von Anbieterlösungen

Abgrenzung von Bereichen horizontal oder vertikal

- horizontal: Fokus auf generellem Anwendungsmodell
  - Standards für Nutzerschnittstellen, System- und Aufgabenverwaltung
- vertikal: Focus auf bereichsspezifischen Einsatzfeldern
  - im Rahmen von OMG SIG‘s oder Domain Task Forces

Standards zur Integration häufig benötigter Dienste als „Plugins“ in bestehende Komponentenrahmen (component frameworks)

- vereinfacht und standardisiert das Vorgehen bei der Integration von Komponenten verschiedener Anwender

Einteilung der Rahmen nach horizontalen (allgemeinen) oder vertikalen (bereichsspezifischen) Gesichtspunkten

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Horizontale (generale) Standardkomponenten

- Fokus auf generellem Anwendungsmodell
  - Standards für Nutzerschnittstellen, System- und Aufgabenverwaltung
- OMG hatte hier ursprünglich folgende Rahmen im Auge
  - **Benutzerschnittstelle** (user interface)
  - **Informationsverwaltung** (information management)
  - **Systemverwaltung** (system management)
  - **Aufgabenverwaltung** (task management)
- wird heute nur noch wenig vorangetrieben und stärker auf übergreifende Dienste konzentriert, die aus branchenspezifischen Standards herrühren
  - Internationalisierung, mobile Agenten, Zeit- und Druckdienst-Standards
  - keine Standard-Komponenten, sondern Komponenten-Standards
- Standardisierungsbemühungen der ursprünglichen Bereiche spielen praktisch so gut wie keine Rolle

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Vertikale Standardkomponenten

- ursprünglich Fokus auf Basisfunktionalität für unterschiedliche Marktsegmente
- Ergebnisse bekommen zunehmend segmentüberschreitende Bedeutung
  - Komponenten-Standards statt Standardkomponenten
- Ausgehandelt in Aktivitäten verschiedener Domain Task Forces
  - business enterprise integration
  - command, control, communications
  - Finanzbereich
  - Bereich Gesundheitsvorsorge
  - Lebenswissenschaften
  - Produktionsstrukturen
  - Telekommunikation usw.

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Sun und Java

- Java: Geschichte und Konzepte
- Wichtige von Java unterstützte Grundkonzepte
- Die J2EE-Architektur
- Java Komponentenmodelle
- Java Servlets / Java Server Pages (JSP)
- Enterprise Java Beans
- Ein Beispiel

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Java: Geschichte und Konzepte

große Erfolgsstory

- 1995/96 erste Anfänge (Sun Microsystems)
- heute (2003) eines der am häufigsten gebrauchten Schlagworte
- objektorientierte Programmiersprache, aber Magnet war Konzept von Applets, Mini-Applikationen und Funktionalität innerhalb von Webseiten

2 Ansätze, womit Java wirklich zur Killerapplikation wurde

- **Sicherheitskonzept**
  - Applet wird doppelt geprüft (Übersetzungszeit und Ladezeit)
  - strenge Sicherheitsregeln (security policies), die mit keiner anderen Programmiersprache erreicht werden
  - Sicherheit auch im compilierten Code eines JIT-Compilers
  - Sicherheitsaussagen durch Erzeugerzertifikate möglich
    - „signed applets“ (unter Nutzerkontrolle)

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- **Java virtual machine**
  - Plattformunabhängigkeit
  - großer Vorteil für Applikationen, die übers Web verteilt werden
  - Vorteil vor allem im Standard
    - Java class-File Format und Java JAR-Archiv-Format
- beides nicht neu, jedoch in der Kombination und zu diesem Zeitpunkt durchschlagend

Java 2 (seit 1998)

- Fokus auf Applets aufgegeben
  - Applets heute nur noch marginal
- Plattform-Editionen
  - Funktionalitätsbündel für verschiedene Klassen von Nutzern
    - J2SE mit *JavaBeans* als Plattform für Einzelanwendungen
    - J2EE mit *Enterprise JavaBeans* (EJB) als Serverplattform (seit Ende 1999)
    - J2ME für mobile und eingebettete Anwendungen
- Formalisierung der Bezeichnungen Laufzeitumgebung (JRE), Entwicklungsumgebung (JDK) und Referenzimplementierung

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

Java 2 (Fortsetzung)

Referenzimplementierung der J2SE von Sun auf der Basis der HotSpot-JVM

- J2EE als Standard mit Implementierungen von verschiedenen (unabhängigen) Anbietern
  - (nicht laufzeitoptimierte) Referenzimplementierung von Sun als Beispiel-Implementierung im Quellcode verfügbar
- Prüfung der Unterstützung von Standards durch Kompatibilitätstest-Reihen
- Java BluePrints als Sammlung von Design-Richtlinien und Mustern, um spezielle Technologien zu unterstützen

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

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)
- **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

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Institut für Informatik
Betriebliche Informationssysteme

- **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
- **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