

Grundbegriffe

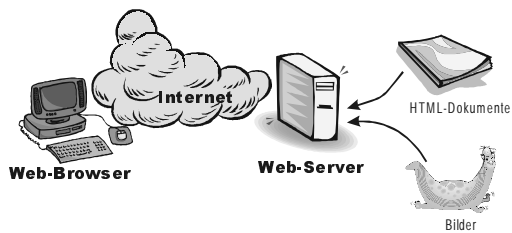
- World Wide Web
 - ◆ Architektur, Protokolle
 - ◆ Inhalte, Sprachen
- Datenbanken
 - ◆ Aufgaben
 - ◆ Architekturen
- Multimedia
 - ◆ Medien
 - ◆ Multimedia-DBMS

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-1

World Wide Web – Architektur



Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-2

Dokumente und Links

- **Hypertext-Dokumente** (HTML) mit Verweisen (Links) auf andere Objekte (Dokumente, Multimedia-Objekte)
- Von Web-Servern bereitgestellt
- **Links:** durch URL spezifiziert
- **Web-Datei:** einzelne Datei (mit einem HTTP-Request)
- **Web-Seite:** Menge von Web-Dateien (eine Nutzeraktion)
- **Web-Site:** Menge von Web-Seiten (ein Server)

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

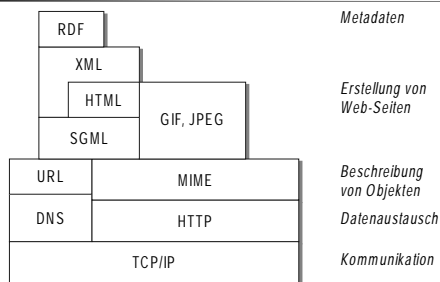
Vorlesung Internet-Datenbanken

2-3

Uniform Resource Locator (URL)

- Adresse einer Ressource im Web
- Format:
<schema>:<schema spezifikation>
- <schema> Protokoll (http, news, mailto, telnet)
- Für HTTP
 - ♦ Vollständig: `http://<host>.<domain>:<port>/<path>/<filename>`
 - ♦ Relativ: `<path>/<filename>`
 - ♦ Verweis in Dokument:
`http://<host>.<domain>:<port>/<path>/<filename>#<anchor>`
 - ♦ Funktionsaufruf:
`http://<host>.<domain>:<port>/<path>/<procname>?<params>`

Web-Protokolle und -Sprachen



Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

- Einfaches Protokoll zum Datenaustausch auf Basis von TCP/IP
- **Zustandsloses Protokoll:** jede Anforderung ist unabhängig von allen anderen
- Methoden/Kommandos:
 - ♦ GET: Holen einer Web-Seite
 - ♦ HEAD: Holen der Header-Informationen
 - ♦ POST: Senden von Daten (Bytestrom) zum Server

HTTP - Beispiel

```
telnet www.fh-brandenburg.de 80
>GET /index.html HTTP/1.0
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Fri, 24 Sep 1999 06:46:29 GMT
Server: Apache/1.3.9 (Unix)
Content-Type: text/html
...
```

```
<HTML>
```

```
...
```

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-7

MIME

- Multipurpose Internet Mail Extensions
- Spezifikation von Inhaltstypen von Emails, Web-Dokumenten
- Form `<typ>/<subtyp>`
- Wird als Antwort auf ein HTTP-GET vor dem Dokument geliefert (Content-Type)
- Typen: text, image, audio, video, application
- Bsp.:
 - ♦ text/html, image/gif, application/postscript

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-8

Einbettung von Programmen

- Bereitstellung von Diensten, Ausführen von Programmen
 - ♦ Aktive Inhalte
 - Audio-/Video-Wiedergabe
 - Navigation in 3D-Modellen
 - ♦ Suche in Datenbanken
 - Suchmaschinen
 - Datenbankabfragen
 - ♦ Datenübergabe
 - Benutzereingaben

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-9

Client-seitige Einbettung

- Erweiterung des Browsers
 - ◆ Plugins für bestimmte Web-Inhalte
 - PDF, Video, Vektorgraphik, Animationen
 - ◆ Ausführung von Programmen und Skripten
 - Javascript
 - Java-Applets
- Bereitstellung der Programme → Web als Verteilungsplattform
- Sicherheitsproblematik

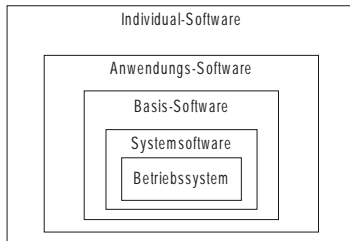
Server-seitige Einbettung

- Erweiterung des Web-Servers
 - ◆ Anbindung externer Programme
 - ◆ Zugriff auf externe Dienste (DBMS)
- Techniken
 - ◆ Server-seitige Skripte
 - ◆ CGI
 - ◆ ...

Datenbanken

- Motivation
- Komponenten und Funktionen
- Systemarchitekturen
- Anwendungsarchitekturen
- Quelle: Heuer/Saake: „Datenbanken – Konzepte und Sprachen“, Internat. Thomson Publ. 1995

Softwareschichten



Ohne Datenbanken: Datenredundanz

- Softwaresystem verwaltet selbständig eigene Daten in eigenen Formaten
 - ◆ Textverarbeitung: Texte
 - ◆ Lagerverwaltung: Artikel, Aufträge
 - ◆ CAD-System: Technische Bauteile
- Mehrfache Speicherung (Redundanz):
 - ◆ Erhöhter Speicherplatzbedarf
 - ◆ „Vergessen“ von Änderungen
 - ◆ Keine einheitliche Darstellung

Datenredundanz - Probleme

- Keine effiziente Verarbeitung durch andere Systeme
- Kein paralleler Zugriff ohne Beeinflussung
- Abhängigkeit von interner Datendarstellung
- Eingeschränkter Datenschutz und Datensicherheit

Mit Datenbanken: Datenintegration

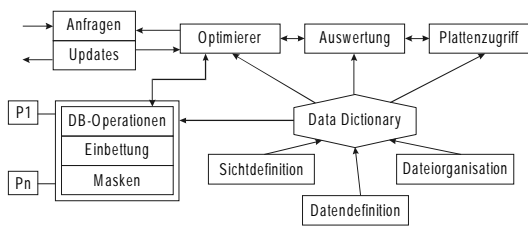
- Alle Systeme arbeiten auf denselben Daten
 - ♦ Datenbankentwurf, Datendefinition
- Bsp.: Adressen/Artikel nur einmal gespeichert
- Vorteile:
 - ♦ Effiziente Verwaltung (Anfragesprachen, Optimierung)
 - ♦ Paralleler Zugriff (Transaktionskonzept)
 - ♦ Datenunabhängigkeit (3-Ebenen-Konzept)
 - ♦ Datenschutz (kein unbefugter Zugriff)
 - ♦ Datensicherheit (kein Datenverlust)

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-16

Architektur eines Datenbanksystems



Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-17

Funktionen

- Dateiorganisation: Definition der internen Dateiorganisation und Zugriffspfade
- Datendefinition: Konzeptuelle Datendefinition
- Sichtdefinition: Definition von Benutzersichten
- Masken: Entwurf von Masken und Menüs
- DB-Operationen: Anfrage- und Update-Operationen

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

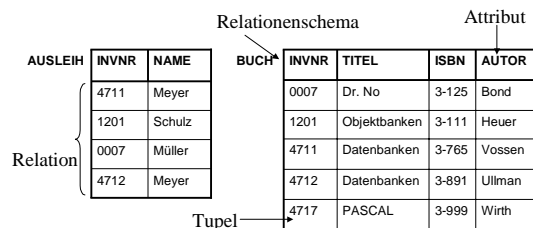
2-18

Funktionen

- Einbettung: Einbettung dieser Operationen in Anwendungsprogramme
- P1, ..., Pn: verschiedene Anwendungsprogramme
- Optimierer und Auswertung: effiziente Umsetzung dieser Operationen
- Plattenzugriff: Plattenzugriffssteuerung

Relationenmodell

- Datenbank = Menge von Tabellen



Integritätsbedingungen

- Relationenschema + lokale Integritätsbedingungen
 - ◆ INVNR ist Schlüssel für BUCH
 - Darf nicht doppelt vergeben werden
- Datenbankschema = Menge von Relationenschemata + globale Integritätsbedingungen
 - ◆ INVNR in AUSLEIH ist Fremdschlüssel bzgl. BUCH
 - INVNR muß Schlüssel in BUCH sein

Anfrageoperationen

- Selektion: Tupel auswählen

- ◆ `SEL[NAME='Meyer']`
(AUSLEIH)

INVNR	NAME
4711	Meyer
4712	Meyer

- Projektion: Attribute auswählen

- ◆ `PROJ[INVNR, TITEL]`
(BUCH)

INVNR	TITEL
0007	Dr. No
1201	Objektbanken
...	...

Anfrageoperationen

- Verbund (Join): Tabellen über gleichbenannte Attribute und gleiche Werte verknüpfen

- ◆ `PROJ[INVNR, TITEL](BUCH) JOIN`
`SEL[NAME='Meyer'](AUSLEIH)`

INVNR	TITEL	NAME
4711	Datenbanken	Meyer
4712	Datenbanken	Meyer

- Weitere Operationen: Vereinigung, Differenz, ...

- Alle Operationen beliebig kombinierbar

Sprachen

- Anfragesprache

- ◆ Interaktive Formulierung und Ausführung von Anfragen
- ◆ Relationenalgebra + Funktionen (SUM, MIN, MAX, COUNT, ...) + arithmetische Operationen

- Update-Komponente

- ◆ Interaktives Eingeben, Löschen und Ändern von Tupeln
- ◆ Prüfung der Integritätsbedingungen

Benutzersichten

- Speichern von häufig vorkommenden Anfragen als „virtuelle“ Tabelle mit „Sichtnamen“
- MEYERS :=
PROJ[INVNR, TITEL](BUCH) JOIN
SEL[NAME='Meyer'](AUSLEIH)
- Tabelle MEYERS

INVNR	TITEL	NAME
4711	Datenbanken	Meyer
4712	Datenbanken	Meyer

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-25

Prinzipien

- DBMS: Datenbank-Management-System
- DBS: Datenbanksystem (DBMS + Datenbank)
- Prinzip:
 - ◆ 3-Ebenen-Architektur (physische und logische Datenunabhängigkeit)
 - ◆ Trennung zwischen Schema (Tabellenstruktur) und Instanz (Tabelleninhalt)

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-26

Codd'sche Regeln

1. Integration
 - Einheitliche, nichtredundante Datenverwaltung
2. Operationen
 - Speichern, Suchen, Ändern
3. Katalog
 - Zugriff auf Datenbankbeschreibung im Data Dictionary
4. Benutzersichten
5. Konsistenzüberwachung
 - Korrektheit des Datenbankinhalts

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-27

Codd'sche Regeln

5. Datenschutz
 - Ausschluß unauthorisierter Zugriffe
6. Transaktionen
 - Mehrere DB-Operationen als Funktionseinheit
7. Synchronisation
 - Parallele Transaktionen koordinieren
8. Datensicherung
 - Wiederherstellen von Daten nach Systemfehlern

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-28

Entwicklungslinien

- 60er Jahre
 - ◆ DBS basierend auf hierarchischem Modell, Netzwerkmodell
 - Zeigerstrukturen zwischen Daten
 - Schwache Trennung interne/konzeptuelle Ebene
 - Navigierende DML
- 70er und 80er Jahre
 - ◆ Relationale DBS
 - Daten in Tabellenstrukturen
 - 3-Ebenen-Konzept, Deklarative DML

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-29

Entwicklungslinien

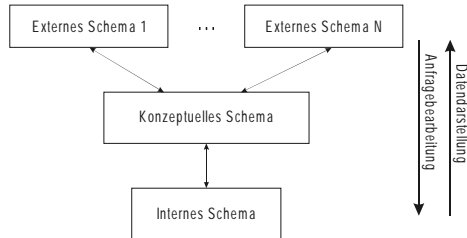
- (80er und) 90er Jahre
 - ◆ Wissensbanksysteme
 - Daten in Tabellenstrukturen
 - Stark deklarative DML
 - Integrierte Datenbankprogrammiersprache
 - ◆ Objektorientierte DBS
 - Daten in komplexeren Objektstrukturen
 - Deklarative oder navigierende DML
 - Oft integrierte Datenbankprogrammiersprache
 - Oft keine vollständige Ebenentrennung

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-30

Schema-Architektur



Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-31

Datenunabhängigkeit

- Stabilität der Benutzerschnittstelle gegen Änderungen
- **Physisch:** Änderungen der Dateiorganisationen und Zugriffspfade haben keinen Einfluß auf das konzeptuelle Schema
- **Logisch:** Änderungen am konzeptuellen (und gewissen externen) Schemata haben keine Auswirkungen auf andere externe Schemata und Anwendungsprogramme

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-32

Fünf-Schichten-Architektur

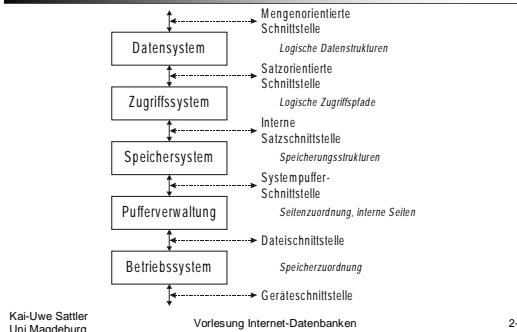
- System-Architektur: Beschreibung der Transformationskomponenten [Senko, Härder]
 - ◆ Mengenorientierte Schnittstelle (dekl. DML)
 - ◆ Satzorientierte Schnittstelle (Sätze, nav. Zugriff)
 - ◆ Interne Satzschnittstelle (Manipulation von Sätzen)
 - ◆ Pufferschnittstelle (Seiten, Seitenadressen)
 - ◆ Datei- oder Seitenschnittstelle (Holen und Schreiben)
 - ◆ Geräteschnittstelle (Spuren, Zylinder)

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

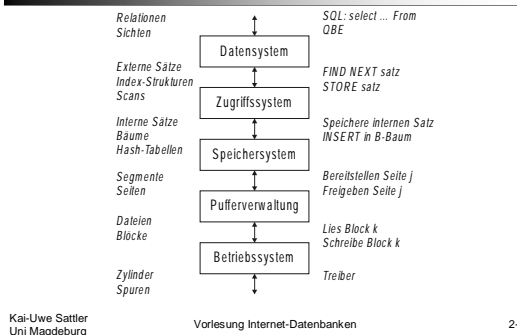
Vorlesung Internet-Datenbanken

2-33

Funktionen



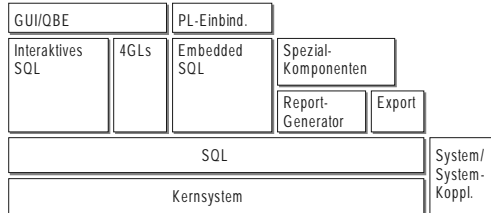
Objekte und Operationen



Relationale Systeme

- 3-Ebenen-Architektur nach ANSI-SPARC
- Einheitliche Datenbanksprache (SQL)
- Einbettung von SQL in Programmiersprachen
- Werkzeuge für
 - ◆ Definition, Anfrage und Darstellung von Daten
 - ◆ Entwurf von DB-Anwendungsprogrammen
 - ◆ Benutzerinteraktion
- Kontrollierter Mehrbenutzerbetrieb
- Datenschutz- und Sicherungsmechanismen

Anwendungsarchitekturen



Multimedia

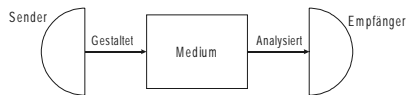
- Begriffe
- Klassifikation
- Multimedia-DBMS

Signale und Medium

- **Signal** := „der eine Nachricht übertragende (und damit Information wiedergebende) Verlauf einer physikalischen Größe“ [Bauer, Goos]
- **Medium** := Nachrichtenträger
 - ◆ Mittelglied, Mittler [Duden]
 - ◆ Vermittelt zwischen Kommunikationspartnern
 - ◆ Sender: erzeugt Signale auf Medium
 - ◆ Empfänger: nimmt Signale auf zur
 - Interpretation, Wandlung, Weiterleitung

Physikalische Medien

- Konkrete Medien
 - ◆ z.B. Schall in festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen
 - ◆ z.B. elektromagnetische Wellen
 - ◆ Bilden Basis für abstrakte Medien



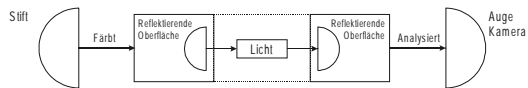
Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-40

Abstrakte Medien

- Bauen auf anderen Medien auf
→ Hierarchien
- Nutzen andere Sender/Medium/Empfänger-Einheiten als Medium
 - ◆ z.B. Folien als Medium



Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-41

Weitere Eigenschaften von Medien

- Darstellungsmächtigkeit
 - ◆ z.B. Geruch vs. Bild
- Medienübersetzung oft möglich
- Komposition möglich
→ **Multimedia**

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-42

Klassifikationen

- Nach Sinnesorganen
 - ◆ Visuell (optisch)
 - Sprachlich (symbolgebunden), Nicht-sprachlich
 - ◆ Akustisch
 - ◆ Haptisch (Tasten)
 - ◆ Gustorisch (Schmecken)
 - ◆ Olfaktorisch (Riechen)
- Nach Zeit
 - ◆ Relativ zeitinvariant: Text, Bild, Fotos
 - ◆ Relativ zeitgebunden: Video, Sprache

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-43

Medien auf Computern

- Text
- Grafik
- Rasterbild
- Tonaufnahmen (Audio)
- Bewegtbild (Video)

VITA = Video + Image + Text + Audio

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-44

Weitere Begriffe

- **Medien-Objekt:** computerverwaltete logische Informationseinheit in einem Medium
- **Multimedia-Objekt:** ~ in einem oder mehreren Medien
- **Medien-Daten bzw. Multimedia-Daten:** heterogene Menge von Medien- bzw. Multimedia-Objekten
- **Multimedia-System:** Computersystem, das an der Benutzeroberfläche verschiedene Medien zum Informationsaustausch unterstützt

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-45

Multimedia-DBMS

- MMDBMS = DBMS +
 - ◆ Hohe Kapazität
 - ◆ Hohe Performance
 - ◆ Unterstützung von Multimedia-Datentypen (Datentyp = Struktur + Operationen)
 - ◆ Kombination von
 - Konventionellen DBMS-Fähigkeiten
 - Unterstützung von hierarchischen Speichersystemen (RAM, Festplatte, CD, ...)
 - Information Retrieval

Kai-Uwe Sattler
Uni Magdeburg

Vorlesung Internet-Datenbanken

2-46
