

## **Datenbank- und Informationssysteme (WI4)**

**Ziel** der Vorlesung ist es, eine Einführung in Modelle, Konzepte und Programmierung von Datenbank- und Informationssystemen zu geben.

Die Teilnehmer erlernen methodisches Vorgehen bei der Datenmodellierung und üben den Datenbankentwurf bis zur Realisierung einer exemplarischen Anwendung im begleitenden Praktikum. Sie erwerben solide Kenntnisse über alle grundlegenden Aspekte von Datenbank- und Informationssystemen.

### **Inhalt**

Als Einführung wird der Einsatz von Datenbanksystemen motiviert und das grundlegende Architekturmodell von ANSI/SPARC vorgestellt. Das weitere Vorgehen orientiert sich am Datenbankentwicklungsprozeß: Zur semantischen Datenmodellierung werden das Entity-Relationship und ein objektorientiertes Modell verwendet. Letzteres wird neben dem relationalen Modell ebenfalls für den Datenbankentwurf eingesetzt. Für jedes Modell werden sowohl Theorie (z.B. objektorientierte Konzepte, Semantik von Beziehungen, Normalisierung) als auch praktische Entwurfsregeln besprochen.

Modellierungs- und Entwurfsphasen werden intensiv an betriebswirtschaftlichen Fragestellungen geübt und im Praktikum unter den Datenbanksystemen Access und Oracle realisiert.

Die Datenmanipulations- und Definitionssprache SQL (Structured Query Language) wird in der Vorlesung vorgestellt und im Praktikum vertieft. Zum Verständnis der Datenbankfunktionalität werden Transaktionskonzepte, ihre Synchronisation durch Sperr- und Zeitstempelprotokolle, Datensicherungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen untersucht. Auch wichtige Aspekte verteilter Datenbanken (Fragmentierung und Replikation der Daten, verteilte Transaktionen und Abfrageoptimierung) werden behandelt.

Management Informationssysteme und CAD-Systeme werden exemplarisch als klassische betriebliche Datenbankanwendungen vorgestellt, aber auch Hypertextsysteme mit Information Retrieval und Multimedia als moderne Anwendungen finden Berücksichtigung.

Zur Abrundung der internen Datenstrukturen werden Dateisysteme (File Allocation Table FAT, High Performance File System HPFS) und ihre Speicherstrukturen (sequentielle, indexsequentielle und gestreute Dateien) behandelt.

Im letzten Kapitel werden verschiedene Programmierschnittstellen (Embedded SQL, ODBC, JDBC) vorgestellt und an Beispielprogrammen erläutert.

### **empfohlene Literatur :**

H. F. Korth, A. Silberschatz: *Database system concepts*, McGraw Hill 1991

C. J. Date: *An introduction to database systems*, Vols. I, II, Addison-Wesley 1995

E. Stickel: *Datenbank Design*, Gabler V. 1991

M. Vetter: *Objektmodellierung*, Teubner V. 1995

Özsu, Valduriez: *Distributed Database Systems*, Prentice Hall 1991

Ceri, Pelagatti: *Distributed Database Systems*, Addison-W. 1986

A.-W. Scheer: *Architektur integrierter Informationssysteme*, Springer 1991

J. Nielson: *Hypertext & Hypermedia*, Academic Press 1990

G. Wiederhold: *Datenbanken, Band 1: Dateisysteme*, Oldenbourg V. 1980

G. Hamilton, R. Cattell, M. Fisher: *JDBC Database Access with Java*, 4<sup>th</sup> printing, Addison-Wesley 1999

## **Database and Information Systems**

The **aim** is to give an introduction to models and concepts of database and information systems.

The students learn a methodical process for data modeling and design, they practice both by implementing a typical database application in the accompanying labs. The participants acquire a solid knowledge for all basic aspects of database and information systems.

### **Contents**

As an introduction the use of database systems is motivated and the ANSI/SPARC model is presented as a reference architecture. The lecture is oriented by the database development process: for semantic data modeling the Entity-Relationship-Model and an object oriented model is used. The latter serves us as well as the Relational Model as database models. For each model theory (like oo concepts, relationship semantics, normalization) and modeling rules are discussed. Modeling and design are also practiced intensively on commercial database systems like Oracle and Access.

SQL (Structured Query Language) is presented as data manipulation and definition language, then further studied and used in the labs. For comprehension of the database functions the main concepts like transactions, concurrency control by means of locking and timestamp protocols, backup strategies and recovery are investigated. Also, important aspects of distributed databases (fragmentation and replication of data, distributed transactions and query optimization) are treated.

Management information systems and CAD-systems are presented as classical examples of database applications in industry. Additionally, hypertext systems with information retrieval and multimedia systems are considered.

To be comprehensive at the internal level we present storage mechanisms of database systems, file systems (File Allocation Table FAT, High Performance File System HPFS) and their storage structures (sequential, index sequential and hash files).

In the last chapter we present different programming interfaces (Embedded SQL, ODBC, JDBC) and illustrate them with example programs.

**Literature:**

H. F. Korth, A. Silberschatz: *Database system concepts*, McGraw Hill 1991

C. J. Date: *An introduction to database systems*, Vols. I, II, Addison-Wesley 1995

E. Stickel: *Datenbank Design*, Gabler V. 1991

M. Vetter: *Objektmodellierung*, Teubner V. 1995

Özsu, Valduriez: *Distributed Database Systems*, Prentice Hall 1991

Ceri, Pelagatti: *Distributed Database Systems*, Addison-W. 1986

A.-W. Scheer: *Architektur integrierter Informationssysteme*, Springer 1991

J. Nielson: *Hypertext & Hypermedia*, Academic Press 1990

G. Wiederhold: *Datenbanken, Band 1: Dateisysteme*, Oldenbourg V. 1980

G. Hamilton, R. Cattell, M. Fisher: *JDBC Database Access with Java*, 3<sup>rd</sup> printing, Addison-Wesley 1998