

# Funktionsweise von Datenbanken

Alexander Jungmann

alexander.jungmann@student.uibk.ac.at

27. Mai 2014

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>2</b>
1.1	Warum Datenbanken? . . . . .	2
1.2	Grundlegende Konzepte . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Aufbau einer Datenbank</b>	<b>2</b>
2.1	Hierarchische Datenbanken . . . . .	2
2.2	Netzwerkdatenbanken . . . . .	2
2.3	Relationale Datenbanken . . . . .	3
2.4	Objektorientierte Datenbanken . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Funktionen einer Datenbank</b>	<b>3</b>
3.1	Transaktionskonzept . . . . .	3
3.2	Datensicherheit . . . . .	3
3.3	Effizienz . . . . .	4
3.4	Datenschutz . . . . .	4
3.5	Recovery . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>4</b>

## Einleitung

In diesem Dokument geht es um die Funktionsweise von Datenbanken. Das erste Kapitel gibt eine kurze Einführung zum Thema Datenbanken. Im zweiten Kapitel wird kurz der Aufbau besprochen.

Abschließend werden im dritten Kapitel Funktionen besprochen, welche eine moderne Datenbank bieten sollte. Dieses Dokument bietet keine explizite Hilfe zu SQL. Dazu beziehen Sie sich bitte auf [1].

# 1 Einführung

## 1.1 Warum Datenbanken?

Datenbanken begegnen uns in der heutigen Zeit fast überall und ohne sie, wäre die alltäglich anfallende Informationsflut wohl kaum mehr zu bewältigen.

Dabei steht die Organisation von *Entitäten*<sup>1</sup>, im Vordergrund, also diese zu katalogisieren, aufzubereiten und möglichst effizient wiederzugeben. [3]

## 1.2 Grundlegende Konzepte

Zu unterscheiden gibt es die zwei grundlegenden Begriffe *Datenbank* und *Datenbankmanagementsystem*. Der Ersterer bezeichnet im eigentlichen Sinne die zu verwaltende Datenmenge selbst und der Letzere die Verwaltungssoftware, welche die strukturierte Speicherung, Integrität, Wiederherstellung und Sicherung der Daten kontrolliert. [2]

Die gespeicherten Informationen können dann mit Hilfe der *Datenbanksprache*<sup>2</sup> abgerufen und verwaltet werden.

# 2 Aufbau einer Datenbank

Intern legt das *Datenbankmodell* fest, wie eine Datenbank Informationen speichert und verarbeitet, indem es Strukturen und Operatoren zur Modellierung einer Anwendung zur Verfügung stellt. Zum einen die *Datendefinitionssprache*, welche die Struktur des Datenobjekts beschreibt und zum anderen die *Datenmanipulationssprache*, um Anfragen zu erzeugen bzw. Objekte zu manipulieren.[2].

Dabei unterscheidet man grob unter 4 Modellen.

## 2.1 Hierarchische Datenbanken

Dieses Modell bildet die Datensätze auf eine *hierarchische Baumstruktur*<sup>3</sup> ab. Dadurch sind bei Verknüpfungen zwischen verschiedenen Bäumen *Redundanzen*<sup>4</sup> nicht zu vermeiden.

## 2.2 Netzwerkdatenbanken

Durch Umwandlung dieser strengen Eltern-Kind Struktur zu Besitzer- und Mengenknoten, welche mehrere Vorgänger erlauben, kann dieses Problem weitgehend gelöst werden. Allerdings entstehen dadurch starke strukturelle Abhängigkeiten, durch die, z.B. bei der Entfernung eines Knotens, die gesamte Struktur zerstört werden kann. [3]

---

<sup>1</sup>Objekt, das verarbeitet bzw. dessen Informationen gespeichert werden sollen [5]

<sup>2</sup>*SQL* ist eine der bekanntesten davon

<sup>3</sup>Jeder Knoten, ausgenommen der Wurzel, besitzt genau einen Vorgänger

<sup>4</sup>bezeichnet das mehrfache Vorhandensein von gleichen Informationen

## 2.3 Relationale Datenbanken

Im relationalen Modell wird der Fokus auf die mengenorientierte Verarbeitung von Tabellen gelegt und dadurch die strukturellen Abhängigkeiten aufgelöst. Jede Spalte einer Tabelle hat eine eindeutige Bezeichnung, wobei ein Primärschlüssel, der aus mindestens einer Spalte besteht, festgelegt wird. Mit diesem kann jede Zeile einer Tabelle eindeutig identifiziert werden und Referenzen zu anderen Tabellen hergestellt werden. [2]

Relation 1			Relation 2	
<u>A</u>	B	C	<u>A</u>	D
0	'a'	'c'	0	'r'
1	'a'	'b'	0	't'

Tabelle 1: Beispiel Tabellen einer *relationalen Datenbank*.

## 2.4 Objektorientierte Datenbanken

Sehr stark angelehnt an den Bereich der Programmiersprachen, werden bei der objektorientierten Datenmodellierung ähnliche Objekte in einen gemeinsamen Objekttypen zusammengefasst. Dabei besteht weiterhin die Möglichkeit der Generalisierung- bzw. Spezialisierung. Bis jetzt konnten sie sich allerdings, trotz der Vorteile, noch nicht gegen das recht einfache *relationale Modell* durchsetzen.

# 3 Funktionen einer Datenbank

Eine moderne Datenbank sollte einige Funktionen zur Verfügung stellen, um einen reibungslosen, fehlerfreien Ablauf zu garantieren.

## 3.1 Transaktionskonzept

Um den Mehrbenutzerbetrieb auf einer Datenbank zu unterstützen, muss eine *Transaktion*<sup>5</sup> folgende vier Eigenschaften aufweisen. Sie muss *atomar*, *konsistent*, *isoliert* und *dauerhaft* sein. [4]

## 3.2 Datensicherheit

Die Daten die in der Datenbank gespeichert sind, müssen gültig und konsistent sein. Außerdem muss ein Schutz gegen Datenverluste oder unerlaubte Zugriffe vorhanden sein. Der Verlust kann meist durch ein Backup gewährleistet werden, was allerdings zu Leistungs Problemen führen kann. [3]

---

<sup>5</sup>eine endlich Folge von Datenbankzugriffen

### 3.3 Effizienz

Das Um und Auf einer Datenbank ist die Zugriffsgeschwindigkeit. In vielen professionellen Anwendungen ist ein sehr hoher Durchsatz notwendig, um die anfallenden Informationen bewältigen zu können. Dies kann unter anderem durch simultan laufende Systeme erreicht werden. [2]

### 3.4 Datenschutz

Der Schrei nach mehr Datenschutz wird gerade in der Informationstechnologie immer lauter. Daher ist es sehr wichtig die gespeicherten Daten vor unerlaubten Zugriffen und Manipulationen zu schützen. Durch Vergabe von Zugriffsrechten oder das Erstellen von *Views*<sup>6</sup> können die Benutzer nur das sehen, was sie brauchen.

### 3.5 Recovery

Um nach einem Systemabsturz oder Fehler wieder einen konsistenten Zustand zu erreichen, muss ein Mechanismus existieren der auch im Extremfall alles wiederherstellt. Dies kann durch spezielle Algorithmen erreicht werden. Vor allem im Bereich des Bankwesens ist dies besonders wichtig. [4]

## 4 Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Datenbanken in der heutigen Zeit eine sehr wichtige Rolle spielen, wobei ein wichtiger Aspekt, der Datenschutz, oft etwas vernachlässigt wird. In diesem Dokument wurde ein kurzer Überblick über den Aufbau und die Funktionen einer Datenbank gegeben. Für eine genauere Behandlung dieses Themas, reicht das Ausmaß dieser Arbeit leider nicht. Dazu möchte ich für Interessierte auf [2] verweisen.

## Literatur

- [1] J. Sieben: *Oracle SQL: Das umfassende Handbuch*, Galileo Computing (2012)
- [2] A. Kemper, A. Eickler: *Datenbanksysteme - Eine Einführung*, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag, München
- [3] C. Herres: *Datenbanken - Aufbau, Theorie, Anwendung*, J. Gutenberg Universität, Mainz (2009)
- [4] C. J. Date: *An Introduction to Database Systems*, 8. Auflage, Addison-Wesley (2004)
- [5] P. Pin-Shan Chen: *The Entity-Relationship Model – Toward a Unified View of Data*, ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1, No. 1 (1976)

---

<sup>6</sup>Teilmenge einer existierenden Tabelle