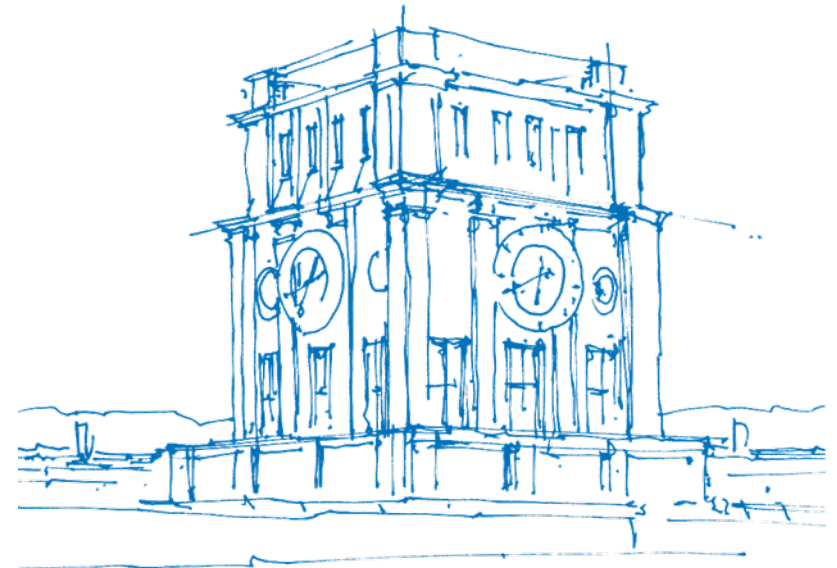


Grundlagen Datenbanken

Benjamin Wagner

7. November 2018



TUM Uhrenturm

Allgemeines

- Folien von mir sollen unterstützend dienen. Sie sind nicht von der Übungsleitung abgesegnet und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit (oder Richtigkeit).
- Bei Fragen: wagnerbe@in.tum.de
- Vorlesungsbegleitendes Buch von Professor Kemper (Chemiebib)
- Mein Foliensatz ist online: <https://github.com/wagjain/GDB2018>

Das relationale Modell

- Es gibt Domänen D_1, D_2, \dots, D_n , das entspricht Wertebereichen
z.B. Integer, Strings, Chars, Booleans
- Für eine Relation R gilt: $R \subset D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$
- Ein Tupel ist ein Element einer Relation
- Das Schema gibt die Struktur der Relationen vor

Das relationale Modell

- Es gibt Domänen D_1, D_2, \dots, D_n , das entspricht Wertebereichen
z.B. Integer, Strings, Chars, Booleans
- Für eine Relation R gilt: $R \subset D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$
- Ein Tupel ist ein Element einer Relation
- Das Schema gibt die Struktur der Relationen vor
- Sonstige Begriffe:

Ausprägung: der aktuelle Zustand einer Relation

Schlüssel: minimale Teilmenge von Attributen, welche Tupel eindeutig identifiziert

Primärschlüssel: Einer der Schlüsselkandidaten

Relationale Modellierung

- Wir können eine Relation nun aufschreiben:
User: {[Cust_Id, Name, Bday, Credit_Card]}
- Es können Datentypen ergänzt werden:
User: {[Cust_Id: Integer, Name: String, Bday: Date ...]}
- Falls partielle Funktionen gelten kann das Schema verfeinert werden
- Das darf aber nur bei gleichem Schlüssel passieren
- **Achtung:** NULL-Werte sind zu vermeiden

Relationale Algebra

- Beschreibt auf abstrakte Art und Weise Anfragen an die Datenbank
- Trotzdem in der Realität wichtig (\rightarrow später)
- Beachte: Es gibt eine ganze Reihe verschiedener Joins

| Symbol | Bedeutung |
|---|-------------------|
| $\sigma_{\text{Kondition}}$ | Selektion |
| $\Pi_{\text{Attribute}}$ | Projektion |
| \times | Kreuzprodukt |
| $\rho_{\text{neu} \leftarrow \text{alt}}$ | Umbenennung |
| \bowtie | Join |
| $-, +, \div, \cup, \cap$ | Mengenoperationen |

Wichtigste Operatoren, **nicht vollständig**

Relationale Division

- Divisionsoperator sorgt oft für Verwirrung
- Kann bei Aussagen mit Allquantoren verwendet werden
- Bei $R \div S$ muss immer gelten: $Schema(S) \subset Schema(R)$
- Das Schema des Ergebnisses ist dann: $Schema(R) / Schema(S)$
- Unpräzise: es werden Tupel in R gesucht, welche für **jedes** Tupel in S einen Match haben

Relationale Division - $R \div S$

| a1 | a2 | a3 |
|----|----|----|
| 1 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 5 |
| 3 | 5 | 1 |
| 3 | 5 | 2 |
| 3 | 5 | 3 |
| 4 | 8 | 1 |
| 4 | 8 | 2 |
| 4 | 6 | 3 |
| 5 | 5 | 1 |
| 5 | 5 | 2 |
| 5 | 5 | 3 |
| 5 | 5 | 4 |

÷

| a3 |
|----|
| 1 |
| 2 |
| 3 |

=

| a1 | a2 |
|----|----|
| 3 | 5 |
| 5 | 5 |

Kalküle

- **Tupelkalkül:** Schreibweise (hoffentlich) aus Mathe-Vorlesungen bekannt: $\{t \mid P(t)\}$, mit $P(t)$ aussagenlogischer Formel
- **Domänenkalkül:** Domänenvariablen: $\{[v_1, \dots, v_n] \mid P(v_1, \dots, v_n)\}$
- **Achtung:** "Sicherheit" muss in Tupel- und Domänenkalkül sichergestellt sein. D.h. keine unendlichen Ergebnisse.
- **Mächtigkeit:** Relationale Algebra, Tupel- und Domänenkalkül gleich mächtig