



## Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS14/15

Harald Lang (harald.lang@in.tum.de)

<http://www-db.in.tum.de/teaching/ws1415/grundlagen/>

Blatt Nr. 8

Am 17.12.2014 findet anstelle der Vorlesung eine Zentralübung statt.

### Hausaufgabe 1

Gegeben sei das folgende Schema:

- Familie: {[Opa, Oma, Vater, Mutter, Kind]}

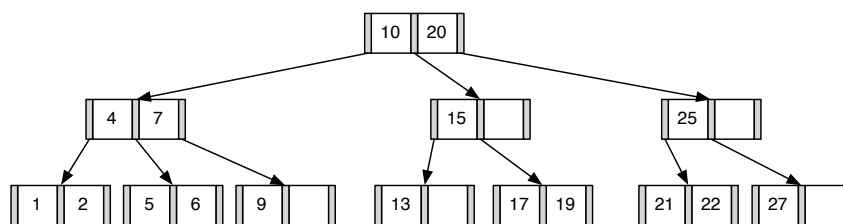
Hierbei sei vereinfachend vorausgesetzt, dass Personen eindeutig durch ihren Vornamen identifiziert werden. Für ein Tupel [Theo, Martha, Herbert, Maria, Else] soll gelten, dass Theo und Martha entweder die Eltern von Herbert oder von Maria sind – die Großeltern werden also immer als Paar gespeichert, ohne dass ersichtlich ist, ob es die Großeltern väterlicher- oder mütterlicherseits sind. Wir gehen weiterhin davon aus, dass zu einem Kind immer beide Elternteile und beide Großeltern-Paare (also sowohl mütterlicherseits als auch väterlicherseits) bekannt sind.

1. Bestimmen Sie alle FDs und MVDs.
2. Überführen Sie die Relation in die 4. Normalform.

#### Anmerkungen:

- Wir erlauben Scheidungen, wir sind Realisten.
- Wir vernachlässigen anderweitig unethische oder unpraktische Praktiken wie etwa Samenspenden, inter-generations Heiraten, künstlich kreierte Embryonen.

### Hausaufgabe 2 (Klausuraufgabe aus dem WS2010!)



1. Fügen Sie die 3 in den gezeigten B-Baum ein. Zeichnen Sie das Endergebnis. Zeichnen Sie jeweils den kompletten Baum oder machen Sie **deutlich**, falls Teile des Baumes unverändert bleiben. Verwenden Sie den aus der Vorlesung bekannten Algorithmus.
2. Entfernen Sie aus dem **ursprünglichen Baum** den Eintrag 20. Zeichnen Sie das Ergebnis der Operation. Sollte es mehrere richtige Lösungen geben, genügt es, wenn Sie hier eine angeben. Zeichnen Sie jeweils den kompletten Baum oder machen Sie **deutlich**, falls Teile des Baumes unverändert bleiben. Verwenden Sie den aus der Vorlesung bekannten Algorithmus.

### Hausaufgabe 3

Fügen Sie in einen anfänglich leeren B-Baum mit  $k = 2$  die Zahlen eins bis zwanzig in aufsteigender Reihenfolge ein. Was fällt Ihnen dabei auf?

### Hausaufgabe 4

Bestimmen Sie  $k$  für einen B-Baum, der die folgenden Informationen aller Menschen auf der Erde (ca. 10 Milliarden) enthalten soll: Namen, Land, Stadt, PLZ, Straße und Hausnummer (insgesamt ca. 100 Byte). Dabei ist die Steuernummer eindeutig und 64 Bit lang und wird im B-Baum als Suchschlüssel verwendet. Gehen Sie bei der Berechnung davon aus, dass eine Speicherseite 16KiB groß ist und ein Knoten des B-Baums möglichst genau auf diese Seite passen sollte.

### Zusatzaufgabe 1 (wird nicht in der Übung besprochen)

Betrachten Sie ein abstraktes Relationenschema  $\mathcal{R} = \{M, N, V, T, P, PN\}$  mit den FDs

- $M \rightarrow M$
- $M \rightarrow N$
- $V \rightarrow T, P, PN$
- $P \rightarrow PN$

1. Bestimmen Sie alle Kandidatenschlüssel.
2. In welcher Normalform befindet sich die Relation?
3. Bestimmen Sie zu den gegebenen FDs die kanonische Überdeckung.
4. Falls nötig, überführen Sie die Relation verlustfrei und abhängigkeitsbewahrend in die dritte Normalform.