

Übungsblatt 5

Aufgabe 5.1: kanonische Überdeckung und Zerlegung (Klausuraufgabe von A. Kemper)

Betrachten Sie ein abstraktes Relationenschema $\mathcal{R} = \{A, B, C, D, E, F\}$. Kandidatenschlüssel: $\{ABDE, BDEF\}$

- a) Gegeben sei die kanonische Überdeckung funktionaler Abhängigkeiten

$$\mathcal{F}_1 = \{ABDE \rightarrow F, E \rightarrow C, F \rightarrow A\}.$$

T1: $\{[A, B, D, E, F]\}$
T2: $\{[C, E]\}$
T3: $\{[A, F]\}$

Geben Sie alle Kandidatenschlüssel der Relation \mathcal{R} sowie die bei der Zerlegung in dritte Normalform entstehenden Relationen an und unterstreichen Sie einen Schlüssel in jeder entstehenden Relation.

- b) Gegeben seien die funktionalen Abhängigkeiten

$$\mathcal{F}_2 = \{ABDE \rightarrow FC, F \rightarrow A, C \rightarrow B\}.$$

(1.) $F \rightarrow A$ verletzt BCNF:
T1: $\{[A, E]\}$, T2: $\{[B, C, D, E, E]\}$
(2.) $C \rightarrow B$ verletzt BCNF:
T1, T3: $\{[B, C]\}$, T4: $\{[C, D, E, E]\}$

Zerlegen Sie die Relation \mathcal{R} in die Boyce-Codd-Normalform und unterstreichen Sie die Schlüssel der Teilrelationen.

- c) Gegeben seien die funktionalen Abhängigkeiten

$$\mathcal{F}_3 = \{AB \rightarrow C, CDF \rightarrow E, D \rightarrow EF, ABC \rightarrow E\}.$$

Linksreduktion: AB \rightarrow C CDF \rightarrow E D \rightarrow EF ABE \rightarrow E	Rechtsreduktion: AB \rightarrow C D \rightarrow E D \rightarrow EF AB \rightarrow E
Bereinigung: AB \rightarrow C <u>D \rightarrow E</u> D \rightarrow EF AB \rightarrow E	Vereinigung: AB \rightarrow CE D \rightarrow EF (- Endergebnis -)

Bestimmen Sie die kanonische Überdeckung.

Aufgabe 5.2: IKÄA (Klausuraufgabe von S. Scherzinger)

Sie werden von der Möbelfirma IKÄA als IT-Berater beauftragt, die bestehende Datenhaltung zu überarbeiten. Bisher werden Produkte, Produktteile und Produkthandbücher in einer zentralen Excel-Tabelle verwaltet, was in der Vergangenheit immer wieder für Probleme gesorgt hat.

Bei IKÄA ist jedes *PRODUKT* durch seine Produktnummer (*PNr*) eindeutig identifizierbar. Allerdings kann es auch durch seine Attribute Produktname (*PName*) und Farbe identifiziert werden. So ist über den Produktnamen „BILLY Regal“ und die Farbe „weiß“ die Artikelnummer 836.882.10 eindeutig bestimmt. Jedes Produkt ist einer *PRODUKTLINIE* zugeordnet. Diese hat einen eigenen Namen (*PLName*) und steht für einen bestimmten Stil. So können Tische, Betten und Stühle zusammen passend gekauft werden. Beliebte Produktlinien sind etwa „MALM“ oder „BILLY“. Zu jedem Produkt gibt es immer auch eine *ANLEITUNG* in jeweils zehn Sprachen. Das Attribut *AINhalt* enthält den konkreten Wortlaut der Anleitung in einer gegebenen *Sprache*. Wer bei IKÄA einkauft, baut sich seine Möbel selbst zusammen. Ein *TEIL* kann mehrfach in einem Produkt verbaut werden (*Anzahl*). Jedes Teil hat eine eigene Teilnummer (*TNr*). Ein Produkt besteht aus mindestens drei Teilen, wobei ein Teil in verschiedenen Produkten verbaut sein kann.

PNr → PName, Farbe

PName, Farbe → PNr

PName, Sprache → Alnhalt

PName, TNr → TAnzahl

PName → PLName

Alnhalt → PName, Sprache

Kandidatenschlüssel:

{PNr, Sprache, TNr}, {PNr, Alnhalt, TNr}, {Alnhalt, Farbe, TNr}, {PName, Farbe, Sprache, TNr}

	PNr	PName	Farbe	PLName	Alnhalt	Sprache	TNr	TAnzahl
1								
2	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	Dieses Regal ...	Deutsch	118331	8
3	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	This shelf...	Englisch	118331	8
4	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	Cette tablette...	Französisch	118331	8
5	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	Dieses Regal ...	Deutsch	119081	12
6	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	This shelf...	Englisch	119081	12
7	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	Cette tablette...	Französisch	119081	12
8	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	Dieses Regal ...	Deutsch	110519	14
9	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	This shelf...	Englisch	110519	14
10	836.882.10	BILLY Regal	weiß	BILLY	Cette tablette...	Französisch	110519	14
11	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	Dieses Regal ...	Deutsch	118331	8
12	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	This shelf...	Englisch	118331	8
13	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	Cette tablette...	Französisch	118331	8
14	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	Dieses Regal ...	Deutsch	119081	12
15	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	This shelf...	Englisch	119081	12
16	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	Cette tablette...	Französisch	119081	12
17	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	Dieses Regal ...	Deutsch	110519	14
18	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	This shelf...	Englisch	110519	14
19	701.040.99	BILLY Regal	schwarz	BILLY	Cette tablette...	Französisch	110519	14
20	...	...	...	...	...	...	...	...
21	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	Diese Kommode...	Deutsch	110519	16
22	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	This chest ...	Englisch	110519	16
23	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	Cette commode...	Französisch	110519	16
24	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	Diese Kommode...	Deutsch	100823	4
25	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	This chest ...	Englisch	100823	4
26	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	Cette commode...	Französisch	100823	4
27	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	Diese Kommode...	Deutsch	115339	8
28	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	This chest ...	Englisch	115339	8
29	700.539.24	MALM Kommode	birke	MALM	Cette commode...	Französisch	115339	8
30	...	...	...	...	...	...	...	...
31								

Produkte: {{
PNr,
PName,
Farbe
}}

Farben: {{
PNr,
PName,
Farbe
}}

Anleitungen: {{
PName,
Sprache,
Alnhalt
}}

Teile: {{
PName,
TNr,
TAnzahl
}}

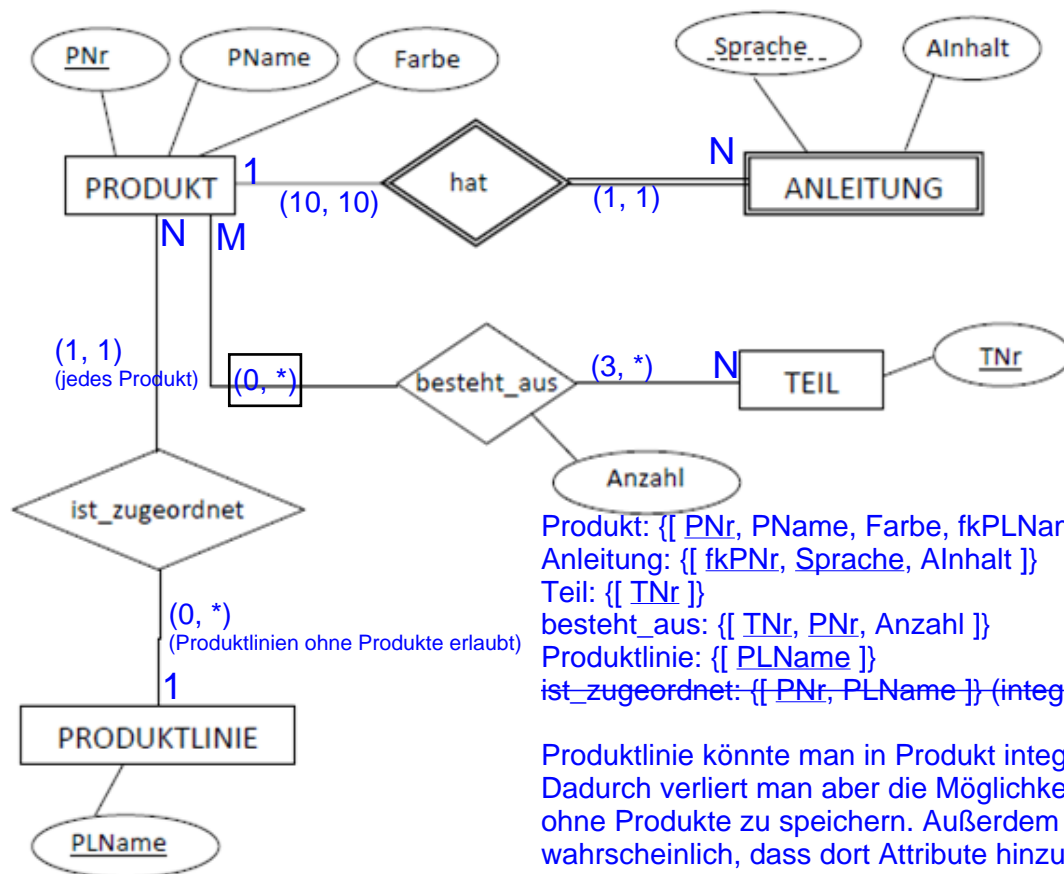
PLinien: {{
PName,
PLName
}}

Sprachen: {{
Alnhalt,
PName,
Sprache
}}

spam: {{
PNr,
Sprache,
TNr
}}

ist in BCNF

- Bestimmen Sie die (nichttrivialen) funktionalen Abhängigkeiten des Schemas der Excel-Tabelle und alle Kandidatenschlüssel.
- Bestimmen Sie die strengste Normalform, in der sich das Schema der Excel-Tabelle befindet. Begründen Sie Ihre Wahl und begründen Sie auch, warum die nächsthöhere Normalform nicht mehr zutrifft. Überführen Sie das Schema anschließend in ein Schema der strengsten Normalform. Probleme mit 1. NF: PNr ist 3in1; PName ist 2in1; Alnhalt ??
Ignoriert man das (Alles sei atomar), dann ist es NICHT in 2. NF, weil PNr allein -> PName
- Sie beschließen, das Projekt anhand des folgenden Entity-Relationship-Diagramms ganz neu aufzusetzen. Ergänzen Sie das Diagramm mit Funktionalitäten und (min,max)-Notation gemäß obiger Beschreibung und übersetzen Sie es in ein relationales Schema. Diskutieren Sie, inwieweit Relationen zusammengefasst werden können und ob dies sinnvoll ist. Fassen Sie Relationen in diesem Fall zusammen.



hat wurde in Anleitungen bereits integriert.

Aufgabe 5.3: relationale Algebra (Aufgabe von S. Scherzinger)

Formulieren Sie folgende Anfragen in der relationalen Algebra:

- Finden Sie die Assistenten von C3-Professoren. Geben Sie deren Namen und Fachgebiet aus.
- Finden Sie die Vorlesungen, die von niemandem gehört werden. Geben Sie deren Vorlesungsnummer und Titel aus.
- Finden Sie die Vorlesungen mit den meisten Semesterwochenstunden.
- Finden Sie die Professoren, die mindestens zwei Vorlesungen lesen.

Aufgabe 5.4: relationale Algebra (Aufgabe von A. Kemper)

Formulieren Sie folgende Anfragen in der relationalen Algebra:

- Finden Sie die Titel der Vorlesungen, die der Student Carnap hört.
- Finden Sie die Assistenten von Professoren, die den Studenten Carnap unterrichtet haben.
- Finden Sie die Professoren, deren sämtliche Vorlesungen nur auf selbst gelesenen (direkten) Vorgängern aufbauen.
- Finden Sie die Studenten, die Vorlesungen hören, für die ihnen die direkten Voraussetzungen fehlen.