

Übung zur Vorlesung Angewandte Informatik I WS 2005/2006

Prof. Dr. A Oberweis, Prof. Dr. R. Studer, Dr. Hitzler
Dipl.-Wi.-Inform. Victor Pankratius, Dipl.-Ing.-El. Nenad Stojanovic

Übung 8

Relationales Datenmodell, Teil 3

- Lösungsvorschläge -

**Aufgabe 2**

Gegeben sei eine Relation $r : (U \mid F)$ mit:

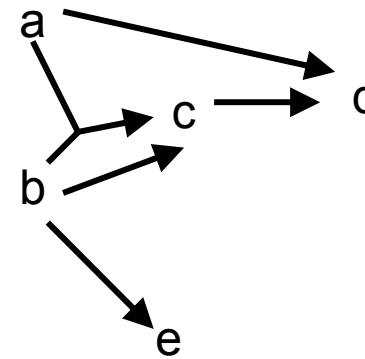
$U = \{a, b, c, d, e\}$ und

$F = \{ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d\}$

- a) Bilden Sie $\{b\}^+$, $\{a\}^+$, $\{ab\}^+$, $\{c\}^+$, mit dem Algorithmus APLUS aus der Vorlesung. Sind $\{b\}$, $\{ab\}$, $\{a\}$, $\{c\}$ jeweils Schlüssel?
- b) Bilden Sie F^+ ! Verwenden Sie dazu das passende Lemma aus der Vorlesung.

$\{b\}^+$

- $A^+ := A = \{b\}$
 $F' := \{ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d\}$
- $A' = A^+ = \{b\}$
 $b \rightarrow ce$
 $A^+ = \{b\} \cup \{ce\}$
 $F' := \{ab \rightarrow c, c \rightarrow d, a \rightarrow d\}$
- $A' = \{bce\}$
 $c \rightarrow d$
 $A^+ := \{bce\} \cup d = \{bcde\}$
 $F' := \{ab \rightarrow c, a \rightarrow d\}$
- $A' = \{bcde\}$
 kein $X \subseteq A^+$
- Algorithmus terminiert, da $A' = A^+$
- also $b^+ = \{bcde\}$



Übung 8 Aufgabe 2a)

Als Tabelle:

$\{b\}^+$

A'	A+	F'	X	Y
b	b	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d$		
b	bce	$ab \rightarrow c, c \rightarrow d, a \rightarrow d$	b	ce
bce	bcde	$ab \rightarrow c, a \rightarrow d$	c	d
bcde	bcde	$ab \rightarrow c, a \rightarrow d$	/	/

$$\{b\}^+ = \{bcde\}$$

$\{b\}$ kein Schlüssel, da $\{b\}^+ \neq U$,
d.h. nicht identifizierend

Definition: (Wiederholung)

$K \subseteq U$ ist „Schlüssel“ für $r : \Leftrightarrow$

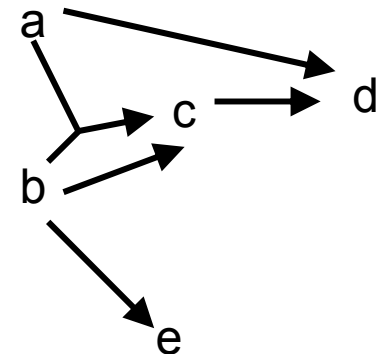
(1) K ist identifizierend: $K \rightarrow U(r)$,
d.h. $K \rightarrow U \in F^+ \quad (K^+ = U)$

(2) K ist minimal mit „(1)“

$\{a\}^+$

A'	A+	F'	X	Y
a	a	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d$		
a	ad	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d$	a	d
ad	ad	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d$	 	

$$\{a\}^+ = \{ad\}$$



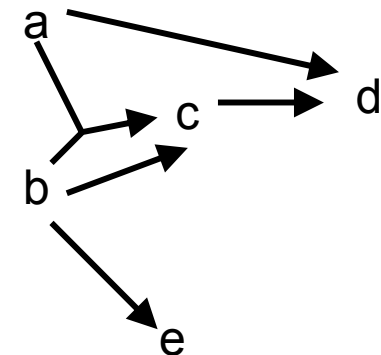
$\{a\}$ kein Schlüssel, da $\{a\}^+ \neq U$,
d.h. nicht identifizierend

$\{ab\}^+$

A'	A+	F'	X	Y
ab	ab	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d$		
ab	abc	$b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d$	ab	c
abc	abce	$c \rightarrow d, a \rightarrow d$	b	ce
abce	abcde	$a \rightarrow d$	c	d
abcde	abcde	/	a	d

$$\{ab\}^+ = \{abcde\}$$

$\{ab\}$ ist Schlüssel, da $\{ab\}^+ = U$ und a bzw. b alleine nicht identifizierend (d.h., ab ist minimal)

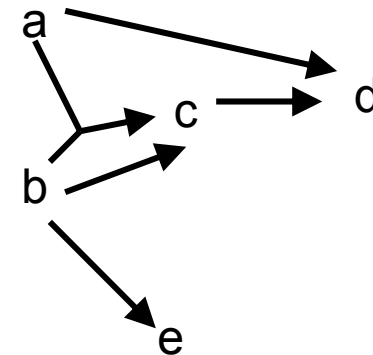


$\{c\}^+$

A'	A+	F'	X	Y
c	c	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, c \rightarrow d, a \rightarrow d$		
c	cd	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, a \rightarrow d$	c	d
cd	cd	$ab \rightarrow c, b \rightarrow ce, a \rightarrow d$	/	/

$$\{c\}^+ = \{cd\}$$

$\{c\}$ kein Schlüssel, da $\{c\}^+ \neq U$,
d.h. nicht identifizierend



- b) Bilden Sie F^+ ! Verwenden Sie dazu das passende Lemma aus der Vorlesung.

Lemma:

Vor. $A, B \subseteq U, F \subseteq \Phi(U)$

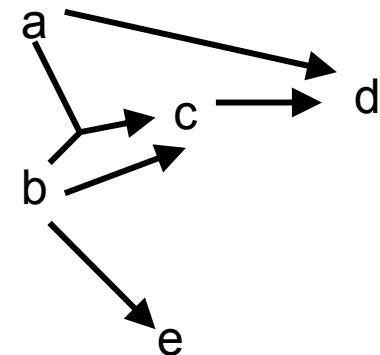
$$(1) \quad A \rightarrow B \in F^+ \Leftrightarrow B \subseteq A^+$$

$$(2) \quad F^+ = \{A \rightarrow B \mid A \subseteq U, B \subseteq A^+\}$$

d.h. wenn man alle A^+ hat, hat man im wesentlichen auch F^+

$$\begin{aligned} \{a\}^+ &= \{ad\} \\ \{b\}^+ &= \{bcde\} \\ \{ab\}^+ &= \{abcde\} \\ \{c\}^+ &= \{cd\} \end{aligned}$$

F^+ charakterisiert durch
 $\{a \rightarrow d, b \rightarrow c, b \rightarrow d, b \rightarrow e,$
 $ab \rightarrow c, ab \rightarrow d, ab \rightarrow e, c \rightarrow d\}$



**Aufgabe 3**

Gegeben sind folgende Relationen:

a)

$r_1 : (U_1 \mid F_1)$ mit $U_1 = \{a, b, c, d\}$ und $F_1 = \{a \rightarrow b, b \rightarrow a, b \rightarrow c, a \rightarrow d\}$

b)

$r_2 : (U_2 \mid F_2)$ mit $U_2 = \{u, v, w, x, z\}$ und $F_2 = \{uv \rightarrow w, w \rightarrow z, v \rightarrow x\}$

Prüfen Sie auf 2NF, 3NF, BCNF.

Übung 8 Aufgabe 3 – Wdh. / Ergänzungen für Verständnis

Anomalien

Bsp: a: ANGEST (ANR, Name, ABTNR)

p: PROJEKT (PNR, P-Name)

ap: ANG-PRO (PNR, ANR, TelNr, Proz-Arbeit)

Lösch- Anomalie (deletion anomaly)	<p>Beim Löschen von Tupeln gehen mehr Informationen verloren, als erwünscht. <i>Z.B.: Ein best. Projekt wird abgeschlossen und Tupel aus ap entfernt → für Angestellte, die nur an diesem Projekt arbeiten verschwindet auch die Tel-Nr!</i></p>
Änderungs- Anomalie (update anomaly)	<p>Wenn eine Änderung nicht überall ordnungsgemäß durchgeführt wird, entstehen Inkonsistenzen. <i>Z.B.: Änderung der Tel-Nr eines Angestellten → gesamte Relation ap durchsuchen & entsprechende Tupel ändern!</i></p>
Einfüge- Anomalie (insertion anomaly)	<p>Informationen können nur dann in eine Tabelle (Relation) aufgenommen werden, wenn für eine bestimmte Zeile (Tupel) alle Spalten (Attribute) ausgefüllt werden können. <i>Z.B: Neuer Mitarbeiter hat noch kein Projekt → Tupel in a aber nicht in ap → TelNr nicht in Datenbank abspeicherbar!</i></p>

Vermeidung der dargestellten Probleme

Anwendung und Einsatz geeigneter Kriterien und Methoden für

- geeigneten Aufbau von Relationen,
- geeignete Zerlegung einer Relation in mehrere kleinere Relatione
- D.h. über 1NF hinausgehende weitere **Normalisierung**
(zu 2NF / 3NF / BCNF / 4NF / ...)

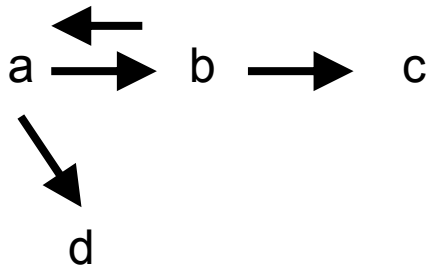
grundlegende **Konzepte** dafür:



Ausgangspunkt: (beispielweise) **ER-Modell**;

darauf Anwendung der Relationentheorie und Normalisierungslehre

$r_1 : (U_1 \mid F_1)$ mit $U_1 = \{a, b, c, d\}$ und $F_1 = \{a \rightarrow b, b \rightarrow a, b \rightarrow c, a \rightarrow d\}$

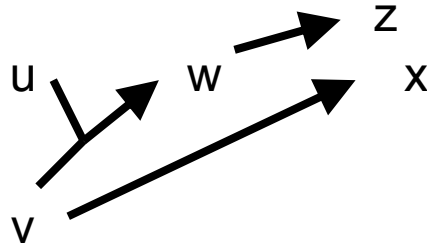


- Schlüssel $\{a\}, \{b\}$; NSA: $\{c, d\}$
- Alle elementaren fAs gehen von Schlüsseln aus
- \rightarrow BCNF \rightarrow 3NF \rightarrow 2NF
- *(beachte: keine Transitive Abh. von c über b, vgl. Folie 112)*



Übung 8 Aufgabe 3b)

$r_2 : (U_2 \mid F_2)$ mit $U_2 = \{u,v,w,x,z\}$ und $F_2 = \{uv \rightarrow w, w \rightarrow z, v \rightarrow x\}$



- Schlüssel $\{uv\}$, NSA: $\{w,x,z\}$
- x partiell abhängig von v
- $\neg 2NF \rightarrow \neg 3NF \rightarrow \neg BCNF$