

Gültige Zerlegung

Eine Zerlegung eines Relationenschemas [R] in [R₁], [R₂] ist gültig, falls gilt:

$$\underbrace{[R]} = \underbrace{[R_1]} \cup \underbrace{[R_2]}$$

Intuition:

Alle Attribute von [R] bleiben erhalten.

Ausprägung der Zerlegung

Die Ausprägung der Zerlegung eines Relationenschemas $[R]$ in $[R_1]$, $[R_2]$ ist:

$$\begin{aligned} \underline{R_1} &= \underline{\pi_{[R_1]}(R)}, \\ \underline{R_2} &= \underline{\pi_{[R_2]}(R)} \end{aligned}$$

Intuition:

Projiziere R auf die Teilschemata R_1 und R_2 .

Verbundtreue (pragmatisch), auch: Verlustlosigkeit

Eine Zerlegung eines Relationenschemas $[R]$ in $[R_1]$, $[R_2]$ ist verbundtreu (oder: verlustlos), falls für **alle möglichen** gültigen Ausprägungen von R gilt:

$$R_1 \bowtie R_2 = R$$

$$\pi_{[R_1]}(R) \bowtie \pi_{[R_2]}(R) = R$$

Intuition:

Join von R_1 und R_2 rekonstruiert **immer** die ursprünglichen Daten aus R , aber niemals mehr oder weniger Daten.

Verbundtreue (formal)

Eine Zerlegung eines Relationenschemas $[R]$ in $[R_1], [R_2]$ ist verbundtreu (oder: verlustlos), falls gilt:

$$(1) \left(\underline{[R_1] \cap [R_2]} \rightarrow [R_1] \right) \in F^+$$

oder: $(2) \left(\underline{[R_1] \cap [R_2]} \rightarrow [R_2] \right) \in F^+$

Intuition:

Joinattribut bestimmt **eines** der beiden Teilschemata.

Beispiel

R

PersonenProjekte						
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date	<u>projektnr</u> integer	pname character varying	prioritaet integer
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01	5	Unis	7
2	Carlos	Rob	1975-07-12	1	Data Center	10
2	Carlos	Rob	1975-07-12	3	Lobbyisten	8
2	Carlos	Rob	1975-07-12	6	Kaninchenzüchter	2
3	Mueller	Peter	1963-10-09	2	Hasenzüchter	3
3	Mueller	Peter	1963-10-09	4	Politiker	5

$\{\text{persnr}\} \rightarrow \{\text{name, vorname, geburtsdatum}\}$

$\{\text{projektnr}\} \rightarrow \{\text{persnr, name, vorname, geburtsdatum, pname, prioritaet}\}$

R_1

R_2

$$[R_1] \cap [R_2] = \{ \text{name} \}$$

Projektdaten					
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date	<u>projektnr</u> integer	prioritaet integer
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01	5	7
2	Carlos	Rob	1975-07-12	1	10
2	Carlos	Rob	1975-07-12	3	8
2	Carlos	Rob	1975-07-12	6	2
3	Mueller	Peter	1963-10-09	2	3
3	Mueller	Peter	1963-10-09	4	5

Projektnamen	
name character varying	<u>pname</u> character varying
Schweitzer	Unis
Carlos	Data Center
Carlos	Lobbyisten
Carlos	Kaninchenzüchter
Mueller	Hasenzüchter
Mueller	Politiker

(1) $\{\text{name}\} \rightarrow [R_1] \in F^+ ?$ ~~X~~

oder: (2) $\{\text{name}\} \rightarrow [R_2] \in F^+ ?$ ~~X~~

Beispiel 2

PersonenProjekte						
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date	<u>projektnr</u> integer	pname character varying	prioritaet integer
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01	5	Unis	7
2	Carlos	Rob	1975-07-12	1	Data Center	10
2	Carlos	Rob	1975-07-12	3	Lobbyisten	8
2	Carlos	Rob	1975-07-12	6	Kaninchenzüchter	2
3	Mueller	Peter	1963-10-09	2	Hasenzüchter	3
3	Mueller	Peter	1963-10-09	4	Politiker	5

$\{\text{persnr}\} \rightarrow \{\text{name, vorname, geburtsdatum}\}$

$\{\text{projektnr}\} \rightarrow \{\text{persnr, name, vorname, geburtsdatum, pname, prioritaet}\}$

R_3

R_4

$[R_3] \cap [R_4] = \{persnr\}$

Projekte			
<u>projektnr</u> integer	pname character varying	prioritaet integer	persnr integer
1	Data Center	10	2
2	Hasenzüchter	3	3
3	Lobbyisten	8	2
4	Politiker	5	3
5	Unis	7	1
6	Kaninchenzüchter	2	2

Personen			
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01
2	Carlos	Rob	1975-07-12
3	Mueller	Peter	1963-10-09
4	Zappa	Frank	1955-11-04
5	Taylor	Tim	1980-03-04
6	Wurst	Hans	1974-02-01
7	Miese	Peter	1983-05-06
8	Koenig	Dieter	1967-06-11

| (1) $\{\text{persnr}\} \rightarrow [\text{Projekte}] \in F^+$ ~~?~~
 oder: (2) $\{\text{persnr}\} \rightarrow [\text{Personen}] \in F^+$ \checkmark

Abhängigkeitsbewahrung

Nach Zerlegung eines Relationenschemas $[R]$ in Teilschemata $[R_i]$ kann jede FD in mindestens einer der $[R_i]$ dargestellt werden. Das heißt:

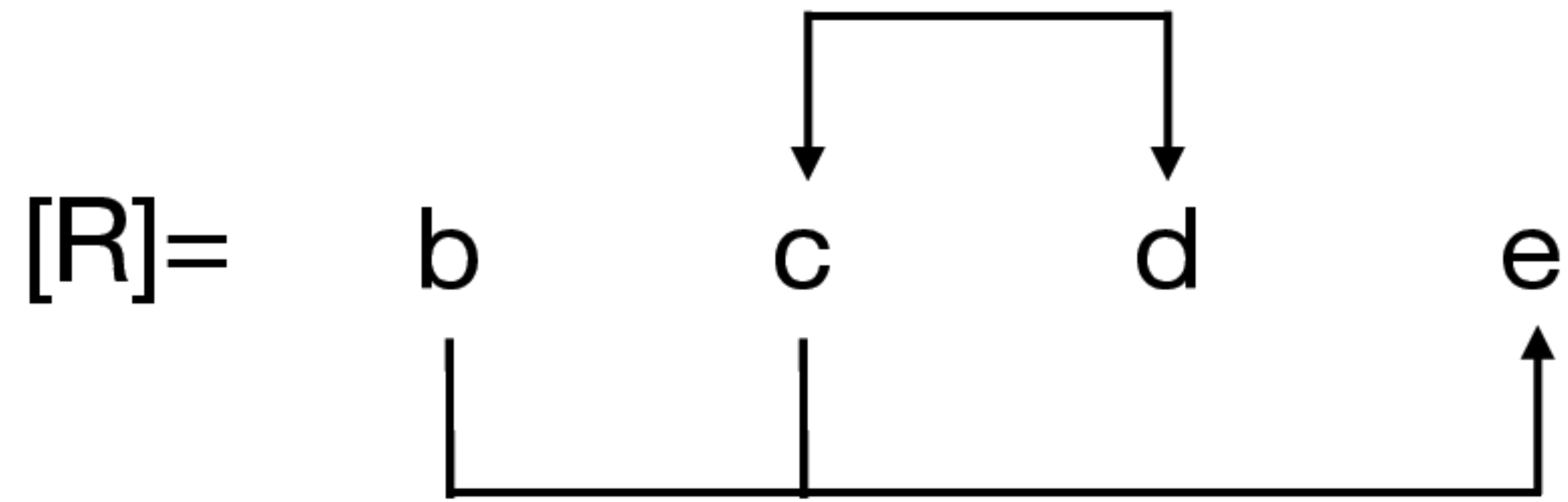
$$\left((\pi_{[R_1]}(F)) \cup \dots \cup (\pi_{[R_n]}(F)) \right)^+ = F^+$$

\models

Intuition:

Einhaltung von FDs kann innerhalb **einer** Relation überprüft werden. Es muss nicht erst ein Join von Teilschemata durchgeführt werden, um die Einhaltung der FD zu überprüfen.

Beispiel 3



$$k_1 = \{b, c\}$$

$$k_2 = \{b, d\}$$

$$k_1 \cap k_2 = \{b\}$$

$$[R_1] = \{[\underline{c}, d]\}$$

$$[R_2] = \{[\underline{b}, \underline{c}, e]\}$$

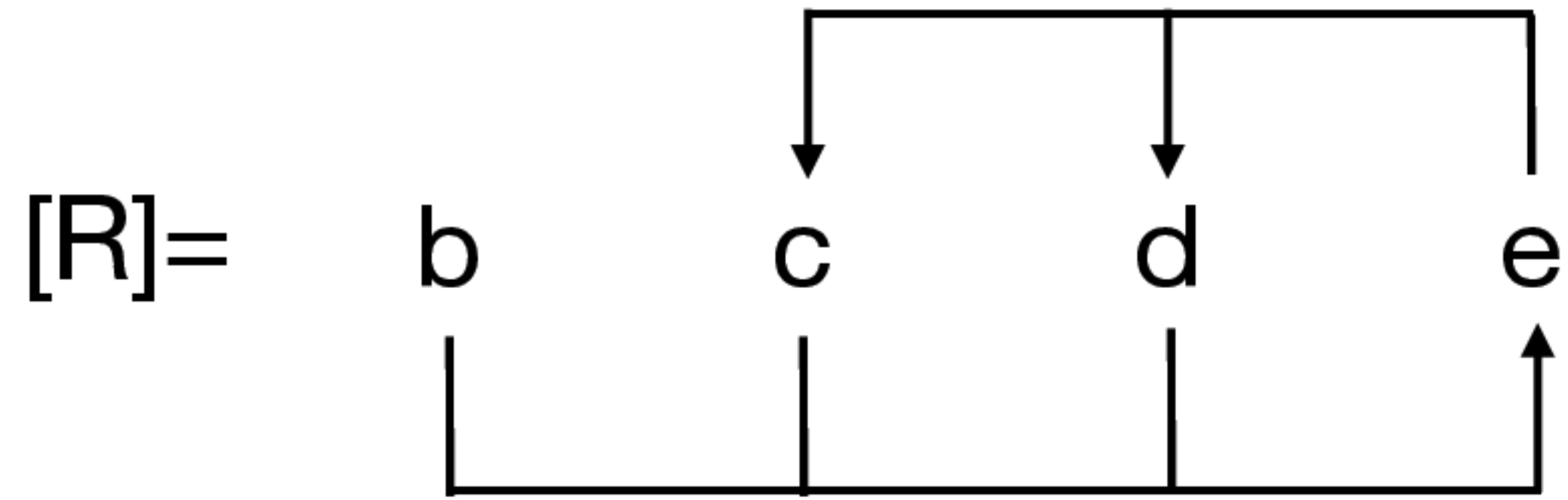
verlustlos?
 $[N_1] \cap [N_2] = \{c\}$

$c \rightarrow [R_1] \checkmark$

oder: $c \rightarrow [R_2] \times$

ae
 \checkmark

Beispiel 4



$$k_1 = \{b, c, d\}$$

$$k_2 = \{b, e\}$$

$$k_1 \cap k_2 = \{b\}$$

$$[R_1] = \{[\underline{b}, \underline{e}]\}$$

$$[R_2] = \{[c, d, \underline{e}]\}$$

	verlustlos?	$\bar{a}e$?
$e \rightarrow [R_1]$?	X	X
$e \rightarrow [R_2]$?	✓	