

Aufgabe 1

1

Man kann damit starten, dasss ABCDE einen Superschlüssel stellt. Guckt man sich die Relationen an so ergibt sich zunächst:

1. ACDE
2. AB
3. ABC
4. ABCE
5. BDE

Als Superschlüssel. Diese sind allerdings noch nicht minimal. Überprüft man nun für jedes Attribut auf welche Werte man mit diesen schließen kann ergeben sich:

1. A

Da A bereits einen Schlüsselkandidaten stellt, wird dieser aus den anderen Schlüsselkandidaten gestrichen:

1. B ⚡
2. BC

Da BC bereits einen Schlüsselkandidaten stellt, wird dieser aus den anderen Schlüsselkandidaten gestrichen:

1. E ⚡
2. BE

Diese lassen sich nicht weiter kürzen und somit ergeben sich folgende Schlüsselkandidaten

1. A
2. BC
3. BE

2

Linksreduktion: \

```
Teste für AB
```

```
Hülle(F, A):
```

```
  A Teilmenge von A -> AB
```

```
  AB Teilmenge von AB -> ABCDE
```

```
Daraus folgt, dass AB -> CDE zu A -> CDE reduziert werden kann
```

Hülle(F, B):

A keine Teilmenge von B
AB keine Teilmenge von B
C keine Teilmenge von B
E keine Teilmenge von B
BDE keine Teilmenge von B

Teste für BDE

Hülle(F, B):

Siehe ersten Teil

Hülle(F, D):

A keine Teilmenge von D
AB keine Teilmenge von D
C keine Teilmenge von D
E keine Teilmenge von D
BDE keine Teilmenge von D

Hülle(F, E):

A keine Teilmenge von E
AB keine Teilmenge von E
C keine Teilmenge von E
E Teilmenge von E \rightarrow ED
BDE keine Teilmenge von ED

Da D Teil der Hülle von E ist, ist D überflüssig und kann entfernt werden

Zwischenergebnis

1. $A \rightarrow B$
2. $A \rightarrow CDE$
3. $C \rightarrow DE$
4. $E \rightarrow D$
5. $BE \rightarrow AC$

Rechtsreduktion:

Beispiel:

$\$B \in \text{AttrHülle}(F - (A \rightarrow B) \cup (A \rightarrow (A-B)), A)$

$\$H^{\{\text{prime}\}} = \text{AttrHülle}(\{A \rightarrow CDE, C \rightarrow DE, E \rightarrow D, BDE \rightarrow AC\}, A)$

Hülle(F', A):

A Teilmenge von A \rightarrow ACDE
C Teilmenge von ACDE \rightarrow ACDE
E Teilmenge von ACDE \rightarrow ACDE
BE keine Teilmenge von ACDE

\Rightarrow B ist kein Element der neuen Attributhülle, somit muss B bleiben

Reduktion für FD 2:

Teste C in $\text{AttrHülle}(F - \text{FD}(2) + (A \rightarrow DE), A)$:

$\text{AttrHülle}(F', A)$:

- A Teilmenge von $A \rightarrow AB$
- A Teilmenge von $AB \rightarrow ABDE$
- C keine Teilmenge von $ABDE$
- E Teilmenge von $ABDE \rightarrow ABDE$
- BDE Teilmenge von $ABDE \rightarrow ABCDE$

Somit ist C Element der $\text{AttrHülle}(F', A)$ und somit überflüssig

Teste D in $\text{AttrHülle}(F - \text{FD}(2) + (A \rightarrow E), A)$:

$\text{AttrHülle}(F', A)$:

- A Teilmenge von $A \rightarrow AB$
- A Teilmenge von $AB \rightarrow ABE$
- C keine Teilmenge von ABE
- E Teilmenge von $ABE \rightarrow ABDE$
- BE Teilmenge von $ABDE \rightarrow ABCDE$

Somit ist D Element der $\text{AttrHülle}(F', A)$ und somit überflüssig

Teste E in $\text{AttrHülle}(F - \text{FD}(2) + (A \rightarrow \text{empty}), A)$:

$\text{AttrHülle}(F', A)$:

- A Teilmenge von $A \rightarrow AB$
- A Teilmenge von $AB \rightarrow AB$
- C keine Teilmenge von AB
- E keine Teilmenge von AB
- BE keine Teilmenge von AB

Somit ist E kein Element der $\text{AttrHülle}(F', A)$ und somit benötigt

$\Rightarrow \text{FD}(2): A \rightarrow E$

Reduktion für FD(3):

Teste D in $\text{AttrHülle}(F - \text{FD}(3) + (C \rightarrow E), C)$:

$\text{AttrHülle}(F', C)$:

- A keine Teilmenge von C
- A keine Teilmenge von C
- C Teilmenge von $C \rightarrow CE$
- E Teilmenge von $CE \rightarrow CDE$
- BE keine Teilmenge von CDE

Somit ist D Element der $\text{AttrHülle}(F', C)$ und somit überflüssig

Teste E in $\text{AttrHülle}(F - \text{FD}(3) + (C \rightarrow \text{empty}), C)$:

$\text{AttrHülle}(F', C)$:

- A keine Teilmenge von C

A keine Teilmenge von C
C Teilmenge von C \rightarrow C
E keine Teilmenge von C
BE keine Teilmenge von C

Somit ist E kein Element der AttrHülle(F', A) und somit benötigt

\Rightarrow FD(3): C \rightarrow E

Reduktion für FD(4):

Teste D in AttrHülle(F - FD(4) + (E \rightarrow empty), E):

AttrHülle(F', E):

A keine Teilmenge von E
A keine Teilmenge von E
C keine Teilmenge von E
E Teilmenge von E \rightarrow E
BE keine Teilmenge von E

Somit ist D kein Element der AttrHülle(F', E) und somit benötigt

\Rightarrow FD(4): C \rightarrow E

Reduktion für FD(5):

Teste A in AttrHülle(F - FD(5) + (BE \rightarrow C), BE):

AttrHülle(F', BE):

A keine Teilmenge von BE
A keine Teilmenge von BE
C keine Teilmenge von BE
E Teilmenge von BE \rightarrow BDE
BE Teilmenge von BDE \rightarrow BDE

Somit ist D kein Element der AttrHülle(F', BE) und somit benötigt

Teste C in AttrHülle(F - FD(5) + (BE \rightarrow A), BE):

AttrHülle(F', BE):

A keine Teilmenge von BE
A keine Teilmenge von BE
C keine Teilmenge von BE
E Teilmenge von BE \rightarrow BDE
BE Teilmenge von BDE \rightarrow ABDE

Somit ist C kein Element der AttrHülle(F', BE) und somit benötigt

\Rightarrow FD(5): BE \rightarrow AC

Zwischenergebnis

1. $A \rightarrow B$
2. $A \rightarrow E$
3. $C \rightarrow E$
4. $E \rightarrow D$
5. $BE \rightarrow AC$

Nach zusammen fassen ergibt sich

Endergebnis

1. $A \rightarrow BE$
2. $C \rightarrow E$
3. $E \rightarrow D$
4. $BE \rightarrow AC$