



Übung 11

Datenbanken: Eine Einführung

- Gegeben zwei FD-Mengen F, G zur gleichen Relation R .
- F ist **Überdeckung** von G , wenn gilt $G^+ \subseteq F^+$
 - Jede FD in G ist in der Hülle von F enthalten
- F ist **äquivalent** zu G , wenn gilt $G^+ = F^+$
 - $G^+ = F^+ \Leftrightarrow G^+ \subseteq F^+ \wedge F^+ \subseteq G^+$

Wie zeigt man, dass eine FD $X \rightarrow Y \in G$ in der Hülle von F enthalten ist, also $X \rightarrow Y \in F^+$ (ohne F^+ berechnen zu müssen)?

Variante 1: $X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow X \rightarrow Y$ lässt sich aus der FD-Menge F mit den Ableitungsregeln herleiten

Mögliche Vorgehensweise, um $X \rightarrow Y$ herzuleiten

1. Finde eine FD $Z \rightarrow Y$ in der FD-Menge und zeige $X \rightarrow Z$
2. Mit $X \rightarrow Z$ und $Z \rightarrow Y$ nutze R4
(wenn Y oder $Z = AB$, zeige $X \rightarrow A$ und $X \rightarrow B$ und nutze R5)

Variante 2: $X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subseteq X_F^*$ (**Membership-Problem**)

Vorgehensweise Membership-Problem

1. Hülle von linker Attributmenge berechnen
2. Prüfen, ob rechte Attributmenge enthalten

- **Kandidatenschlüssel:** erfüllt Schlüsseleigenschaft und ist minimal
- Letzte Woche: Prüfen, ob Attributmenge X ein Kandidatenschlüssel ist:
 1. Hülle von X berechnen und prüfen, ob alle Attribute von R enthalten sind
 2. Falls 1. gegeben, auf Minimalität prüfen (jeweils 1 Attribut aus X entfernen und Hüllen prüfen)

- Diese Woche: Alle Kandidatenschlüssel einer Relation bestimmen.

Wie findet man diese, ohne alle Hüllen aller möglichen Attributmengen-Permutationen zu bestimmen?

- Alle Attribute, die nicht auf der rechten Seite einer FD vorkommen, müssen Teil aller Schlüssel sein
 - Erst Attributmengen aus einem einzigen Attribut prüfen und iterativ weitere Attribute hinzufügen
 - Es bringt nur was, Attribute der Menge hinzuzufügen, die vorher in der Hülle fehlten (wenn $A \in X^*$, dann $XA^* = X^*$)
- **Prim-Attribut:** Ein Attribut heißt **prim**, wenn es in irgendeinem Kandidatenschlüssel enthalten ist

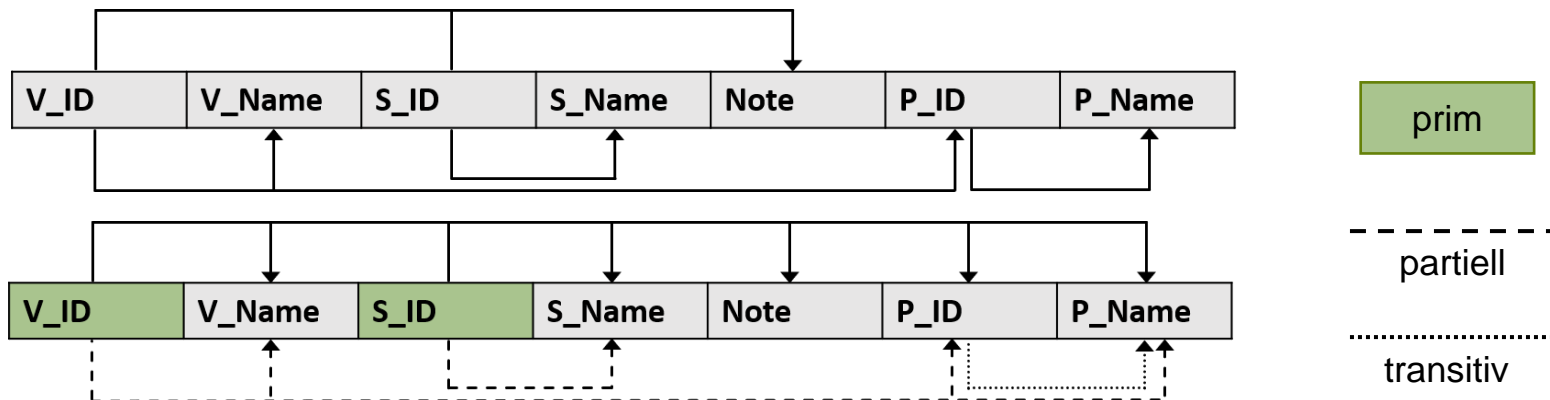
Partielle Abhängigkeit: Abhängigkeit von einem Teil eines Kandidatenschlüssels

Transitive Abhängigkeit: Abhängigkeit von nicht-primen Attributen

Beispiel:

FD-Menge $F = \{V_{id} \rightarrow V_{Name}P_{id}, P_{id} \rightarrow P_{Name}, S_{id} \rightarrow S_{Name}, V_{id}S_{id} \rightarrow Note\}$

Einziger Kandidatenschlüssel: $V_{id}S_{id}$



■ 1NF:

- alle Wertebereiche der Attribute sind atomar.

■ 2NF:

- In 1NF
- Es gibt kein nicht-primales Attribut mit einer **partiellen** Abhängigkeit
d.h. jedes nicht-primale Attribut ist vollständig von jedem Kandidatenschlüssel abhängig

➤ Für alle FDs $\alpha \rightarrow \beta \in F$ gilt: alle Attribute in β sind prim oder α ist keine echte Teilmenge eines Kandidatenschlüssels

■ 3NF:

- In 2NF (und somit 1NF)
- Es gibt kein nicht-primales Attribut mit einer **transitiven** Abhängigkeit
d.h. es gibt keine Abhängigkeiten zwischen zwei nicht-primen Attributen

➤ Für alle FDs $\alpha \rightarrow \beta \in F$ gilt: $\beta \subseteq \alpha$ oder α ist Superschlüssel oder alle Attribute in β sind prim

■ BCNF:

- In 3NF (und somit 2NF und 1NF)
- Es gibt kein **primales** Attribut mit einer partiellen/transitiven Abhängigkeit

➤ Für alle FDs $\alpha \rightarrow \beta \in F$ gilt: $\beta \subseteq \alpha$ oder α ist Superschlüssel