

Synthesealgorithmus

Überführen Sie das Relationenschema mit Hilfe des Synthesealgorithmus in die 3. Normalform!

$R(A, B, C, D, E, F, G, H)$

$FA = \{$
 $\{ F \} \rightarrow \{ E \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ B, D \},$
 $\{ A, E \} \rightarrow \{ D \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ E, F \},$
 $\{ A, G \} \rightarrow \{ H \},$
 $\}$

(a) Kanonische Überdeckung

(i) Linksreduktion

— Führe für jede funktionale Anhängigkeit $\alpha \rightarrow \beta \in F$ die Linksreduktion durch, überprüfe also für alle $A \in \alpha$, ob A überflüssig ist, d. h. ob $\beta \subseteq \text{AttrHülle}(F, \alpha - A)$.

Wir betrachten nur die zusammengesetzten Attribute:

- $\{ A, E \} \rightarrow \{ D \}$:
 $\text{AttrHülle}(F, \{ A \}) = \{ A, E, F, B, D \}$
 $\text{AttrHülle}(F, \{ E \}) = \{ E \}$
- $\{ A, G \} \rightarrow \{ H \}$:
 $\text{AttrHülle}(F, \{ A \}) = \{ A, E, F, B, D \}$
 $\text{AttrHülle}(F, \{ G \}) = \{ G \}$

$FA = \{$
 $\{ F \} \rightarrow \{ E \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ B, D \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ D \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ E, F \},$
 $\{ AG \} \rightarrow \{ H \},$
 $\}$

(ii) Rechtsreduktion

— Führe für jede (verbliebene) funktionale Abhängigkeit $\alpha \rightarrow \beta$ die Rechtsreduktion durch, überprüfe also für alle $B \in \beta$, ob $B \in \text{AttrHülle}(F - (\alpha \rightarrow \beta) \cup (\alpha \rightarrow (\beta - B)), \alpha)$ gilt. In diesem Fall ist B auf der rechten Seite überflüssig und kann eliminiert werden, d. h. $\alpha \rightarrow \beta$ wird durch $\alpha \rightarrow (\beta - B)$ ersetzt. —

Nur die Attribute betrachten, die rechts doppelt vorkommen:

E :

$\text{AttrHülle}(F - \{ F \rightarrow E \}, \{ F \}) = \{ F \}$
 $\text{AttrHülle}(F - \{ A \rightarrow E \}, \{ A \}) = \{ A, B, D, F, E \}$

D :

$\text{AttrHülle}(F - \{ A \rightarrow D \}, \{ A \}) = \{ A, B, D, F, E \}$

$A \rightarrow D$ kann wegen der Armstrongschen Dekompositionsregel weggelassen werden. Wenn gilt $A \rightarrow B, D$, dann gilt auch $A \rightarrow B$ und $A \rightarrow D$

FDs

FA = {
 $\{ F \} \rightarrow \{ E \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ B, D \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ \emptyset \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ F \},$
 $\{ AG \} \rightarrow \{ H \},$
 }

(iii) Löschen leerer Klauseln

— Entferne die funktionalen Abhängigkeiten der Form $\alpha \rightarrow \emptyset$, die im 2. Schritt möglicherweise entstanden sind. —

FA = {
 $\{ F \} \rightarrow \{ E \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ B, D \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ F \},$
 $\{ AG \} \rightarrow \{ H \},$
 }

(iv) Vereinigung

— Fasse mittels der Vereinigungsregel funktionale Abhängigkeiten der Form $\alpha \rightarrow \beta_1, \dots, \alpha \rightarrow \beta_n$, so dass $\alpha \rightarrow \beta_1 \cup \dots \cup \beta_n$ verbleibt. —

FA = {
 $\{ F \} \rightarrow \{ E \},$
 $\{ A \} \rightarrow \{ B, D, F \},$
 $\{ AG \} \rightarrow \{ H \},$
 }

Jetzt die weiteren Hauptschritte:

(b) Neues Relationenschema

— Erzeuge für jede funktionale Abhängigkeit $\alpha \rightarrow \beta \in F_c$ ein Relationenschema $\mathcal{R}_\alpha := \alpha \cup \beta$. —

- R1(F, E)
- R2(A, B, D, F)
- R3(A, G, H)

(c) Hinzufügen einer Relation

— Falls eines der in Schritt 2. erzeugten Schemata \mathcal{R}_α einen Schlüsselkandidaten von \mathcal{R} bezüglich F_c enthält, sind wir fertig, sonst wähle einen Schlüsselkandidaten $\mathcal{K} \subseteq \mathcal{R}$ aus und definiere folgendes zusätzliche Schema: $\mathcal{R}_\mathcal{K} := \mathcal{K}$ und $\mathcal{F}_\mathcal{K} := \emptyset$ —

Schlüsselkandidaten hinzufügen, falls nicht vorhanden: R4(A, C, G)

- $R1(F, E)$
- $R2(A, B, D, F)$
- $R3(A, G, H)$
- $R4(A, C, G)$

(d) **Entfernung überflüssiger Teilschemata**

— *Eliminiere diejenigen Schemata $R_{\alpha'}$, die in einem anderen Relationenschema $R_{\alpha'}$ enthalten sind, d. h. $R_{\alpha} \subseteq R_{\alpha'}$.* _____

☐ Nichts zu tun