Synthesealgorithmus

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

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

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

(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 $\beta \subseteq AttrHülle(F, \alpha - A)$.*

Wir betrachten nur die zusammengesetzten Attribute:

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

FDs

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 $B \in AttrHülle(F - (\alpha \rightarrow \beta) \cup (\alpha \rightarrow (\beta - B)), \alpha)$ gilt. In diesem Fall ist B auf der rechten Seite überflüssig und kann eleminiert werden, d. h. $\alpha \rightarrow \beta$ wird durch $\alpha \rightarrow (\beta - B)$ ersetzt.* —

Nur die Attribute betrachten, die rechts doppelt vorkommen:

E:

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

D:

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

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

FDs

FA = {

$\{\ F\ \} \to \{\ E\ \}$,

$\{\ A\ \} \to \{\ B, D\ \}$,

$\{\ A\ \} \to \{\ \emptyset\ \}$,

$\{\ A\ \} \to \{\ F\ \}$,

$\{\ AG\ \} \to \{\ H\ \}$,

}

(iii) **Löschen leerer Klauseln**

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

FA = {

$\{\ F\ \} \to \{\ E\ \}$,

$\{\ A\ \} \to \{\ B, D\ \}$,

$\{\ A\ \} \to \{\ F\ \}$,

$\{\ AG\ \} \to \{\ H\ \}$,

}

(iv) **Vereinigung**

— *Fasse mittels der Vereinigungsregel funktionale Abhängigkeiten der Form $\alpha \to \beta_1, \ldots, \alpha \to \beta_n$, so dass $\alpha \to \beta_1 \cup \cdots \cup \beta_n$ verbleibt.* —

FA = {

$\{\ F\ \} \to \{\ E\ \}$,

$\{\ A\ \} \to \{\ B, D, F\ \}$,

$\{\ AG\ \} \to \{\ H\ \}$,

}

Jetzt die weiteren Hauptschritte:

(b) **Neues Relationenschema**

— *Erzeuge für jede funktionale Abhängigkeit $\alpha \to \beta \in F_c$ 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 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_α, die in einem anderen Relationenschema $R_{\alpha'}$ enthalten sind, d. h. $R_\alpha \subseteq R_{\alpha'}$.*

nichts zu tun