

Dekompozíció

Szedd szét, mert összerakni úgyis nehezebb...

Normálformák

- **Teljes függés:** $\alpha \rightarrow \beta$, ha nincs $\gamma \in \alpha$ és $\gamma \rightarrow \beta$ is igaz. Ha létezik, akkor $\alpha \rightarrow \beta$ **részleges függés**.
- **Prime/elsődleges attribútum:** része bármelyik kulcsjelöltnek.
- **Nonprime/nem elsődleges attribútum:** Ami egyik kulcsjelöltnek sem része.
- **1NF:** Minden attribútum atomos $\Leftrightarrow$ van kulcs(jelölt). (Nincs összetett/többértékű/strukturált attribútum.)
- **2NF:** 1NF + minden nonprime attribútum teljesen függ valamelyik kulcsjelölttől. ($\alpha \rightarrow \beta, \alpha \supseteq CK_i$)
 - (átfogalmazva/következmény: a nonprime attribútumok nem függenek semelyik kulcs részétől sem.)
- **3NF:** A nemtriviális függéseknél vagy a baloldal szuperkulcs, vagy a jobboldal prime attribútum (elsődleges).
 - $\forall \alpha \rightarrow \beta$: vagy α : SK_i, vagy β : prime ($\beta \subset CK_i$)
- **BCNF:** A nemtriviális funkcionális függések baloldalán mindig szuperkulcs áll. ($\forall \alpha \rightarrow \beta$: α : SK_i)

Dekompozíciós algoritmus

- kulcsjelöltek keresése, ($\rightarrow$ prime, nonprime elkülönítés), ?NF megállapítása
- ha nincs BCNF-ben, akkor keresünk egy sértő függést: $a \rightarrow b$
- R dekomponálása $a \rightarrow b$ szerint: R_1 -ben lesznek a sértő függés attribútumai, R_2 -ben a és a maradék.
 - $R(a, b, g); \rightarrow R_1(a, b); R_2(a, g);$
 - veszteségmentes a tétel alapján: $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1$ vagy $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2$, és itt a metszet a: R_1 szuperkulcsa.
- kulcsjelöltek keresése a dekomponált relációkban, NF-ek megállapítása.
- ha nincs BCNF-ben, akkor előlről ugyanez az algoritmus, amíg minden részreláció BCNF-ben nem lesz.
 - különbség: míg első körben az eredeti függőségi halmazban (F) kerestük a sértő függést, a dekomponált részrelációk esetében már a f.h. lezártjaikban kell keresnünk sértő függést (F_i^+)

I. feladat

- $R(C, T, H, R, S, G); F = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$

L	L+R	R	no
SH	CRT	G	
- Kulcsjelöltek: SH ($\{SH\} += \{S, H, R, C, T, G\};$
 $\{S\} += \{S\}, \{H\} += \{H\}$)
- *prime* attribútumok: S, H
- *non-prime* attribútumok: T, R, G, C

I. feladat

- **$R(C, T, H, R, S, G); F = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$**
- **$C \rightarrow T$ függőség sérti a 3NF-et (C nem SK, T nem prime)**
 - $R_1(\underline{C}, T) F_1 += \{C \rightarrow T\}$ BCNF $\checkmark$
 - $\{C\}^+ = \{C, T\}$
 - $R_2(C, \underline{H}, R, \underline{S}, G) F_2 += \{HR \rightarrow C, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R, \mathbf{HC} \rightarrow \mathbf{R}\}$ (! $C \rightarrow T$ és $HT \rightarrow R$!) $\{HS\}^+ = \{H, S, R, C, G\}$
- **$HR \rightarrow C$ függőség sérti a 3NF-et (HR nem superkulcs, C nem elsődleges attribútum) ($\{HR\}^+ = \{C, H, R\}$)**
 - $R_{21}(\underline{H}, \underline{R}, C) F_{21} += \{HR \rightarrow C\}$ BCNF $\checkmark$
 - $\{HR\}^+ = \{H, R, C\}$
 - $R_{22}(\underline{H}, R, \underline{S}, G) F_{22} += \{HS \rightarrow R, \mathbf{HR} \rightarrow \mathbf{G}\}$ (! $HS \rightarrow HSR \rightarrow CS \rightarrow G$!)
 - $\{HS\}^+ = \{H, S, R, G\}$

I. feladat

- $HR \rightarrow G$ függőség sérti a 3NF-et (HR nem superkulcs, G nem elsődleges attribútum)
($\{HR\}^+ = \{G, H, R\}$)
 - $R_{221}(\underline{H}, \underline{R}, G) F_{221}^+ = \{HR \rightarrow G\}$ BCNF ✓
 - $\{HR\}^+ = \{H, R, G\}$
 - $R_{222}(\underline{H}, R, \underline{S}) F_{222}^+ = \{HS \rightarrow R\}$ BCNF ✓
 - $\{HS\}^+ = \{H, S, R\}$
- Dekomponálás eredménye:
 - $R_1(\underline{C}, T), R_{21}(\underline{H}, \underline{R}, C), R_{221}(\underline{H}, \underline{R}, G), R_{222}(\underline{H}, R, \underline{S})$

II. feladat

- $R(E, N, L, C, S, D, M, P, A); F = \{E \rightarrow NS, NL \rightarrow EMD, EN \rightarrow LCD, C \rightarrow S\}$

L	L+R	R	no
	E,N,L,C	S,D,M	P,A

- - P és A biztos része lesz a kulcsnak (semelyik attribútum nem határozza meg őket)
- - Még lehetséges kulcs attribútumok: E, NL, C (C kizárható)
- PAE ($\{PAE\} += \{P, A, E, N, S, L, C, D, M\}$
 $\{PA\} += \{P, A\}, \{E\} += \{E, N, S, L, C, D, M\}$)
- PANL ($\{PANL\} += \{P, A, N, L, E, M, D, S, C\}$
 $\{NL\} += \{N, L, E, M, D, C, S\}$)
- *prime* attribútumok: P, A, E, N, L
- *non-prime* attribútumok: C, S, D, M

II. feladat

- $E \rightarrow S$ függőség sérti a 2NF-et (S non-prime attribútum részlegesen függ a kulcs egy részétől (N prime))

$R_1 (\underline{E}, S) F_1^+ = \{E \rightarrow S\} \quad \text{BCNF } \checkmark$

- $\{E\}^+ = \{E, S\}$
- $R_2 (\underline{E}, N, L, C, D, M, \underline{P}, \underline{A}) F_2^+ = \{E \rightarrow N, NL \rightarrow EMD, EN \rightarrow LCD\}$
- $\{PAE\}^+ = \{P, A, E, N, L, C, D, M\}$

II. feladat

- $NL \rightarrow MD$ függőség sérti a 2NF-et (M és D non-prime attribútum esetén részleges függés)
 - $R_{21}(\underline{N}, \underline{L}, M, D) F_{21}^{+=\{NL \rightarrow MD\}} \quad \text{BCNF } \checkmark$
 - $\{NL\}^+ = \{N, L, M, D\}$
 - $R_{22}(\underline{E}, N, L, C, \underline{P}, \underline{A}) F_{22}^{+=\{E \rightarrow N, NL \rightarrow E, EN \rightarrow LC\}} = \{E \rightarrow NLC\}$
 - $\{PAE\}^+ = \{P, A, E, N, L, C\}$
- $E \rightarrow C$ függőség sérti a 2NF-et (C non-prime attribútum esetén részleges függés)
 - $R_{221}(\underline{E}, C) F_{221}^{+=\{E \rightarrow C\}} \quad \text{BCNF } \checkmark$
 - $\{EC\}^+ = \{E, C\}$
 - $R_{222}(\underline{E}, N, L, \underline{P}, \underline{A}) F_{222}^{+=\{E \rightarrow NL\}}$
 - $\{PAE\}^+ = \{P, A, E, N, L\}$

II. feladat

□ $E \rightarrow NL$ függőség sérti a BCNF-et (E nem szuper kulcs)

■ $R_{2221}(\underline{E}, N, L) F_{2221}^+ = \{E \rightarrow NL\}$ BCNF ✓

■ $\{EC\}^+ = \{E, N, L\}$

■ $R_{2222}(\underline{E}, \underline{P}, \underline{A}) F_{2222}^+ = \{ \}$ BCNF ✓

■ $\{PAE\}^+ = \{P, A, E\}$

□ Dekomponálás eredménye:

□ $R_1(\underline{E}, S) F_1^+ = \{E \rightarrow S\}$

□ $R_{21}(\underline{N}, \underline{L}, M, D) F_{21}^+ = \{NL \rightarrow MD\}$

$R_{221}(\underline{E}, C) F_{221}^+ = \{E \rightarrow C\}$

$R_{2221}(\underline{E}, N, L) F_{2221}^+ = \{E \rightarrow NL\}$

$R_{2222}(\underline{E}, \underline{P}, \underline{A}) F_{2222}^+ = \{ \}$