

**Андрей Кирилов Стоев, СИ 2-ри курс, 3-та група, ф.н. 62369.**

Задача. Дадена е релацията  $R(A,B,C,D)$  с функционалните зависимости:

$A \rightarrow B$  3

$BC \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

Да се намерят функционалните зависимости нарушители на третата нормална форма.

Да се декомпозира релацията в релации намиращи се в нормална форма на Boyce-Codd.

Обозначения:

- Ключове - чрез подзертване с една черта
- Суперключове - чрез подчертаване с една черт и удебеляване
- Нарушители на нормална форма на Boyce-Codd - чрез подчертаване с една черта (няма как да ги объркаме с ключовете, тъй като те са от съвсем различен тип)
- Нарушители на трета нормална форма - с 3

Решение:

$R(A,B,C,D)$

$A \rightarrow B$

$BC \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

Първо ще намерим всички функционални зависимости и ще определим кои от тях нарушават нормалната форма на Boyce-Codd.

Единични:

$\{A\}^+ = \{A,B\}$

$X = \{A\} \ \& \ A \rightarrow B$

$X = \{A,B\}$

$\{B\}^+ = \{B\}$

$\{C\}^+ = \{C\}$

$\{D\}^+ = \{A,B,D\}$

$X = \{D\} \ \& \ D \rightarrow A$

$X = \{A,D\} \ \& \ A \rightarrow B$

$X = \{A,B,D\}$

Нови, нетривиални функционални зависимости:

$D \rightarrow B$

Двойни:

$\{A,B\}^+ = \{A,B\}$

$\{\underline{A,C}\}^+ = \{A,B,C,D\}$  ключ

$X = \{A,C\} \ \& \ A \rightarrow B$

$X = \{A,B,C\} \ \& \ BC \rightarrow D$

$X = \{A,B,C,D\}$

$AC \rightarrow B$

$AC \rightarrow D$

$\{A,D\}^+ = \{A,B,D\}$

$X = \{A,D\} \ \& \ A \rightarrow B$

$X = \{A,B,D\}$

$AD \rightarrow B$

$\{\underline{B,C}\}^+ = \{A,B,C,D\}$  ключ

$X = \{BC\} \ \& \ BC \rightarrow D$

$X=\{B,C,D\} \ \& \ D \rightarrow A$   
 $X=\{A,B,C,D\}$

$\{B,D\} += \{A,B,D\}$   
 $X=\{BD\} \ \& \ D \rightarrow A$   
 $X=\{A,B,D\}$   
 $BD \rightarrow A$

$\{C,D\} += \{A,B,C,D\}$  ключ  
 $X=\{C,D\} \ \& \ D \rightarrow A$   
 $X=\{A,C,D\} \ \& \ A \rightarrow B$   
 $X=\{A,B,C,D\}$   
 $CD \rightarrow A$   
 $CD \rightarrow B$

$\{A,B,C\} += \{A,B,C,D\}$  суперключ  
Вече знаем, че  $\{A,C\}$  е ключ и  $\{A,C\}$  е подмножество на  $\{A,B,C\}$ , следователно  $\{A,B,C\}$  е суперключ

$\{A,B,D\} += \{A,B,D\}$

$\{B,C,D\} += \{A,B,C,D\}$  суперключ  
Вече знаем, че  $\{B,C\}$  е ключ и  $\{B,C\}$  е подмножество на  $\{B,C,D\}$ , следователно  $\{B,C,D\}$  е суперключ

За пълнота ще добавим и суперключа  $\{A,B,C,D\}$  съставен от всички атрибути.

Ключовете са:  $\{A,C\}$ ,  $\{B,C\}$  и  $\{C,D\}$   
Суперключове:  $\{A,B,C\}$ ,  $\{B,C,D\}$ ,  $\{A,B,C,D\}$

Чрез подчертаване с една черта означаваме функционални зависимости, които са нарушители на нормалната форма на Boyce-Codd. Една функционална зависимост е нарушител на BCNF, ако НЕ е тривиална (т.е. лявата и дясната страна нямат повтарящи се атрибути) и лявата и страна не е суперключ.

Всички нетривиални зависимости извадени за удобство:

$A \rightarrow B$   
 $BC \rightarrow D$   
 $D \rightarrow A$   
 $D \rightarrow B$   
 $AC \rightarrow B$   
 $AC \rightarrow D$   
 $AD \rightarrow B$   
 $BD \rightarrow A$   
 $CD \rightarrow A$   
 $CD \rightarrow B$

Нарушители:

$A \rightarrow B$   
 $D \rightarrow A$   
 $D \rightarrow B$   
 $AD \rightarrow B$   
 $BD \rightarrow A$

За декомпозиция избираме релацията  $AD \rightarrow B$

$R1(A,B,D)$   
 $R2(A,C,D)$

за  $R1$  са:  $A \rightarrow B$ ,  $D \rightarrow A$ ,  $D \rightarrow B$ ,  $AD \rightarrow B$ ,  $BD \rightarrow A$   
ключове:  $\{D\}$

суперключове: {A,D}, {B,D}

Нарушителите са:  $A \rightarrow B$

$R_{11}(A,B)$

$R_{12}(A,D)$

за  $R_{11}$  са:  $A \rightarrow B$ , което е и ключ и следователно тук няма нарушители.

за  $R_{12}$  са:  $D \rightarrow A$ , което е и ключ и следователно тук няма нарушители.

Връщаме се на  $R_2(A,C,D)$ :

$D \rightarrow A$ ,  $AC \rightarrow D$ ,  $CD \rightarrow A$

ключовете тук са {A,C} и {C,D}

нарушителите ще са само  $D \rightarrow A$

$R_{21}(A,D)$

$R_{22}(C,D)$

$R_{21}$ :

$D \rightarrow A$ , което ще е и ключ и нямаме нарушители

$R_{22}$ : ами тя така или иначе е бинарна следователно няма нарушители

С **3** ще означим тези релации, които са нарушители на трета нормална форма. Една релация е нарушител на 3NF, ако е изпълнено едновременно:

- Не е тривиална, (т.е. лявата и дясната страна нямат повтарящи се атрибути)
- Лявата страна на релацията не е суперключ.
- Дясната страна на релацията не съдържа първичен атрибут, т. е. атрибут, който участва във формирането на ключа.

$A \rightarrow B$  (тъй като B не присъства никъде в ключа на тази релация, а A не е нито ключ нито суперключ)