

Задача 7 – лекция 30.04.20, час 3

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

$B \rightarrow C \vee$

$B \rightarrow D \vee$

Да се определят нарушителите на нормалната форма на Бойс-Код.

Обозначения:

Ключове – чрез подчертаване с една черта.

Суперключове – чрез подчертаване с две черти.

Нарушителите на нормална форма на Бойс-Код – чрез подчертаване с една черта.

Нарушителите на трета нормална форма – с \vee .

Решение:

Първо, ще намерим всички функционални зависимости и ще определим кои от тях нарушават нормалната форма на Бойс-Код.

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

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

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

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

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

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

$\{D\}^+ = \{D\}$

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

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

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

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

Нови функционални зависимости (не сме заинтересовани в тривиални функционални зависимости):

$AB \rightarrow C$

$AB \rightarrow D$

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

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

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

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

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

Нови функционални зависимости:

$BC \rightarrow D \vee$

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

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

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

Нови функционални зависимости:

$BD \rightarrow C \vee$

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

$\{A, B, C\}^+ = \{A, B, C, D\}$, това е суперключ, тъй като ключът $\{A, B\}$ е подмножество на $\{A, B, C\}$

Нови функционални зависимости:

$ABC \rightarrow D$

$\{A, B, D\}^+ = \{A, B, D\}$, това е суперключ, тъй като ключът $\{A, B\}$ е подмножество на $\{A, B, D\}$

Нови функционални зависимости:

$ABD \rightarrow C$

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

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

Можем да добавим и суперключа $\{A, B, C, D\}$ за пълнота.

Ключ: $\{A, B\}$

Суперключове: $\{A, B, C\}, \{A, B, D\}, \{A, B, C, D\}$

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

Нарушители: $B \rightarrow C$, $B \rightarrow D$, $BC \rightarrow D$, $BD \rightarrow C$

За декомпозиция избираме релацията $BD \rightarrow C$

Така получаваме релациите:

$R1(B,C,D)$ и $R2(A,B,D)$

При $R1(B,C,D)$

В сила са релациите:

$B \rightarrow C$

$B \rightarrow D$

$BC \rightarrow D$

$BD \rightarrow C$

Ключ: $\{B\}$

Суперключове: $\{B,C\}$, $\{B,D\}$, $\{B,C,D\}$

Така получаваме, че в $R1(B,C,D)$ нямаме нарушители на BCNF.

При $R2(A,B,D)$

В сила са релациите:

$B \rightarrow D$ **V**

$AB \rightarrow D$

Ключ: $\{A,B\}$

Суперключ: $\{A,B,D\}$

$B \rightarrow D$ е нарушител, поради което трябва да се извърши декомпозиция отново:

Получаваме релациите: $R21(B,D)$ и $R22(A,B)$

Това са бинарни релации, поради което е ясно, че вече нямаме нарушители на нормална форма на Бойс-Код - $R21(B,D)$ и $R22(A,B)$ са в BCNF.

За пълнота можем да посочим:

В $R21(B,D)$ е в сила:

$B \rightarrow D$

Ключ: $\{B\}$

Суперключ: $\{B,D\}$

В $R22(A,B)$ нямаме нетривиални функционални зависимости, които да са в сила.

Ключ и суперключ: $\{A,B\}$

С **V** 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.

Забелязваме, че в тази задача всички релации, които нарушават BCNF са нарушители и на 3NF.

Това в общия случай не е така. Възможно е, една зависимост да е нарушител на BCNF и да не е нарушител на 3NF. Причината за това е последното условие – за дясната страна, което отсъства при BCNF.

След декомпозицията, получените релации се намират в BCNF. От това следва, че те се намират и в 3NF.