

Да се намерят функционалните зависимости нарушители на нормалната форма на Boyce-Codd (BCNF) и съответно при необходимост да се извърши декомпозиция до нормална форма на Boyce-Codd.

$R(A,B,C,D,E)$
 $AB \rightarrow C$
 $DE \rightarrow C$
 $B \rightarrow D$

Намираме всички нови нетривиални функционални зависимости:

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

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

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

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

$\{E\}^+ = \{E\}$

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

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

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

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

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

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

$\{B,E\}^+ = \{B,C,D,E\}$
 $X = \{B,E\} \ \& \ B \rightarrow D$
 $X = \{B,D,E\} \ \& \ DE \rightarrow C$
 $X = \{B,C,D,E\}$
 $BE \rightarrow C$
 $BE \rightarrow D$

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

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

$\{D,E\}^+ = \{C,D,E\}$
 $X = \{D,E\} \ \& \ DE \rightarrow C$
 $X = \{C,D,E\}$

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

$\{A,B,D\}^+ = \{A,B,C,D\}$
 $X = \{A,B,D\} \ \& \ AB \rightarrow C$
 $X = \{A,B,C,D\}$
 $ABD \rightarrow C$

$\{A,B,E\}^+ = \{A,B,C,D,E\}$
 $X = \{A,B,E\} \ \& \ AB \rightarrow C$
 $X = \{A,B,C,E\} \ \& \ B \rightarrow D$
 $X = \{A,B,C,D,E\}$
 $ABE \rightarrow C$
 $ABE \rightarrow D$

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

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

$\{A,D,E\}^+ = \{A,C,D,E\}$
 $X = \{A,D,E\} \ \& \ DE \rightarrow C$
 $X = \{A,C,D,E\}$
 $ADE \rightarrow C$

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

$\{B,C,E\}^+ = \{B,C,D,E\}$
 $X = \{B,C,E\} \ \& \ B \rightarrow D$
 $X = \{B,C,D,E\}$
 $BCE \rightarrow D$

$\{B,D,E\}^+ = \{B,C,D,E\}$
 $X = \{B,D,E\} \ \& \ DE \rightarrow C$
 $X = \{B,C,D,E\}$
 $BDE \rightarrow C$

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

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

$\{A,B,C,E\}^+ = \{A,B,C,D,E\}$
 суперключ
 $\{A,B,E\} \subseteq \{A,B,C,D,E\}$
 $ABCE \rightarrow D$

$\{A,B,D,E\}^+ = \{A,B,C,D,E\}$
 суперключ
 $\{A,B,E\} \subseteq \{A,B,D,E\}$
 $ABDE \rightarrow C$

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

Имаме следните ключове:
 $\{A,B,E\}$

Имаме следните суперключове:
 $\{A,B,C,E\}$; $\{A,B,D,E\}$

Нарушители:

$AB \rightarrow C$
 $DE \rightarrow C$
 $B \rightarrow D$
 $AB \rightarrow D$
 $BC \rightarrow D$
 $BE \rightarrow C$
 $BE \rightarrow D$
 $ABC \rightarrow D$
 $ABD \rightarrow C$
 $ADE \rightarrow C$
 $BCE \rightarrow D$
 $BDE \rightarrow C$

Избираме нетривиална функционална зависимост, която е с повече атрибути и е нарушител. Избираме си $BDE \rightarrow C$ (последната)

$R_1(B,C,D,E)$; $R_2(A,B,D,E)$
 R_1 (лявата+дясната страна)
 R_2 (лявата+(всички-лявата+дясната)))

$R_1(B,C,D,E)$ от \forall
 функционални зависимости вземаме тези, които са част от R_1 :
 $DE \rightarrow C$
 $B \rightarrow D$
 $BC \rightarrow D$
 $BE \rightarrow C$
 $BE \rightarrow D$
 $BCE \rightarrow D$
 $BDE \rightarrow C$

Ключове: $\{B,E\}$
 Суперключове: $\{B,C,E\}$; $\{B,D,E\}$

Нарушители:

$DE \rightarrow C$
 $B \rightarrow D$
 $BC \rightarrow D$

Избираме $DE \rightarrow C$
 $R_{11}(C,D,E)$; $R_{12}(B,D,E)$

R_{11} :
 $DE \rightarrow C$
 Ключове: $\{D,E\}$

Нарушители: няма

$R_{12}(B,D,E)$

$B \rightarrow D$

$BE \rightarrow D$

Ключове: $\{B,E\}$

Нарушители: $B \rightarrow D$

$R_{121}(BD); \quad R_{122}(B,E)$

Последните релации са

бинарни \Rightarrow се намират в нормална форма на Boyce-Codd

$R_2(A,B,C,E)$

$B \rightarrow D$

$AB \rightarrow D$

$BE \rightarrow D$

$ABE \rightarrow D$

Ключове: $\{A,B,E\}$

Нарушители: $B \rightarrow D$, $AB \rightarrow D$, $BE \rightarrow D$

Избираме да декомпозираме $AB \rightarrow D$

$R_{21}(A,B,D)$

$B \rightarrow D$

$AB \rightarrow D$

Ключове: $\{A,B\}$

Нарушители: $B \rightarrow D$

$R_{22}(A,B,E)$

Ключове: $\{A,B,E\}$

Нарушители: няма

$R_{211}(B,D); \quad R_{212}(A,B)$

последните са бинарни релации, които са в BCNF

Вече установих, че $\{A,B,E\}$ е еключ.

Нарушители са:

$AB \rightarrow C$

$DE \rightarrow C$

$B \rightarrow D$

$AB \rightarrow D$

$BC \rightarrow D$ (C не е сред A,B,E)

$BE \rightarrow C$

$CE \rightarrow D$

$ABC \rightarrow D$

$ABD \rightarrow C$

$ADE \rightarrow C$

$BCE \rightarrow D$

от R_1 :

$DE \rightarrow C$

$B \rightarrow D$

$BC \rightarrow D$

от R_{12} :

$B \rightarrow D$ (в дясната страна има D , който не е от $\{A,B,E\}$ ключа)

$AB \rightarrow D$ (D не е атрибут от ключ)

От всички нарушители търсим от дясно да имат атрибути на някакъв ключ

На третата нормална форма нарушители са тези функционални зависимости, които освен, че в лявата си страна не съдържат ключове, в дясната си страна не съдържат първичен атрибут.

\forall функционална зависимост трябва да има ключ в лявата страна или атрибут член на ключ в дясната страна.