

Дадена е релацията $R(A, B, C, D, E)$ с функционални и многозначни зависимости:

$A \twoheadrightarrow B$

$BC \twoheadrightarrow CD$

$A \rightarrow D$

$D \rightarrow C$

$AB \rightarrow E$

Да се декомпозира релацията до 4НФ.

$X = \{A\}$ и $A \rightarrow D$

$X = \{A, D\}$

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

$X = \{B\}$

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

$X = \{C\}$

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

$X = \{D\}$ и $D \rightarrow C$

$X = \{C, D\}$

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

$X = \{E\}$

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

$X = \{A, B\}$ и $AB \rightarrow E$

$X = \{A, B, E\}$ и $A \rightarrow D$

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

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

$\{A, B\} \vdash \{A, B, C, D, E\}$

$\{A, B\}$ е ключ

$AB \rightarrow D$

$AB \rightarrow C$

$X = \{A, C\}$ и $A \rightarrow D$

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

$\{A, C\} \vdash \{A, C, D\}$

$AC \rightarrow D$

$X = \{A, D\}$ и $D \rightarrow C$

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

$\{A, D\} \vdash \{A, C, D\}$

$AD \rightarrow C$

$X = \{A, E\}$ и $A \rightarrow D$

$X = \{A, D, E\}$ и $D \rightarrow C$

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

$\{A, E\} \vdash \{A, C, D, E\}$

$AE \rightarrow D$

$AE \rightarrow C$

$X = \{B, C\}$

$\{B, C\} \vdash \{B, C\}$

$X = \{B, D\}$ и $D \rightarrow C$

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

$\{B, D\} \vdash \{B, C, D\}$

$BD \rightarrow C$

$X=\{B, E\}$

$\{B, E\} += \{B, E\}$

$X = \{C, D\}$

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

$X = \{C, E\}$

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

$X=\{D, E\}$ и $D \rightarrow C$

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

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

$DE \rightarrow C$

$X=\{A, B, C\}$ и $AB \rightarrow E$

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

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

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

$\{A, B, C\}$ е ключ

$ABC \rightarrow E$

$ABC \rightarrow D$

$X = \{A, B, D\}$ и $AB \rightarrow E$

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

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

$\{A, B, D\}$ е ключ

$ABD \rightarrow E$

$ABD \rightarrow C$

$X = \{A, B, E\}$ и $A \rightarrow D$

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

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

$\{A, B, E\}$ е ключ

$ABE \rightarrow D$

$ABE \rightarrow C$

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

$\{A, C, D\} \neq \{A, C, D\}$

$X = \{A, C, E\}$ и $A \rightarrow D$

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

$\{A, C, E\} \neq \{A, C, D, E\}$

$ACE \rightarrow D$

$X = \{A, D, E\}$ и $D \rightarrow C$

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

$\{A, D, E\} \neq \{A, C, D, E\}$

$ADE \rightarrow C$

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

$\{B, C, D\} \neq \{B, C, D\}$

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

$\{B, C, E\} \neq \{B, C, E\}$

$X = \{B, D, E\}$ и $D \rightarrow C$

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

$\{B, D, E\} \neq \{B, C, D, E\}$

$BDE \rightarrow C$

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

$\{C, D, E\} \neq \{C, D, E\}$

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

$\{A, B, C, D\} \neq \{A, B, C, D, E\}$

$\{A, B, C, D\}$ е суперключ

$ABCD \rightarrow E$

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

$\{A, B, C, E\} \neq \{A, B, C, D, E\}$

$\{A, B, C, E\}$ е суперключ

$ABCE \rightarrow D$

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

$\{A, C, D, E\} \neq \{A, C, D, E\}$

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

$\{A, B, D, E\} \neq \{A, B, C, D, E\}$

$\{A, B, D, E\}$ е суперключ

$ABDE \rightarrow C$

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

$\{B, C, D, E\} \neq \{B, C, D, E\}$

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

$\{A, B, C, D, E\} \neq \{A, B, C, D, E\}$

$\{A, B, C, D, E\}$ е суперключ

Ключове са: {A, B}, {A, B, C}, {A, B, D}, {A, B, E}

Суперключове са: {A, B, C, D}, {A, B, C, E}, {A, B, D, E}, {A, B, C, D, E}

Нарушители:

$A \rightarrow D$

$A \rightarrow C$

$D \rightarrow C$

$AC \rightarrow D$

$AD \rightarrow C$

$AE \rightarrow C$

$AE \rightarrow D$

$BD \rightarrow C$

$DE \rightarrow C$

$ACE \rightarrow D$

$ADE \rightarrow C$

$BDE \rightarrow C$

$A \twoheadrightarrow B$

$BC \twoheadrightarrow CD$

Декомпозираме:

$ACE \rightarrow D$

$R_1(A, C, D, E)$ и $R_2(A, B, C, E)$

$R_1(A, C, D, E)$

$A \rightarrow D$

$A \rightarrow C$

$D \rightarrow C$

$AC \rightarrow D$

$AD \rightarrow C$

$AE \rightarrow C$

$AE \rightarrow D$

$DE \rightarrow C$

$ACE \rightarrow D$

$ADE \rightarrow C$

Ключове: {A, E}

Нарушители:

$A \rightarrow D$

$A \rightarrow C$

$D \rightarrow C$

$AC \rightarrow D$

$AD \rightarrow C$

$DE \rightarrow C$

Декомпозиция: $DE \rightarrow C$

$R1.1(C, D, E)$

$D \rightarrow C$

$DE \rightarrow C$

Ключове: {D, E}

Нарушители:

$D \rightarrow C$

Декомпозиция: $D \rightarrow C$

$R1.1.1(C, D)$ и $R1.1.2(D, E)$

са бинарни, от което следва, че са в нормална форма на Бойс-Код.

$R1.2(A, D, E)$

$A \rightarrow D$

Ключове: {A, D, E}

Нарушители:

$A \rightarrow D$

Декомпозиция: $A \rightarrow D$

$R1.2.1(A, D)$ и $R1.2.2(D, E)$

$R1.2(A, E, C)$

Няма нарушители

$R2(A, B, C, E)$

$A \rightarrow C$

$AE \rightarrow C$

$A \twoheadrightarrow B$

Ключевое $\{A, E\}$

