(1) اگر جایگزین کردن باشد ⟸

$$(r_1 \cap r_2 \rightarrow r_1) \; , \; (r_1 \cap r_2 \rightarrow r_2)$$

$$r_1 \cap r_2 = A \xrightarrow[\;(A)^+\;]{A \rightarrow BC} ABC = r_1 \quad \Rightarrow \quad r_1 \cap r_2 \rightarrow r_1 \checkmark \quad \Rightarrow \quad lossless$$

---

(2) الف)

$$(AC)^+ \xrightarrow{A \rightarrow B} ABC \xrightarrow{BC \rightarrow D} ABCD$$

ب)

$$(AFC)^+ \xrightarrow{A \rightarrow B} ABFC \xrightarrow{BC \rightarrow D} ABCDF \quad \times \quad \Rightarrow$$

نمی‌توان این نتیجه را گرفت

---

(3)

$$\left\{ \begin{array}{ll} B \subseteq A & \Rightarrow A \rightarrow B \quad \textcircled{1} \\ \\ A \rightarrow B , B \rightarrow C & \Rightarrow A \rightarrow C \quad \textcircled{2} \\ \\ A \rightarrow B & \Rightarrow \alpha A \rightarrow \alpha B . \quad \textcircled{3} \end{array} \right. \quad \text{قواعد آرمسترانگ}$$

حکم $\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow B \\ A \rightarrow C \end{array} \right. \Rightarrow A \rightarrow BC$

$$\left. \begin{array}{l} A \rightarrow B \xrightarrow[C]{\textcircled{3}} AC \rightarrow BC \\ A \rightarrow B \xrightarrow[A]{\textcircled{3}} A \rightarrow AC \end{array} \right\} \xrightarrow{\textcircled{2}} A \rightarrow BC \checkmark$$

ثابت شد.

---

(4) BCNF به خطر اینکه dependency preserve نیست ممکن است از آن استفاده نکنیم چون دلایلی داریم از یک dependency ها را از دست می‌دهیم.

0۳

((

الف)

$$(B)^+ \xrightarrow{B \to D} BD \xrightarrow{D \to A} ABD \xrightarrow{A \to BCD} ABCD \xrightarrow{BC \to DE} ABCDE$$

ب)

مرحله ①

$$F \begin{cases} A \to BCD \\ BC \to DE \\ B \to D \\ D \to A \end{cases} \xrightarrow[\text{از } ①]{\text{حذف } D} F' \begin{cases} A \to BC \\ BC \to DE \\ B \to D \\ D \to A \end{cases}$$

$(A)^+ = ABC = ABCDE \checkmark$

(حذف D از ①)

مرحله ②

$$F \begin{cases} A \to BC \\ BC \to DE \\ B \to D \\ D \to A \end{cases} \xrightarrow{\text{حذف } ③} F' \begin{cases} A \to BC \\ BC \to DE \\ D \to A \end{cases}$$

$(A)^+ = ABC = ABCDE \checkmark$

(حذف عبارت ③)

مرحله ③

$$F \begin{cases} A \to BC \\ BC \to DE \\ D \to A \end{cases} \xrightarrow[\text{از } ②]{\text{حذف } C} F' \begin{cases} A \to BC \\ B \to DE \\ D \to A \end{cases}$$

$(A)^+ = ABC = ABCDE \checkmark$

(حذف C از ②)

$$\Rightarrow \begin{cases} A \to BC \\ B \to DE \\ D \to A \end{cases}$$

$A \rightarrow BCD$ $\dfrac{BCNF}{X}$ superkey $= \begin{cases} AF \longrightarrow ABCDEF \checkmark \\ BF \longrightarrow ABCDEF \checkmark \\ DF \longrightarrow ABCDEF \checkmark \end{cases}$

$BC \rightarrow DE$ X

$B \rightarrow D$ X

$D \rightarrow A$ X

dec ① :

$\checkmark R_1 = (A, B, C, D) \longrightarrow \begin{cases} A \rightarrow BCD & \dfrac{BCNF}{} \;\; \checkmark \\ B \rightarrow D & \checkmark \\ D \rightarrow A & \checkmark \end{cases}$

$X \; R_r = (A, E, F)$

$\searrow \{ A \rightarrow E \quad \dfrac{BCNF}{X}$

dec ⟨l-r⟩ :

$\checkmark R_{r1} = (A, E) \longrightarrow \{ A \rightarrow E \quad \dfrac{BCNF}{\checkmark}$

$\checkmark R_{rr} = (A, F) \hspace{5cm} \checkmark$

$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = (A, B, C, D) \longrightarrow \begin{cases} A \rightarrow BCD \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{cases} \\ \\ R_{r1} = (A, E) \longrightarrow \{ A \rightarrow E \\ \\ R_{rr} = (A, F) \end{cases}$

$A \rightarrow BC$ $\dfrac{3NF}{X}$ superkey $= \begin{cases} AF \\ BF \\ DF \end{cases} \xrightarrow{} ABCDEF \checkmark$

$B \rightarrow DE$ X

$D \rightarrow A$ $\checkmark$

dec ① :

$R_1 = (A, B, C) \longrightarrow \{ A \rightarrow BC \quad \dfrac{3NF}{\checkmark}$

$R_r = (A, D, E, F) \longrightarrow \{ D \rightarrow A \hspace{2cm} X$

dec ⟨l-r⟩ :

$R_{r1} = (A, D) \rightarrow \{ D \rightarrow A \qquad \dfrac{3NF}{\checkmark}$

$R_{rr} = (D, E, F) \hspace{3cm} \checkmark$

$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = (A, B, C) \rightarrow \{ A \rightarrow BC \\ R_{r1} = (A, D) \rightarrow \{ D \rightarrow A \\ R_{rr} = (D, E, F) \end{cases}$