

(مسو ال ۱)

(الف)

$$A \rightarrow BCD \Rightarrow A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow DE$$

$$BC \rightarrow DE \Rightarrow B \rightarrow DE$$

$$B \rightarrow A$$

۱۰

(D)

$F' = \begin{cases} A \rightarrow BC \\ BC \rightarrow DE \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{cases}$

$$\begin{aligned} & \Downarrow \\ & \left. \begin{array}{l} A \rightarrow BC \\ BC \rightarrow DE \end{array} \right\} \Rightarrow A \rightarrow DE \Rightarrow A \rightarrow D \Rightarrow \\ & A \rightarrow BCD \end{aligned}$$

نوعی از $F \sim F'$ را خارجی می‌نامند. F و F' در D به هم می‌آیند
 extraneous است. و باید آن را از این FD

remove کیم، یعنی خواہم راست: $A \rightarrow BC$

(E)

$F' \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow BC \\ BC \rightarrow D \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{array} \right.$

حال، FID دوم، ایبوس می کیف:

(F) F (ف) ف (ف) ف (ف) ف (ف) ف
 (E) E (ع) ع (ع) ع (ع) ع (ع) ع
 (A) A (أ) أ (أ) أ (أ) أ (أ) أ

پس فرم Canonical cover به صورت زیر خواهد بود:

$$F_c = \begin{cases} A \rightarrow BC \\ BC \rightarrow E \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{cases}$$

(ج) اگر بخواهیم بدون اشتباه فرم Canonical cover جواب بدهیم: (چون رهنمود سوال گفته شده)

$$F = \begin{cases} A \rightarrow BCD \\ BC \rightarrow DE \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{cases}$$

candidate keys = {AF}, {DF}, {BF}

حال برای تبدیل کردن BCNF باید نسبت به FD و Super key باشد. در FD اول (A) و در FD دوم (BC) و نیز در FD سوم (B) و در FD چهارم (D) هیچکدام سمت چپشان Super key نباشد. پس باید به نرم BCNF در آوریم. پس از FD اول شروع می کنیم:

$$FD \begin{cases} (\alpha \cup \beta) = (ABCD) \\ \text{اول} \quad (R - (\beta - \alpha)) = (AEF) \end{cases}$$

$$FD \begin{cases} (\alpha \cup \beta) = (BD) \\ \text{سوم} \quad (R - (\beta - \alpha)) = (ABCE F) \end{cases}$$

$$FD \begin{cases} (\alpha \cup \beta) = (BCDE) \\ \text{دوم} \quad (R - (\beta - \alpha)) = (A B C F) \end{cases}$$

$$FD \begin{cases} (\alpha \cup \beta) = (DA) \\ \text{چهارم} \quad (R - (\beta - \alpha)) = (BCDEF) \end{cases}$$

(>) باز به نسبت (ب) داریم:

$$F_c = \begin{cases} A \rightarrow BC \\ BC \rightarrow E \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{cases}$$

candidate key = {AF}, {DF}, {BF}

Non Prime attributes = CE

decomposition

$$\Rightarrow R_1 = (ABC)$$

$$R_2 = (BCE)$$

$$R_3 = (BD)$$

$$R_4 = (DA)$$

(٢ سوال)

Candidate key = { VisitNO, ProvNO }

=> Non-Prime attributes = { VisitDate, PatNO, PatAge, PatCity, ProvSpecialty, Diagnosis }

=> Functional FD : PatNO \rightarrow PatAge, PatCity
بوجود نقیض BCNF

=> decomposition :
into 3NF
 $R_1 = \{ \text{PatNO} \}^+ = \{ \text{PatNO}, \text{PatAge}, \text{PatCity} \}$ => 3NF ✓
 $R_2 = \{ \text{VisitNO}, \text{VisitDate}, \text{ProvNO}, \text{ProvSpecialty}, \text{Diagnosis}, \text{PatNO} \}$

candidate key = { PatNO }

transitional dependency



candidate = { VisitNO, ProvNO }
key

transitional dependency
بوجود 3NF ✓

=> R_2, R_1 3NF ✓
بوجود 3NF ✓

$$\begin{array}{l} Y \rightarrow Z \\ Z \rightarrow Y \end{array} \quad \begin{array}{l} X \rightarrow YZV \\ X \rightarrow YZV \end{array} \quad \begin{array}{l} VW \rightarrow XYZVW \\ VW \rightarrow XYZVW \end{array}$$

=> Candidate key = {VW}

=> Primary key = {VW}

=> Super key = VW + *

(ب)

$$\begin{array}{l} X \rightarrow Y \\ Y \rightarrow Z \end{array} \Rightarrow X \rightarrow Z \quad \text{and} \quad X \rightarrow V \quad \text{closure} \Rightarrow \{X\}^+ = XYZV$$

and $X \rightarrow X$

(ج)

شرایط lossless بودن را چک می کنیم :

پس بدون هر سه شرط به قرار اند، تقریبی R به R_1 و R_2 بدون نقصان (lossless) است.

① $\text{انتزاعیت های } (R) = \text{انتزاعیت های } (R_1) \cup \text{انتزاعیت های } (R_2)$

=> $(X, Y, Z, V, W) \checkmark = (X, V, W) \cup (X, Y, Z) = (X, Y, Z, V, W)$

② $\text{انتزاعیت های } (R_1) \cap \text{انتزاعیت های } (R_2) \neq \emptyset$

=> $(X, V, W) \cap (X, Y, Z) = (X) \checkmark \neq \emptyset$

③ $\text{انتزاعیت های } (R_2) \text{ و } (R_1) \text{ مشترک} = \text{Candidate key}$
 $R_2 \supset R_1$

=> $(X) \neq \text{candidate key } R_1 = \{XW\}, \{VW\}$

=> $(X) = \text{candidate key } R_2 = \{X\}$

$R_1 (X, V, W)$

$X^+ = YZVX \Rightarrow X \rightarrow V$

$V^+ = X$

$W^+ = VW$

$XV^+ = XVXZ$

$XW^+ = XVWX$

=> candidate key = {XW}, {VW}

$VW \rightarrow XYZVW \Rightarrow VW \rightarrow X$

$R_2 (X, Y, Z)$

$X^+ = YZVX \Rightarrow X \rightarrow YZ \Rightarrow \text{candidate key} = \{X\}$

$Y^+ = YZ \Rightarrow Y \rightarrow Z$

$Z^+ = XZ \Rightarrow Z \rightarrow X$

$XY^+ = XYZV \Rightarrow XY \rightarrow Z$

$XZ^+ = XZVW$

$YZ^+ = YZ$

سوال ۴

$R(x, y, z)$

6 4 8
6 4 2
6 6 8

\Rightarrow رابطه‌ی
مغلق
استنتاج
می‌کنیم

~~$X \rightarrow Y$~~
 ~~$X \rightarrow Z$~~
 $\boxed{Y \rightarrow X}$
 ~~$Y \rightarrow Z$~~
 $\boxed{Z \rightarrow X}$
 ~~$Z \rightarrow Y$~~

~~$XZ \rightarrow Y$~~
 ~~$XY \rightarrow Z$~~
 $\boxed{YZ \rightarrow X}$

$\Rightarrow Y \rightarrow X$
 $Z \rightarrow X$

پس از طریق قانون union

می‌توان نتیجه گرفت $YZ \rightarrow X$

پس آزمون FD، نگه‌دار است.

پس FDهای ممکن به صورت:

$\begin{cases} Y \rightarrow X \\ Z \rightarrow X \end{cases}$

$Y \rightarrow X$ ✓ درست

$Z \rightarrow Y$ X غلط \rightarrow چون: $\begin{cases} Z=8 \Rightarrow Y=4 \\ Z=8 \Rightarrow Y=6 \end{cases}$ ✗

$XY \rightarrow Z$ X غلط \rightarrow چون: $\begin{cases} X=6 \Rightarrow Z=8 \\ Y=4 \Rightarrow Z=8 \end{cases}$ ✗

$\begin{cases} X=6 \\ Y=4 \end{cases} \Rightarrow Z=2$

سوال ۵

الف

$R=(w, x, y, z)$

$G = \begin{cases} Z \rightarrow w \\ Y \rightarrow xz \\ xw \rightarrow y \end{cases} \Rightarrow \text{candidate keys} = \{YZ, YXW, YXZ\}$
 $\Rightarrow R_1 = (Zw)$
 $R_2 = (YXZ)$
 $R_3 = (XWY)$

در هر BCNF، هر FD حاصل می‌شود از یک یا چند کل اصلی (—)

① $\alpha \rightarrow \beta$ is a trivial FD.

② α is a superkey for schema R.

\Rightarrow

$R_1: Z \rightarrow w \Rightarrow \text{trivial} \Rightarrow \text{BCNF} \checkmark$

$R_2: Y \rightarrow xz \Rightarrow \text{trivial} \Rightarrow \text{BCNF} \checkmark$

$R_3: xw \rightarrow y \Rightarrow \text{trivial} \Rightarrow \text{BCNF} \checkmark$