

به نام خدا

طرحی پیکره داده‌ها - شهریاری

۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۰

میتوان گفت: اصل و اساس (ER و نرمال سازی) ... FD

نمونه سوال و پاسخ از بکیت طراحی و نرمال سازی

① فرض کنید نماد رابطه‌ای $R = (A, B, C, D, E)$ به در رابطه

$R_1 = (A, B, C)$, $R_2 = (A, D, E)$ تجزیه کنیم و نتایج آن در جدول زیر به صورت جدولی آورده شده است.

1) $A \rightarrow BC$

2) $CD \rightarrow E$

3) $B \rightarrow D$

4) $E \rightarrow A$

$R_1 \cap R_2 = A$ از آنجا که

$A \rightarrow R_1$ (**) $A \rightarrow R_2$ (**) $A \rightarrow R_1 \cap R_2$ کافیت

FD 1 : $\Rightarrow A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow R_1$ ✓

$A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow B$ (فرض) $B \rightarrow D$ (FD) $\Rightarrow A \rightarrow D$

$A \rightarrow D$, $A \rightarrow C$ $\Rightarrow A \rightarrow CD$ $CD \rightarrow E$ $\Rightarrow A \rightarrow E$ $\Rightarrow A \rightarrow R_2$

$\alpha \rightarrow \beta$, $\alpha \rightarrow \gamma$ $\Rightarrow \alpha \rightarrow \beta \cap \gamma$

FD** هم برقرار است زیرا:

$R = (\alpha, \beta, \gamma)$

$R_1 = (\alpha, \beta)$, $R_2 = (\alpha, \gamma)$

اگر R را به R_1 , R_2 تجزیه کنیم، تجزیه بدون تلفات است اگر

$R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1$, $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2$

برقرار باشند (یعنی از دو FD)

⑦ FD های غیر بدیهی که در جدول زیر برآورد شده است را فهرست کنید.

	A	B	C
1)	a_1	b_1	c_1
2)	a_1	b_1	c_2
3)	a_2	b_1	c_4
4)	a_2	b_1	c_3

$t, u \in R$ $\alpha \rightarrow \beta \Rightarrow$

$$t[\alpha] = u[\alpha] \Rightarrow t[\beta] = u[\beta]$$

$A \rightarrow B$

~~$A \rightarrow C ?$~~

~~$B \rightarrow C ?$~~

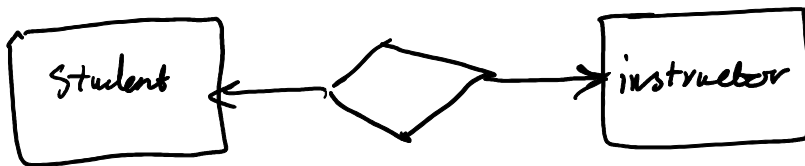
$AC \rightarrow B ? \checkmark$

~~$BC \rightarrow A ?$~~

مقادیر a_1, a_2 در A یکسان است، اما در B و C مقادیر متفاوتی دارند. بنابراین $BC \rightarrow A$ برقرار نیست.

⑧ توضیح دهید چگونه از وابستگی تابعی برای تشخیص وجود زیر استفاده کرد:

• ارتباط یک به یک بین مجموعه پندار دانشجو (students) و استاد (instructor)



$PK(students) \rightarrow PK(instructor)$

$PK(instructor) \rightarrow PK(student)$

• ارتباط چند به یک بین دانشجو و استاد



$PK(student) \rightarrow PK(instructor)$

④ با استفاده از اصول (قواعد) پایه‌ای آرمسترانگ (رسمی) فاکتور (union) را نشان کنید.

$$\alpha \rightarrow \beta, \alpha \rightarrow \gamma \Rightarrow \alpha \rightarrow \beta\gamma$$

$\begin{array}{l} \alpha \rightarrow \beta \quad \text{فرض} \\ \xRightarrow{\text{افزایش}} \alpha\alpha \rightarrow \alpha\beta \Rightarrow \alpha \rightarrow \alpha\beta \quad \text{تکرار} \\ \alpha \rightarrow \gamma \quad \text{فرض} \xRightarrow{\text{افزایش}} \alpha\beta \rightarrow \gamma\beta \quad \text{افزایش} \end{array} \Rightarrow$	$\begin{array}{l} \beta \leq \alpha \rightarrow \alpha \rightarrow \beta \quad \text{انعکاس} \\ \alpha \rightarrow \beta \Rightarrow \gamma\alpha \rightarrow \gamma\beta \quad \text{افزایش} \\ \left. \begin{array}{l} \alpha \rightarrow \beta \\ \beta \rightarrow \gamma \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha \rightarrow \gamma \quad \text{ترانزیتیو} \end{array}$
--	--

$\Rightarrow \alpha \rightarrow \gamma\beta$

⑤ در ادامه

$R = (A, B, C, D, E)$, FD های زیر، کلمه (های) کانتیدا را مشخص کنید

$\begin{array}{l} 1 \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow BC \\ CD \rightarrow E \\ B \rightarrow D \\ E \rightarrow A \end{array} \right. \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{array}$	$\begin{array}{l} \Rightarrow {}^1 A \rightarrow B, {}^2 A \rightarrow C \\ {}^3 CD \rightarrow E \\ {}^4 B \rightarrow D \\ {}^5 E \rightarrow A \end{array}$	$\begin{array}{l} \xRightarrow{1,4} A \rightarrow D \\ A \rightarrow C \end{array} \xRightarrow{\text{افزایش}} A \rightarrow CD \xRightarrow{3} A \rightarrow E$
---	--	--

$$\Rightarrow A \rightarrow R$$

د A یک صفت است و حاصل پذیر پذیر این A کلمه کانتیدا است.

از آنجا که $E \rightarrow A$ و توان پذیر است $E \rightarrow R$ و بنابراین E هم کلمه کانتیدا است.

$$\left. \begin{array}{l} CD \rightarrow E \\ E \rightarrow R \end{array} \right\} \Rightarrow CD \rightarrow R$$

است که حاصل پذیر است زیرا $C \rightarrow R$, $D \rightarrow R$ و بنابراین CD هم کلمه کانتیدا است

از آنجا که $B \rightarrow D$, داریم $BC \rightarrow R$, که دو حاصل پذیر است بنابراین BC هم کلمه کانتیدا است.

بنابراین کلمه‌های کانتیدا عبارتند از :

$$A, E, BC, CD$$

⑥ بد استنباطی رابطه $R = A, B, C$ ، رابطه r روی R ، R به صورت جدولی SQL

نویسید که بررسی کند آیا $B \rightarrow C$ برقرار است یا نه.

A	B	C
	b_1	c_1
	b_1	c_1
	b_1	c_2

Select B

from r

group by B

having count(distinct C) > 1

اگر نتایج یک جدولی زیر عبارت می آید
 $B \rightarrow C$ برقرار نیست.

ب - \rightarrow Assertion بنویسید که رابطه $B \rightarrow C$ را ابطال کند.

Create assertion BC check
 (not exists (

$\equiv \equiv \equiv$ } رکوردی که مخالف

)

)

⑦ جملی رابطه های زیر را تعریف کنید

books(no, isbn, title, author, publisher)

users(uid, name, dept-id, dept-name)

1 no \rightarrow isbn

2 isbn \rightarrow title

3 " \rightarrow publisher

4 isbn \rightarrow author

5 user-id \rightarrow name

6 dept-id \rightarrow dept-name

7 user-id \rightarrow dept-id

کتابهای کاتالوگ: $\left. \begin{array}{l} \text{books} : \text{no} \\ \text{users} : \text{uid} \end{array} \right\}$

کتابچه FD ها 2، 3 سوپر کلید نیست پس در books BCNF نیست

تجزیه کتبهای FD 1: books به دو رابطه، نیز تجزیه میکنیم:

$N_ISBN(\text{no}, \text{isbn})$

$\text{BookInf}(\text{isbn}, \text{title}, \text{publisher}, \text{author})$

هر دو رابطه در BCNF هستند (چرا؟)

اما به دلیل $\text{isbn} \rightarrow \text{author}$ در 4NF نیست. تجزیه میکنیم:

$\text{Books1}(\text{isbn}, \text{publisher}, \text{title})$

$\text{Books2}(\text{isbn}, \text{author})$

رابطه‌های حاصل در 4NF هستند (چرا؟)

در رابطه Users که 6 FD سوپر کلید نیست بنابراین برای آن FD تجزیه میکنیم:

$\text{Users1}(\text{uid}, \text{name}, \text{dept_id})$

$\text{dept}(\text{dept_id}, \text{dept_name})$

رابطه‌های حاصل در BCNF هستند (چرا؟)

رابطه 4NF هستند (چرا؟ زیرا MVD ندارند!)

تجزیه‌های انجام شده حافظ FD هستند (هیچ FD از بین نرفته)