

# موسسه بابان

انتشارات بابان و انتشارات راهیان ارشد

درس و کنکور ارشد

## پایگاه داده‌ها

(حل تشریحی سوال ۲۵ فصل ۹)

ویژه‌ی داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر و IT

براساس کتب مرجع

راما کریشنن، آبراهام سیلبرشاتز و رامز المصری

## ارسطو خلیلی فر

## تست‌های فصل نهم: نرمال‌سازی

- ۱- فرض کنید رابطه R با مجموعه وابستگی‌های تابعی F داده شده است. صفت  $A \in R$  را ناهنجار (abnormal) می‌گوییم اگر و فقط اگر  $(\exists x \subseteq R) : x \rightarrow R \notin F^+ \wedge A \in (x^+ - x)$  که  $x^+$  نمایانگر بستار (closure) مجموعه صفات x تحت وابستگی‌های تابعی F می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (مهندسی IT - دولتی ۹۰)
- ۱) اگر رابطه R در 3NF باشد، آن‌گاه هیچ صفت غیرکلیدی در رابطه R ناهنجار نخواهد بود.
  - ۲) اگر رابطه R در BCNF باشد، آن‌گاه هیچ صفت ناهنجاری در R وجود نخواهد داشت.
  - ۳) اگر هیچ صفت ناهنجاری در R وجود نداشته باشد، آن‌گاه رابطه R در BCNF خواهد بود.
  - ۴) هیچ‌کدام
-

## پاسخ تست‌های فصل نهم: نرمال‌سازی

۱- گزینه (۴) صحیح است.

شرط  $(\exists x \subseteq R) : x \rightarrow R \notin F^+$  به این معنی است که اگر،  $x$  ای (متعلق به مجموعه صفات رابطه  $R$ ) موجود باشد که نتوان از آن توسط تمام وابستگی‌های تابعی رابطه  $R$ ، تمام صفات رابطه  $R$  را به دست آورد، این بدین معنی خواهد بود که  $x$  کلید نیست.

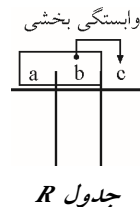
حال اگر این  $x$  کلید نباشد ولی با  $x$  بتوان به برخی صفات دیگر دسترسی پیدا کرد، این چه معنی خواهد داشت، واضح است که این معنی استنباط می‌شود که در دل این  $x$ ، صفاتی قرار دارند که وابستگی بخشی یا وابستگی انتقالی و یا وابستگی معکوس، ایجاد کرده‌اند.

عبارت  $A \in (x^+ - x)$ ، بدین معنی است که، صفتی مانند  $A$  وجود داشته باشد، که از مجموعه صفات غیر کلیدی  $x$  قابل دستیابی باشد، یعنی با صفاتی از  $x$  بتوان به صفت  $A$  رسید. این بدین معنی است که صفت  $A$  به مجموعه صفات غیر کلید  $x$  وابسته است و این یعنی وجود وابستگی بخشی یا وابستگی انتقالی و یا وابستگی معکوس در رابطه  $R$ .

بنابراین اگر حاصل تفاضل  $(x^+ - x)$ ، تهی گردد، نتیجه این است که در رابطه  $R$  وابستگی بخشی، انتقالی و معکوس وجود ندارد و اگر حاصل تفاضل  $(x^+ - x)$  غیر تهی گردد، نتیجه این است که در رابطه  $R$  وابستگی بخشی یا انتقالی و یا معکوس وجود دارد.

بنابراین صفت ناهنجار  $A$ ، زمانی در رابطه  $R$  قرار دارد که حاصل تفاضل  $(x^+ - x)$  غیر تهی گردد. یعنی در رابطه  $R$  وابستگی بخشی یا انتقالی یا معکوس وجود داشته باشد.

مثال: وابستگی بخشی.



**وابستگی بخشی:** وابستگی یک مؤلفه غیر کلیدی به جزئی از کلید کاندید را وابستگی بخشی می‌نامند.

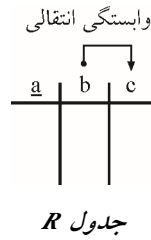
**توجه:** در جدول  $R$ ، صفات  $ab$  کلید کاندید است و صفت  $c$  با صفت  $b$  وابستگی بخشی دارد. بنابراین اگر مقدار  $x$  را برابر  $b$  در نظر بگیریم (صفت  $b$  کلید نیست، پس شرط  $x \rightarrow R \notin F^+$  برقرار است)، با توجه به وابستگی بخشی  $b \rightarrow c$ ، آنگاه خواهیم داشت:

$$x = b$$

$$\{x\}^+ = \{b\}^+ = \{b, c\}$$

$$A \in (x^+ - x) \rightarrow (\{b, c\} - \{b\}) = \{c\}$$

حاصل تفاضل  $(x^+ - x)$  غیر تهی شد. چون در رابطه  $R$  وابستگی بخشی وجود دارد. پس صفت  $c$  یک صفت ناهنجار است، زیرا از صفت  $b$  عضو کلید کاندید می توان به آن رسید.  
توجه: صفت  $c$  یک صفت غیر کلید ناهنجار است.  
مثال: وابستگی انتقالی.



**وابستگی انتقالی:** وابستگی یک مؤلفه غیر کلیدی، به یک مؤلفه غیر کلیدی دیگر را وابستگی انتقالی می نامند.

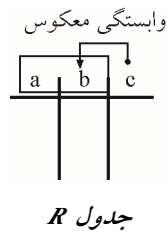
توجه: در جدول  $R$ ، صفت  $a$  کلید کاندید است و صفت  $c$  با صفت  $b$  وابستگی انتقالی دارد. بنابراین اگر مقدار  $x$  را برابر  $b$  در نظر بگیریم (صفت  $b$  کلید نیست، پس شرط  $x \rightarrow R \notin F^+$  برقرار است)، با توجه به وابستگی انتقالی  $c \rightarrow b$ ، آنگاه خواهیم داشت:

$$x = b$$

$$\{x\}^+ = \{b\}^+ = \{b, c\}$$

$$A \in (x^+ - x) \rightarrow (\{b, c\} - \{b\}) = \{c\}$$

حاصل تفاضل  $(x^+ - x)$  غیر تهی شد. چون در رابطه  $R$  وابستگی انتقالی وجود دارد. پس صفت  $c$  یک صفت ناهنجار است، زیرا از صفت  $b$  غیر کلید می توان به آن رسید.  
توجه: صفت  $c$  یک صفت غیر کلید ناهنجار است.  
مثال: وابستگی معکوس.



**وابستگی معکوس:** وابستگی یک عضو کلید کاندید به عضو یک کلید کاندید دیگر یا مؤلفه غیر کلیدی را، وابستگی معکوس می نامند.

عضو کلید کاندید  $\rightarrow$  عضو کلید کاندید

عضو کلید کاندید  $\rightarrow$  غیر کلید

توجه: در جدول R، صفات ab کلید کاندید است و صفت b با صفت c وابستگی معکوس دارد. بنابراین اگر مقدار x را برابر c در نظر بگیریم (صفت c کلید نیست، پس شرط  $x \rightarrow R \notin F^+$  برقرار است)، با توجه به وابستگی معکوس  $c \rightarrow b$ ، آنگاه خواهیم داشت:

$$x = b$$

$$\{x\}^+ = \{c\}^+ = \{c, b\}$$

$$A \in (x^+ - x) \rightarrow (\{c, b\} - \{c\}) = (b)$$

حاصل تفاضل فوق  $(x^+ - x)$  غیر تهی شد. چون در رابطه R وابستگی معکوس وجود دارد. پس صفت b یک صفت ناهنجار است، زیرا از صفت c غیر کلید می توان به آن رسید.

توجه مهم: صفت b یک صفت عضو کلید کاندید ناهنجار است.

از آنجا که در جدول R، صفت چند مقداری و مرکب وجود ندارد، بنابراین این جدول در نرمال فرم اول قرار دارد.

به طور کلی می توان شروط قرار داشتن یک جدول در نرمال فرم دوم را به صورت زیر بیان کرد:

- جدول باید در نرمال فرم اول باشد.
- جدول باید فاقد وابستگی بخشی باشد.

گزینه اول درست است.

به طور کلی می توان شروط قرار داشتن یک جدول در نرمال فرم سوم را به صورت زیر بیان کرد:

- جدول باید در نرمال فرم دوم باشد.
- جدول باید فاقد وابستگی انتقالی باشد.

مطابق گزینه اول، اگر رابطه R در 3NF باشد، آنگاه وابستگی بخشی و وابستگی انتقالی نخواهد داشت، پس هیچ صفت غیرکلیدی ناهنجاری را هم نخواهد داشت. هر چند رابطه R وابستگی بخشی و انتقالی ندارد، اما ممکن است وابستگی معکوس را داشته باشد، یعنی رابطه در نرمال فرم سوم باشد اما در BCNF نباشد. که در این حالت رابطه R دارای صفت عضو کلید کاندید ناهنجار است.

گزینه اول را مجدداً بخوانید «اگر رابطه R در 3NF باشد، آنگاه هیچ صفت غیرکلیدی در رابطه R ناهنجار نخواهد بود»، این گزینه درست است. زیرا امکان ندارد صفات غیرکلیدی در ناهنجار باشد، به دلیل عدم وابستگی بخشی و انتقالی، هر چند ممکن است صفت عضو کلید کاندید ناهنجار داشته باشد، به دلیل وجود وابستگی معکوس، اما گزینه گفته است هیچ صفت غیر کلیدی در رابطه R ناهنجار نخواهد بود، که درست است.

گزینه دوم درست است.

به طور کلی می توان شروط قرار داشتن یک جدول در BCNF را به صورت زیر بیان کرد:

- جدول باید در نرمال فرم سوم باشد.
- جدول باید فاقد وابستگی معکوس باشد.

**توجه:** در یک نگاه دیگر برای BCNF می توان گفت، جدولی در BCNF قرار دارد که همه شروع های وابستگی ها، ابرکلید باشد. به بیان دیگر هر گاه سمت چپ همه وابستگی ها، ابرکلید باشد، آن گاه آن جدول در BCNF قرار دارد.

مطابق گزینه دوم، اگر رابطه R در BCNF باشد، آنگاه وابستگی بخشی، وابستگی انتقالی و وابستگی معکوس نخواهد داشت، پس هیچ صفت ناهنجاری (اعم از صفت غیرکلید ناهنجار حاصل از وابستگی بخشی و وابستگی انتقالی به دلیل عدم وجود وابستگی بخشی و انتقالی و اعم از صفت عضو کلید کاندید ناهنجار حاصل از وابستگی معکوس به دلیل عدم وجود وابستگی معکوس) نخواهد داشت.

گزینه سوم درست است.

مطابق گزینه سوم اگر هیچ صفت ناهنجاری در R وجود نداشته باشد، (اعم از صفت غیر کلید ناهنجار حاصل از وابستگی بخشی و وابستگی انتقالی به دلیل عدم وجود وابستگی بخشی و انتقالی و اعم از صفت عضو کلید کاندید ناهنجار حاصل از وابستگی معکوس به دلیل عدم وجود وابستگی معکوس) این نتیجه حاصل خواهد شد که رابطه R در BCNF قرار دارد.