

## تمرین چهارم

۱. (امتیازی) فرم نرمال DKNF را با یک مثال توضیح دهید.

۲. با فرض داشتن شمای رابطه  $R(A, B, C, D)$  آیا وابستگی چندمقداری  $BC \rightarrow A$  منطقاً وابستگی‌های  $A \rightarrow B$  و  $A \rightarrow C$  را نتیجه می‌دهد؟ اگر جوابتان مثبت است اثبات کنید، در غیر اینصورت مثال نقضی ارائه کنید.

۳. فرض کنید شمای رابطه  $R(A, B, C, D, E)$  را به دو رابطه زیر تجزیه کردیم و وابستگی‌های تابعی زیر را نیز داریم:

$R_1(A, B, C)$

$R_2(A, D, E)$

$F = \{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$

الف) با ذکر دلیل نشان دهید که این تجزیه، یک تجزیه بی‌کاست (lossless) است.

ب) آیا این تجزیه حافظ وابستگی (dependency preserving) است؟ (با ذکر دلیل)

۴. با ذکر توضیحات در هر گام، شمای زیر را تا سطح 4NF نرمال کنید:

Books (acs\_no, isbn, title, author, publisher)

Users (userid, name, deptid, deptname)

acs\_no → isbn

isbn → title

isbn → publisher

isbn → author

userid → name

userid → deptid

deptid → deptname

۵. رابطه نشان داده شده در زیر لیست بیمارستان‌هایی را نمایش می‌دهد که نیاز به مواردی دارند که توسط تامین‌کنندگان برای بیمارستان تهیه می‌شوند. هر زمان که بیمارستانی (h) نیاز به مورد مشخصی (i) داشته باشد و تامین‌کننده‌ای (s) را تامین می‌کند و s در حال حاضر حداقل یک فقره از i را برای h تهیه کرده است، s، i را برای h تامین می‌کند. در این مثال فرض کنید هر مورد با نامش به صورت منحصر به فرد شناخته می‌شود.

hospitalName	itemDescription	supplierNo
Western General	Antiseptic Wipes	S1
Western General	Paper Towels	S2
Yorkhill	Antiseptic Wipes	S2
Western General	Antiseptic Wipes	S2

الف) توضیح دهید چرا رابطه بالا در 5NF نیست؟

ب) گام‌های نرمال‌سازی رابطه به 5NF را با توضیحات بیان کنید.

۶. شمای رابطه  $R(A, B, C, D, E, F)$  وابستگی‌های تابعی زیر را برآورده می‌کند:

AB → C  
C → A  
BC → D  
ACD → B  
BE → C  
CE → FA  
CF → BD  
D → EF

الف) هم‌ارز کاهش ناپذیر را برای این مجموعه از FD ها پیدا کنید.

ب) کلید(های) کاندید را مشخص کنید

ج) گراف وابستگی‌های تابعی مذکور را رسم نمایید

د) بستار  $\{A, C\}^+$  را تحت این مجموعه از وابستگی‌های تابعی محاسبه کنید.

۷. متغیر رابطه‌ای NADDR با صفات NAME (منحصربفرد) STATE, CITY, STREET و ZIP مشخص می‌شود. برای هر کد پستی، فقط یک شهر و یک استان وجود دارد. برای هر خیابان، شهر و استان، فقط یک کد پستی وجود دارد.

الف) یک مجموعه کاهش ناپذیر از وابستگی‌های تابعی برای این متغیر رابطه‌ای ارائه کنید. همچنین کلید(های) کاندید را مشخص نمایید.

ب) آیا متغیر رابطه‌ای مذکور به شکل BCNF است؟ در صورت وجود طراحی بهتری را برای این مورد ارائه کنید.

۸. فرض کنید شمای رابطه  $R(A, B, C, D, E, F, G)$  و مجموعه وابستگی‌های تابعی زیر را داریم.

BCD → A  
BC → E  
A → F  
F → G  
C → D  
A → G  
A → B

الف) رابطه R را تا سطح 3NF تجزیه کنید. تمام گام‌های طی شده را به همراه توضیحات بیان کنید.

ب) آیا این تجزیه در BCNF است؟ دلیل خود را ذکر کنید.

۹. فرض کنید شمای رابطه  $R(A, B, C, D, E)$  به سه رابطه  $R_1(A, B, C)$  و  $R_2(B, C, D)$  و  $R_3(A, C, E)$  تجزیه شده است. با داشتن

مجموعه وابستگی‌های تابعی  $F = \{A \rightarrow D, D \rightarrow E, B \rightarrow E\}$  بی‌کاست بودن تجزیه را مورد بررسی قرار دهید. (راهنمایی: از آزمون Chase استفاده کنید)

## نکات مهم انجام تمرین

- مستند تکلیف باید در دو نسخه Word و PDF تحویل داده شود. کلیه محتویات تکلیف (مستند، کد منبع، خروجی نرم افزارها و غیره) بایستی در قالب یک فایل فشرده با نام DB-942-HW#-StudentNumber (# شماره تمرین است) به آدرس DB.94952@gmail.com ارسال گردد. عنوان نامه بایستی همانند نام فایل باشد.
- در صورت دست‌نویس بودن تمرین، توجه داشته باشد که وجود ابهام و خوانا نبودن، کسر نمره را در پی خواهد داشت.
- در صورت بروز ابهام در مورد سوالات، می‌توانید از طریق آدرس bagheri.ramtin@gmail.com مکاتبه نمایید.
- از به کار بردن فینگیلیش در پرسیدن سوالات از طریق ایمیل خودداری نمایید.
- هرگونه سوال و ابهام در مورد تمرینات حداکثر تا ۲۴ ساعت قبل از مهلت تکلیف پرسیده شود.
- تاخیر در ارسال تکلیف، مشمول کسر نمره خواهد بود. هر روز تاخیر مشمول ۲۵٪ کسر نمره خواهد گردید.
- پاسخ هر سوال باید دقیق و متناسب با سوال باشد. از ذکر مطالب مبهم، نامرتبط و زائد خودداری نمایید.
- در صورت استفاده از منبع برای پاسخ به سوال، ذکر آدرس منبع الزامی است.
- پاسخ‌ها باید با کلمات خودتان بیان شوند. کپی‌برداری عینی از منابع، نمره‌ای برای پاسخ شما در پی نخواهد داشت.
- در صورت کشف تقلب، بر اساس مقررات آموزشی برخورد خواهد شد.
- پاسخ‌ها فقط می‌توانند به زبان فارسی باشند.
- حداکثر تعداد صفحات بایستی ۱۵ صفحه باشند.
- در صورت نقض هر کدام از نکات گفته شده، نمره کسر می‌گردد.

موفق باشید