


بسمه تعالی

<p>تمرین سوم درس اصول و طراحی پایگاه داده</p> <p>دکتر ممتازی</p> <p>ترم پاییز ۱۴۰۰ - دانشکده کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر</p> <p>زمان تحویل: ۴ دی ۱۴۰۰</p>	
--	---

لطفاً قبل از شروع به حل کردن تمرین به نکات زیر توجه فرمایید:

- ۱- در صورت وجود هرگونه سوال یا ابهام می‌توانید با تدریس‌یار از طریق ایمیل esrafiliyanm@gmail.com در ارتباط باشید. لطفاً در عنوان ایمیل کلمه «دیتابیس» را ذکر کنید.
- ۲- مهلت تحویل تمرین تا تاریخ ۴ دی ماه می‌باشد. **بعد از این تاریخ تمرین به هیچ عنوان تحویل گرفته نمی‌شود.**
- ۳- تمامی فایل‌های خواسته شده را در قالب یک فایل pdf با نام HW3-StudentNumber در سامانه کورسز بارگذاری کنید. به عنوان مثال: HW3-9731007.

۱- در رابطه

$R(A, B, C)$

سه چندتایی $(1,2,3)$, $(2,2,3)$, $(3,4,5)$ وجود دارند. کدامیک از وابستگی‌های تابعی زیر بر روی R برقرار هستند؟ توضیح دهید.

$$A \longrightarrow BC$$

$$B \longrightarrow A$$

$$C \longrightarrow AB$$

۲- دو ادعای زیر درباره وابستگی‌های تابعی را در نظر بگیرید:

a) If $\alpha \longrightarrow \beta\gamma$ holds then $\alpha \longrightarrow \beta$ holds and $\alpha \longrightarrow \gamma$ holds

b) If $\alpha\beta \longrightarrow \gamma$ holds then $\alpha \longrightarrow \gamma$ holds and $\beta \longrightarrow \gamma$ holds

با استفاده از Armstrong's Axioms درستی هرکدام را اثبات کنید یا برای نادرست بودن آن مثال نقض بیاورید.

۳- رابطه و وابستگی‌های تابعی زیر را در نظر بگیرید:

$R(A, B, C, D, E)$

$$A \longrightarrow B$$

$$AC \longrightarrow BD$$

$$AB \longrightarrow C$$

$$BCD \longrightarrow A$$

الف) A^+ را بدست آورید.

ب) Extraneous Attribute ها را بیابید و ادعای خود را بیازمایید.

ج) کلیدهای کاندید رابطه R را بدست آورید.

۴- رابطه و وابستگی‌های تابعی زیر را در نظر بگیرید:

$R(A, B, C, D, E, F, G, H)$

$A \rightarrow E$

$BE \rightarrow D$

$AD \rightarrow BE$

$BDH \rightarrow E$

$AC \rightarrow E$

$F \rightarrow A$

$E \rightarrow B$

$D \rightarrow H$

$BG \rightarrow F$

$CD \rightarrow A$

الف) وابستگی‌های تابعی بالا را به فرم Canonical Cover بنویسید و کلیدهای کاندید را مشخص کنید.

ب) رابطه بالا را به فرم 3NF تجزیه کنید.

ج) آیا پاسخ شما در قسمت (ب) به فرم BCNF نیز هست؟ توضیح دهید.

د) نشان دهید اگر رابطه R را به دو رابطه زیر تجزیه کنیم، این تجزیه lossless است.

$R_1(A, B, D, E)$

$R_2(A, C, F, G, H)$

۵- رابطه و وابستگی‌های تابعی زیر را در نظر بگیرید:

$R(A, B, C, D, E, F, G)$

$CD \rightarrow B$

$FD \rightarrow C$

$AF \rightarrow D$

$BG \rightarrow E$

$ACE \rightarrow FG$

الف) برای رابطه بالا تجزیه‌ای به فرم BCNF ارائه دهید. سپس با ذکر دلیل بیان کنید آیا تجزیه شما Dependency Preserving هست یا خیر.

ب) تجزیه زیر را در نظر بگیرید. با ذکر دلیل نشان دهید آیا روابط این تجزیه به فرم 3NF هستند یا خیر.

$R_1(B, C, D) \quad \{CD \rightarrow B\}$

$R_2(C, D, F) \quad \{DF \rightarrow C\}$

$R_3(A, B, D, E, F, G) \quad \{AF \rightarrow D, BG \rightarrow E\}$

$R_4(A, C, E, F, G) \quad \{ACE \rightarrow FG\}$

۶- رابطه زیر را که شامل اطلاعات افرادی است که واکسن تزریق کرده‌اند، در نظر بگیرید:

$Vaccinated_info(full_name, ID, vaccine_brand, diseases, emergency_phone_number)$

full_name: نام کامل هر فرد (یکتاست)

ID: کد ملی هر فرد (یکتاست)

vaccine_brand: نام برند واکسنی که تزریق شده است (هر فرد می‌تواند تنها از یک برند واکسن تزریق کند)

disease: مجموعه بیماری‌های خاص هر فرد (هر فرد می‌تواند چند بیماری خاص داشته باشد)

emergency_phone_number: مجموعه شماره‌های تماس اضطراری برای هر فرد (هر فرد می‌تواند چند شماره تماس اضطراری داشته باشد)

الف) وابستگی‌های رابطه بالا را بنویسید.

ب) با ذکر مثال مشکلات این طراحی را توضیح دهید.

ج) تجزیه‌ای برای جلوگیری از مشکلات ذکر شده در بخش (ب) ارائه دهید.