


بسمه تعالی

<p>تمرین سوم درس اصول و طراحی پایگاه داده دکتر ممتازی ترم بهار ۱۳۹۷-۱۳۹۸ - دانشکده کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر زمان تحویل: ۱۰ خرداد ۱۳۹۸</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

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

۱. در صورت وجود هرگونه سوال یا ابهام می‌توانید با تدریسار از طریق ایمیل [ghaseemi.negin@gmail.com](mailto:ghaseemi.negin@gmail.com) در ارتباط باشید.
۲. مهلت تحویل تمرین تا تاریخ ۱۰ خرداد می‌باشد. بعد از این تاریخ تمرین به هیچ عنوان تحویل گرفته نمی‌شود.
۳. پاسخ‌های تمرین را در قالب یک pdf فشرده با نام HW3\_StudentNumber در مدل بارگذاری کنید. به عنوان مثال: HW3\_9231076.

۱. شماهای رابطه  $R_1(A, B, C, D, E, F)$  و  $R_2(A, B, C, D, E)$  زیر را در نظر بگیرید:

$$F_1 = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, BE \rightarrow C, CE \rightarrow FA, CF \rightarrow BD, D \rightarrow EF\}$$

$$F_2 = \{B \rightarrow C, A \rightarrow E, C \rightarrow E, A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow E\}$$

a. مجموعه کاهش ناپذیر وابستگی‌ها برای هر یک از مجموعه‌های  $F_1D$  و  $F_2D$  بدست آورید.

b. کلیدهای کاندیدای هر یک از این روابط را بدست آورید.

۲. درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با دلیل مشخص کنید.

a. اگر جدولی که در BCNF باشد و هیچ کلید کاندیدای تک خصیصه‌ای نداشته باشد، در 4NF نخواهد بود.

b. جدولی که در سطح BCNF قرار دارد حتما در سطح 3NF نیز قرار می‌گیرد.

c. جدولی که در سطح 3NF قرار دارد حتما در سطح BCNF نیز قرار می‌گیرد.

۳. فرض کنید شمایی به شکل  $R(A, B, C, D, E)$  به همراه وابستگی‌های تابعی زیر داشته باشیم. به سوالات زیر پاسخ دهید.

$$A \rightarrow BC$$

$$CD \rightarrow E$$

$$B \rightarrow D$$

$$E \rightarrow A$$

a. سطح نرمال این جداول را برای حالت‌های BCNF، 3NF و 4NF بررسی کنید.

b. اگر تجزیه‌ای به شکل زیر داشته باشیم نشان دهید lossless است.

$$(A, B, C)$$

$$(A, D, E)$$

c. آیا تجزیه گفته شده dependency preserving را رعایت می کند؟

d. با ذکر دلیل و یک مثال نشان دهید تجزیه زیر lossy است.

(A, B, C)

(C, D, E)

e. تجزیه ای ارائه دهید که تا BCNF نرمال باشد.

۴. فرض کنید شمایی به شکل  $R(A, B, C, D, E, F, G)$  به همراه وابستگی های تابعی زیر داشته باشیم. به سوالات زیر پاسخ دهید.

$F = \{BCD \rightarrow A, BC \rightarrow E, A \rightarrow F, F \rightarrow G, C \rightarrow D, A \rightarrow G, A \rightarrow B\}$

a. سطح نرمال این جداول را برای حالت های BCNF و 3NF بررسی کنید.

b. تجزیه ای ارائه کنید که در فرم نرمال 3NF قرار گیرد.

c. تجزیه ای ارائه کنید که در فرم نرمال BCNF قرار گیرد.

۵. پایگاه داده مربوط به یک کتابخانه را در نظر بگیرید. در این پایگاه داده سه جدول وجود دارد:

**جدول کتاب (Book):** این جدول حاوی اطلاعات کتاب های موجود در این کتابخانه به مشخصات زیر است. فیلد TitleNumber (که یک شناسه غیریکتا است که توسط کتابخانه به هر کتاب نسبت داده می شود)، ISBN، CopyNumber، Title، PublishYear، AuthorName و AuthorNationality. **کلید اصلی** این جدول ترکیبی از فیلدهای ISBN، CopyNumber و AuthorName است.

TitleNumber	ISBN	CopyNumber	Title	PublishYear	AuthorName	AuthorNationality
1	1	1	Fundamentals	1995	A	I
1	2	1	Database	1997	B	I

**جدول مشتری (Customer):** این جدول حاوی اطلاعاتی در مورد اعضای کتابخانه به مشخصات زیر است. CustomerNumber شماره عضویت فرد در کتابخانه است. IDNumber شماره ملی فرد است. Name، Address، PhoneNumber و BookNumber تعداد کتابهایی است که فرد در حال حاضر امانت گرفته است. **کلید اصلی** این جدول CustomerNumber است.

CustomerNumber	IDNumber	Name	Address	PhoneNumber	BookNumber
1	14	C	Address	912	1
2	18	D	Address	910	0

**جدول امانات (Borrow):** این جدول حاوی اطلاعاتی در مورد کتابهای امانت گرفته شده و به مشخصات زیر است. TitleNumber، CopyNumber، CustomerNumber و Date تاریخ به امانت گرفتن کتاب است و BorrowerName که نام فردی است که کتاب را به امانت گرفته است. **کلید اصلی** این جدول ترکیبی از TitleNumber و CopyNumber است.

TitleNumber	CopyNumber	CustomerNumber	Date	BorrowerName
1	1	1	2019-05-12 00:00:00	C

با توجه به این جداول به سوالات زیر پاسخ دهید:

- تمام وابستگیهای تابعی جداول را استخراج کنید.
- سطح نرمال این جداول را برای حالت‌های BCNF، 3NF و 4NF بررسی کنید.
- تمامی مشکلاتی که طراحی نامناسب این پایگاه داده ایجاد می‌کند را با ذکر توضیح بیان کنید.
- تغییراتی در طراحی پایگاه داده اعمال کنید که همه جداول در 3NF قرار بگیرند.
- تغییراتی در طراحی پایگاه داده اعمال کنید که همه جداول بدون از دست دادن هیچ‌گونه اطلاعاتی در نرمال BCNF قرار بگیرند.