

## طراحی پایگاه داده ها

دانشکده مهندسی کامپیوتر

مریم رضایی  
بهار ۱۴۰۳



### تمرین سوم

تاریخ انتشار: ۳ خرداد ۱۴۰۳

۱. پرسش های خود درمورد این تمرین را در سامانه کوثر مطرح کنید.

۲. سیاست ارسال با تاخیر: شما در مجموع در طول نیم سال می توانید از ۹ روز تاخیر استفاده کنید. همچنین هر تمرین را می توانید تا حداکثر ۴ روز با تاخیر تحویل دهید. تاخیرها با مقیاس ساعت محاسبه شده و به بالا گرد می شوند.

۳. سیاست مشارکت دانشجویان در حل کردن تمرین: دانشجویان می توانند در حل تمرین برای رفع ابهام و یا به دست آوردن ایده های کلی با یکدیگر مشورت و همفکری کنند. این کار مورد تایید و تشویق تیم ارائه ای درس می باشد؛ چرا که هم فکری و کار گروهی می تواند موجب تقویت یادگیری شود. اما به دست آوردن جزئیات راه حل و نگارش پاسخ باید تماماً توسط خود دانشجو انجام شود. حتماً در انتهای پاسخ های ارسالی خود نام افرادی که با آنها همفکری کردید را ذکر کنید.

۴. قسمت الف سوال ۲ و سوال ۳، علمی هستند و باید کد SQL نوشته شده را به ترتیب در فایل های Q2-1.SQL و Q3-1.SQL و Q3-2.SQL قرار دهید. پاسخ نهایی را به همراه PDF سوالات تئوری، به صورت zip در کوثر ارسال نمایید.

۵. کد های SQL باید در دیتابیس PostgreSQL قابل اجرا باشند

### سوالات تئوری (۸۵ نمره)

تاریخ تحویل: ۱۷ خرداد ۱۴۰۳

پرسش ۱ (۱۵ نمره) درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

- (آ) اگر رابطه  $W(a, b)$  دارای  $m$  تاپل و رابطه  $Z(a, b)$  دارای  $n$  تاپل باشد، آنگاه کمینه تعداد تاپل های  $W \cup Z$  برابر با  $\min(m, n)$  خواهد بود.
- (ب) عملیات تقسیم در جبر رابطه ای می تواند با استفاده از پرتو<sup>۱</sup>، ضرب دکارتی<sup>۲</sup> و تفاضل<sup>۳</sup> بیان شود.
- (ج) رابطه  $\pi_K(\pi_L(R)) = \pi_{K,L}(R)$  همواره برقرار است.
- (د) اگر  $Q = A \bowtie B$  و  $P = A \bowtie B$ ، همواره تعداد تاپل های  $Q$  بزرگتر یا مساوی تعداد تاپل های  $P$  است.
- (ه) اگر  $A$  و  $B$  دو رابطه باشند که همه خصیصه<sup>۴</sup> هایشان یکسان باشد، آنگاه  $A \bowtie B$  معادل با  $A \cap B$  خواهد بود.
- (و) رابطه  $\sigma_c(\pi_a(R)) = \pi_a(\sigma_c(R))$  همواره برقرار است.
- (ز) تعداد تاپل های عبارت  $\pi_{R,\alpha}(R \times T)$  همواره برابر با تعداد سطر های  $Select\ distinct\ \alpha\ From\ R$  است.
- (ح) اگر رابطه  $S$  خالی باشد، آنگاه  $R \div S$  منجر به یک رابطه خالی خواهد شد.

پرسش ۲ (۱۰ نمره) بر اساس جدول های داده شده به موارد خواسته شده پاسخ دهید.

Books(book\_id, book\_name)  
Borrows(borrow\_id, book\_id, status)

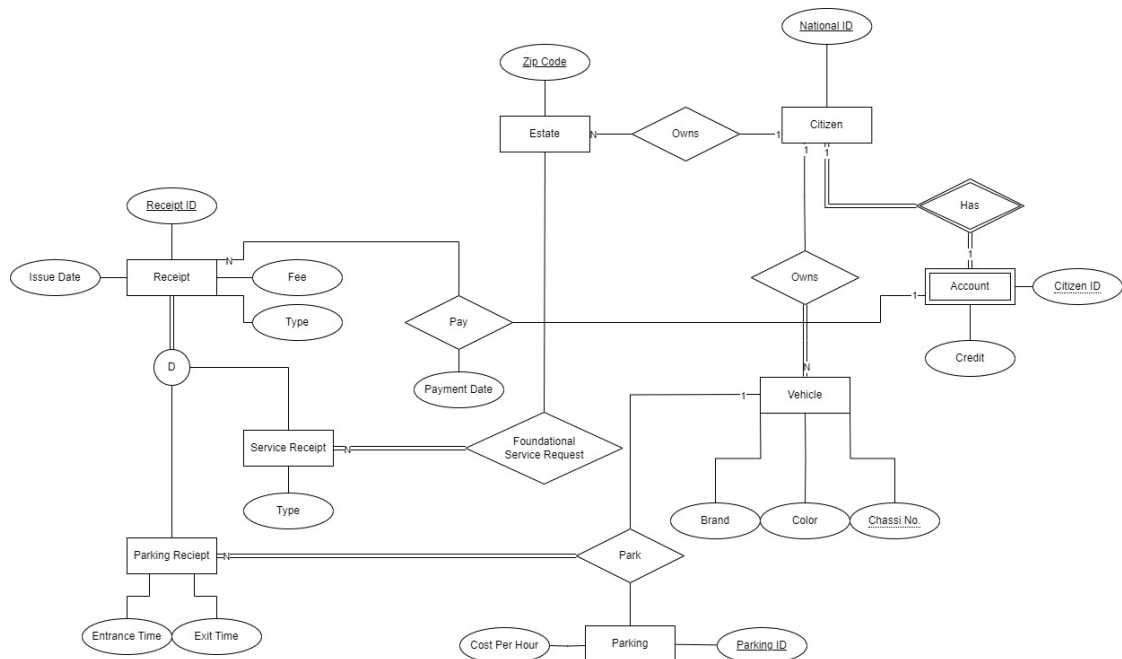
فیلد status مقادیر کنسل شده، در امانت، و پس داده شده را به خود میگیرد.

(آ) یک کتاب نمی تواند در امانت بیشتر از یک نفر باشد، برای مطمئن شدن از درستی این شرط، یک assertion بنویسید و طبق فرمت خواسته شده فایل SQL آن را قرار دهید.

(ب) وقتی در دیتابیس یک اظهار<sup>۵</sup> نقض می شود، چه اتفاقی رخ میدهد؟

پرسش ۳ (۱۵ نمره) سیستم ثبت و پرداخت قبض یک شهر هوشمند برای شما آورده شده است. پاسخ خود برای هر بخش را طبق فرمت خواسته شده در فایل های SQL قرار دهید.

۱. پرتو: project  
۲. ضرب دکارتی: cartesian product  
۳. تفاضل: difference  
۴. خصیصه: attribute  
۵. اظهار: assertion



هر Citizen صاحب یک Account است. شهروندان میتوانند صاحب Vehicle یا Estate باشند، که در صورت استفاده از آنها برایشان Receipt صادر میگردد. قبض ها در این سامانه یا قبض پارکینگ و یا قبض سرویس هستند. هدف این مسئله خودکار سازی مدیریت این حساب است، به گونه ای که پرداخت رسید هایی که برای شهروندان صادر می شوند، به وسیله Trigger انجام گیرد.

(آ) یک Trigger بنویسید که در صورت ثبت Exit Time برای Parking Receipt ، Issue Date آن را در جدول Receipt ثبت کند و با توجه به Cost Per Hour در پارکینگ مربوطه، Fee را نیز محاسبه و ثبت نماید.  
(ب) یک Trigger بنویسید که در صورت ثبت Issue Date برای Receipt ، عملیات پرداخت را انجام دهد و Fee را از Credit کم کند.

پرسش ۴ (۲۵ نمره) در این سوال به بررسی یک سیستم تهیه کننده، قطعه، پروژه می پردازیم. با توجه به جدول زیر، به سوال ها بر اساس جبر رابطه ای<sup>۱</sup> پاسخ دهید.

S (Supplier):

<u>SN</u>	SNAME	STATUS	CITY
-	-	-	-

J (project):

<u>JN</u>	JNAME	CITY
-	-	-

P (Part):

<u>PN</u>	PNAME	COLOR	CITY	WEIGHT
-	-	-	-	-

SPJ:

<u>SN</u>	<u>PN</u>	<u>JN</u>	QTY
-	-	-	-

PP:

<u>PN</u>	<u>SUBPN</u>	COUNT
-	-	-

- (آ) رنگ قطعات تهیه شده توسط تهیه کننده s۱.
- (ب) نام تهیه کنندگانی که در بیش از دو پروژه قطعه تهیه کرده اند. (بدون استفاده از گروه بندی و count)
- (ج) نام تهیه کنندگانی که در بیش از دو پروژه قطعه تهیه کرده اند. (با استفاده از امکان گروه بندی و count)
- (د) کل مقدار (QTY) قطعات به کاررفته در پروژه j۴.
- (ه) شماره پروژه هایی که حداقل یک تهیه کننده، دو قطعه با رنگ های گوناگون برای آن تهیه کرده باشد. (جدول جواب دارای شماره پروژه های تکراری نباشد).
- (و) نام تهیه کنندگانی که تمام قطعات تهیه شده توسط s۱ را تهیه کرده اند.
- (ز) نام تهیه کنندگانی که برای تمام پروژه های همشهر خود قطعه تهیه کرده اند.
- (ح) نام تهیه کنندگانی که فقط برای پروژه های همشهر خود، قطعه تهیه کرده اند.
- (ط) شماره هر پروژه به همراه میانگین وزن قطعات به کار رفته در آن، با استفاده از گروه بندی. دقت کنید که اگر یک قطعه دوبار در یک پروژه تهیه شده باشد، فقط یک بار در محاسبه ی میانگین منظور می شود.
- (ی) شماره هر پروژه و میانگین وزن دار قطعات تهیه شده در آن. (منظور از میانگین وزن دار عبارت زیر است)

$$\frac{\sum(QTY \times WEIGHT)}{\sum QTY}$$

(ک) شماره زوج‌هایی را بدهید که حداقل ۴ قطعه‌ی مشترک در آن‌ها تهیه شده باشند.

پرسش ۵ (۱۵ نمره) با توجه به جداول موجود، دستورات جبر رابطه‌ای مورد نیاز را بنویسید.

Leagues(LeagueID, LeagueName, Country, Year)

Teams(TeamID, LeagueID, TeamName)

Players(PlayerID, TeamID, PlayerName, Position, Age)

Matches(MatchID, LeagueID, HomeTeamID, AwayTeamID, HomeTeamGoals, AwayTeamGoals)

(آ) لیست تمام بازی‌هایی که تیم برنده با اختلاف بیش از ۲ گل برده است.

(ب) لیست تمام بازی‌های لیگ برتر انگلیس در سال ۲۰۲۲ که تیم میهمان برنده بازی شده است.

(ج) لیست نام تمام تیم‌هایی که میانگین سنی آنها بالاتر از ۲۹ سال است.

(د) لیست نام تمام بازیکن‌هایی که در پست مدافع هستند و تجربه بازی در کشور اسپانیا را دارند.

پرسش ۶ (۱۵ نمره) پایگاه داده زیر از یک دانشگاه موجود است :

Student(StID, Name, Major)

Course(CourseID, DeptID, Title)

Dept(DeptID, Name, Office)

Enroll (StID, DeptID, CourseID, Date)

(آ) با استفاده از حساب رابطه‌ای<sup>۱</sup> به خواسته‌های زیر پاسخ دهید.

i. شماره دانشکده و عنوان درس‌هایی با شماره ۱۰۱ را بدهید

ii. شماره دانشجویان رشته ریاضی که در تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۷ در درس ساختمان گسسته ثبت نام کرده‌اند را بدهید.

(ب) هریک از پرس و جوهای زیر کدام خواسته را توصیف می‌کنند؟

i. SX.Name, SX.StID Where SX.Major = 'CSC'

ii. EX.Date Where Exists CX( CX.DeptID = EX.DeptID and CX.CourseID = EX.CourseID and c.Title = 'Database Design'