

به نام خدا
تکلیف چهارم درس پایگاه داده ها ۱
ترم دوم ۹۷-۹۸

توجه مهم: این فایل را یک بار دیگر در لحظه آخر و هنگام ارسال بخوانید. عدم رعایت شرایط ذکر شده در نام گذاری یا ارسال فایل‌های پراکنده یا هر چیزی غیر از یک فایل PDF و خروجی نرم افزار SQL Power Architect در قالب یک فایل zip باعث کاهش تمام یا بخشی از نمره شما می شود.

فرمت ارسال: کل پاسخ ها را در قالب یک فایل ZIP روی سامانه قرار دهید. پاسخ برخی از سوالات باید فقط شامل قسمت هایی باشد که تحت عنوان «خروجی» در زیر هر سوال مشخص شده است؛ برای باقی سوالات توضیحات لازم را در پاسخنامه متنی خود وارد کنید. نام فایل با شماره دانشجویی شروع شود و سپس فامیل (انگلیسی). مثال: 9511113-Irani.zip

نحوه ارسال روی سامانه: وارد سامانه lms.iut.ac.ir شوید و فایل پاسخنامه خود را در قسمت تکلیف اول قرار دهید. ارسال مستقیم با ایمیل به هیچ وجه پذیرفته نمی شود. لطفاً چند روز قبل از پایان مهلت، از عدم وجود مشکل در قسمت آپلود تکالیف مربوط به خودتان روی سامانه مطمئن شوید و اگر مشکلی هست آن را رفع کنید.

مهلت ارسال: پنجشنبه ۲ خرداد ۹۸، ساعت ۲۳:۱۵

بخش اول

۱- الف) تعریف توابع تجمعی sum، count، min و max برای دو رابطه S_1 و S_2 مشخص است. نحوه محاسبه این توابع را برای رابطه $S_1 \cup S_2$ بیان کنید.

ب) فرض میکنیم رابطه $r(A, B, C, D, E)$ را داشته باشیم؛ همچنین فرض میکنیم T یک خاصیت از این رابطه باشد. (یعنی برای مثال داشته باشیم $T = (A, B, C, D)$) به این ترتیب که حاصل تمامی توابع تجمعی بیان شده در قسمت قبل و همچنین میانگین و انحراف معیار را برای T در جدولی دیگر با عنوان aggregate-on- T داشته باشیم. با استفاده از عبارت group by روی این جدول، دستورهای SQL بنویسید که دو مقدار میانگین و انحراف معیار را برای زیر رابطه S که $S \subseteq T$ باشد را محاسبه کرده و نمایش دهند.

* **راهنمایی:** برای محاسبه انحراف معیار روی رابطه S از فرمول زیر استفاده کنید:

$$(S) \text{ انحراف معیار} = \sum_{s \in S} \frac{s^2}{|S|} - avg(S)^2$$

۲- الف) عبارت group by cube(a,b,c,d) را یک بار با استفاده از rollup و یکبار بدون rollup باز نویسی کنید. (در هر دو مورد نباید از عبارت cube استفاده کنید)

ب) درمورد بافت نگار یا Histogram در علم آمار تحقیق کنید. سپس با در نظر گرفتن رابطه $r(A, B, C, D)$ ، پرس و جویی طراحی کنید که یک بافت نگار از D نسبت به A که مقادیر A را به ۲۰ قسمت مساوی تقسیم میکند نمایش دهد.

(***راهنمایی:** هر قسمت باید شامل ۵ درصد از رکورد ها باشد که نسبت به A مرتب شده اند)

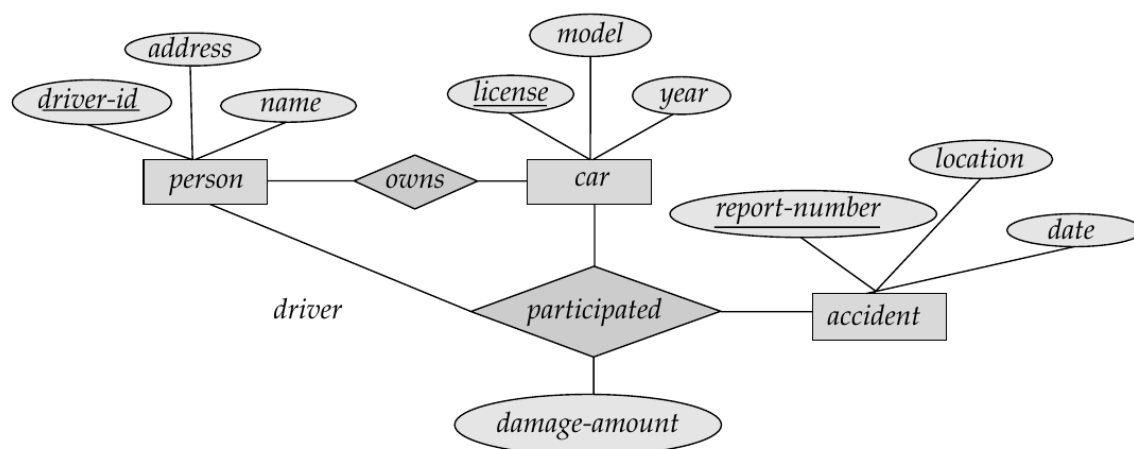
ج) دو مثال از عملیات Grouping روی داده ها ذکر کنید که تنها با یک عبارت Group by به همراه Rollup و Cube قابل انجام نباشد.

د) رابطه r در جدول زیر داده شده است؛ با توجه به آن خروجی پرس و جو را مشخص کنید.

Building	Room_number	Time_slot_id	Course_id	Section_id
ECE_Dept	32	A	DS-17	1
ECE_Dept	30	B	DS-17	2
MEC_Dept	25	A	AD-102	2
MEC_Dept	20	C	ED-74	1
IND_Dept	17	D	OR-41	1
IND_Dept	34	D	MI-38	1

```
SELECT building, room number, time_slot_id, count(*)
FROM r
GROUP BY rollup (building, room number, time_slot_id)
```

۳- ابتدا نمودار ER زیر را بررسی نموده و ضمن بیان منظور طراحی، برای آن یک پایگاه داده رابطه ای طراحی کنید. (نوشتن جداول و کلید های اصلی و خارجی لازم و کافیست)



۴- پایگاه داده ای که در سوال ۲ تکلیف شماره ۲ برای سامانه نرم افزاری مدیریت کارمندان طراحی کردید را در نظر بگیرید؛ طرح روابط این پایگاه داده به این ترتیب بود:

• **کارمند** (کد پرسنلی ، نام، نام خانوادگی، کد شهر محل زندگی، خیابان محل زندگی)

• **شهر ها** (کد شهر، نام شهر)

• **شعبه ها** (کد شعبه، نام شعبه، کد شهر محل شعبه)

• **کارمندان شعبه** (کد پرسنلی، کد شعبه، میزان حقوق)

• **مدیر گروه ها** (کد پرسنلی کارمند، کد پرسنلی مدیر)

این بار نیز فرض کنید شرکت سفارش دهنده سامانه نرم افزاری شعبه ای با نام «Main Branch» دارد، در همه شعبه ها کارمندان به صورت گروهی فعالیت می کنند و هر گروه یک مدیر دارد و در سیستم مالی این شرکت، این کارمندان ممکن است در چند شعبه مشغول به کار باشند و از هر شعبه به صورت جداگانه حقوق بگیرند؛ با توجه به این موضوع و جداول فوق برای سوالات زیر پاسخی با استفاده از جبر رابطه ای (Relational Algebra) پیدا کنید (اگر در سوالی به فرض خاصی نیاز دارید حتماً در پاسخنامه ذکر کنید):

ا- نام شعبه ای که کمترین پرداخت حقوق را در بین همه شعبه های این سازمان دارد مشخص کنید.

ب- نام شعبه ای که بیشترین تعداد کارمند را دارد پیدا کنید.

ج- نام، نام خانوادگی و میزان حقوق تمامی کارمندانی که در شعبه Main Branch کار میکنند را بیابید.

د- نام و نام خانوادگی همه کارمندانی که کارمند سازمان بوده ولی در شعبه Main Branch کار نمی کنند را پیدا کنید که از میانگین حقوق کارمندان شعبه Main Branch کمتر حقوق می گیرند.

ه- نام و نام خانوادگی همه کارمندانی که با مدیرشان در یک شهر و در یک خیابان زندگی میکنند را پیدا کنید

و- با فرض اینکه یک کارمند بتواند در بیش از یک شعبه کار کند، مجموع حقوق کارمندانی که در بیش از دو شعبه کار میکنند را با استفاده از توابع تجمعی بیابید.

ز- پاسخ قسمت قبل را بدون استفاده از توابع تجمعی بازنویسی کنید.

۵- طرح رابطه های زیر را در نظر بگیرید

Part (part id, name, cost)

Subpart (part id, subpart id, count)

این روابط بیان می کنند که اگر چندتایی (3 , p2 , p1) عضو رابطه subpart باشد، به این معنی است که قطعه p2 به طور مستقیم در ساخت قطعه p1 استفاده شده است و p1 تعداد ۳ قطعه p2 را در خود دارد. با توجه به اینکه خود p2 نیز می تواند از تعداد قطعات دیگری تشکیل شده باشد، پرس و جوی بازگشتی به زبان SQL در پاسخنامه بنویسید که تمامی قطعات به کار رفته در ساخت قطعه با آی دی p100 را به همراه تعداد استفاده کل آن ها در این قطعه نمایش دهد.

بخش دوم - قسمت اول پروژه

در این قسمت شما باید طبق خواسته های بیان شده در زیر، یک پایگاه داده رابطه ای طراحی کنید. در انتهای این قسمت باید یک نمودار ER در پاسخنامه به عنوان پاسخ سوال ۶ و همچنین خروجی از نرم افزار SQL Power Architect داشته باشید. در این نمودار باید تمامی روابط به همراه کلید های اصلی و خارجی به صورت کامل و طبق استاندارد های طراحی ERD ها مشخص باشند. در طراحی جداول و روابط دقت کنید تا در مراحل بعدی پروژه و پیاده سازی به مشکل بر نخورید.

خروجی ۶: جداول و کلیدهای اصلی و خارجی را با ابزار SQL Power Architect ایجاد کرده، نمودار ER مربوط به این سامانه را با این ابزار ترسیم کنید و یک تصویر از نمودار بعنوان خروجی در پاسخنامه تحویل دهید. حاصل کار را بعنوان یک پروژه در نرم افزار SQL Power ذخیره کرده و فایل پروژه را نیز تحویل دهید.

آدرس دانلود: دانلود نسخه Community ابزار از آدرس سایت اصلی:

http://www.bestofbi.com/page/architect_download_os

توجه: موقع رسم روابط در نمودار به نوع رابطه (Identifying, non-Identifying) توجه کنید.

۶- فرض کنید می خواهیم یک سیستم تاکسی یاب آنلاین برای جابجایی مسافری طراحی کنیم که امکانات زیر را داشته باشد:

- هر فرد ابتدا در این سامانه با ارائه اطلاعات شناسایی مانند نام و نام خانوادگی و شماره تلفن همراه ثبت نام می کند. هر شماره تلفن همراه بعنوان یک مشتری جدید در نظر گرفته می شود. هر مشتری با استفاده از این سامانه می تواند بارها درخواست سفر دهد و سفر انجام دهد. هر سفر می تواند از چند بخش تشکیل شود و بین هر بخش می تواند مدتی توقف وجود داشته باشد. مثلاً مشتری از دانشگاه صنعتی اصفهان به دروازه شیراز رفته ۱۵ دقیقه آنجا توقف داشته سپس به سمت پل شهرستان حرکت می کند. در ساده ترین حالت سفر از یک بخش تشکیل شده و توقفی هم ندارد. هر مشتری می تواند چند نقطه (با مختصات مشخص) را بعنوان آدرس های پر مصرف برای خود ذخیره کند.
- قیمتها بر اساس فاصله جغرافیایی نقاط سفر محاسبه می شود و از شهری به شهری دیگر متفاوت خواهد بود. هزینه سفر می تواند بصورت نقدی و یا الکترونیکی پرداخت شود. همچنین مشتری می تواند مبلغی را به اکانت خود شارژ نماید تا در هر سفر مجبور به پرداخت الکترونیکی نشود.
- مشتری در انتهای سفر می تواند نظر خود را در مورد سفر در قالب امتیاز عددی، انتخاب متن از پیش تعیین شده و یا نوشتن نظر بصورت متنی بیان کند.
- رانندگان نیز در این سامانه ثبت نام کرده و به درخواستهای مشتریان پاسخ می دهند. رانندگان هم می توانند به مشتریان خود امتیاز بدهند. مشخصات خودرو ها نیز در این سامانه ثبت می شود.
- در بازه های زمانی خاص مدیر سیستم ممکن است درصدی از هزینه را به مشتریان تخفیف بدهد. همچنین مدیر سیستم ممکن است بر اساس تعداد سفر یا میزان مبلغ و یا مسافت طی شده برای مشتری و یا راننده جوایزی نقدی در نظر بگیرد که به حساب اشان شارژ می شود. تعیین نرخ پایه هر شهر برای هر کیلومتر سفر، فعال و غیر فعال کردن رانندگان نیز توسط مدیر سیستم انجام می شود.