بسمه تعالی

| E:\Screen Shot 2019-03-04 at 7.14.14 AM.png | تمرین اول درس اصول و طراحی پایگاه داده  دکتر ممتازی  ترم بهار ۱۴۰۱ – دانشکده کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر |
| --- | --- |

1-

1. سه مورد از معایب استفاده از سیستم فایل برای ذخیره داده‌ها را بیان کنید.
2. توضیح دهید که Data inconsistency به چه معنا است و چه مشکلاتی را ممکن است به وجود بیاورد؟
3. چهار مورد از اجزای مدیریت ذخیره‌سازی (Storage Management) در Database Engine را نام ببرید.
4. وظیفه Transaction Management چیست؟ با ذکر یک مثال توضیح دهید که نبود آن در سیستم، چه مشکلاتی را ممکن است ایجاد کند؟
5. کلیدواژه AUTO\_INCREMENT چه کاری را انجام می‌دهد و در چه مواردی از آن استفاده می‌شود؟
6. دسترسی همزمان توسط چندین کاربر - مشکلات امنیتی - جداسازی داده‌ها - افزونگی و ناسازگاری داده‌ها
7. ناسازگاری داده وضعیتی است که در آن چندین جدول در یک پایگاه داده وجود دارد که با داده‌های مشابهی سروکار دارند اما ممکن است آن‌ها را از ورودی‌های مختلف دریافت کنند. ناسازگاری عموماً با افزونگی داده‌ها همراه می‌شود که باعث می‌شود نتایج نادرست در پردازش به وجود بیاید.
8. Authorization and integrity manager - Transaction manager - File manager - Buffer manager
9. جزء مدیریت تراکنش تضمین می‌کند که با وجود مشکلاتی مانند خرابی سیستم یا قطعی برق یا …، وضعیت ثابت و صحیح در پایگاه داده باقی‌بماند. به عنوان مثال در یک سامانه بانکی اگر هنگام انتقال وجه از یک حساب به حساب مقصد، پس از برداشت وجه سیستم دچار نقص بشود و عملیات واریز وجه صورت نگیرد، داده‍‌های پایگاه داده دچار مشکل می‌شوند و صحیح نخواهند بود.
10. افزایش خودکار اجازه می‌دهد تا زمانی که یک رکورد جدید در جدول درج می‌شود، یک عدد منحصر به فرد به طور خودکار تولید شود و همچنین پس از هر insert به صورت خودکار افزایش می‌یابد. اغلب این فیلد کلید اصلی است که مایلیم هر بار که یک رکورد جدید درج می‌شود به طور خودکار ایجاد شود.

2-

درست یا نادرست بودن عبارات زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.

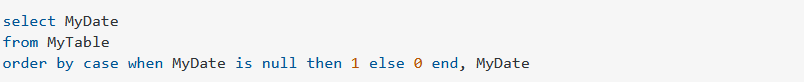
1. مقدار ویژه null عضوی از هر دامنه (Domain) است.
2. مقدار null باعث ایجاد پیچیدگی در تعریف تمام عملیات‌ها (Operations) می‌شود.
3. سوپر کلید K یک کلید کاندید است، اگر آن کلید atomic باشد.
4. عبارت desc خروجی order by را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کند.
5. درست.
6. نادرست، برخی از عملیات‌ها هستند که مقدار null تاثیری در فرآیند کاری آن‌ها ندارد. مانند count.
7. نادرست، atomic بودن دادن‌ها ارتباطی با کلید کاندید شدن آن‌ها ندارد. سوپر کلید K باید Minimal باشد تا یک کلید کاندید بشود.
8. نادرست، عبارت desc بر اساس بزرگتر به کوچکتر مرتب می‌کند.

3-

به هنگام اجرای عملیات sort بر روی خروجی کوئری‌ها در SQL، یکی از بزرگترین مشکلات وجود مقادیر null می‌باشد. تحقیق کنید و توضیح دهید برای رفع مشکل وجود مقادیر null به هنگام sort کردن داده‌ها در پایگاه‌های داده SQL، از چه روش‌هایی استفاده می‌شود؟

با توجه به نوع خروجی‌ای که می‌خواهیم و همچنین با توجه به اینکه RDBMS مورد استفاده، چگونه مقادیر null را به هنگام sort کردن مدیریت می‌کند، می‌توانیم مقادیر null را به صورت صعودی یا نزولی مرتب کنیم. برای این کار از دو روش می‌توان استفاده کرد. یک روش استفاده از CASE expression در کنار IS NULL می‌باشد تا یک مشخصه برای تمایز بین عبارات null و non-null مشخص کنیم و بر اساس آن شاخص، مرتب‌سازی را انجام بدهیم. یک روش دیگر استفاده از افزونه‌های NULLS FIRST و NULLS LAST می‌باشد.

مثال برای روش اول:



مثال برای روش دوم:



4-

جداول زیر را برای یک سامانه بانکی در نظر بگیرید.

customer (user\_id, name, national\_id, age, city, address)

account (account\_id, user\_id, bank\_id, amount, created\_date, available)

bank (bank\_id, name, city, address, branch\_id)

loan (loan\_id, user\_id, bank\_id, amount, return\_date)

توضیح:

Available: اگر یک حساب مسدود باشد، مقدار آن ۰ خواهد بود در غیر این صورت ۱ خواهد بود.

Loan: این جدول برای ذخیره اطلاعات وام‌های گرفته‌شده توسط مشتریان است.

توصیفات خواسته‌شده را به صورت جبر رابطه‌ایی بنویسید.

1. نام مشتریانی که در حال حاضر هیچ وامی، از هیچ یک از شعبه‌های بانک **Mellat** نگرفته‌اند.
2. نام مشتریانی که در شعبه شماره **501** بانک **Mellat** در شهر **Tehran** حساب مسدود دارند.
3. میانگین مقدار وامی که توسط افراد بین ۲۰ تا ۳۰ سال از بانک **Saman** گرفته شده‌است.
4. شماره ملی افرادی که دارای حساب مسدود هستند و دارای حداقل یک حساب بانکی، از بانکی در شهر **Zanjan** می‌باشد.
5. جمع موجودی حساب افراد بالای ۳۰ سال ساکن شهر **Tehran،** که حداقل از یک بانک وام گرفته‌اند.

توجه داشته باشید که پاسخ‌های داده‌شده الزاما تنها پاسخ ممکن نیستند.

5-

برای هر کدام از موارد زیر دستور SQL مناسب بنویسید. پاسخ‌های مربوط به این سوال را در فایلی با نام 5.sql همراه بقیه پاسخ‌های خود ارسال کنید.

توجه کنید که هر بخش مستقل از بخش‌های دیگر است. (نیازی به ساختن جداول نمی‌باشد)

همچنین توجه داشته باشید که جداول استفاده شده در این بخش به صورت مینیمال طراحی شده‌اند بنابراین احتمال ناقص بودن منطق هر بخش وجود دارد اما هدف هر بخش نوشتن یک کوئری مناسب برای دستیابی به خواسته سوال می‌باشد و صحت منطق سوال مدنظر نمی‌باشد.

1. دو جدول زیر را برای یک سرویس تاکسی در نظر بگیرید. در لیست کاربران اطلاعاتی شامل نوع کاربر (راننده یا مسافر) و وضعیت کاربر (مسدود بودن یا نبودن ایشان) نگهداری می‌شود. در جدول سفرها اطلاعاتی شامل شناسه مسافر و شناسه راننده در کنار وضعیت سفر و تاریخ آن ذخیره می‌شود.  
   کوئری‌ای بنویسید تا نرخ کنسلی در دو روز اول ماه اکتبر، برای سفرهایی که شامل مسافران یا رانندگان مسدود نباشد را بازگرداند. (خروجی را تا دو رقم اعشار گرد کنید)

trips (trip\_id, passenger\_id, driver\_id, status, request\_date)

users (user\_id, banned, type)

توجه: مقدار status برابر completed یا cancel by driver می‌باشد.

توجه: مقدار banned برابر yes یا no می‌باشد که نشان می‌دهد کاربر مسدود است یا خیر.

توجه: مقدار type یکی از دو نوع passenger یا driver می‌باشد.

توجه: request\_date از جنس Date است.

1. دو جدول زیر که برای مسابقه‌ هکر برتر ایجاد شده‌است را در نظر بگیرید.   
   کوئری‌ای بنویسید تا شناسه هکر، نام و امتیاز کل (مجموع حداکثر امتیازات برای هر چالش تکمیل شده) را به ترتیب، بر اساس امتیاز به صورت نزولی و در صورت تساوی، بر اساس نام هکر به صورت صعودی بازگرداند. (هکرهایی با امتیاز صفر را نمایش ندهید)

hackers (hacker\_id, name)

submissions (submission\_id, hacker\_id, challenge\_id, score)

توجه: هر هکر می‌تواند یک چالش را بیش از یک بار انجام بدهد.

1. جدول زیرکه اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی، شامل شهر، ایالت و موقعیت مکانی هر ایستگاه در آن ذخیره شده‌است را درنظر بگیرید.  
   کوئری‌ای بنویسید تا میانه (median) عرض جغرافیایی ایستگاه‌های هواشناسی از هر ایالت در جدول زیر را بازگرداند. (خروجی را تا یک رقم اعشار گرد کنید)

stations (id, city, state, latitude, longitude)

توجه: مقدار عرض جغرافیایی همان latitude می‌باشد که یک عدد اعشاری است.

1. جدول زیر که برای نگهداری اطلاعات کاربران یک بازی اینترنتی است را در نظر بگیرید. در این جدول اطلاعاتی شامل شناسه یکتا کاربری، زمان پیوستن کاربر و شناسه دعوت کننده وی در آن ذخیره شده‌است.  
   کوئری‌ای بنویسید تا میانگین زمان چرخه (cycle time) در هر ماه را بازگرداند. زمان چرخه، زمان سپری شده بین پیوستن یک کاربر و پیوستن دعوت کنندگان وی است. برای کاربرانی که بدون دعوتنامه عضو شده‌اند در ستون "invited\_by" مقدار صفر قرار داده شده‌است. همچنین توجه کنید که این افراد نباید جزو میانگین حساب بشوند.

users (user\_id, join\_date, invited\_by)

توجه: مقدار invited\_by شناسه یکتا کاربری است که کاربر را دعوت کرده‌است.

توجه: مقدار join\_date از جنس Date است.

راهنمایی: برای جدا کردن ماه از join\_date و تبدیل آن به integer از دستورات extract و cast استفاده کنید.

1. جدول زیر که نشان‌دهنده حقوق ماهانه یک کارمند برای ۹ ماه اول در سال ۱۴۰۱ است را در نظر بگیرید.  
   کوئری‌ای بنویسید تا برای هر ماه از ۶ ماه اول سال، جمع دستمزد آن ماه و دو ماه بعد کارمند را حساب کند و بازگرداند. به عنوان مثال، برای ماه فروردین، باید جمع دستمزد ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد را حساب کنید.

salary (month, salary)

توجه: مقدار month و salary از جنس integer است.

1. جدول زیر که برای ذخیره‌سازی تراکنش‌های کاربران یک شرکت است را در نظر بگیرید. این شرکت، کاربران فوق‌العاده خود را کسانی تعریف می‌کند که حداقل دو تراکنش انجام داده‌اند.  
   کوئری‌ای بنویسید تا برای هر کاربر، تاریخ تبدیل شدن ایشان به یک کاربر فوق‌العاده را به صورت صعودی بازگرداند. (تاریخ کاربرانی که فوق‌العاده نیستند باید null باشد)

users (user\_id, product\_id, transaction\_date)

توجه: کلید اصلی در این جدول ترکیب دوتایی user\_id و product\_id می‌باشد.

توجه: transaction\_date از جنس Date می‌باشد.

توجه: خروجی باید مرتب شده بر اساس date به صورت صعودی باشد.

1. جدول زیر که برای ذخیره‌سازی فعالیت نویسندگان ایجاد شده‌است را در نظر بگیرید. در این جدول اطلاعاتی از فعالیت‌های نویسندگان داریم که شامل اقدامات آن‌ها و تاریخ‌ این اقدامات می‌باشد.  
   کوئری‌ای بنویسید تا درصد تعداد اعمال انتشار (publish) و لغو (cancel) برای هر نویسنده را بازگرداند.

users (user\_id, action, date)

توجه: مقدار action برابر start یا cancel یا publish است.

توجه: کلید اصلی این جدول ترکیب دوتایی user\_id و date است.

پاسخ در فایل 5.sql

توجه داشته باشید که پاسخ‌های داده‌شده الزاما تنها پاسخ ممکن نیستند.

6-

پاسخ‌های مربوط به این سوال را در فایلی با نام 6.sql همراه بقیه پاسخ‌های خود ارسال کنید.

فرض کنید که مدیریت پایگاه داده سایت Medium را بر عهده دارید و جدول های آن به صورت زیر هستند.

جدول کاربران (Users)

* Name: نام کاربر (یکتا می‌باشد)
* Gender: جنسیت کاربر (باید از بین مرد یا زن باشد)
* Age: سن کاربر
* Phone: تلفن همراه کاربر (نمی‌تواند تکراری باشد)
* Referred\_by: نام کاربری که ایشان را دعوت کرده‌است (می‌تواند خالی باشد)
* User\_point: امتیاز کاربری که با توجه به فعالیت ایشان ممکن است مقداری به آن اضافه یا از آن کم بشود

جدول پست‌ها (Posts)

* ID: شناسه پست کاربر (یکتا می‌باشد)
* Title: عنوان پست کاربر (نمی‌تواند بدون مقدار باشد)
* Created\_at: تاریخ انتشار پست
* Status: وضعیت پست کاربر (در حالت post یا draft می‌تواند باشد)
* Content: محتوای پست کاربر (نباید بیشتر از ۱۰۲۴ کاراکتر باشد)
* User\_name: نام کاربری که پست متعلق به ایشان است (نمی‌تواند خالی باشد)
* Category\_id: شناسه دسته‌بندی پست (نمی‌تواند خالی باشد)

جدول دسته‌بندی‌ها (Categories)

* ID: شناسه دسته (یکتا می‌باشد)
* Name: نام دسته (نمی‌تواند تکراری باشد)
* Parent\_id: شناسه یکتا والد دسته که دسته فوق متعلق به آن می‌باشد (می‌تواند خالی باشد). توجه کنید که سلسله مراتب والد-فرزندی تا عمق ۲ می‌باشد (یعنی هر دسته تنها یک زیردسته دارد و آن زیردسته دیگر فرزندی ندارد)

جدول نظرات (Comments)

* ID: شناسه نظر (یکتا می‌باشد)
* User\_name: نام کاربری که نظر متعلق به ایشان می‌باشد (نمی‌تواند خالی باشد)
* Post\_id: شناسه یکتا پست که نظر متعلق به آن می‌باشد (نمی‌تواند خالی باشد). هر کاربر می‌تواند بیش از یک نظر راجع‌به یک پست داشته‌ باشد.
* Comment: محتوای نظر (نظر نوشته‌شده نباید شامل عبارت "harf bad" باشد)

جدول دنبال‌کننده‌ها (Followers)

* User\_name: نام کاربری فرد دنبال‌کننده (نمی‌تواند خالی باشد)
* Following\_name: نام کاربری که فرد دنبال‌کننده او را دنبال می‌کند (نمی‌تواند خالی باشد)

جدول پسندیده‌ها(Likes)

* Post\_id: شناسه یکتا پستی که پسند متعلق به آن است (نمی‌تواند خالی باشد)
* User\_name: نام کاربری که عملیات پسند کردن را برای یک پست انجام داده‌است (هر کاربر فقط یک بار می‌تواند یک پست را like کند)

ساخت جدول‌ها:

ابتدا لازم است که دستورات sql را که جداولی مطابق توضیحات بالا ایجاد می‌کنند، بنویسید.

## وارد کردن اطلاعات:

لازم است که برای هر یک از جداول ساخته شده ۴یا۵ سطر نمونه وارد کنید و کوئری‌های مربوطه را در فایل مربوط به همین سوال بنویسید.

حتما دسته‌های Fun و Society را در جدول دسته‌بندی‌ها داشته‌ باشید.

## گزارش‌گیری:

برای موارد خواسته‌شده، کوئری‌های sql بنویسید (در فایل مربوط).

1. لیست تمام کاربران که شماره تلفن آن‌ها شامل **۵۲۳** می‌شود اما با **۰۶** تمام نمی‌شود را بازگردانید.
2. پستی را که متعلق به دسته **Society** است و بیشترین تعداد نظر را دارد بازگردانید.
3. پست‌های کاربرانی که سن آن‌ها کمتر از ۲۰ است و در وضعیت **Draft** می‌باشند را پاک کنید.
4. کاربر با بیشترین پست در دسته **Society** یا زیردسته **Society** را بازگردانید.
5. تمامی نظرات کاربرانی که هیچ دنبال‌کننده‌ و هیچ پستی ندارند را پاک کنید.
6. ۱۰ کاربری که تا به حال بیشترین تعداد دنبال‌کننده را داشته‌اند بازگردانید. (به ترتیب نزولی)
7. شماره تلفن کاربران آقایی که بالای ۲۰ سال هستند و توسط کاربر **Amir** معرفی شده‌اند، همچنین هیچ پستی متعلق به دسته **Fun** نداشته‌اند را بازگردانید.
8. عنوان پست‌هایی که حداقل ۵ نفر آن‌ها را پسندیده‌اند و شخصی که آن‌ها را پست کرده بیشتر از ۲۰ دنبال‌کننده داشته‌است را بازگردانید. (تکراری‌ها را حذف کنید)
9. ۱۰ امتیاز به کاربران پست‌هایی که بیشتر از ۱۰۰ نفر آن‌ها را پسندیده‌اند و بیشتر از ۲۰ نفر راجع‌به آن‌ها نظر داده‌اند اضافه کنید.
10. وضعیت پست‌های کاربرانی که کمتر از ۱۸ سال سن دارند یا کمتر از ۲۰ دنبال‌کننده دارند را به **Draft** تغییر دهید.
11. امتیاز کاربرانی را که امتیاز فعلی آن‌ها مضربی از ۱۰ است را ۲ برابر کنید.

پاسخ در فایل 6.sql

توجه داشته باشید که پاسخ‌های داده‌شده الزاما تنها پاسخ ممکن نیستند.

**موفق باشید**