



Department
of Industrial
Engineering

دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف
نیمسال دوم تحصیلی ۱۴۰۳-۴

فناوری اطلاعات (۲۱۷۷۶)


مدرس: دکتر مریم رضانی

مهلت تحویل: ۲۴ اردیبهشت ۱۴۰۴

پروژه‌ی دوم | زبان SQL

- مهلت ارسال پروژه تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۲۴ اردیبهشت ماه می باشد.
- پروژه به صورت گروهی در گروه های ۱ تا ۳ نفره انجام شود.
- در صورت ابهام در دو بخش اول، آن را با سرکار خانم ستایش کاملی مطرح نمایید، آیدی تلگرام ایشان @setayeshkamelii می باشد. در صورت وجود ابهام در بخش ۳ تا ۵، آن را با جناب آقای امیررضا اکبری مطرح نمایید، آیدی تلگرام ایشان Amirreza_Ak@ می باشد.
- توجه داشته باشید که ممکن است مباحث و خواسته های سوالات به طور مستقیم به شما آموزش داده نشده باشد، چرا که هدف این است با جستجو در منابع آموزشی و استفاده از کتاب ها، محتوای تمرین را پاسخ دهید.
- استفاده از هوش مصنوعی در این پروژه مجاز می باشد ولی باید توجه کنید که در صورت استفاده از آن حتما ذکر شود در کجا استفاده شده و موارد استفاده شده را حتما مسلط باشید.
- نمودار ER و فایل کوئری های خود را در فایل زیپ قرار داده و در سامانه بارگذاری نمایید. توجه نمایید که فایل کوئری ها باید فرمت **sql** باشد. همچنین فرمت نامگذاری فایل باید به شکل مقابل باشد. (به جای علامت سوال شماره گروهتان را قرار دهید)

PR2_G?.zip

- توجه داشته باشید که سوال ۶ بخش کوئری های تحلیلی برای لیگ طراحی شده است و فقط کسانی که در لیگ شرکت می کنند باید به آن جواب دهند. سوال لیگ با علامت  مشخص شده است.

شرح پروژه

در این پروژه قصد داریم با استفاده از پایگاه داده PostgreSQL که یکی از پرطرفدارترین پایگاه داده ها است بتوانیم به تحلیل داده ها و کسب بینش هایی درباره روند فروش، عملکرد کارمندان، میزان تأخیر ارسال ها، و رفتار خرید مشتریان بپردازیم. این پروژه طراحی و پیاده سازی یک پایگاه داده ساختاریافته برای یک سیستم مدیریت فروش و سفارشات است. این سیستم شامل مدیریت محصولات، مشتریان، سفارشات، تأمین کنندگان، حمل کنندگان و کارمندان است.

هدف آشنایی بیشتر با پایگاه داده‌ها و افزایش مهارت شما در کار با زبان SQL است.

برای انجام این پروژه، شما به پایگاه داده [PostgreSQL](#) و همچنین نرم‌افزار [Navicat](#) نیاز دارید. نصب و راه‌اندازی این نرم‌افزارها در ویدیوهای آموزشی توضیح داده شده است

در نوشتن کوئری توجه نمایید که استفاده از subquery (کوئری تو در تو) به صورت

```
select * from(select * from ...)
```

مجاز نیست. و کوئری‌ها باید طوری باشند که DBMS بتواند از قابلیت‌هایی مانند index و .. به صورت بهینه استفاده نماید.

خواسته‌ها

۱) رسم ER و ایجاد جداول:

در یک فروشگاه، سیستمی وظیفه مدیریت اطلاعات محصولات، دسته‌بندی‌ها، مشتریان، سفارشات، کارمندان، تأمین‌کنندگان، مناطق کاری، ایالت‌های آمریکا و مناطق جغرافیایی را بر عهده دارد.

هر محصول دارای شماره یکتا، نام، قیمت، موجودی و دسته‌بندی مشخص است.

هر دسته‌بندی دارای شماره یکتا و نام است.

مشتریان با شناسه یکتا ثبت می‌شوند و اطلاعات تماس شامل آدرس، تلفن و ایمیل دارند.

هر سفارش شامل شماره یکتا، تاریخ سفارش، مشتری مربوطه، کارمند مسئول پردازش سفارش و حمل‌کننده سفارش است.

هر سفارش می‌تواند شامل چندین قلم کالا باشد که برای هر قلم، تعداد سفارش داده شده و قیمت ثبت می‌شود.

کارمندان دارای شناسه یکتا، نام، عنوان شغلی، تاریخ استخدام و منطقه کاری هستند.

هر منطقه کاری شامل یک شماره یکتا و نام و یک منطقه جغرافیایی است.

کارمندان می‌توانند در چندین منطقه کاری فعالیت داشته باشند.

تأمین‌کنندگان دارای شناسه یکتا، نام و اطلاعات تماس هستند.

ایالت‌های آمریکا دارای شناسه یکتا و نام هستند و هر ایالت متعلق به یک منطقه جغرافیایی می‌باشد.

با توجه به توضیحات فوق، نمودار ER مناسب برای این سیستم طراحی کنید. در طراحی خود به تشخیص Entity ها، انواع attribute ها، relationship ها، degree و cardinality توجه نمایید.

خروجی نهایی:

یک تصویر یا PDF از ER ایجاد شده و در کنار فایل‌های پروژه ذخیره کنید.

۲) طراحی جداول منطقی (Logical Design)

ER ترسیم شده را به جداول منطقی با مشخص کردن Primary Key و Foreign Key های مرتبط تبدیل نمایید.

۳) ساخت جداول فیزیکی در پایگاه داده و ورود داده‌ها:

۱. ایجاد جداول مستقل: داده‌های تکراری را در جداول جداگانه قرار دهید.
۲. استفاده از کلیدهای اصلی و خارجی: هر جدول باید یک Primary Key داشته باشد و از Foreign Key برای ارتباط بین جداول استفاده کنید.
۳. جدا کردن اطلاعات وابسته: اطلاعات مرتبط مانند آدرس‌ها یا موقعیت‌های شغلی را در جداول جداگانه ذخیره کنید و فقط شناسه‌های آن‌ها را در جداول اصلی نگه دارید.
۴. مدیریت خانه‌های خالی (Null): ستون‌های بدون داده را به صورت NULL تنظیم کنید و در صورت نیاز، خانه‌های خالی را پر کنید.
۵. افزودن محدودیت‌ها (Constraints): محدودیت‌هایی مانند UNIQUE، NOT NULL و CHECK را از روی logical design قسمت قبل در جداول پایگاه داده وارد نمایید.

۴) ایجاد کوئری های عمومی:

۱. لیست تمامی مشتریان را همراه با نام شرکت و کشور نمایش دهید.
۲. نام و نام خانوادگی تمامی کارمندان را به همراه عنوان شغلی آن‌ها نمایش دهید
۳. لیست سفارشات که در سال ۱۹۹۷ ثبت شده‌اند را همراه با شناسه مشتری نمایش دهید.
۴. سفارشات که از کشور آلمان هستند را نمایش دهید.
۵. لیست محصولات که قیمت آن‌ها بیشتر از ۵۰ است را نمایش دهید.
۶. مشتریانی را پیدا کنید که نام آن‌ها شامل حرف "A" است و کشورشان "Germany" می‌باشد.

۵) ایجاد کوئری های کاربردی:

۱. نام و نام خانوادگی کارمندانی که بیش از ۱۵ سفارش پردازش کرده‌اند، همراه با تعداد کل سفارشات آنها را نمایش دهید.
۲. لیست محصولات به همراه نام تامین کننده و دسته بندی آن‌ها را نمایش دهید. همین کار را با محصولات که قیمت آنها از میانگین قیمت کل محصولات بالاتر است انجام دهید.
۳. هر سفارش، مبلغ کل سفارش، تاریخ سفارش و تاریخ آن به شمسی را نمایش دهید. (برای تاریخ شمسی باید ستون جدیدی ایجاد شود)

۴. پنج مشتری برتری که بیشترین مبلغ را در سفارشات خود خرج کرده‌اند، همراه با مجموع مبلغ خریدهایشان نمایش دهید.

۵. لیستی از تمام مشتریانی که حداقل در ۵ کشور مختلف سفارش ثبت کرده‌اند نمایش دهید. در خروجی نام مشتری و تعداد کشورهای مقصد خریدهایشان نشان داده شود.

۶. گزارشی تهیه کنید که تمامی محصولات را نمایش دهد، اما در کنار هر محصول، نام تأمین‌کننده آن و دسته‌بندی‌ای که به آن تعلق دارد نیز نمایش داده شود.

۷. ارزش کل هر سفارش به همراه نام سفارش دهنده و آیدی سفارش بدست آورید و ۵ سفارش با ارزش بیشتر را نمایش دهید.

۶) ایجاد کوئری‌های تحلیلی

در این بخش باید کوئری‌های هر گزارش را آماده نمایید.

۱. گزارشی ایجاد کنید که تمامی شرکت‌های حمل‌ونقل را رتبه‌بندی کند بر اساس میانگین تأخیر تحویل سفارشات. در این گزارش، تعداد کل سفارش‌های حمل‌شده، میانگین تأخیر بر اساس روز، و درصد سفارش‌هایی که بیش از ۳ روز تأخیر داشته‌اند نمایش داده شود.

۲. لیستی تهیه کنید که نشان دهد آیا محصولات با تخفیف بالا میزان فروش بیشتری نسبت به محصولات بدون تخفیف داشته‌اند یا خیر.

۳. ارزش کل سفارشات هر مشتری را بدست آورده و به همراه آیدی مشتری، نام مشتری و ارزش کل سفارشات او را بدست آورید.

۴. تحلیلی تهیه کنید که نشان دهد کدام کارمندان در پردازش سفارشات سریع‌تر از دیگران عمل کرده‌اند. برای این کار، مدت‌زمان پردازش هر سفارش را از لحظه‌ی ثبت سفارش تا زمان ارسال را محاسبه کنید. در نهایت نام هر کارمند، تعداد کل سفارشات که پردازش کرده، میانگین مدت‌زمان پردازش سفارشات توسط هر کارمند و رتبه‌بندی کارمندان بر اساس سرعت پردازش سفارشات را نمایش دهید.

۵. گزارشی تهیه کنید که رفتار خرید مشتریان را در سال‌های مختلف مقایسه کرده و دسته‌بندی کند. (توجه شود که در این بخش امکان استفاده از subquery را ندارید و باید با استفاده از موارد دیگر کوئری‌ها را بنویسید)

- برای هر مشتری، مجموع مبلغ خرید در سال ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ را محاسبه کنید.
- بررسی کنید که آیا مشتری در سال ۱۹۹۷ افزایش خرید داشته یا کاهش نسبت به ۱۹۹۶.
- مشتریانی که خرید آن‌ها در ۱۹۹۷ نسبت به ۱۹۹۶ بیش از ۳۰٪ کاهش داشته باشد، "Declining" محسوب شوند و مشتریانی که خرید آن‌ها در ۱۹۹۷ نسبت به ۱۹۹۶ بیش از ۳۰٪ افزایش داشته باشد، "Growing" محسوب شوند. سایر مشتریان نیز در دسته "Stable" قرار گیرند.
- در خروجی نام مشتری، مقدار کل خرید در سال ۱۹۹۶، مقدار کل خرید در سال ۱۹۹۷، درصد تغییرات و وضعیت آن‌ها (Growing, Declining, Stable) نمایش داده شود.

۶. گزارشی تهیه کنید که عملکرد کارکنان را در پردازش سفارشات در دو سال ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ مقایسه کند و مشخص کند کدام کارکنان در ۱۹۹۷ سرعت پردازش بالاتری یا پایین‌تری داشته‌اند. (توجه شود که در این بخش همانند بخش قبل مجاز به استفاده از subquery نیستید)

- برای هر کارمند، میانگین تعداد روزهایی که طول کشیده تا سفارش از order_date به shipped_date ارسال شود را در ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ محاسبه کنید.
- بررسی کنید که آیا کارمند در ۱۹۹۷ سریع‌تر یا کندتر از ۱۹۹۶ عمل کرده است. (با بررسی میانگین زمان بین تاریخ سفارش و ارسال هر کارمند)
- کارمندانی که سرعت پردازش آن‌ها در ۱۹۹۷ حداقل ۳۰٪ کندتر شده است، در دسته Declined قرار بگیرند. کارمندانی که سرعت پردازش آن‌ها در ۱۹۹۷ حداقل ۳۰٪ سریع‌تر شده است، در دسته Improved قرار بگیرند و سایر کارمندان در گروه Stable قرار گیرند.
- در خروجی نام و نام خانوادگی کارمند، تعداد کل سفارش‌های پردازش‌شده، میانگین زمان پردازش در ۱۹۹۶، میانگین زمان پردازش در ۱۹۹۷، درصد تغییرات و وضعیت کارمند (Improved, Declined, Stable) نمایش داده شود.