



دانشگاه فردوسی مشهد  
دانشکده علوم ریاضی

پروژه درس:  
پایگاه داده

استاد درس:  
جلال الدین نصیری

گردآورنده:  
پوریا علیان نژادی  
نیما شادمان  
سوسن کیانی مقدم  
امیرحسین دشتبان

در این پروژه از شما خواسته شده است که پایگاه داده یک سیستم انبارداری و مدیریت محصولات را طراحی و پیاده سازی کنید سپس آن را با اطلاعات تصادفی (رندوم) پر کنید و در نهایت داده های به دست آمده را تحلیل کنید.

## مقدمه

در این پروژه هدف این نیست که یک انبار به خصوص را مدیریت کنیم بلکه هدف این است که ابزاری تهیه کنیم که افراد برای مدیریت انبارهای مختلف از آن استفاده کنند. پس ما تعدادی زیاد انبار با کاربرهای مختلف و محصولات مختلف خواهیم داشت. به همین دلیل لازم دیده می شود دو مفهوم زیر را قبل از وارد شدن به بخش های بعدی توضیح بدهیم.

- شخص ثالث (TPL): یک تیم، فروشگاه، یا یک سرمایه گذار است که صاحب یک انبار است و قصد دارد که محصولاتش را مدیریت کند.
- شناسه نگهداری محصول (SKU): شناسه نگهداری یک محصول یک کد یا ترکیب خاصی از سیمبول ها است که هر فروشگاه برای محصولات خود در نظر می گیرد که دسته بندی آنها را راحت تر کند. برای مثال اگر یک مانیتور ۲۷ اینچ از شرکت ام اس آی را در نظر بگیریم در این صورت شناسه نگهداری این محصول در شرکت ام اس آی برابر است با C۲۷۰SW.

## بخش اول: نمودار ER

نموداری که موجودیت ها، روابط و ویژگی های پایگاه داده را نشان می دهد را رسم کنید. نمودار باید شامل موارد زیر باشد:

۱. شخص ثالث (TPL): این موجودیت باید شامل ویژگی های شناسه و نام باشد.
۲. کاربر (User): این موجودیت باید اطلاعات کاربران را ذخیره کند که شامل ویژگی های شناسه، نام، ایمیل، پستورد، سن، نوع (کاربر ساده یا ادمین)، شماره تلفن و شناسه شخص ثالث باشد.
۳. سفارشات (Orders): این موجودیت باید اطلاعات سفارش های کاربران را ذخیره کند که شامل ویژگی های شناسه، زمان ثبت سفارش، کل هزینه سفارش، کاربری که سفارش را ثبت کرده، شناسه شخص ثالث، شناسه مخزن، وضعیت سفارش، نوع سفارش، زمان ثبت سفارش، جزئیات ثبت شده توسط کاربر و اینکه آیا این محصول به جهت هدیه خریداری شده است یا نه، باید باشد.
۴. کاتالوگ (Catalog): این موجودیت باید اطلاعات محصولاتی که برای خریداری موجود هستند را ذخیره کند که شامل ویژگی های شناسه، نوع محصول، عکس های محصول، هزینه ساخت، قیمت فروش، کشور ساخت، وزن، طول، توضیحات، شناسه نگهداری محصول، اسم

محصول، شناسه شخص ثالث، شناسه کاربر ثبت کننده محصول، شناسه کاربری که محصول را سفارش داده است، باید باشد.

۵. مخزن (Warehouse): این موجودیت باید اطلاعات مخزن ها را ذخیره کند که شامل ویژگی های شناسه، اسم، باز بودن یا تعطیل بودن مخزن، زمان ساخت، کشور، شناسه شخص ثالث، باید باشد.

۶. مکان (Location): این موجودیت باید اطلاعات مکان های مختلف مخزن ها را ذخیره کند که شامل ویژگی های شناسه، آیا شامل کانتینر است یا خیر، شناسه شخص ثالث، شناسه مخزن، نکات یا توضیحات مربوط به مکان، عرض و طول جغرافیایی، شناسه کاربر ثبت کننده مکان، باید باشد.

انتخاب نوع (Type) ویژگی های هر موجودیت بر عهده خودتان است.

در پیاده سازی این بخش از پروژه دقت به خرج بدهید زیرا که در بخش های بعدی پروژه تاثیر مضاعفی دارد.

## بخش دوم: کوئری های SQL

مجموعه ای از کوئری های SQL که جداول لازم را ایجاد می کند، آنها را با داده ها پر می کند و پرس و جو هایی را در پایگاه داده انجام می دهد. کوئری های SQL باید شامل موارد زیر باشد:

۱. کوئری های ساخت جدول برای هر موجودیت در نمودار ER را ایجاد کنید.
۲. جدول را با مقادیری داده پر کنید و همچنین بررسی کنید که با داده هایی که هم نوع نیستند پر نمی شود.
۳. جدول ها را با داده های غلط پر کنید و سپس آنها را درست نمایید و در آخر آنها را پاک کنید.
۴. کوئری بنویسید که اسم و ایمیل تمام کاربرانی که سفارش ثبت کرده اند را نمایش بدهد.
۵. کوئری بنویسید که سود حاصل از فروش هر کاتالوگ را نمایش بدهد.
۶. کوئری بنویسید که تعداد سفارش داده شده از هر کاتالوگ را نمایش بدهد.
۷. کوئری بنویسید که تعداد مکان های هر مخزن را نمایش بدهد.
۸. کوئری بنویسید که مقدار هزینه ساخت هر سفارش برا برای تمامی فروشگاه ها نمایش دهد.
۹. کوئری بنویسید که میانگین سود کل را در یک ماه خاص برای هر فروشگاه نمایش بدهد.
۱۰. کوئری بنویسید که تمامی محصولات موجود به همراه شناسه نگهداری محصول آنها را نمایش بدهد.

- ۱۱ • کوثری بنویسید که هزینه کل و تعداد سفارشات هر مشتری را در یک بازه زمانی خاص نمایش بدهد.
- ۱۲ • کوثری بنویسید که تعداد کانتینرهای هر مخزن را نمایش بدهد.

### بخش سوم: کوثری‌های پیشرفته و تحلیل داده

در این بخش ابتدا باید پایگاه داده را با اطلاعات تصادفی (رندوم) پر کنید. حداقل ۱۰ هزار سفارش را وارد کنید و بررسی کنید که اطلاعاتی که به صورت تصادفی ایجاد شده‌اند توزیع خوبی داشته باشند.

پس از پر کردن پایگاه داده با اطلاعات تصادفی، کوثری‌های زیر را برای تحلیل داده‌های بدست آمده بنویسید:

- ۱۳ • کوثری بنویسید که میانگین سود کل را برای هر روز هفته برای هر شخص ثالث را حساب کند.
- ۱۴ • کوثری بنویسید که سه محصولی که بیشتر از باقی محصولات در کنار هم خریداری می‌شوند را پیدا کند.
- ۱۵ • کوثری بنویسید که سه کشوری که بیشترین سود را به فروشگاه‌ها می‌رسانند را پیدا کند.
- ۱۶ • کوثری بنویسید که کاربرانی که بیشترین سود را به فروشگاه‌ها رسانند را پیدا کند.
- ۱۷ • کوثری بنویسید که تعداد محصولات موجود در هر کشور را نمایش بدهد.
- ۱۸ • کوثری بنویسید که بر اساس درصد میزان فعالیت هر شخص ثالث را نمایش بدهد.
- ۱۹ • کوثری بنویسید که میانگین سود ماهانه هر شخص ثالث را در بازه زمانی یک سال نمایش بدهد.
- ۲۰ • کوثری بنویسید که میانگین سود سفارش‌هایی که در طی هفته ثبت می‌شوند را با آخر هفته مقایسه کند.
- ۲۱ • کوثری بنویسید که کاربرانی را که بیشتر از باقی کاربران خرید می‌کنند را پیدا کند. (امتیازی)
- ۲۲ • کوثری بنویسید که توزیع جغرافیایی سفارشات را پیدا کند و مشخص کند که در کدام کشورها فروش از باقی کشورها بیشتر است. (امتیازی)
- ۲۳ • کوثری بنویسید که میانگین سود حاصل را در گروه‌های سنی مختلف پیدا کند. (امتیازی)
- ۲۴ • کوثری بنویسید که بررسی کند هر فروشگاه چه مقدار در حفظ مشتریان خود موفق بوده است. (امتیازی)
- ۲۵ • کوثری بنویسید که رفتار ناهنجار در خریدهای کاربران را شناسایی کند. (امتیازی)

## بخش چهارم: نرمال سازی

در این بخش ابتدا باید بررسی شود که آیا رابطه های پایگاه داده در فرم مناسب قرار دارند یا خیر و سپس آنها را نرمال کنید. برای بررسی موارد زیر را انجام بدهید:

- وابستگی های تابعی (Functional Dependencies) جداول پایگاه داده را شناسایی کنید و آنها را بنویسید.
- پایگاه داده را به فرم های 1NF, 2NF, 3NF نرمال کنید و توضیح بدهید چرا این کار لازم است و در هر مرحله چه تغییراتی ایجاد شده است.
- کلیدهای کاندید (Candidate Key) جداول پایگاه داده را پیدا کنید.

## نکات تکمیلی

- این پروژه بر اساس چالش های روزانه سیستم های انبارداری سراسر جهان طراحی شده و برای تعریف آن از همکاران شرکت Shipstation کمک گرفته شده است.
  - پروژه را می توانید در گروه های دو نفره تحویل بدهید.
  - پروژه ارائه خواهد داشت که زمان آن اعلام خواهد شد.
  - در روز ارائه برای تست کردن بعضی از کوئری حتما فایل های SQL را همراه خود داشته باشید.
  - برای بخش سوم علاوه بر قرار دادن کوئری ها، نتایج آنها را نیز در فایل تحویلی قرار بدهید.
  - اگر در پروژه از زبان های برنامه نویسی استفاده کردید، فایل کدهای استفاده شده را نیز تحویل بدهید.
  - پروژه را می توانید به فرمت فایل PDF تحویل بدهید.
  - قابل اشاره است که اگر تقلب مشاهده گردد نمره صفر برای پروژه لحاظ خواهد شد.
- موفق باشید.