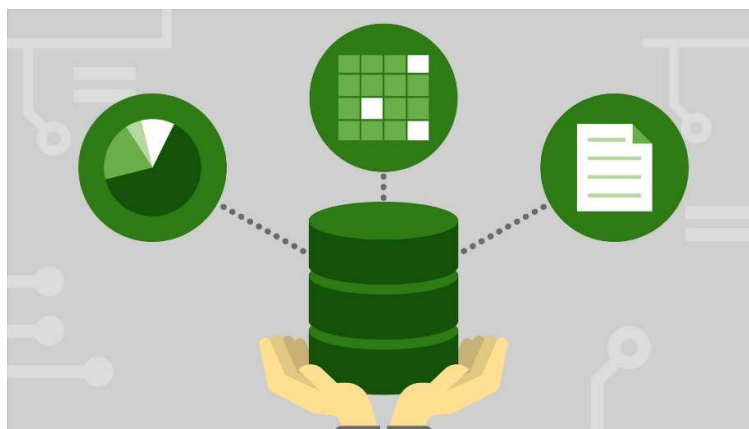


به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



آزمایشگاه پایگاه داده

دستورکار شماره ۵

مهلت تحویل :

۱۴۰۰/۰۲/۳۱

مجتبی بنائی

آنچه خواهید آموخت

نکته : دستور کار فعلی، اصلی ترین دستور کار حوزه SQL است. بنابراین آنرا با دقت انجام دهید . اگر با SQL کار کرده باشید ، انجام این تمرین به بیش از یکساعت زمان نیاز نخواهد داشت اما اگر احيانا بیشتر از این زمان طول کشید، نشان دهنده این است که باید تمرین بیشتری انجام دهید تا در محیط های واقعی، بتوانید سوالاتی مشابه با این را به سرعت، پاسخ دهید.

هدف اصلی از این تمرین، آشنایی عملی با دستورات پایه SQL بخصوص انواع اتصالات، گروه بندی و مرتب سازی خواهد بود. اگر قصد کار تخصصی در حوزه نرم افزار را دارید، آشنایی با SQL به صورت تخصصی جزء ملزومات اصلی این کار خواهد بود و در این تمرین هم برآنیم که تا حد امکان به این هدف برسیم.

دیتابیس که برای این تمرین در نظر گرفته شده است، دیتابیس معروف آموزشی میکروسافت با نام Northwind¹ است که هر چند کمی قدیمی است اما برای اهداف آموزشی ما، بسیار مناسب است و نسخه پستگرس آن را در این تمرین استفاده خواهیم کرد.

این دیتابیس که یک فروشگاه بزرگ را مدلسازی می کند، از جداول اصلی زیر تشکیل شده است :

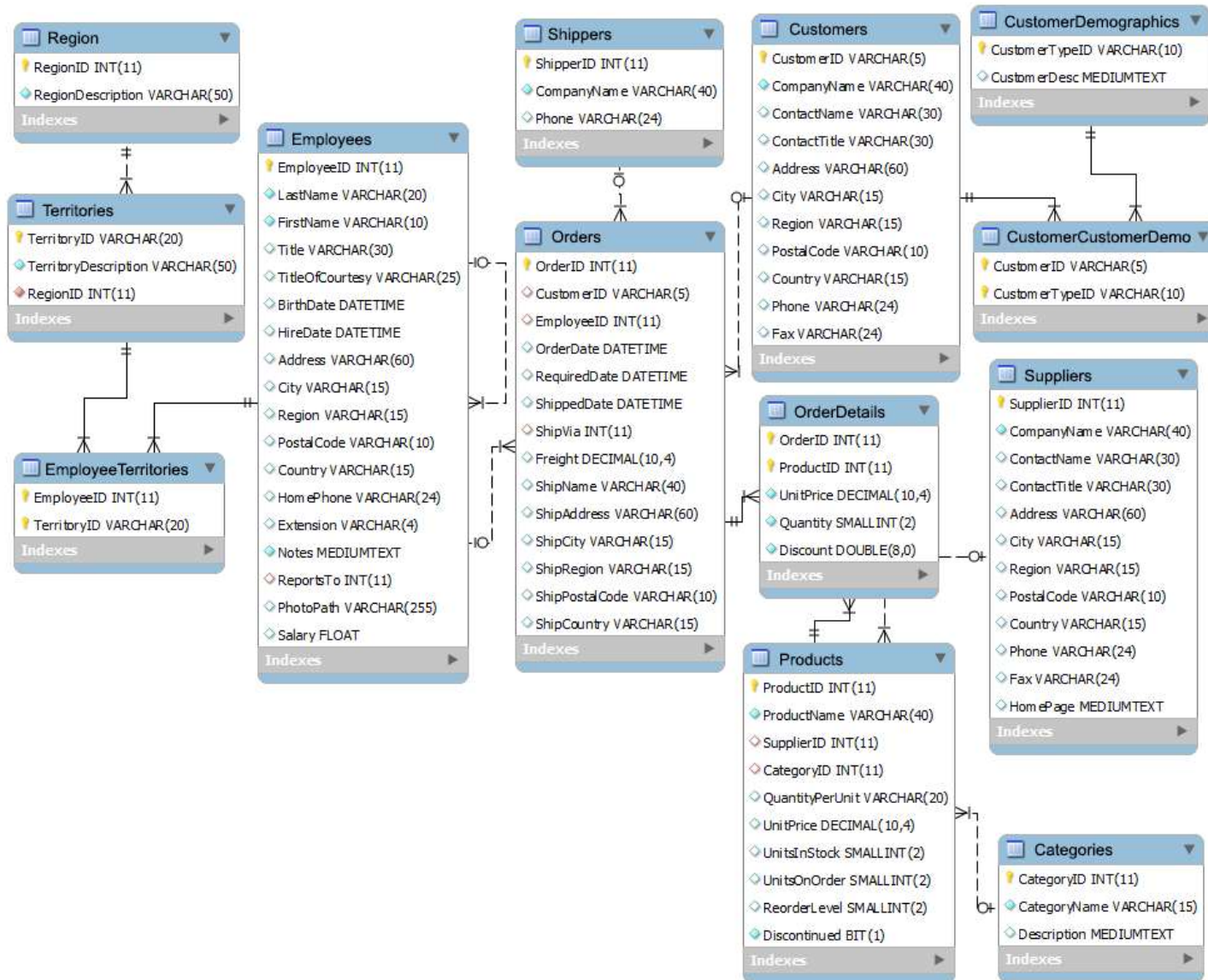
- Customer : مشتریان فروشگاه
- Order : سفارشات هر مشتری - اطلاعات کلی
- OrderDetails : جزئیات هر سفارش شامل آیتم های خریداری شده .
- Products : محصولات فروشگاه
- Suppliers: تامین کنندگان کالا که محصولات از آنها تهیه می شوند.
- Ctaegories : گروه بندی کالاها
- Shippers : شرکت های حمل و نقلی که وظیفه ارسال کالا به دست مشتری را بر عهده دارند.
- Employee: کارمندان فروشگاه که هر سفارش، توسط یک کارمند ثبت یا تایید می شود.
- Territory & Region: مناطق و نواحی ای که این فروشگاه در آنها شعبه دارد. هر منطقه شامل چندین ناحیه است و هر کارمند، می تواند به سفارشات چندین ناحیه رسیدگی کند.
- CustomerDemographics : برای رتبه بندی مشتریان استفاده می شود که در این تمرین با آن سروکار نخواهیم داشت.

در صفحه بعد، نمودار ER این دیتابیس را مشاهده می کنید.

نسخه آنلاین آنرا می توانید از این آدرس دانلود کنید :

<https://www.w3resource.com/mysql-exercises/northwind/products-table-exercises/mysql-northwind-database.php>

¹ <https://github.com/Microsoft/sql-server-samples/tree/master/samples/databases/northwind-pubs>

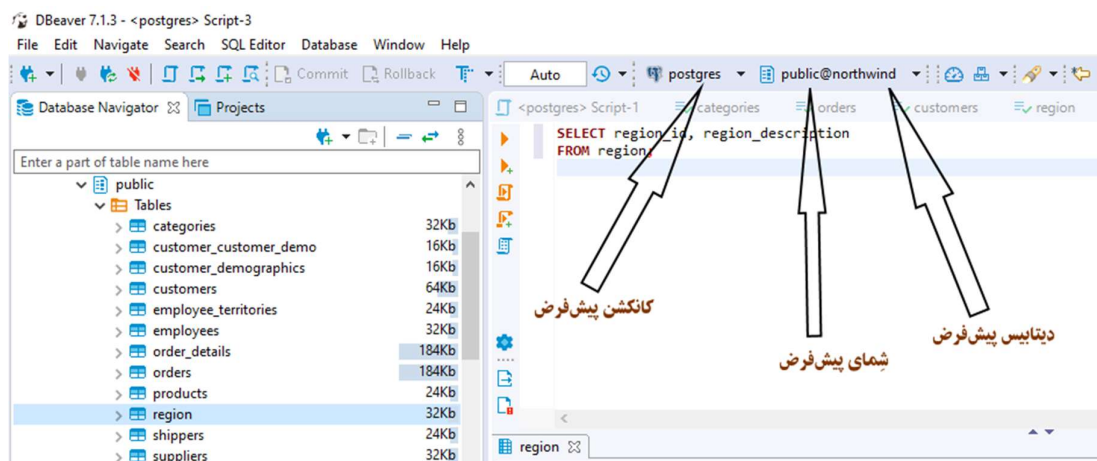


ایجاد و ایمپورت داده‌های دیتابیس Northwind

قبل از شروع به کار، باید خود دیتابیس Northwind را درون پستگرس بسازیم و سپس ساختار جداول و داده‌های آنرا با اجرای مجموعه دستورات SQL، ایجاد کنیم.

دیتابیسی با نام Northwind ایجاد کنید. (پستگرس به حروف بزرگ و کوچک حساس است بنابراین حواستان به این موضوع باشد). حال بر روی دیتابیس کلیک راست کرده، گزینه Set As Default را بزنید که دیتابیس پیش فرض شما در هنگام اجرای دستورات SQL، این دیتابیس باشد.

سپس گزینه F3 را بزنید و یا از منوی بالا، SQL Editor را انتخاب کنید. یک فایل اسکریپت جدید باز می شود که در مرحله بعد از منوی SQL Editor گزینه Import SQL Script را انتخاب کرده، فایلی که در این آدرس^۱ قرار گرفته است را دانلود کرده، آنرا ایمپورت نمایید. دقت کنید که دیتابیس پیش فرض شما حتما Northwind باشد (مطابق تصویر زیر):



حال با زدن دکمه Ctrl+A همه دستورات را انتخاب کرده و مثلث کوچک نارنجی رنگ صفحه ویرایشگر SQL را برای اجرای تمام دستورات انتخاب شده، بزنید.

مطابق شکل بالا، درون شمای پابلیک باید جداول شما ساخته شده باشد. (البته نیاز خواهید داشت روی دیتابیس Northwind کلیک راست کرده و گزینه Refresh را بزنید). حال اگر جداول اصلی را باز کنید، در قسمت Data، داده‌های آنها را می توانید مشاهده کنید.

اگر تا اینجا همه چیز بدون مشکل پیش رفته باشد، آماده انجام تمرینات این دستورکار شده اید.

بهتر است قبل از انجام این دستورات، دو تمرین حل شده با این دیتابیس در این آدرس ها را مرور و به صورت عملی به کمک دی‌بی‌ور انجام دهید (SQL را هر چه بیشتر یاد بگیرید و مسلط تر شوید برای آینده کاری خودتان بهتر است):

- (Basic) <https://www.w3resource.com/mysql-exercises/northwind/products-table-exercises/>

¹ https://github.com/pthom/northwind_psql/blob/master/northwind.sql

- (3 Parts –Advanced) <https://www.geeksengine.com/database/problem-solving/northwind-queries-part-1.php>

دستورات پایه

برای انجام این تمرین، یک فایل SQL جدید ایجاد کنید و این فایلها را هم در انتها، کنار گزارش خود ارسال نمایید. (با زدن دکمه F3 و انتخاب new script)

احیاناً اگر ابهامی در یک سوال مشاهده می کنید، با در نظر گرفتن فرضی که این ابهام را برطرف کند آنرا حل کنید.

1. می خواهیم ببینیم به ازای هر منطقه (region)، چه نواحی ای تعریف شده است. دستور SQL متناظر را با استفاده از inner join جدول region و territories بنویسید. فقط نام منطقه و نام ناحیه در خروجی باید ظاهر شود.

دستور inner join مشابه این خواهد بود (r و t نام مستعار دو جدول هستند که برای ساده تر شدن نوشتن دستورات SQL معمولاً از این شیوه استفاده می کنیم):

```
from region r inner join territories t on r.region_id = t.region_id
```

حال می خواهیم تعداد کارمندان هر منطقه (region) را به دست آوریم. دستور SQL متناظر را بنویسید.

راهنمایی: رابطه مستقیمی بین ناحیه و کارمند وجود ندارد و باید از جدول واسط این دو یعنی employee_territories استفاده کنیم. بنابراین در قسمت from با inner join این چند جدول سروکار داریم. از طرفی برای شمردن تعداد کارمندان بر حسب هر منطقه، باید داده ها بر حسب منطقه گروه بندی شده و سپس کارمندان آنها شمارش شوند. در اینجا باید از دستور group by r.region_id بعد از from استفاده کنیم. در مرحله آخر هم دستور شمارش را در جلوی select بنویسیم.

بنابراین در قسمت select خواهیم داشت:

```
select r.region_description , count(e.employee_id )
```

2. نام و نام خانوادگی تمام کارمندان ناحیه Orlando (حرف اول آن بزرگ است) را به دست آورید.

نکته دوم: برای شرط گذاشتن روی فیلدهای رشته ای (در اینجا: ناحیه برابر با شیکاگو)، از Single Quote استفاده کنید و دابل کوتیشن به کار نبرید.

3. چه تعداد مشتری غیر آمریکایی داریم؟ (کشور آنها نامساوی با USA باشد)

4. می خواهیم سفارش جدیدی برای محصولاتی که تعداد آنها (UnitsInStock) از حد مجاز (ReorderLevel) کمتر شده است، بدهیم. این محصولات را بیابید و آنها بر اساس میزان موجودی (به صورت صعودی) نمایش دهید. یک ویو برای ذخیره این دستور ایجاد کنید که همواره برای مشاهده محصولاتی که نیاز به خرید دارند، این ویو، استفاده شود.

5. می خواهیم برای یک شماره سفارش خاص (از جدول سفارش یک شماره جدول را خودتان انتخاب کنید)، قیمت تمام شده سفارش را به دست آوریم. دقت کنید که هر آیتم سفارش ممکن است تخفیف (Discount) هم داشته باشد (مثلاً 0.1 یعنی ده درصد تخفیف خورده است) که باید در محاسبه نهایی مد نظر قرار گیرد.

6. کدام محصول بیشترین سفارش را در یک ماه اخیر داشته است؟

راهنمایی: می توانید از دستور `limit 1` در انتهای دستور SQL استفاده کنید که بعد از مرتب سازی، یک محصول را به شما بگرداند (محصولی که بیشترین سفارش را داشته است). برای ماه اخیر هم می توانید `OrderDate` را بین دو عدد خاص در نظر بگیرید.

7. تعداد محصولات ارسال شده به هر کشور (غیر از آمریکا) را چگونه به دست می آوریم؟ (تعداد محصولات نه تعداد سفارشات). خروجی شامل نام کشور و تعداد محصولات ارسال شده باشد (بر اساس `ship_country`).

8. می خواهیم تعداد محصولات هر دسته (`Categories`) از کالاها که به آلمان صادر شده اند را بیابیم. خروجی، جدولی مشابه زیر خواهد بود (نه دقیقاً این جدول) - جمع تعداد `quantity` ها را به عنوان تعداد محصول در نظر بگیرید و نه تعداد سفارش را:

	ABC category_name	123 count
1	Dairy Products	10
2	Condiments	24
3	Seafood	12
4	Meat/Poultry	12
5	Produce	30
6	Beverages	36

کد SQL مربوطه را بنویسید.

9. مشتریانی را بیابید که شماره فکس آنها در سیستم موجود نیست. (مقایسه `fax` با `null`)

10. می خواهیم براساس میزان عملکرد کارکنان، به آنها پاداش بدهیم. سه کارمندی را بیابید که بیشترین تعداد سفارش را در یکسال خاص تایید یا ثبت کرده اند. (برای یافتن سال از تابع `date_part` یا `extract` بر روی فیلد تاریخ سفارش استفاده کنید¹)

11. کدام شرکت حمل و نقل (`Shipper`)، در دو کشور آلمان و فرانسه فعالیت میکند (براساس سفارشات) که مقصد آنها این دو کشور بوده، شرکتهای حمل و نقل را بیابید. از دستور `distinct` استفاده کنید که خروجی تکراری نداشته باشیم.

12. از کدام دسته محصولات، به فرانسه چیزی ارسال نشده است؟

راهنمایی: ابتدا محصولاتی که به فرانسه ارسال شده است را به همراه دسته بندی محصولات آنها به دست آورید به گونه ای که خروجی دستور، نام دسته بندی محصولات باشد (`select distinct categoryName`). حال نام دسته هایی را انتخاب کنید که درون خروجی دستور اول نباشد (از عبارت `not in` استفاده کنید) - برای انجام این تمرین، از دستور `with` استفاده کنید که به کمک آن، ابتدا دسته بندی محصولات فرانسه را به دست آورید و یک نام به آن اختصاص میدهید و در دستور اصلی، از جدول موقت ایجاد شده با `with` استفاده کنید².

¹ <https://database.guide/extract-the-year-from-a-date-in-postgresql/>

² <https://www.postgresqltutorial.com/postgresql-cte/>

13. می خواهیم اطلاعات کارکنان را نمایش بدهیم و قصد داریم سن کارکنان را براساس تاریخ امروز محاسبه (توابع کار با تاریخ پستگرس) و به عنوان یک ستون جدید با نام Age در خروجی Select نمایش دهیم. خروجی این دستور را به عنوان یک View ذخیره کنید. سپس میانگین سن هر منطقه را با استفاده از این View محاسبه کنید. (می توانید از تابع age در پستگرس یا current_date استفاده کنید)