



بنام خدا

دانشگاه تهران



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

درس آزمایشگاه پایگاهداده دستورکار دوم

دستورات سطح متوسط SQL

محمد شفیعیها و محمد عراقی

محلت تحويل: 1402/7/20

فهرست

1	قوانين
1	بخش ۱. آماده سازی
1	۱-۱
3	۲-۱
9	۳-۱
14	بخش ۲ - دستورات
14	۱-۲. عنوان بخش اول

قوانين

قبل از پاسخ دادن به پرسش‌ها، موارد زیر را با دقت مطالعه نمایید:

- از پاسخ‌های خود یک گزارش در قالبی که در صفحه‌ی درس در سامانه‌ی Elearn قرار داده شده تهیه نمایید.
- دستورکارهای حضوری به صورت دونفره انجام می‌شود و دستورکارهای غیرحضوری باید به صورت تکنفره انجام شود. توجه نمایید الزامی در یکسان ماندن اعضای گروه تا انتهای ترم وجود ندارد. (یعنی، می‌توانید تمرين اول را با شخص A و تمرين دوم را با شخص B و ... انجام دهید)
- در صورت داشتن هرگونه سوال با دستیاران آموزشی این تمرين از طریق رایانامه‌های زیر در ارتباط باشید:

m.shafieeha@ut.ac.ir

mamadiaraghi80@gmail.com

- لطفاً گزارش و سایر ضمایم را به در یک پوشه با نام زیر قرار داده و آن را فشرده سازید، سپس در سامانه‌ی Elearn بارگذاری نمایید:

HW[Number]_[Lastname]_[StudentNumber].zip

بخش ۱. آماده سازی

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 تمرين هم برآئیم که تا حد امکان به این هدف برسیم.

یادگیری SQL به تدریج انجام می شود، پس برای فهم بهتر و تسلط بیشتر بر SQL ، تمرين های متوسط ضروری هستند. این تمرين ها به شما کمک می کند تا با مفاهیم پیچیده تر آشنا شوید و قابلیت های بیشتری از را کشف کنید. هدف اصلی از این تمرين، آشنایی عملی با دستورات پایه بخصوص انواع اتصالات، گروه بندی و مرتب سازی خواهد بود .

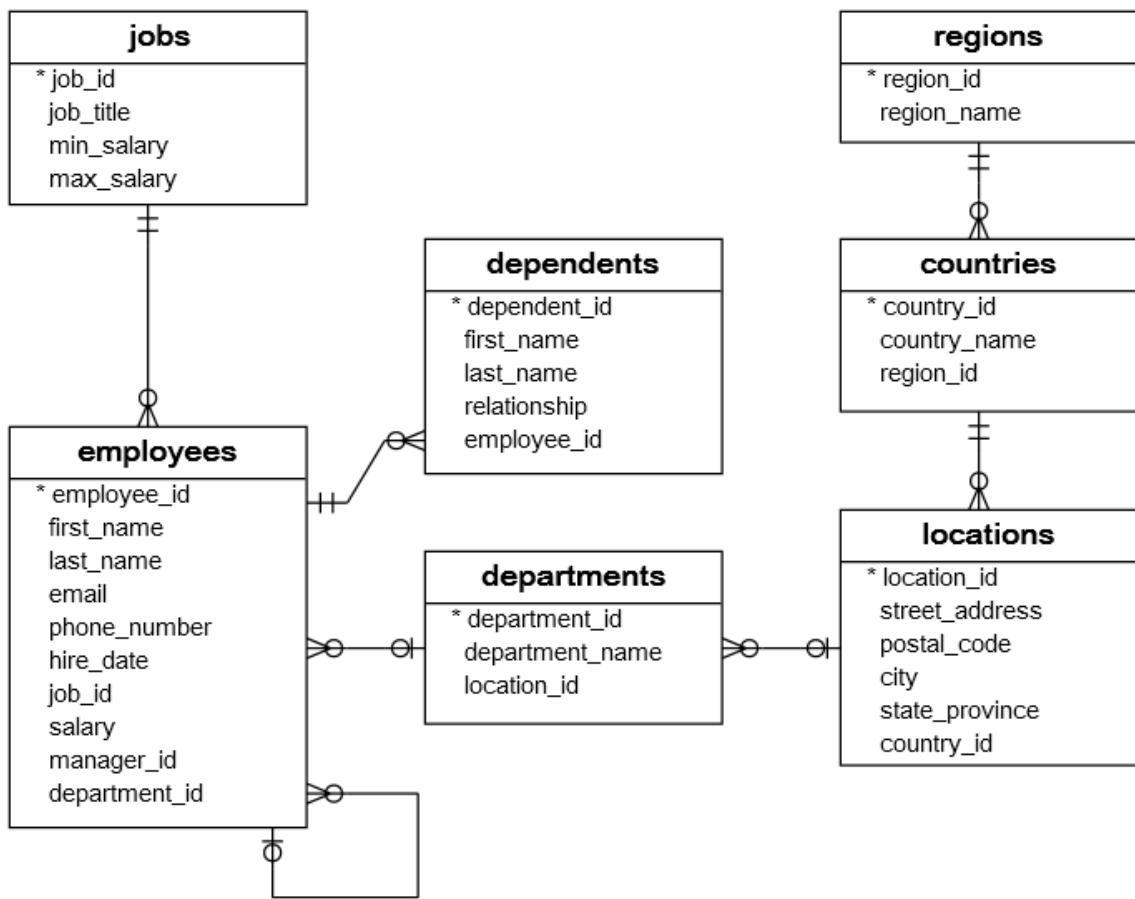
۱-۱. معرفی پایگاه داده برای تمرين

پایگاه داده ای که برای این تمرين استفاده می کنیم، از [این لینک](#) قابل دسترسی است. این پایگاه داده شامل مدیریت داده های منابع انسانی مشاغل کوچک است. این پایگاه داده جدول ها و داده های مختلفی دارد که برای تمرين های متوسط مناسب است، و ما از نسخه PostgreSQL آن در این تمرين استفاده خواهیم کرد .

جدول های اصلی:

1. جدول **employees**: داده های کارکنان را نگهداری می کند. (۴۰ رکورد)
2. جدول **jobs**: اطلاعات شغلی از جمله عنوان شغل و دامنه حقوق را ذخیره می کند. (۳۰ رکورد)
3. جدول **departments**: داده های مربوط به بخش ها را در خود جای داده است. (۱۱ رکورد)
4. جدول **dependents**: وابستگان کارکنان را ثبت می کند. (۱۱ رکورد)
5. جدول **locations**: مکان بخش های شرکت را نشان می دهد. (۷ رکورد)
6. جدول **countries**: داده های کشورهایی که شرکت در آنها فعالیت دارد. (۲۵ رکورد)
7. جدول **regions**: داده های مناطق مختلف مانند آسیا و اروپا را نگهداری می کند. مناطق در این جدول به کشورهای مختلف تقسیم شده اند. (۴ رکورد)

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



شکل ۱: نمودار ER پایگاه داده

۱-۲. ساختن پایگاه داده

برای کار با SQL ، نیاز است که یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای (RDBMS) مانند Oracle Database یا PostgreSQL یا MySQL تمرین ندارید، می‌توانید از [ابزار آنلاین SQL](#) برای اجرای دستورات در مرورگر وب خود استفاده کنید. ما در این دستور کار با PostgreSQL کار خواهیم کرد.

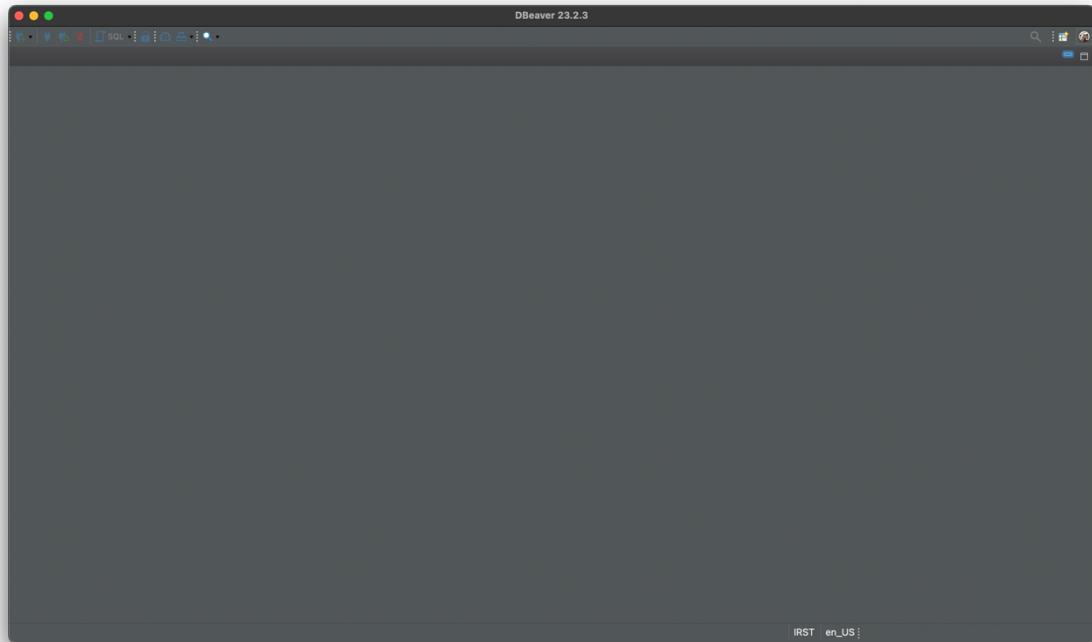
ابزار DBeaver یک ابزار مدیریت پایگاه داده همه کاره و متن باز است که به کاربران امکان می‌دهد به پایگاه‌های مختلف از جمله PostgreSQL متصل شوند. در این بخش شما را برای اتصال به پایگاه داده PostgreSQL راهنمایی می‌کنیم.

پیش نیازها

قبل از ادامه، مطمئن شوید که موارد زیر را دارید:

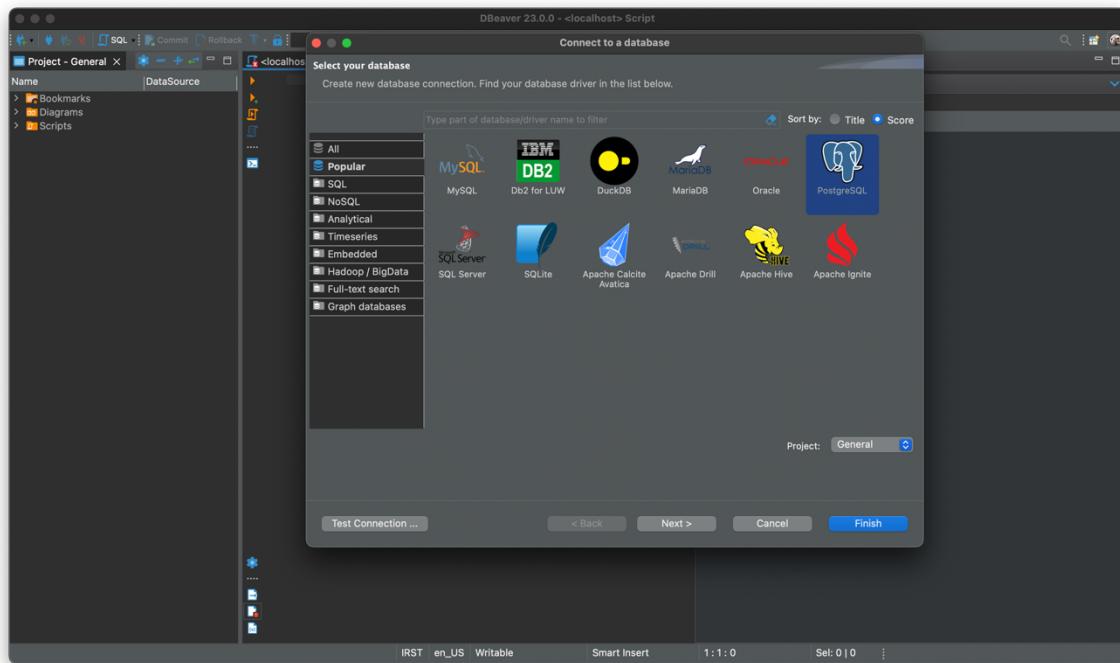
- دانلود و نصب PostgreSQL بر روی سیستم (می‌توانید آن را از [وب سایت رسمی PostgreSQL](#) دانلود کنید). ممکن است در طول مسیر نصب با خطاهایی مواجه شوید که با جستجو، مراجعه به لینک‌های زیر یا استفاده از چت باتها، خطاهای را برطرف کنید:
 - [DBeaver localhost PostgreSQL connection refused](#)
 - [Postgresql : Connection refused. Check that the hostname and port are correct and that the postmaster is accepting TCP/IP connections \[duplicate\]](#)
 - [psql: FATAL: role "postgres" does not exist](#)
- دانلود و نصب DBeaver بر روی سیستم (می‌توانید آن را از [وب سایت رسمی DBeaver](#) دانلود کنید).
- دسترسی به [پایگاه داده PostgreSQL](#)

برنامه DBeaver را اجرا کنید. قبل از شروع به کار، باید خود پایگاه داده را درون PostgreSQL بسازیم و سپس ساختار جدول‌ها و داده‌های آنرا با اجرای مجموعه دستورات SQL ، ایجاد کنیم. برای شروع یک اتصال پایگاه داده جدید، روی دکمه "New Database Connection" که با علامت + نشان داده شده است، در نوار ابزار در سمت چپ بالای پنجره کلیک کنید. همچنین می‌توانید روی منوی "Database" در نوار منوی بالا کلیک کنید و "New Database Connection" را انتخاب کنید.



شکل ۲: ساختن اتصال جدید پایگاه داده

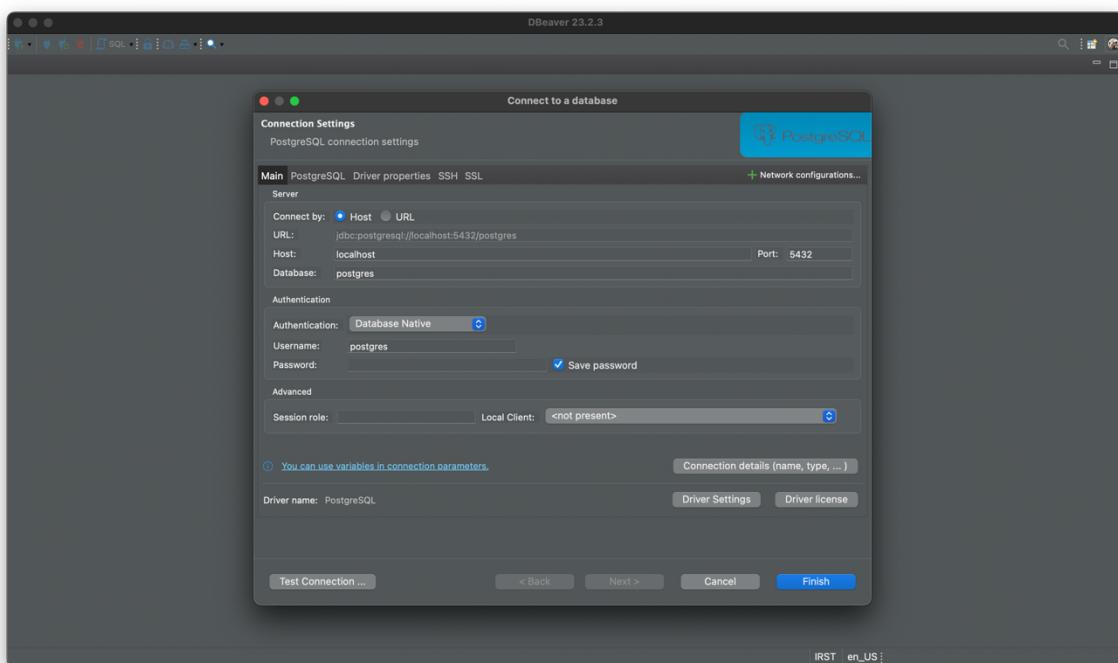
صفحه‌ای با عنوان "اتصال به پایگاه داده" ظاهر می‌شود. را از لیست پایگاه‌های داده موجود انتخاب کنید و روی "بعدی" کلیک کنید.



شکل ۳: انتخاب نوع پایگاه داده

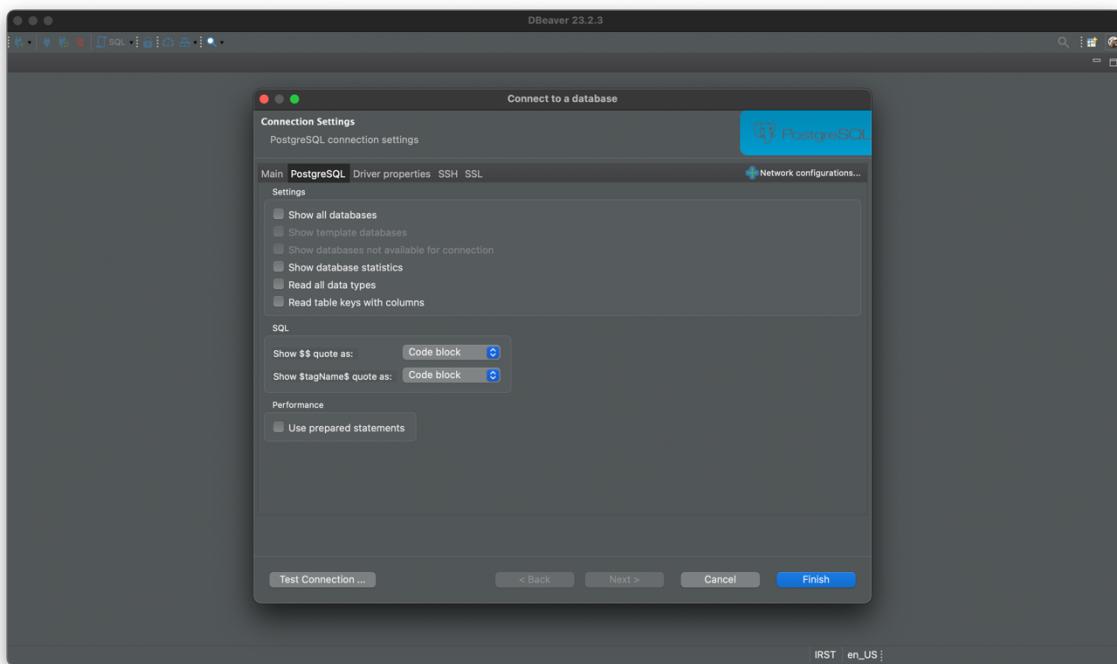
در این مرحله باید مشخصات پایگاه داده خود را وارد کنید:

- Host: نام میزبانی که پایگاه داده PostgreSQL شما در آن قرار دارد را بگذارید.
- Port: شماره پورت پیش فرض برای ۵۴۳۲ است. آن را همانطور که هست بگذارید.
- Database: نام پایگاه داده PostgreSQL که می خواهید به آن متصل شوید. از پایگاه داده پیش فرض "postgres" استفاده کنید.
- Username: نام کاربری خود را وارد کنید. می توانید از نام پیش فرض "postgres" استفاده کنید.
- Password: رمز عبور مدیریت را وارد کنید.

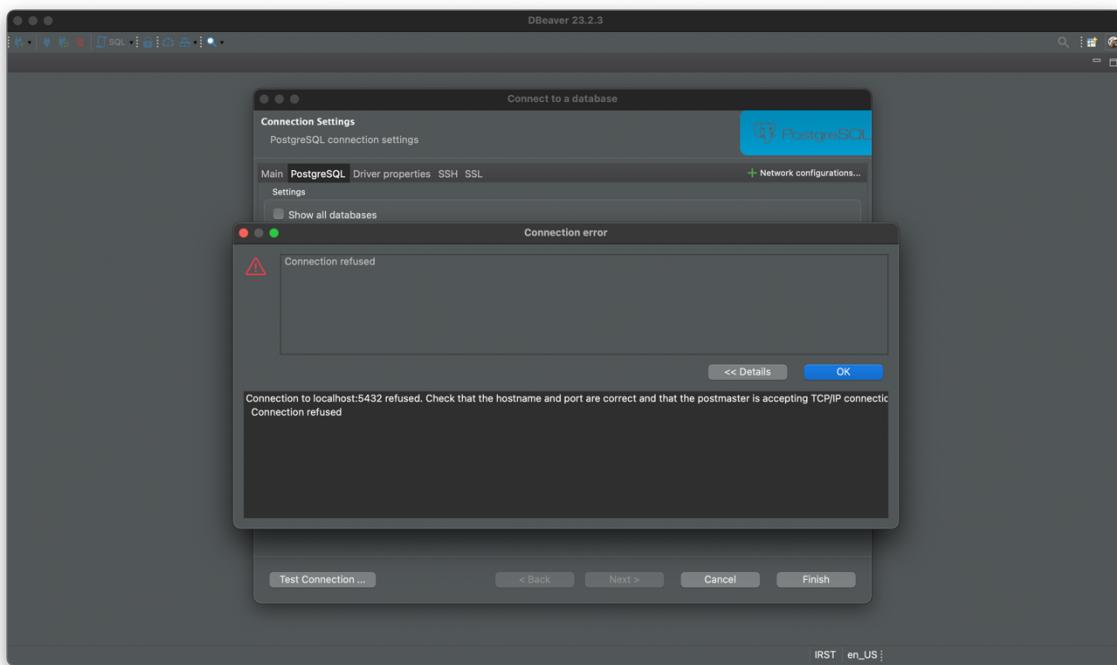


شکل ۴: مشخصات ساختن پایگاه داده

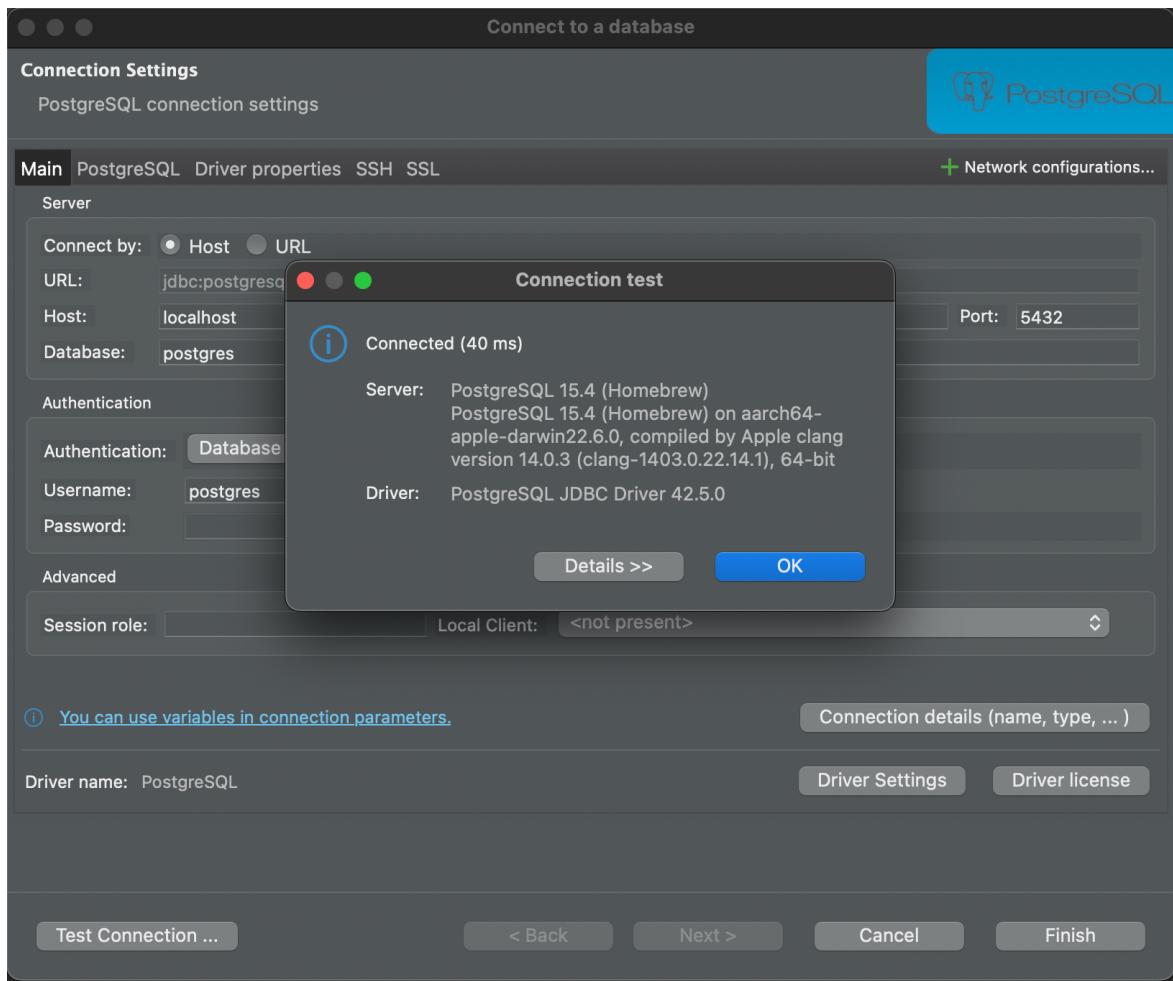
روی برگه "PostgreSQL" کلیک کنید تا قبل از نهایی کردن اتصال، آن را آزمایش کنید. بر روی دکمه "Test Connection" کلیک کنید. اگر همه چیز به درستی تنظیم شده باشد، پیام «متصل شده» را خواهید دید. اگر آزمایش ناموفق بود، باید تنظیمات اتصال خود را دوباره بررسی کنید. در طول این مرحله، ممکن است از شما خواسته شود درایور PostgreSQL را دانلود کنید. اگر اینطور بود، پیامهای روی صفحه را دنبال کنید.



شکل ۵: بررسی اتصال

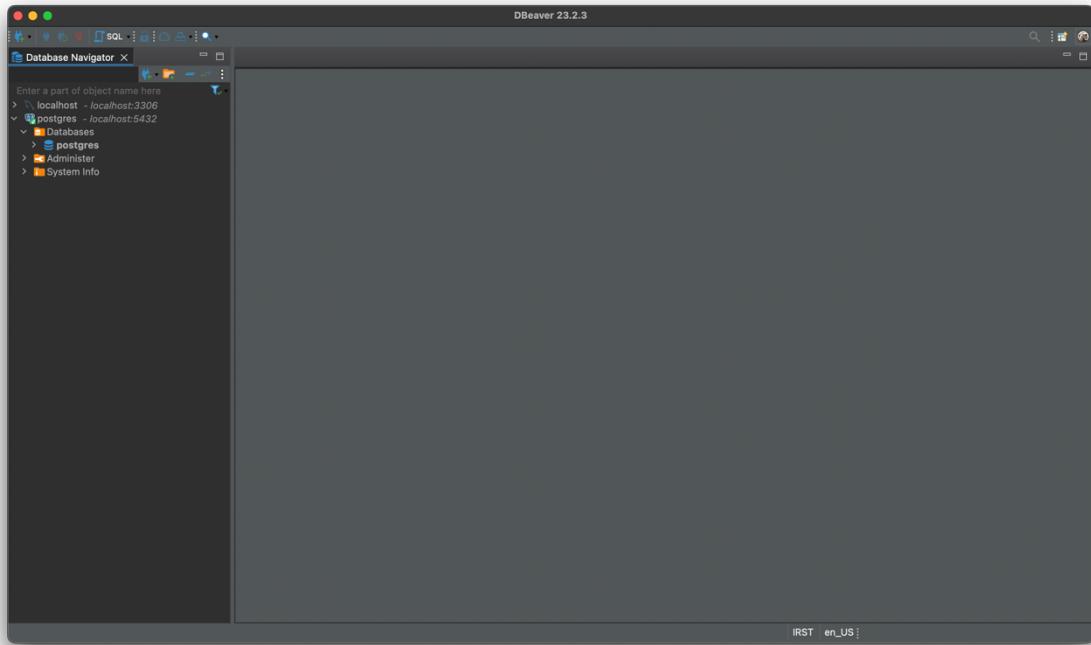


شکل ۶: خطای اتصال



شكل ۷: اتصال موفق

پس از موفقیت آمیز بودن تست اتصال، روی «پایان» کلیک کنید. اکنون یک اتصال به پایگاه داده PostgreSQL برقرار می کند. این اتصال جدید را در بخش "Database Navigator" در سمت چپ پنجره DBBeaver مشاهده خواهید کرد. اگر این پنجره را ندارید، از بخش "Window" در بالای صفحه و آن را فعال نمایید.



شکل ۸: ایجاد موفقیت آمیز پایگاه داده

۱-۳. ساختن جدول‌ها و وارد کردن داده‌ها

به [سایتی](#) که پایگاه داده در آن قرار دارد بروید و با کلیک بر روی اولین لینک‌های مشخص شده نوشته‌ها را کپی کنید. سپس یک ویرایشگر متن (مانندTextEdit، Notepad) را باز کنید. دستورات SQL که copy کرده‌اید را برای ایجاد ساختار پایگاه داده در ویرایشگر paste کنید و فایل را با یک نام معنی دار ذخیره کنید، مانند create_hr_db.sql. همین کار را برای لینک دوم و برای وارد کردن داده‌ها مثلاً با نام insert_hr_data.sql تکرار کنید.

PostgreSQL

The following script creates the HR sample database structure in PostgreSQL.

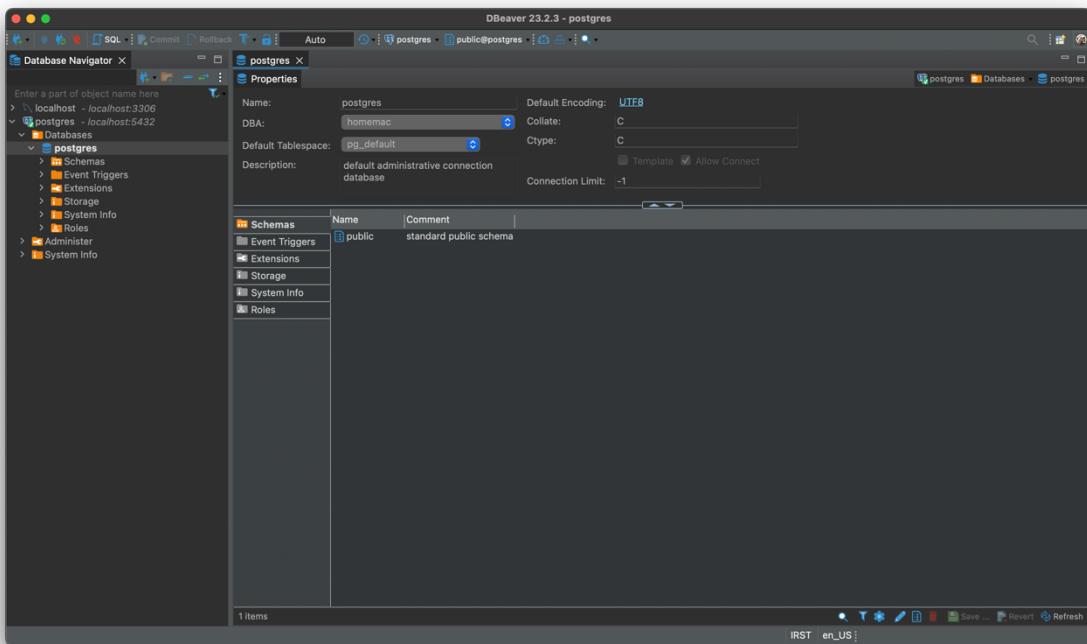
Create HR Sample Database in PostgreSQL

The following script allows you to insert data into the tables in PostgreSQL:

Load HR Data in PostgreSQL

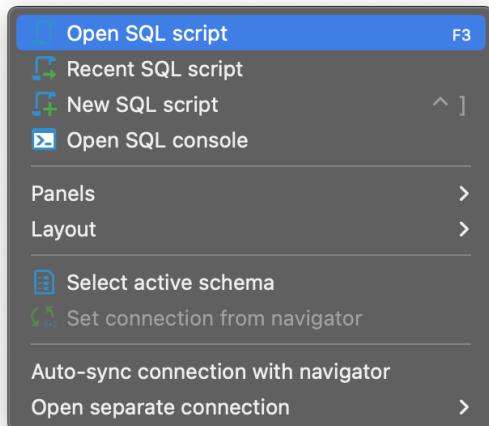
شکل ۹: برداشت دستورات ساختن جدول‌ها و ورود اطلاعات

از حال می‌توانیم با پایگاه داده PostgreSQL خود تعامل کنیم. الان پایگاه داده را ایجاد کرده‌ایم و وقت ساختن جدول‌ها و وارد کردن داده‌ها است. از قسمت سایدبار روی پایگاه داده‌تان کلیک کنید.

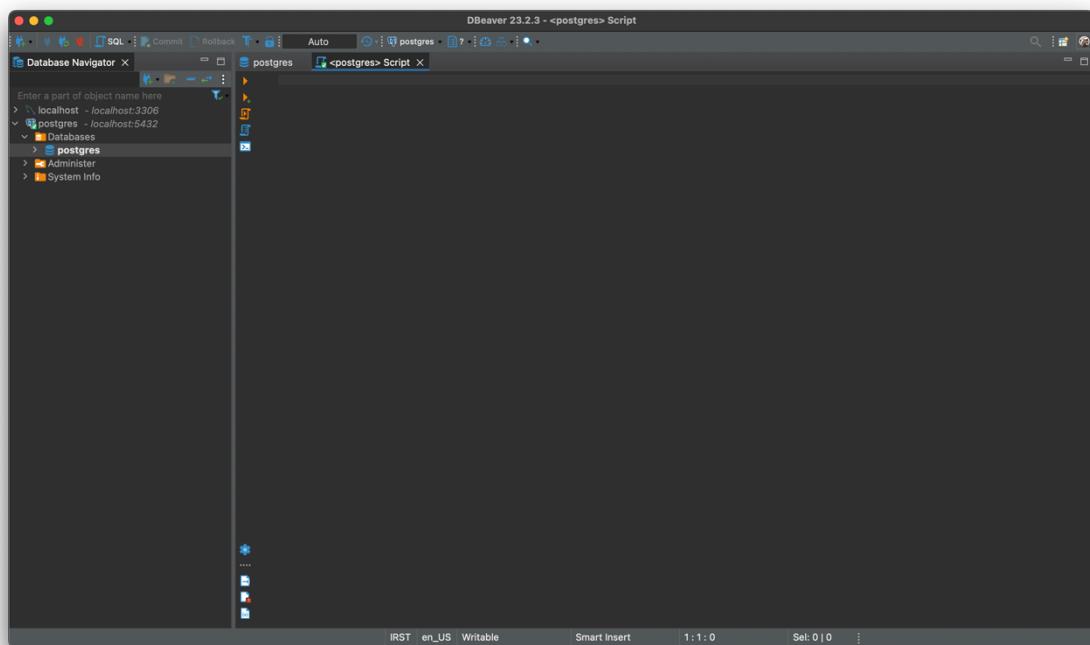


شکل ۱۰: قرار گرفتن پایگاه داده ساخته شده برای ساخت جدول‌ها

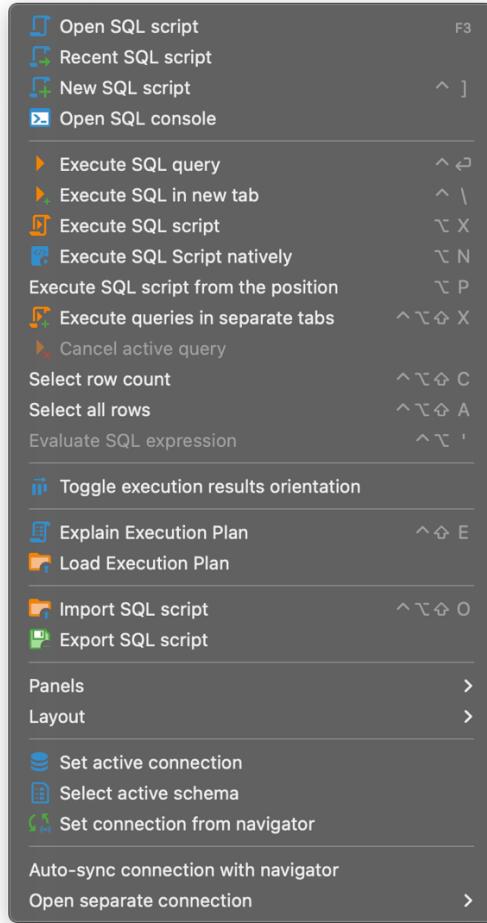
از منوی بالا، Open SQL script گزینه SQL Editor را انتخاب کرده. یک فایل اسکریپت جدید باز می شود. که در مرحله بعد مجدداً از منوی Import SQL script گزینه SQL Editor را انتخاب کرده، و فایل اولی که بالاتر ساختید یعنی create_hr_db.sql را وارد نمایید. دقت کنید که پایگاه داده پیش فرض شما حتماً همان که ساختیم باشد (مطابق تصویر زیر).



شکل ۱۱: منوی باز کردن اسکریپت



شکل ۱۲: فضای نوشتن اسکریپت



شکل ۱۳: وارد کردن فایل اسکریپت

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

```

CREATE TABLE regions (
    region_id SERIAL PRIMARY KEY,
    region_name CHARACTER VARYING (25)
);

CREATE TABLE countries (
    country_id CHARACTER (2) PRIMARY KEY,
    country_name CHARACTER VARYING (40),
    region_id INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (region_id) REFERENCES regions (region_id) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE locations (
    location_id SERIAL PRIMARY KEY,
    street_address CHARACTER VARYING (40),
    postal_code CHARACTER VARYING (12),
    city CHARACTER VARYING (30) NOT NULL,
    state_province CHARACTER VARYING (25),
    country_id CHARACTER (2) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (country_id) REFERENCES countries (country_id) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE departments (
    department_id SERIAL PRIMARY KEY,
    department_name CHARACTER VARYING (30) NOT NULL,
    location_id INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (location_id) REFERENCES locations (location_id) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE jobs (
    job_id SERIAL PRIMARY KEY,
    job_title CHARACTER VARYING (35) NOT NULL,
    min_salary NUMERIC (8, 2),
    max_salary NUMERIC (8, 2)
);

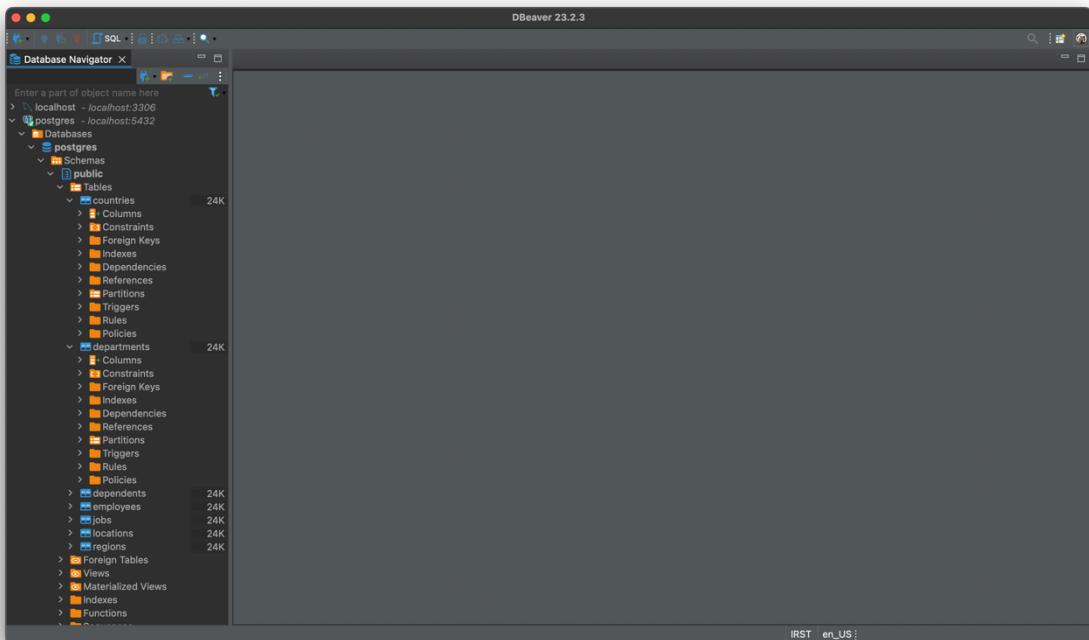
CREATE TABLE employees (
    employee_id SERIAL PRIMARY KEY,
    first_name CHARACTER VARYING (20),
    last_name CHARACTER VARYING (25) NOT NULL,
    email CHARACTER VARYING (100) NOT NULL,
    phone_number CHARACTER VARYING (20),
    hire_date DATE NOT NULL,
    job_id INTEGER NOT NULL,
    salary NUMERIC (8, 2) NOT NULL,
    manager_id INTEGER,
    department_id INTEGER,
    FOREIGN KEY (job_id) REFERENCES jobs (job_id) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (department_id) REFERENCES departments (department_id) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (manager_id) REFERENCES employees (employee_id) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE dependents (
    dependent_id SERIAL PRIMARY KEY
);

```

شکل ۱۴: اجرای دستورات اسکریپت برای ساخت جدول‌ها

مطابق شکل بالا، درون شمای public باید جدول‌ها شما ساخته شده باشند (البته نیاز خواهد داشت روی پایگاه داده کلیک راست کرده و گزینه Refresh را بزنید). حال اگر جدول‌ها را باز کنید، در قسمت Data داده‌های آنها را می‌توانید مشاهده کنید.



شکل ۱۵: جدول‌های ساخته شده

این چند مرحله را برای فایل دوم خود یعنی insert_hr_data.sql دوباره تکرار کنید. اگر تا اینجا همه چیز بدون مشکل پیش رفته باشد، آماده انجام تمرینات این دستور کار شده اید.

بخش ۲ - دستورات

۱-۲. عنوان بخش اول

برای انجام این تمرین، یک فایل SQL جدید ایجاد کنید و این فایلهای را هم در انتهای، کنار گزارش خود ارسال نمایید (از منوی بالا، SQL Editor گزینه New SQL script را انتخاب کرده، یک فایل اسکریپت جدید باز می شود).

۱. مکان هایی که کمتر از ۲ کارمند در آن ها مشغول به کار هستند.
۲. حقوق کل هر دپارتمانی که مجموع حقوقش بین ۳۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ است.
۳. دپارتمان هایی کمترین حداقل درآمد کارمندانشان ۱۰ هزارتا است.
۴. تمام کارمندانی که حقوقشان از بالاترین حقوق موجود در دپارتمان مارکتینگ (آیدی ۲) بیشتر است.
۵. دپارتمان هایی که حداقل یک کارمند با درآمد بیشتر از ۱۵ هزار دارند.
۶. ۵ رکورد اول فرزندان مرتب شده بر اساس نام خانوادگی.
۷. تعداد کارمندان هر دپارتمان.
۸. تعداد کارمندانی که دارای شغل یکسان و دپارتمان یکسانی هستند.
۹. نام کشور هایی که در اسمشان حرف n دارند.
۱۰. ۳ تا از پردرآمد ترین کارها (دارای بیشترین میانگین درآمد) را بیابید.
۱۱. نام و نام خانوادگی، نام دپارتمان و نام شغل کارمندانی که در دپارتمان ۱ یا ۲ یا ۳ کار میکنند.
۱۲. شماره تلفن کارمندانی که مدیر حداقل ۲ کارمند دارای تلفن همراه هستند.

۱۳. نام و نام خانوادگی کارمندانی که حداقل یک فرزند دارند.
۱۴. تعداد کارمندانی که درآمدشان میان دو عدد رندهم بین ۵ هزار تا ۱۵ هزار است.

