



به نام خدا
دانشگاه تهران
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



درس آزمایشگاه پایگاه داده دستورکار اول

طراحی پایگاه داده رابطه‌ای

رضا دهقانی

مهلت تحویل: ۱۴۰۲/۷/۳۰

فهرست

۱	قوانین
۱	مقدمه
۲	گام اول: طراحی پایگاه داده برای سامانه تغذیه
۶	گام دوم: نصب نرم افزارهای مورد نیاز
۶	گام سوم: وارد کردن جداول
۸	خروجی و نحوه تحویل کار

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 تمرین اول را با شخص A و تمرین دوم را با شخص B و ... انجام دهید)
- لطفا 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

به عنوان گام اول در مسیر کار با پایگاه‌های داده، نیازمند طراحی یک پایگاه‌داده رابطه‌ای مناسب برای یک سیستم واقعی هستیم. با توجه به مطالب تدریس شده در درس پایگاه‌داده، در این درس به بررسی مطالب تئوری نمی‌پردازیم و صرفاً برخی مطالب را مرور خواهیم کرد.

این دستورکار دارای سه بخش به صورت زیر است:

۱. طراحی پایگاه‌داده موردنیاز برای سامانه تغذیه^۱ دانشگاه تهران. این طراحی مبتنی بر ER و استفاده از سایت آنلاین SqlDBM^۲ خواهد بود.
۲. نصب پستگرس (نسخه ۱۵) و نرم افزار DBEaver^۳ (نسخه Community)
۳. تولید پایگاه‌داده در پستگرس با گرفتن خروجی از SqlDBM و وارد کردن آنها (اجرای دستورات SQL تولید شده) در DBEaver

^۱ <https://dining2.ut.ac.ir/>

^۲ <https://sqldb.com/Home/>

^۳ <https://dbeaver.io/>

گام اول: طراحی پایگاه داده برای سامانه تغذیه

قصد داریم وبسایتی برای مدیریت تغذیه دانشگاه طراحی کنیم. قرار است ایده اصلی این موضوع را از سامانه تغذیه دانشگاه تهران بگیریم. با توجه به اینکه تمامی دانشجویان در این سامانه حساب کاربری دارند به راحتی می‌توانید بخش‌های مختلف آن را بررسی کنید.

بعد از بررسی امکانات مختلف این سایت مانند رزرو غذا، شارژ حساب کاربری، تعیین سلف، انتقال اعتبار، و ... جدولی طراحی کنید شامل ستون‌های زیر :

(در این پروژه، کاربران سایت تنوع کمی دارند و بهتر است که امکانات را به ازای هر نقش در وبسایتی که قصد طراحی آن را دارید، دسته بندی کرده و طراحی ها را با محوریت کاربران/نقش‌ها انجام دهید).

ردیف	کاربر	امکانات	فیلدها
	استاد	رزرو غذا	نام سلف، مشخصات ، غذا، ...
	دانشجو	شارژ حساب	تاریخ درخواست ، ایمیل یا تلفن شخص، وضعیت درخواست، ...
	دانشجو	انتقال اعتبار	نام، مبدأ، مقصد، تاریخ ایجاد، میزان اعتبار و...
	مدیر سامانه	مدیریت کاربران	تعریف کاربران،
	مدیر سامانه	تعیین محدودیت‌ها

این جدول باید حداقل ده ردیف داشته باشد. به ازای هر امکانی که در جدول می‌آورید، داده‌هایی که باید ذخیره شود را در ستون آخر ذکر کنید. این موضوع به شما در طراحی پایگاه داده نهایی، کمک خواهد کرد.

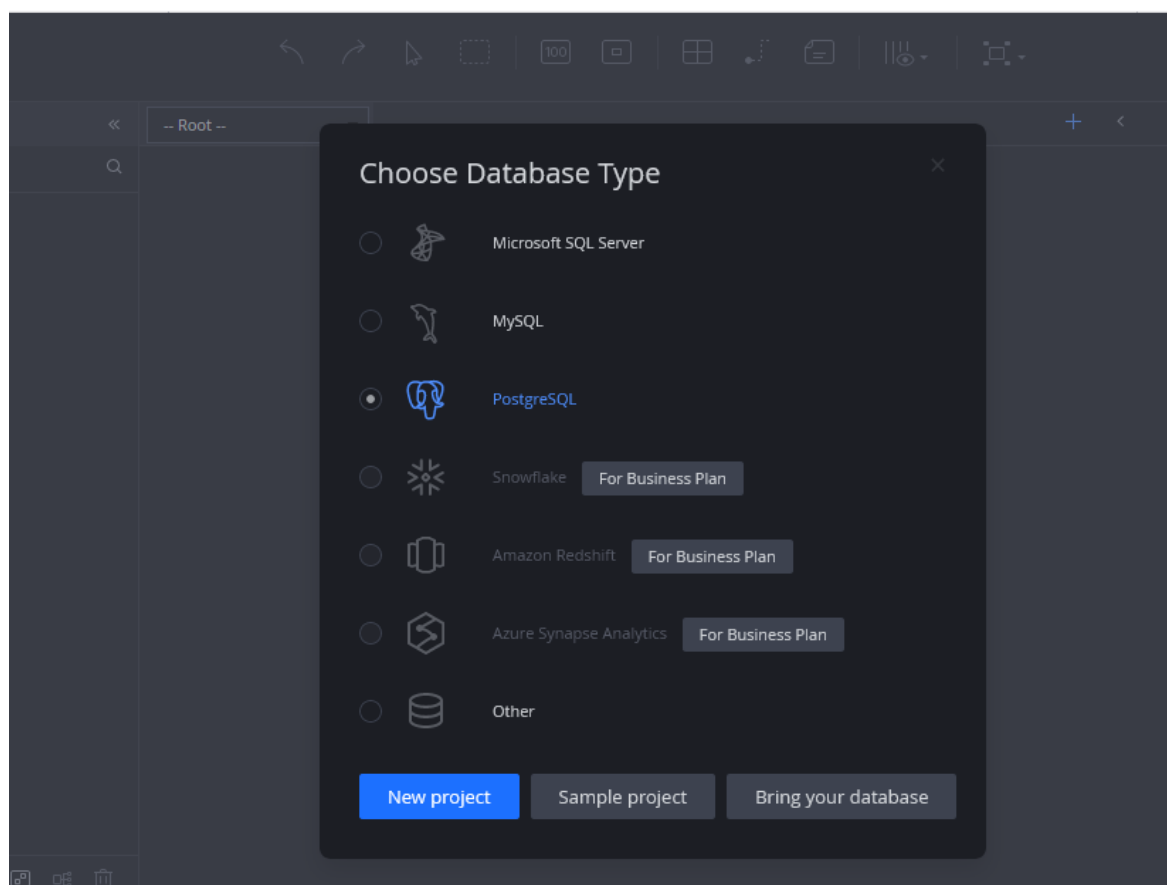
بعد از مشخص کردن ده قابلیت اصلی، با در نظر داشتن رهیافت نمودار ER، کاغذ و قلمی برداشته، مراحل زیر را برای طراحی پایگاه داده مرتبط با این قابلیت‌ها انجام دهید:

- ابتدا موجودیت‌های اصلی را بکشید (به شکل مستطیل)، موجودیت اصلی عبارت است از شیء یا مفهومی که به طور مستقل، دارای معناست و یک تصویر ذهنی مشخص را برای ما ایجاد میکند.

- در مرحله بعد، ارتباطات بین موجودیت‌ها را با کشیدن خطی بین آنها (ترجیحا رسم یک لوزی حاوی نام رابطه در مسیر خط ارتباطی) تعیین کنید.
- نوع رابطه را از لحاظ چندگانگی (کاردینالیتی) مشخص کنید: چند به چند / یک به چند / یک به یک.
- در گام بعدی، خصوصیات اصلی هر موجودیت را مشخص کنید. از ستون آخر جدول تهیه شده استفاده کنید.
- خصوصیات چند مقداره (مانند تلفن، ایمیل، مدرک تحصیلی یا سابقه کاری و...) را مشخص کنید که به ازای هر یک از آنها، قرار است چندین مقدار ذخیره شود.

از این طراحی با گوشی عکس گرفته و یا اسکن کنید و در گزارش بیاورید. (ابزارهای آنلاینی برای رسم این نمودارها وجود دارد حتی ابزار معروف MySQL Workbench را هم می‌توانید در این قسمت استفاده کنید اما نسخه دست‌نویس این بخش ترجیح داده می‌شود چون به عنوان یک مهندس، قلم و کاغذ هم باید یکی از ابزارهای دم دستی شما باشد)

سپس، یک حساب کاربری در سایت SqlDBM بسازید و یک پروژه جدید از نوع پستگرس در آن ایجاد کنید:



با ورود به محیط کار، حتماً دیاگرام نمونه‌ای که به عنوان مثال در سمت چپ و در قسمت نمودارها مشاهده میکنید را با دقت بررسی کنید.

سپس با در نظر گرفتن قوانین ساده زیر، نمودار فوق را درون این پروژه به عنوان یک دیاگرام جدید رسم کنید:

- هر موجودیت، یک جدول خواهد بود.
- هر رابطه چند به چند، نیاز به یک جدول واسط خواهد داشت حاوی کلید اصلی دو طرف + خصوصیات خود رابطه.
- هر رابطه یک به چند یا یک به یک نیاز به جدول جداگانه ندارد و خصوصیات آن رابطه (در صورت وجود) به جدول طرف چند می‌تواند منتقل شود. (مگر اینکه خود خصوصیات آن رابطه چند مقدار باشند)
- هر خصوصیت چند مقدار به یک جدول جداگانه نیاز خواهد داشت. (هر چند در پایگاه داده‌های جدید، فیلدی از نوع جی‌سان هم میتوانیم داشته باشیم برای داده‌های ساده‌ای مانند تلفن یا ایمیل می‌توانیم همه آنها در همان جدول اصلی و در قالب یک جی‌سان ذخیره کنیم)
- با رسم جداول فوق که کافی است با کلیک بر روی نماد جدول در نوار فوقانی، آنها را داخل دیاگرام بکشید، خصوصیات هر رابطه را مشخص کنید. کلید هر رابطه را برای جداولی که تعداد رکوردهای زیادی را خواهند داشت مانند درخواست کار، از نوع uuid تعیین کنید.
- سپس روابط بین هر دو جدول را با اتصال جداول به همدیگر، نمایش دهید. بهتر است از گزینه دوم در این راهنما¹ برای این منظور استفاده کنید.
- برای ذخیره تصاویر و فایلها، کافی است آدرس مکان ذخیره آنها را نگهداری کنید.

نکته: در SqlDBM تنها یک پروژه را به رایگان می‌توانید تعریف کنید اما درون آن پروژه، هر تعداد دیاگرام می‌توانید ایجاد کنید.

نکته: می‌توانید از وبسایت <https://drawsql.app> هم استفاده کنید که در نسخه رایگان تا پانزده جدول به ازای یک پایگاه داده به راحتی در آن قابل ترسیم است.

عکس این نمودار را با توضیح کلی آن در چند پاراگراف در گزارش ذکر کنید.

¹ <https://support.sqldbm.com/en/knowledge-bases/2/articles/746-how-to-add-many-to-many-relationship>

برای مثال :/این نمودار حاوی پنج جدول اصلی و هفت جدول واسطه است که برای قابلیت‌های ... سامانه تغذیه طراحی شده است . جدول ... برای ذخیره داده‌های موجودیت ... در نظر گرفته شده است که با جدول ... در ارتباط است ...)

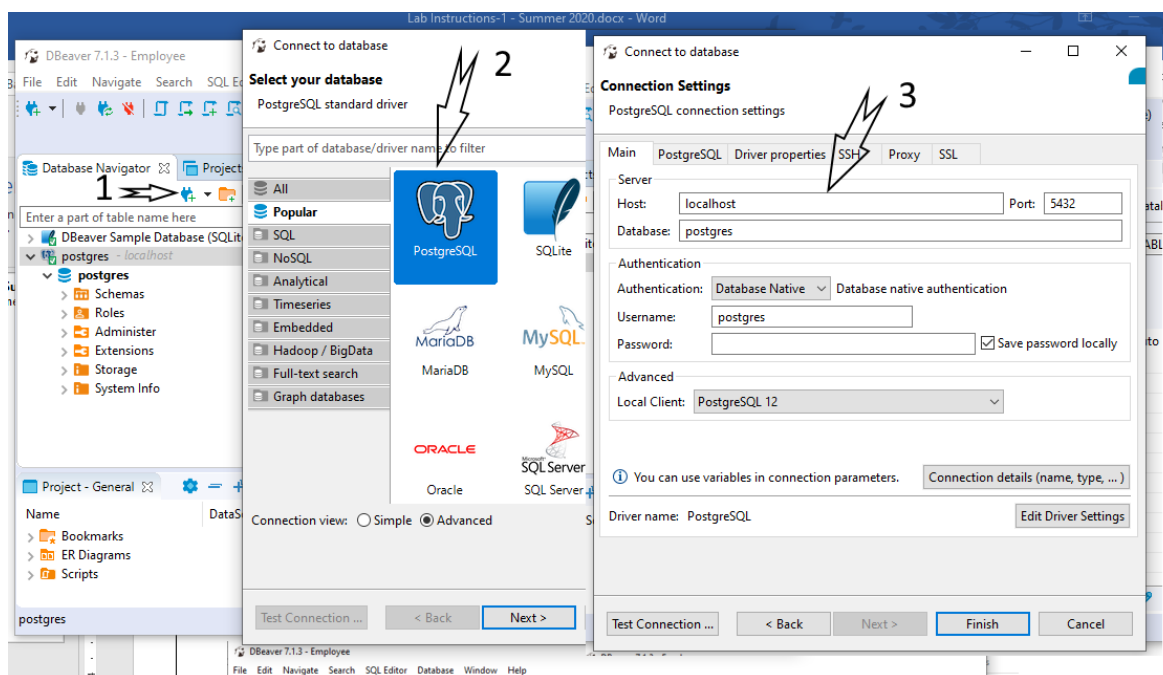
به عنوان آخرین کار در این مرحله، از منوی سمت چپ، گزینه Forward Engineer را بزنید تا بتوانید خروجی SQL از جداول خود ایجاد کنید. متأسفانه در نسخه رایگان، در هر بار استفاده از این گزینه، تنها یک جدول را می‌توانید انتخاب کنید. بنابراین هر جدول را جداگانه انتخاب کنید و خروجی تولید شده را در یک فایل متنی کپی کنید تا فایل نهایی (فایلی با پسوند sql که ضمیمه گزارش کار خواهد بود) ایجاد شود.

دقت کنید که چون دستورات ساخت جداول به ترتیب اجرا می‌شوند، ترتیب کپی و ساختار فایل نهایی هم مهم است. بنابراین ابتدا باید دستورات ساخت جداول اصلی که ارتباط خاصی با بقیه جداول ندارند، تولید شوند و سپس دستورات ساخت جداول واسطه که به دلیل وجود کلیدهای خارجی و ارجاع به جداول اصلی، باید بعد از ایجاد آنها ساخته شوند.

نکته: می‌توانید دستورات ساخت ایندکس و کلید خارجی و ... را که ارتباط بین جداول را نشان می‌دهد به بخش انتهایی فایل و بعد از ساخت جداول منتقل کنید که ترتیب جداول هم خیلی مهم نباشد.

گام دوم: نصب نرم افزارهای مورد نیاز

- ۱- نسخه ۱۵ پستگرس را دانلود و نصب کنید. (نام کاربری و رمزعبور اولیه را به خاطر بسپارید)
- ۲- نسخه community نرم افزار dbeaver را هم دانلود و نصب کنید. (از طریق این نرم افزار، می‌خواهیم با پستگرس کار کنیم.)
- ۳- مطمئن شوید که پستگرس در حال اجراست. (Start -> Run -> services.msc)
- ۴- dbeaver را باز کرده، به پستگرس متصل شوید.



گام سوم: وارد کردن جداول

- ۱- یک پایگاه داده با نام Dining در پستگرس ایجاد کنید. روی آن کلیک راست کرده و گزینه Set as default را بزنید تا با باز کردن هر پنجره SQL به صورت پیش فرض این پایگاه داده، در حالت انتخاب قرار داشته باشد.
- ۲- از منوی بالا SQL Editor را انتخاب کنید. دقت کنید که بعد از باز شدن این پنجره، در نوار بالای صفحه، حتما نام شما (شما یا گروه پیش فرض در پستگرس public است و جداول به صورت پیش فرض در این گروه ساخته می‌شوند) و نام پایگاه داده را چک کنید که اشتباهات دستورات شما در پایگاه داده دیگری اجرا نشود. باید منطقاً public@dining را مشاهده کنید اگر public@postgres را می‌بینید، آن را از نوار بالا تغییر دهید.

- ۳- حال دستورات قبلی را در اینجا کپی و آنها را اجرا کنید. اگر خطای خاصی نداشته باشید، باید جدول را درون شمای public از نوار ابزار سمت چپ مشاهده کنید.
- ۴- حال برای اطمینان از صحت کار، از نوار ابزار Project-General در سمت چپ نرم افزار با کلیک راست بر روی ER Digrams، یک نمودار جدید حاوی تمام جداولی که ساخته‌اید ایجاد کنید. این دیاگرام شبیه به دیاگرامی خواهد بود که در گام اول رسم کرده اید.

خروجی و نحوه تحویل کار

گزارشی خود را به صورت مختصر اما کامل در قالب گزارش که در سایت ایلرن بارگزاری شده است تهیه کنید. در موردی که نیاز به توضیح وجود دارد آن را بیان کنید.

نکته: فرض شده است که شما می‌خواهید سامانه تغذیه را طراحی کنید. بنابراین بسته به نیاز جداولی به طراحی خود اضافه یا کم کنید.

برای مشاهده طراحی پایگاه‌داده‌های مختلف و کسب ایده می‌توانید از لینک زیر کمک بگیرید.

https://www.vertabelo.com/blog/example_models/