

به نام خدا

پروژه نهایی درس طراحی پایگاه داده

نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱. تمامی فایل های خود را در قالب pdf به صورت یک فایل آرشیو zip که با قالب زیر نامگذاری شده است؛ اپلود بفرمایید.

DB-Final_Project-FirstName_LastName-StudentNumber.zip

۲. در این پروژه مشورت با دوستان؛ همکلاسی‌ها؛ تدریس‌یاران درس کاملاً آزاد است اما توجه داشته باشید که در نهایت پروژه شما به صورت انفرادی بررسی خواهد شد و شما باید درک خود را از پروژه تحویل دهید

۳. این پروژه تحویل به صورت مجازی در google meet یا skype خواهد داشت و عدم حضور در جلسه به معنای از دست دادن تمام نمرات امتیازی و ۷۰ درصد از نمرات اصلی خواهد بود.

۴. پاسخ به هر کدام از فازها را به صورت فایلی با فرمت مطرح شده در قسمت ارائه‌ی فاز و با اسم phase-phase_num در zip نهایی خود قرار دهید و اپلود کنید.

۵. در صورت وجود هرگونه ابهام یا سوال می‌توانید از طریق گروه پرسش و پاسخ با تدریس‌یاران درس در ارتباط باشید.

۶. مهلت تحویل پروژه تا ۵ تیرماه ساعت ۲۳:۵۵ خواهد بود و این مدت به دلیل مدت‌زمان ثبت‌نهایی نمرات امکان تمدید وجود ندارد.

2	مقدمه
4	فاز صفر
6	فاز اول
7	فاز دوم
8	فاز سوم
9	فاز چهارم
10	فاز پنجم
11	فاز ششم
12	فاز هفتم - امتیازی
13	فاز هشتم
14	فاز نهم
15	فاز دهم - امتیازی

مقدمه

هدف پروژه

هدف این پروژه این است که دانشجویان در کار با پایگاه داده و نرم افزارهای مدیریت آن و همچنین انجام تمام مراحل طراحی مفهومی و منطقی و توسعه پایگاه داده مناسب برای یک کسب و کار واقعی تجربه کسب کنند.

این پروژه به 10 فاز تقسیم شده است که در فاز صفر لازم است که دانشجویان نمودار ER برای فروشگاه اینترنتی طراحی نمایند و در فازهای بعدی طراحی آن ها کامل تر شده و آن را پیاده سازی می کنند.

توجه داشته باشید که: این پروژه تحویل به صورت مجازی در google meet یا skype خواهد داشت و عدم تحویل پروژه به منظور از دست دادن تمام نمره امتیازی ۷۰ درصد از نمره اصلی خواهد بود.

نصب نرم افزارهای مورد نیاز

نصب DBMS

در این پروژه بجز SQLite می توانید از هر DBMS دیگری استفاده کنید و هیچ محدودیتی بر روی DBMS وجود ندارد.

معروف ترین DBMS ها در حال حاضر:

- Mysql
- Microsoft SQL Server
- Oracle SQL
- Postgres SQL
- etc

هستند که در صورتی که تابع حال با هیچ کدام از آن ها کار نکرده اید پیشنهاد تیم تدریسی این است که از mysql استفاده کنید چون کارکردن با آن از بقیه DBMS ها ساده تر است.

شما در مرحله ی اول نیاز دارید که یکی از این DBMS ها بر روی سیستم خود نصب کنید که اگر به documentation های مربوط به هر کدام از این DBMS ها مراجعه کنید می توانید توضیحات نصب آن بر روی سیستم عامل خود را پیدا کنید.

نصب code editor مناسب

در اکثر فازهای این پروژه نیاز دارید که کدهای SQL خود را در یک فایل با فرمت sql ذخیره کنید به همین دلیل دیگر نمی‌توانید از طریق command line وارد REPL¹ مربوط به DBMS خود شوید و آنجا کدهای خود را بنویسید. شما نیاز دارید که از یک code editor مناسب استفاده کنید که بتوانید و چندین فایل SQL در آن درست کنید و کدهای آن را داخل آن‌ها بنویسید و از داخل آن code editor کدهای خود را بر روی DBMS پی‌که در مرحله‌ی قبلی نصب کردید اجرا کنید. بعضی از code editor هایی که می‌توانید استفاده کنید عبارتند از:

- Datagrip (Jetbrains)
- Visual studio code (Microsoft)
- MysqlWorkbench²
- Table Plus
- neo-vim

پس از نصب یک code editor باید برای آن یک data source تعریف کنید که در واقع با این‌کار به code editor می‌گوید که کدهای sql شما را بر روی کدام DBMS اجرا کند و آدرس آن DBMS چیست و چگونه می‌توان به آن وصل شد. اگر به documentation های هر کدام از این نرم‌افزارها مراجعه کنید می‌توانید جزییات تعریف data source در آن‌ها را ببینید.

توجه داشته باشید که: استفاده از هر یک از code editor های مطرح شده یا هر code editor دیگری کاملاً اختیاری است و code editor های مطرح شده صرفاً یک پیشنهاد بودند. در صورتی که با نرم افزارهایی مانند Clion یا IntelliJ از قبل کار کرده اید پیشنهاد ما Datagrip است و در غیر این صورت می‌توانید از Visual studio code استفاده کنید و plugin های مناسب را بر روی آن نصب کنید.

برای دیدن ویدیوهای آموزش نصب Mysql و datagrip روی سیستم عامل‌های windows و linux می‌توانید به [این لینک](#) مراجعه کنید.

در صورتی که در هر کدام از مراحل نصب DBMS یا نصب code editor و تعریف data source آن مشکل داشتید می‌توانید در گروه پرسش و پاسخ مطرح کنید و از تدریساران درس راهنمایی بخواهید.

¹ Read Evaluate Print Loop

² بهتر از این مورد در صورتی استفاده کنید که mysql را به عنوان DBMS خود انتخاب کرده باشید

فاز صفر

در این فاز ابتدا توصیفی از نرم افزار ارائه می شود که شما باید برای آن یک ER-Diagram طراحی کنید.

توصیف نرم افزار

یعقوب فروشنده‌ی ده‌ک‌ی جلوی در دانشکده کامپیوتر، از درآمد خودش راضی نیست و از طرفی همیشه در آرزوی این بوده که کسب و کار خودش رو راه اندازی کنه و اسم خودش رو به سرعت مال و ثروت دنیا رو تصاحب کنه و خودش به نفر اول در این لیست تبدیل کنه. ایده‌ی آقا یعقوب بسیار ساده است و در واقع یک فروشگاه است. فروشگاه یعقوب یک فروشگاه اینترنتی است که خریداران را به فروشندگان متصل می‌کند و فرایند خرید را تسهیل می‌نماید و طیف وسیعی از محصولات را توسط چندین توزیع کننده به فروش می‌رساند.

بعضی از ویژگی‌های فروشگاه اینترنتی یعقوب عبارتند از:

- **محصولات:** در این فروشگاه اینترنتی محصولات در وزن بسته بندی‌های متنوعی عرضه می شوند. هر محصول یک نام محصول و بارکد ۱۲ رقمی مخصوص به خود را هم دارد.
- **برندها:** محصولات متنوعی ممکن است با یک برند فروخته شوند برای مثال آب سیب و آب آناناس توسط فروتلند فروخته می‌شود. توجه داشته باشید که هر محصول نمی‌تواند بیشتر از یک برند داشته باشد. هر برند یک نام و تاریخ راه اندازی نیز دارد و متعلق به تنها یک شرکت است و همچنین اسم برندها کاملاً منحصر بفرد است و از لحاظ قانونی نمی‌توان دو برند با یک اسم برابر راه اندازی کرد.
- **نوع‌ها:** هر نوع یک نام مخصوص دارد و هر برند چندین نوع محصول را می‌تواند به بازار عرضه کند. برای مثال برند پاندا محصولاتی مانند پنیر و بستنی را عرضه می کند و پنیر خامه‌ای و پنیر کم چرب هر دو از نوع پنیر هستند. هر محصول می‌تواند بیش از یک نوع داشته باشد به عنوان مثال، جوش شیرین یک پاک کننده، یک غذا (از آنجایی که برای پخت و پز استفاده می‌شود) و یک دارو است (از آنجا که ممکن است به عنوان یک آنتی اسید استفاده شود).
- **شرکت‌ها:** شرکت‌ها محصولات خود را در قالب چندین برند به بازار عرضه می‌کنند. هر شرکت نام، تاریخ بنیان گذاری، شماره ۱۸ رقمی پروانه‌ی کسب و کار که برای هر شرکت متفاوت است و آدرس انبار مرکزی خود را دارد.

برای درک بهتر، فرض کنید که در شرکت میهن برندهای پاندا و فروتلند و هابلی نمونه‌های برندهای عرضه شده به بازار هستند و همان‌گونه که بالاتر نیز اشاره شد، برای مثال شرکت پاندا نیز محصولاتی مانند پنیر خامه‌ای یا بستنی عروسی به فروش می‌رساند که این فروش از طریق توزیع‌کننده‌ها انجام می‌شود.

- **توزیع‌کننده:** هر توزیع‌کننده محصولات چندین شرکت را به فروش می‌رساند که هر محصول در هر مقطع زمانی دارای مقدار موجودی مشخصی است. توزیع‌کننده‌ها دارای نام کاربری، ایمیل، آدرس و ساعات کاری مشخص هستند. قیمت محصولات توزیع‌کننده‌های مختلف، می‌تواند متفاوت باشد.
- **مشتریان:** مشتریان می‌توانند محصولات موجود را از توزیع‌کنندگان خریداری کنند. برای هر مشتری اطلاعاتی شامل: نام، نام خانوادگی، شماره ملی، آدرس (خیابان و شهر و استان محل سکونت) و شماره تلفن باید ذخیره سازی شود.
- **سفارشات:** هر مشتری تعدادی سفارش را می‌تواند ثبت کند که کالاهای مختلفی را در خود داشته باشد. هر سفارش مخصوص به یک مشتری است و می‌تواند از چندین توزیع‌کننده باشد و در آن محصولات خریداری شده و تعداد آن‌ها و تاریخ ثبت سفارش مشخص است.

تحویل فاز صفر

همان‌گونه که در ابتدا نیز ذکر شده برای این فاز صرفاً یک ER Diagram باید تحویل دهید که این ER Diagram را می‌توانید به صورت دستی (خوانا و بدون خط خوردگی) یا با استفاده از نرم افزار هایی همچون [creately](https://creately.com/) طراحی کنید و بعد به صورت عکس در zip نهایی خود با اسم phase-0 قرار دهید.

فاز اول

بعد از طراحی ER-Diagram برای فروشگاه اینترنتی یعقوب و تحویل آن به رئیس‌تان؛ از سمت تیم تحلیل داده با شما تماس گرفته شد و از شما خواسته شد که اگر کل پایگاه‌داده را از اول پیاده‌سازی می‌کنید؛ آن را تا سطح 3^{BCNF} نیز نرمالیز کنید که از این به بعد تیم تحلیل داده و دیتا بتواند به راحتی با پایگاه‌داده و داده‌هایی که در آن است ارتباط برقرار کند و بتواند به راحتی تحلیل‌های خود را انجام دهد.

تحویل فاز اول

در این قسمت شما باید با استفاده از دانشی که در طول ترم در مورد BCNF و روش‌های normalization بدست آورده‌اید. تمام جدول‌های خود را تا حد BCNF نرمالیز کرده و گزارشی از روند normalization خود تهیه کنید و با نام phase-1.pdf در فایل zip نهایی قرار دهید.

³ Boyce–Codd normal Form

فاز دوم

در فاز قبلی ER-Diagram مربوط به فروشگاه اینترنتی را طراحی کردیم و در این مرحله قصد داریم که ER-Diagram خود را تبدیل به جدول کنیم و در داخل DBMS آن ها را بسازیم.

در این فاز شما باید مراحل تبدیل ER به جدول را انجام دهید و در نهایت جداول حاصل را با استفاده از کدهای SQL مناسب درست کنید. همچنین در این فاز شما باید primary key و foreign key های هر کدام از جدول ها را مشخص کرده و در SQL نهایی تعریف کنید.

تحويل فاز دوم

در این مرحله باید کل table creation query های خود را در یک فایل با فرمت sql. و با اسم phase-2.sql ذخیره سازی کنید و در zip نهایی خود قرار دهید.

فاز سوم

در این فاز قصد داریم که در جدول‌های تولید شده اطلاعاتی ذخیره کنیم. ذخیره کردن اطلاعات واقعی می‌تواند بسیار پیچیده و زمان‌بر باشد به همین دلیل می‌توانید از اطلاعات تقلبی برای پر کردن جدول‌های خود استفاده کنید.

توجه داشته باشید که: برای اینکه نمره ی کامل از این بخش بگیرید حداقل باید:

- 12 محصول که برای 8 برند متفاوت از 6 شرکت و 10 نوع محصول متفاوت است را در پایگاه داده‌ی خود ذخیره کنید.
- 5 مشتری
- 4 توزیع کننده
- 3 سفارش توسط 3 نفر از مشتریان (به دلخواه مشتریان و اقلام سفارش را انتخاب کنید)

توجه داشته باشید: که برای سرعت بخشیدن به تولید اطلاعات تقلبی خود می‌توانید از fake data generator های مختلفی از جمله [fakenamegenerator](#) استفاده کنید.

تحویل فاز سوم

در این فاز شما تعدادی insert query خواهید نوشت که این query ها را باید در یک فایل SQL به نام phase-3.sql ذخیره کنید و سپس در zip نهایی خود قرار دهید.

فاز چهارم

در این فاز قصد داریم چند پرسوجو برای update کردن و delete کردن اطلاعات در پایگاه داده در پایگاه داده را اجرا کنیم.

ابتدا یک مشتری با مشخصات زیر تولید کنید:

- Firstname: Harry
- Lastname: Kane
- National number: 123456781011
- Phone number: +44796268462
- Address:
 - Street: 212 Baker Street
 - City: London
 - Province: London

حال برای آقای هری یک سفارش محصول ثبت کنید(محصولات را به دلخواه خودتان انتخاب کنید).

حال یک update بنویسید که Phone number آقای هری را به عدد +447342780080 تغییر دهد.
حال یک delete بنویسید که تمام مشتری هایی که هیچ سفارشی ندارند را حذف کند.

تحويل فاز چهارم

در این مرحله پرسوجو های مربوط به تولید مشتری به نام Harry Kane را به همراه پرسوجو delete و update خود در فایل SQL یی با نام phase-4.sql ذخیره کنید و در zip نهایی قرار دهید.

فاز پنجم

در این فاز قصد داریم چند پرسوجو برای به دست آوردن اطلاعات لازم در مورد فروشگاه اینترنتی را در پایگاه داده را اجرا کنیم. توجه کنید برای آنکه خروجی پرسوجوها مشخص باشد، اطلاعاتی را به جدولهای خود اضافه کنید.

پرسوجوها به شکل زیر می باشند:

- ۱۰ محصول پرفروش هر توزیع کننده را بیابید.
- ۱۰ محصول پرفروش در هر شهر را بیابید.
- ۵ توزیع کننده که در سال جاری بیشترین فروش را داشته اند را بیابید.
- تعداد توزیع کننده هایی که برای آنها یک گل محمدی بیشتر از یک کروزان به فروش می رسد را بیابید.
- ۳ نوع برتر محصولی که مشتریان علاوه بر شیر خریداری می کنند را بیابید.

تحویل فاز پنجم

در این مرحله پرسوجوهای مربوط را در فایل SQL یی با نام phase-5.sql ذخیره کنید و در zip نهایی قرار دهید.

فاز ششم

در این فاز قصد داریم که تعدادی view به شرح زیر به پایگاه داده اضافه کنیم:

- یک view با نام distributor_distributes که مشخصات توزیع‌کننده را در کنار مشخصات محصولاتی که توزیع می‌کند نشان می‌دهد.
- یک view با نام customer_orders که مشخصات هر مشتری ای که یک سفارش را ایجاد کرده است را در کنار تمام مشخصات سفارش نشان می‌دهد.
- یک view با نام product_type_brand_company که تمام مشخصات محصول را در کنار نوع آن و تمام مشخصات برند و شرکت آن نشان می‌دهد.

تحويل فاز ششم

در این فاز سه پرس‌وجوی ساختن view خواهید داشت که باید در یک فایل SQL با نام phase-6.sql ذخیره کنید و در zip نهایی قرار دهید.

فاز هفتم - امتیازی

- در این فاز قصد داریم که دو transaction بر روی پایگاه داده اجرا کنیم. اما قبل از اینکه بتوانیم این تراکنش ها را تعریف کنیم مجبوریم مقداری ساختار جدول محصولات را تغییر دهیم به این صورت که:
1. ابتدا به جدول محصولات یک column دیگر با نام is_sold اضافه کنید که مقدار پیش فرض آن False است.
 2. در مرحله ی بعد؛ یک update اجرا کنید که برای محصولات که توسط یک مشتری سفارش داده شده اند is_sold آن ها به مقدار true تغییر کند.

حال transaction را به صورت زیر تعریف میکنیم:

- تراکنشی بنویسید که مشتری دلخواه برای یک محصول که تا به حال فروخته نشده است یک سفارش تولید کند و سفارش آن در جدول سفارشات ثبت شود و مقدار is_sold در جدول محصولات به true تغییر پیدا کند و همچنین موجودی آن محصول برای توزیع کننده یک عدد کاهش یابد و اگر هر کدام از این مراحل با مشکلی روبرو شد وضعیت به قبل از اجرا شدن transaction بازگردانی شود.

تحویل فاز هفتم

این فاز جز فازهای امتیازی است پس تحویل آن اجباری نیست.

در صورتی که می خواهید این فاز را تحویل دهید باید query های مربوط به اضافه کردن column و update که برای خودروهایی که سفارش داده شده اند اجرا کردید و همچنین query های مربوط به تعریف و اجرای transaction های خود را در یک فایل SQL با نام phase-7.SQL در zip نهایی خود قرار دهید.

فاز هشتم

در این فاز قصد داریم که چند assertion در پایگاه داده‌ی خود تعریف کنیم که مطمئن شویم که data consistency و data integrity در پایگاه داده‌ی ما حفظ می‌شود.

شما باید دو assertion تولید کنید. به این صورت که:

- یک assertion بنویسد که در آن چک کند که محصولی با بارکد یکسان در دو برند مختلف ثبت نشود.
- یک assertion بنویسد که برای یک محصول دو سفارش ثبت نشود.

تحویل فاز هشتم

این بخش امتیازی است و تحویل آن اجباری نمی‌باشد.

در صورتی که می‌خواهید این فاز را تحویل دهید باید یک فایل SQL شامل دو assertion خود با نام phase-8.sql در zip نهایی خود قرار دهید.

فاز نهم

در این قسمت می‌خواهیم چند index ایجاد کنیم که سرعت کار با داده‌ها را بالاتر ببریم.

در اینجا چند index ایجاد می‌کنیم به این صورت که:

- مقدار موجودی هر محصول توزیع‌کننده را index می‌کنیم.
- شماره تلفن هر مشتری را index می‌کنیم.
- نام هر برند را index می‌کنیم.
- وزن بسته‌بندی هر محصول را index می‌کنیم.

توجه داشته باشید که: تحویل این فاز اجباری است و اگر آن را تحویل ندهید از نمره‌ی اصلی شما کم خواهد شد.

تحویل فاز نهم

در این فاز چهار index مختلف بر روی جدول‌های مختلف ساخته می‌شوند که شما باید کدهای SQL مربوط به آن را در فایل phase-9.sql ذخیره کنید و در zip نهایی قرار دهید.

فاز دهم - امتیازی

در این مرحله قصد داریم که یک کاربر جدید در DBMS درست کنیم و دسترسی های write آن به تمام جدول‌ها؛ view ها و ... را از بین ببریم و صرفاً اجازه بدهیم که دسترسی read داشته باشد. این کاربر با نام کاربری john_stones و رمز: johnstones2000john باید بتواند وارد DBMS شود و صرفاً دسترسی read کردن از تمام جدول‌ها را داراست و نمی تواند write را انجام دهد.

تحویل فاز دهم

این بخش امتیازی است و تحویل آن اجباری نمی باشد. در صورتی که میخواهید این فاز را تحویل دهید باید یک فایل SQL شامل کدهای مربوط به ساخت کاربر جدید و همچنین تعریف دسترسی های آن با نام phase-10.sql در zip نهایی خود قرار دهید.