

<p>به نام سرچشمه لایزال دانشگاه صنعتی شریف - دانشکده کامپیوتر طراحی پایگاه داده‌ها استاد مهدی آخی</p> <p>آزمون میان‌ترم</p>		
<p>مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه</p> <p>شماره صندلی:</p>	<p>تعداد سوالات: سه سوال</p> <p>شماره دانشجویی:</p>	<p>تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۲۴</p> <p>نام و نام خانوادگی دانشجو:</p>
<p><b>توجه:</b> آزمون از ۴.۵ نمره است و حداکثر نمره قابل کسب از آن ۴ نمره خواهد بود. ۰.۵ نمره باقی به منظور بالا بردن احتمال کامل کردن آزمون است و در صورت کسب بیش از ۴ نمره، نمره‌ی اضافی در نمره نهایی‌تان ملاحظه نخواهد شد.</p>		
<p><b>سوال ۱. رسم ER. (نمره ۱)</b></p> <p>قصد داریم مدل ER مربوط به سامانه‌ی مدیریت وظایف شخصی را بکشیم – برنامه‌ای مانند Trello اما بسیار ساده‌تر.</p> <p>در این سامانه هر کاربر می‌تواند تعدادی Board داشته باشند که هر Board حاوی مجموعه‌ای از Task ها خواهد بود. در هر Board هر Task در ابتدای آفرینش تا انتهای وجود دارای یک State است. State های هر Task را نیز خود کاربر روی Board های خود تعیین خواهد کرد. مثال: Board وظایف دانشگاه نگار دارای State هایی به نام To Do, Doing, Done و Board وظایف خانه‌ی نگار دارای State یک State و آن هم به نام Hope To Do است.</p> <p>هر Task می‌تواند دارای توضیحات، تعدادی عکس Attachment، تعدادی Checklist به صورت همزمان باشد. همچنین یک Task می‌تواند عکس Cover نیز داشته باشد که حتماً آن عکس Cover پیش‌تر به Task ضمیمه (Attached) شده است. علاوه بر اینها هر Task می‌تواند موعد Deadline و عدد Priority (بین ۰ تا ۵) نیز داشته باشد. هر Checklist از Checklist های یک Task نیز در واقع لیستی از item هایی است که دو وضعیت انجام شده یا انجام نشده دارند.</p> <p>در نهایت یک Task می‌تواند به تعدادی از Task ها Connect باشد. ما این Connection را در کنار توضیحات Task در UI نمایش می‌دهیم تا کاربر بتواند دیگر Task های مرتبط به این Task را مشاهده کند. Connection یک مفهوم یک طرفه است یعنی اگر B به A وصل باشد، الزاماً A به B وصل نخواهد بود.</p> <p>می‌توان روی State های یک Board تعداد حداکثری تعیین کرد که نشان می‌دهد حداکثر تعدادی از Task ها که در هر لحظه می‌توانند در این State باشند چقدر است.</p> <p><b>نیازمندی‌ها</b></p> <p>۱. تمام ماهیت‌های مرسوم باید identifier ای مشخص داشته باشند.</p> <p>۲. هیچ اهمیتی من باب استفاده از قابلیت‌های مختلف ER مانند Weak Entity، Aggregate Relationship، Gen/Spec و ... مطرح نشده است و تمرکز این سوال سرعت رسم ER توسط شماست. به منظور رسیدن به پاسخگویی به سوالات دیگر آزمون انتظار می‌رود، این سوال را در حداکثر ۲۰ دقیقه حل کنید.</p>		

## سوال ۲. تبدیل ER به پایگاه داده PostgreSQL. (نمره ۱.۵)

شما مهندس نرم افزار استارتاپ رزرو سالن های ورزشی هستید و در بدو ورود معمار سیستم به شما یک مدل ER داده است و از شما پایگاه داده متناظر به آن را می خواهد. شما که تجربه کار با PostgreSQL را داشته اید به او قول ایجاد آن را داده اید.

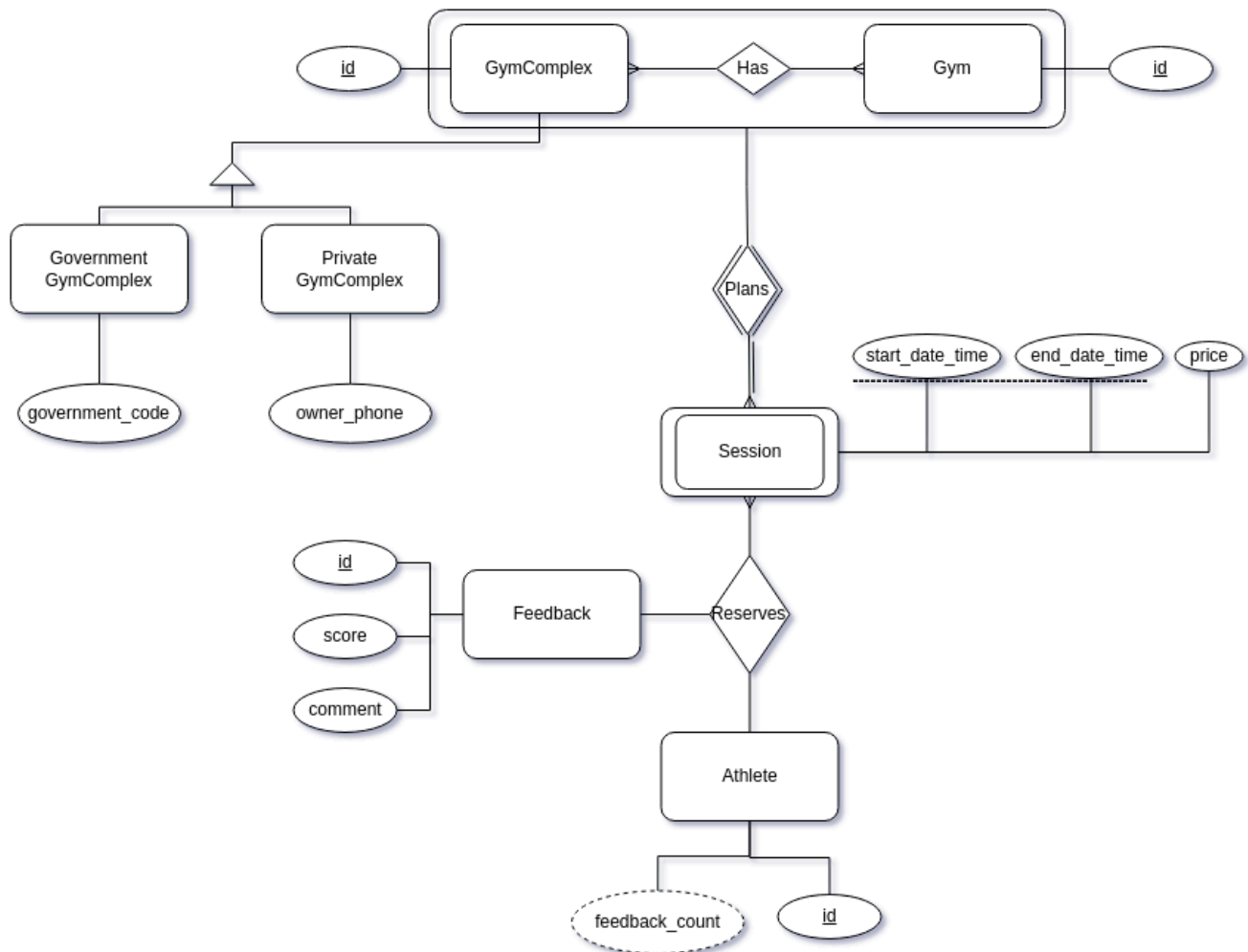
**پاسخ مطلوب:** دستورات SQL ای را بنویسید که با ترتیبی درست، جداول این پایگاه داده را در Postgres ایجاد می کند.

**نیازمندی ها**

۱. احتمالاً در طراحی پایگاه داده خود تعدادی جدول جدید نیاز پیدا خواهید کرد. شما اجازه اضافه کردن جدولی که «ماهیت قوی» دارد را ندارید! به عبارتی دیگر تمام جداولی از پاسختان که به یک ماهیت از ER زیر متناظر نمی شوند، باید از جنس «ضعیف» باشند. یادآوری: می دانیم Primary Key الزاماً یک ستون نیست بلکه مجموعه ای از چند ستون در یک جدول است؛ برای جداول ضعیف، بخشی از ستون های موجود در PK، کلید خارجی (FK) به ستون های ماهیت های دیگر خواهند بود. با افزودن مجموعه ای این Partial Key از ماهیت ضعیف مورد نظر به مجموعه ای این FK ها، PK آن موجودیت ضعیف را خواهیم ساخت.

۲. اگرچه در مورد قبل گفتیم که حق اضافه کردن تعدادی محدود جدول، علاوه بر آنهایی که از روی ماهیت های ER برداشت می شوند، را دارید اما حق حذف و ادغام جداول و صفات موجود در ER را نخواهید داشت.

۳. هیچ لازم نیست جداول ایجاد شده ستون هایی بیشتری نسبت به همان صفات برآورد شده از ER داشته باشند. همچنین constraint های سطح مسئله ای که از روی ER برداشت نخواهند شد (مانند قواعد جامعیتی<sup>۱</sup> که روی FK گذاشته می شود) مورد ارزیابی قرار نمی گیرد.



<sup>1</sup> Integrity Constraints; e.g. CASCADE, RESTRICT, ...

روابط زیر را در نظر بگیرید:

author(id, name, birth\_year, death\_year)

book(id, author\_id, title, publish\_year, publishing\_house, rating)

adaptation(book\_id, type, title, release\_year, rating)

review(book\_id, review, author)

جدول adaption برای آثاری است که بر اساس کتاب‌ها ساخته شده‌اند. مثلاً بر اساس کتاب هری پاتر، یک اثر از نوع فیلم در سال ۲۰۰۱ ساخته شده که امتیاز ۸.۵ را دارد.

an instance of adaption: <1, 'movie', 'Harry Potter and the Philosopher's Stone', 2001, 8.5>

### پرس و جو:

الف) پرس و جویی بنویسید که مشخصات نویسندگانی را که بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۵ حداقل ۵ کتاب را منتشر کرده‌اند مشخص کند.

ب) پرس و جویی بنویسید که عنوان کتاب، عنوان انتشارات، امتیاز کتاب، عنوان اثر، نوع اثر و سال انتشار اثر را برای تمام کتاب‌هایی که بیش از ۱۰۰ کامنت از افراد یکتا دریافت کرده‌اند را مشخص کند. (چه اثر مرتبطی دارند، چه ندارند)

پ) پرس و جویی بنویسید که متن نظراتی را که شامل کلمه‌ی "amazing" هستند را به همراه میانگین امتیاز آن کتاب را مشخص کند.

ت) پرس و جویی بنویسید که مشخصات نویسندگانی که حداقل بر اساس پنج کتاب آن بازی ساخته شده است و کمتر از ۳۰ سال سن دارد.

### جبر رابطه‌ای:

الف) جبر رابطه‌ای بنویسید که خروجی آن عنوان، سال انتشار و عنوان اثر کتاب‌هایی است که بر اساس آنها فیلمی در سال ۲۰۱۵ ساخته شده (adaption type == 'Movie').

ب) جبر رابطه‌ای بنویسید که نام نویسندگانی که دعوت حق را لبیک گفته‌اند و بعد از مرگشان اثری بر اساس کتاب‌های آنها ساخته شده را مشخص کند.

