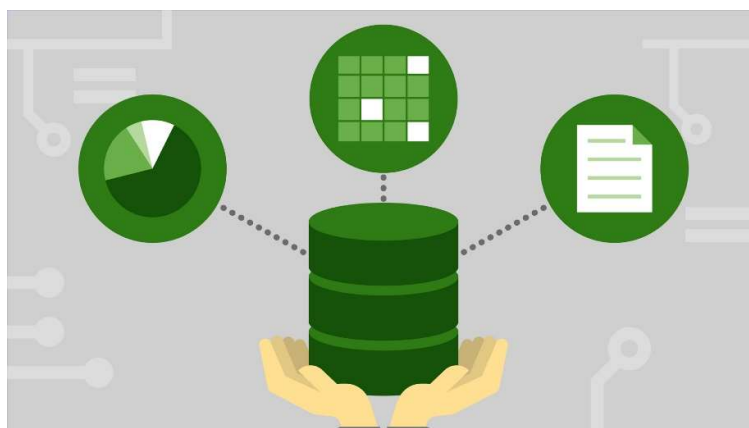


به نام خدا



دانشگاه تهران  
پردیس دانشکده‌های فنی  
دانشکده برق و کامپیوتر



## آزمایشگاه پایگاه داده

دستورکار شماره ۵

مهلت تحویل :

۹۹/۸/۲۸

مجتبی بنائی

## آنچه خواهید آموخت

هدف اصلی از این تمرین، آشنایی عملی با سه مفهوم زیر در بانک‌های اطلاعاتی رابطه‌ای است:

**توابع** : مشابه با مفهوم تابع در زبان‌های برنامه‌نویسی، بسته به ورودی‌ها، خروجی مناسب را تولید میکند. این خروجی میتواند هر مقدار مجاز در SQL از جمله یک جدول (خروجی select) یا یک مقدار عددی باشد. مثلاً در دیتابیس Northwind میتوانیم تابعی در پستگرس بنویسیم که شماره یک فاکتور را گرفته، کل اجناس و یا قیمت پرداخت شده مشتری به ازای آنرا برگرداند.

**تریگر** : با انجام هر تغییری در دیتابیس، میتوانیم تریگری را فعال کنیم و کار بخصوصی را انجام دهیم. مثلاً فرض کنید به ازای هر تراکنش مالی (برداشت یا واریز به حساب)، نیاز داریم به دلیل مسائل امنیتی، مقدار قبلی حساب را در یک جدول جداگانه به نام transaction\_history، به صورت خودکار ذخیره کنیم (عملیات Audit Log).

این کار به راحتی توسط تریگرها قابل انجام است و کافی است قبل از عملیات به روزرسانی حساب کاربر، تابعی که برای این منظور نوشته‌ایم را به کمک تریگری که روی این عملیات، تنظیم میکنیم، فراخوانی کنیم.

نکته : در دنیای واقعی تولید نرم‌افزار، تا حد امکان از نوشتن مستقیم منطق کسب و کار در دیتابیس اجتناب می‌کنیم چون این امر، تست و تغییر برنامه‌ها را بسیار مشکل می‌کند. در صورت نیاز به این کار هم معمولاً با استفاده از ORM (کتابخانه‌های واسط برای کار با دیتابیس‌های رابطه‌ای) این مسایل را مدیریت می‌کنیم که اگر نیاز به تغییر خود دیتابیس داشتیم و یا منطق برنامه در بخشی از کار، نیاز به تغییر داشت، مجبور به تغییر مستقیم کدهای نوشته شده در دیتابیس‌ها که خارج از سیستم گیت و مدیریت پروژه و ... است، نشویم.

**توابع پنجره‌ای** : تاکنون با توابع تجمعی مانند میانگین و ماکزیمم و بخصوص count آشنا شده‌اید که بر روی مجموعه‌ای از سطرها کار کرده، یک مقدار را به ازای هر گروه برمیگردانند. اما در بسیاری از کاربردهای امروزی، نیاز داریم که به ازای هر رکورد، مقداری را محاسبه کنیم مثلاً رتبه دانشجو در کلاس، اختلاف نمره هر دانش آموز از نمره اول کلاس، میانگین نمره دانشجویان هم ورودی و هم جنسیت هر دانشجو در آن کلاس و .... را بتوانیم محاسبه کنیم. برای این منظور نیاز به توابع پنجره‌ای Window Function داریم.

با توجه به اینکه هدف از این تمرین، آشنایی عمومی با این مفاهیم است، این مطالب را در قالب دو آموزش تک صفحه‌ای و انجام عملی دستورات آنها، فراخواهید گرفت که زمان زیادی را از شما نخواهد گرفت.

## دستورالعمل اجرایی

### توابع و تریگرها

برای آشنایی با دو مفهوم توابع و تریگرها در پستگرس، به آدرس زیر مراجعه کنید:

<https://severalnines.com/database-blog/postgresql-triggers-and-stored-function-basics>

ابتدا کل آموزش را مرور کنید تا دستتان بیاید که قرار است چه کارهایی انجام دهید. سپس دیتابیس جدیدی در پستگرس ساخته و تک تک دستورات این آموزش را (با شروع از دستور `CREATE TABLE person`) انجام دهید.

به ازای هر دستور و خروجی آن، از صفحه اسکرین شات گرفته، یک توضیح کوتاه در مورد کاری که انجام میدهد در کنار این تصویر در گزارش این جلسه، بنویسید.

هر جا سؤالی داشتید و یا مفهومی برایتان مبهم بود، خوشحال خواهم شد پاسخگوی شما باشم

### توابع پنجره‌ای

برای آشنایی با مفهوم توابع پنجره‌ای که امروزه نقش مهمی در تولید گزارش‌های تحلیلی برعهده دارند، به این دو منبع آموزشی مراجعه کنید:

- <https://learnsql.com/course/window-functions/> (دو بخش اول که رایگان است)
- [yun.ir/ohbik5](https://yun.ir/ohbik5)

سپس به دلخواه، سه دستور `sql` برای دیتابیس **Northwind** (موضوع تمرین چهارم) با استفاده از توابع پنجره‌ای بنویسید.