به نام خدا

آزمایشگاه پایگاه داده

جلسه سوم

دوره‌ی مباحث پایگاه‌داده‌ی موردنیاز

- Joins: دستور Join در SQL برای اتصال دو جدول استفاده می‌شود یعنی از هر جدول یک ستون انتخاب می‌کنیم تا به هم الحاق کنیم و این دو ستون شامل اعدادی هستند که درمیان دوجدول مشترک هستند.
- Union clause: عملگر UNION برای ترکیب نتایج دو یا چند دستور SELECT استفاده می شود.
- Sub Queries: منظور از Subquery یک query است که درون یک عبارت مانند UPDATE، INSERT، SELECTیا DELETE نوشته می‌شود .
- Group by: با استفاده از دستور group by می توان دسته بندی یا گروه بندی ستون ها را انجام داد.

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- SELECT DISTINCT: چنانچه در ستون های مورد جستجو ، موارد تکراری وجود داشته باشد در نتیجه خروجی نمایش داده خواهند شد . برای جلوگیری از چنین موردی و عدم نمایش موارد تکراری پس از دستور Select عبارت DISTINCT نوشته می شود.
- WHERE CONDITION: دستورwhere برای اضافه کردن شرط یا شرط هایی جهت محدود کردن نتایج جستجو و یا استخراج نتایج دقیقتر برای داشتن خروجی که در ذهن ما وجود دارد استفاده می شود . این ذستور باید پس از دستور select و تعیین ستون ها از جدول مورد نظر به کار رود.
- با استفاده از عملگرهای and و or پرانتز می توان چندین شرط را با هم ترکیب کرد .خروجی برنامه با شرط هایی که روی دستور داده شده است مطابقت داده خواهد شد .

نکته: همتای کلید واژه Distinct ، All می باشد که SQL Server را برای بازگرداندن همه سطرها آگاه می سازد خواه آن واحد باشد یا خیر All .پیش فرض دستور select است ، پس نیازی به نوشتن آن نیست.

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- AND و OR و = برای ترکیب شرط ها در بخش Where درsql استفاده می شود .
- گاهی اوقات خروجی که ما میخواهیم بایستی چند شرط مختلف داشته باشد . به طور مثال افرادی را میخواهیم که سن بالای ۲۳ سال و مدرک تحصیلی بالای لیسانس داشته باشند . در این حالت بایستی هر کدام از شرط ها را جداگانه تعریف کرده و سپس آنها را با هم ترکیب کنیم . برنامه هر کدام از شرط ها را بررسی میکند و خروجی را نمایش میدهد.
- عملگر and برای اجرای دستور نیاز دارد تا تمام شرط های تعیین شده برای آن درست باشد.
- عملگر or فقط نیاز دارد که حداقل یکی از شرط ها درست باشد.
- ترکیب قیود AND و OR و = در شرط where :

```
SELECT *
FROM employees
WHERE (city = 'Miami' AND first_name = 'Sarah')
OR (employee_id <= 2000);
```

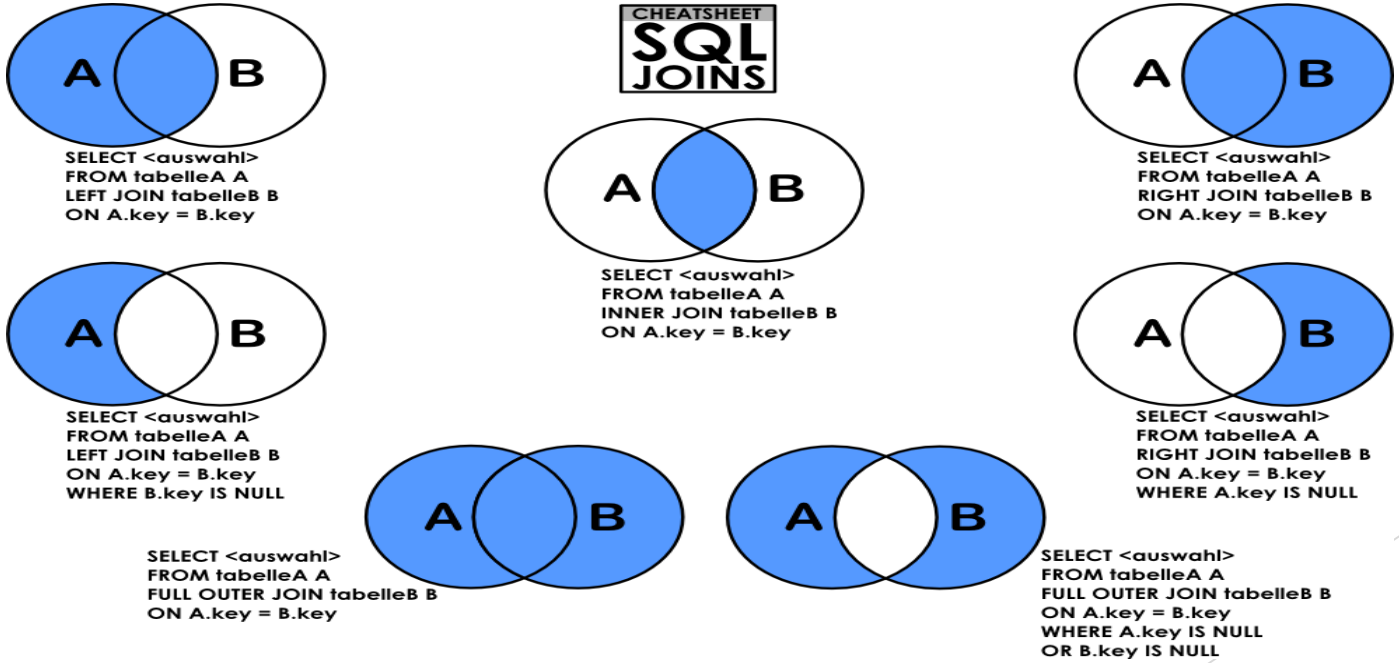
نکته: همتای کلید واژه Distinct ، Allمی باشد که SQL Server را برای بازگرداندن همه سطرها آگاه می سازد خواه آن واحد باشد یا خیر All .پیش فرض دستور select است ، پس نیازی به نوشتن آن نیست.

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- انواع JOIN
- INNER JOIN: در این دستور تنها سطرهایی برمی‌گردند که حداقل یک ردیف در هردو جدول باشد که شرط پرس‌وجو را داشته باشد.
- LEFT JOIN (LEFT OUTER JOIN): در این دستور سطرهایی برمی‌گردند که داده‌هایشان در جدول چپ باشند، هرچند در جدول راست هیچ سطر منطبقی وجود نداشته باشد.
- RIGHT JOIN (RIGHT OUTER JOIN): در این دستور سطرهایی برمی‌گردند که داده‌هایی در جدول راست داشته باشند، هرچند در جدول چپ هیچ مورد منطبقی وجود نداشته باشد.
- FULL JOIN: در این دستور همه سطرها تا زمانی‌که در یکی از جدول‌ها شرط پرس‌وجو برقرار باشد بازگشت داده می‌شوند.

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- `Select  column1_name, column2_name, column3_name`
- `From  table1_name t`
- `inner/left/right/full join  table2_name b`
- `on  t.pk_column = b.pk_column`



تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- ORDER BY : اطلاعاتی که در دستور select در sql به عنوان خروجی نمایش داده میشود بی نظم و یا بهتر بگوییم بدون نظم مد نظر ما است. مقادیر خروجی در ستون های جدول بر اساس مقدار هیچ ستونی مرتب نمی‌شوند. با دستور order by میتوان اطلاعات جدول را بر اساس مقادیر یک یا چند ستون برحسب شاخص هایی مثل ترتیب حروف الفبا ، بزرگتر یا کوچکتر بودن اعداد و ...مرتب کرد.

```
SELECT column_name(s)
FROM table_name
[Where]
ORDER BY column_name(s) [ASC|DESC]
```

- نکته: همچنین این نیز امکان پذیرست که مرتب سازی را بر مبنای بیش از یک ستون انجام دهید. ASC به معنای صعودی بودن(a to z) و DESC به معنای نزولی بودن است.(z to a) پیش فرضش ACS است.

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- GROUP By: با استفاده از دستور group by می توان دسته بندی یک ستون بر حسب مقادیر مشابه فیلدهای یک ستون دیگر را انجام داد. در هنگام استفاده از برخی از توابع درون ساخته SQL که عمل محاسبه (مثل مجموع و میانگین) را بر روی داده ها انجام می‌دهند ، این مشکل وجود دارد که این توابع قادر به جدا کردن و متمایز کردن اطلاعات موجود در دو ستون نسبت به هم نیستند و نتایج محاسبات را به صورت کلی برای همه آنها در نظر می‌گیرند . در این مواقع از دستور group by استفاده می‌کنیم.
- نکته: گروه‌بندی را نباید روی ستون کلید اصلی جدول قرار داد چون تمام مقادیر یکتا هستند و آنگاه هر سطر را به یک گروه تبدیل می‌کند.

```
SELECT column1, column2
FROM table_name
WHERE [ conditions ]
GROUP BY column1, column2
ORDER BY column1, column2
```

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- HAVING : دستور having برای افزودن شرط به توابع درون ساخته SQL استفاده می شود ، زیرا از دستور where نمی‌توان برای کار با مقادیر خروجی توابع درون ساخته SQL استفاده کرد . به عبارت دیگر دستور having در sql برای اعمال شرط به ستون‌ها اعمال می‌شود و همان کاری را می کند که Where در رکوردها انجام می‌دهد.
- دستور having معمولا با دستور group by می آید.
- از دستور HAVING به شکل زیر استفاده می‌شود:

```
SELECT column_name, aggregate_function(column_name)
FROM table_name
WHERE column_name operator value
GROUP BY column_name
HAVING aggregate_function(column_name) operator value
```

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- مثال دیگری برای درک بهتر استفاده از HAVING همرا با تابع sum و اعمال شرط بیشتر از ۲۰۰:

```
SELECT
    customer_id,
    SUM (amount)
FROM
    payment
GROUP BY
    customer_id
HAVING
    SUM (amount) > 200;
```

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- WITH CLAUSE
- With همان دستور CTE است و CTE همان جدول مجازی.
- CTE = Common Table Expression
- برای ساخت CTE از کلمه کلیدی WITH استفاده می‌کنیم و یک نام برای CTE می‌گذاریم و SELECT مدنظر را اجرا می‌کنیم.

```
WITH query_name (column_name1, ...) AS
      (SELECT ...)
```

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

```
WITH cte_film AS (
    SELECT
        film_id, title,
        (CASE
            WHEN length < 30 THEN 'Short'
            WHEN length < 90 THEN 'Medium'
            ELSE 'Long'
        END) length
    FROM film
)
SELECT
    film_id,
    title,
    length
FROM cte_film
WHERE  length = 'Long'
ORDER BY title;
```

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

```
WITH cte_rental AS (
    SELECT staff_id,
        COUNT(rental_id) rental_count
    FROM   rental
    GROUP  BY staff_id
)
SELECT s.staff_id,
    first_name,
    last_name,
    rental_count
FROM staff s
    INNER JOIN cte_rental USING (staff_id);
```

- در این مثال ابتدا CTE نتایج شامل staff id و تعداد rental را برمی‌گرداند سپس جدول staff را بادستور cte با استفاده از ستون staff id ترکیب می‌کند.

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- **SUBQUERY یا NESTED QUERY**
- وقتی یک ساختار SQL داخل یک ساختار SQL قرار می‌گیرد Subquery نامیده می‌شود.
- نکته : به SQL که داخل آن یک SQL دیگر قراردارد Parent statement هم می‌گویند.

```
SELECT column_name [, column_name ]
FROM   table1 [, table2 ]
WHERE  column_name OPERATOR
    (SELECT column_name [, column_name ]
    FROM table1 [, table2 ]
    [WHERE])
```

تمرین پرس‌وجوهای پیچیده‌تر برای شروع

- نمونه یک پرس‌وجو در یک پرس‌وجوی دیگر:

```
SELECT
    column_1
    , column_2
    , column_3
FROM
    tbl_data
WHERE
    column_1 IN -- this can also be "NOT IN", "EXISTS, an operator like "=", "<", and others.
    (
    SELECT
        column_1
    FROM
        tbl_data
    WHERE
        [condition]
    )
ORDER BY column_1
```

دستورات قابل استفاده در پرس‌وجو ها:

EXIST/NOT EXIST

```
SELECT *
FROM products
WHERE NOT EXISTS (SELECT 1
                  FROM inventory
                  WHERE products.product_id = inventory.product_id);
```

ALL

```
SELECT count(aid),bid FROM pgbench_accounts WHERE
bid <> ALL(SELECT bid FROM pgbench_branches WHERE bbalance > 0)
GROUP BY bid;
```

دستورات قابل استفاده در پرس‌وجو ها:

- LIKE: دستور LIKE برای پیدا کردن تشابه در متن و مقدار STRING در پرس‌وجو استفاده می‌شود و با دو کاراکتر % و _ می‌آید.
- "%" نشان دهنده صفر یا یک یا چند کاراکتر است و "_" نشان دهنده تک کاراکتر است و می‌توانند باهم نیز استفاده شوند

```
SELECT FROM table_name
WHERE column LIKE 'XXXX%'
or
SELECT FROM table_name
WHERE column LIKE '%XXXX%'
or
SELECT FROM table_name
WHERE column LIKE 'XXXX_'
or
SELECT FROM table_name
WHERE column LIKE '_XXXX'
or
SELECT FROM table_name
```

پروژه

- گروه‌ها، دو یا سه نفره باشد
- طراحی جداول و پرس و جوها به صورت مناسب ،کاربردی و منطقی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است
- تعداد جداول اصلی دستکم ۵ عدد باشد (برای گروه‌های سه نفره، ۶ جدول)
- موجودیت کاربران حتما وجود داشته باشد
  - نحوه‌ی عملکرد کاربران باید به گونه‌ای باشد که بر یکدیگر اثری داشته باشند؛ به طور مثال تاثیر انتقال پول در یک بانک بر روی موجودی افراد و یا تاثیر حرکت بازیکن اول بر بازیکن دوم. لذا در انتخاب موضوع پروژه دقت شود.
- حداقل ۵ کاربر وجود داشته باشد
  - بصورت سلسله مراتبی مجوز های مختلفی باید داشته باشند. بطور مثال یکی از کاربران در نقش مدیریت، همه مجوز ها را داشته باشد و افراد دیگر متناسب با نقششان محدود تر باشند(کاربران دیگر می‌توانند همگی یک یا تعداد بیشتری نقش داشته باشند)
- در رابطه با دسترسی کاربران در این پایگاه داده تمهیداتی صورت گرفته باشد به طور مثال کاربران نباید بتوانند برخی از جداولی که نباید دسترسی داشته باشند را کنترل کنند.
- پایگاه داده حداقل ۳ رویه (procedure) داشته باشد (برای گروه‌های ۳ نفره، دستکم ۴ رویه داشته باشد)
- پایگاه داده حداقل ۳ آغازگر(trigger) داشته باشد (برای گروه‌های ۳ نفره، دستکم ۴ آغازگر داشته باشد)
  - دلیل استفاده از آغازگرها حائز اهمیت است. بخشی از منطق کل سیستم می‌تواند با استفاد از آغازگرها باشد. به طور مثال بررسی موجودی کاربران پس از هر فعالیتی و یا ایجاد جدولی به منظور لاگ گرفتن.
- پایگاه داده نیازمند حداقل ۳ تابع به منظور تسهیل پرس و جوها می‌باشد (برای گروه‌های ۳ نفره، دستکم ۴ آغازگر داشته باشد)

پروژه

- قسمت مهم پروژه ایجاد پرس و جوهایی است که منجر به گزارش‌گیری می‌شود.
  - به همین منظور تعداد حداقل ۶ پرس و جو با استفاده از مباحثی که در آزمایشگاه مطرح شده، برای پایگاه داده نیاز است.
  - این پرس و جوها باید پیچیدگی لازم را داشته باشند. بنابراین در هنگام انتخاب موضوع دقت شود.
  - مباحث مربوط به گزارش‌گیری شامل grouping، rollup، having، cube، aggregation functions، window function و... می‌باشد.
    بطور مثال پرس و جویی که منجر به نشان دادن فروش فصلی، ماهانه و روزانه برای یک فروشگاه خاص و یا کالای خاص.
- زبان بک‌اند
  - اجباری است
  - هر زبانی می‌تواند باشد
- زبان (فریم‌ورک) فرانت‌اند
  - اختیاری
  - هر زبان یا چارچوبی می‌تواند باشد (فلاتر، ری‌اکت، html/css و ...)
  - نمره‌ی اضاف
- هدف از انجام این پروژه در مرحله اول انتخاب و طراحی ساختار جداول، ایجاد پرس‌وجوهای مرتبط با گزارش گیری بصورت منطقی و هوشمند و در ادامه پیاده سازی می‌باشد. مستندات باید به صورت خلاصه توضیحی از موضوع پروژه و پرس و جوهای استفاده شده باشد که پرس و جوهای مربوط به گزارش‌گیری حائز اهمیت است.
  - پایگاه‌داده
  - PostgreSQL و یا MongoDB

بخشی از پروژه

- تمرین زیر به عنوان بخشی از پروژه قلمداد می‌شود و ۱ نمره از ۱۱ نمره‌ی پروژه را به خود اختصاص می‌دهد:
  - مشخص کردن هم‌گروهی‌ها
  - مشخص کردن زبان بک‌اند (اجباری)
  - مشخص کردن پایگاه‌داده‌ی مورد استفاده (اجباری): PostgreSQL و یا MongoDB
  - مشخص کردن زبان فرانت‌اند (اختیاری): برای نمونه فلاتر، HTML/CSS، ری‌اکت و ...
  - ارائه‌ی یک توضیح کوتاه (حدود دو خط) در مورد ماهیت پروژه

تمرین

- ۱-از ترکیب دستورات GROUP BY و HAVING سه پرس‌وجوی متفاوت بزنید و خروجی آن در جداول خودتان را بفرستید و آن را توضیح دهید.
- ۲-یک دستور مرتب سازی شده براساس دو ستون خاص با ترکیب intersection بزنید و خروجی آن را بفرستید.
- ۳-یک عبارت CTE تعریف کنید و با یک دستور پرس‌وجوی دیگر ترکیب کنید و خروجی آن را بفرستید.
- ۴-با دو دستور مختلف دو تا از join های مختلف را استفاده کنید که خروجی هایشان متفاوت باشد و توضیح دهید.
- ۵- دو دستور تو در تو بنویسید که ۳ دستور را باهم ترکیب کند و حتما در خروجی از تک تک دستورات زیر استفاده کنید:
  - All
  - any
  - <
  - is null
  - like
  - Exist

- نام پرونده‌ی ارسالی: HW03_99876543.pdf