



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده برق و کامپیوتر

دستور کار آزمایشگاه پایگاه داده‌ها ترم اول ۹۹-۹۸

استاد درس
دکتر علیرضا بصیری

ویرایش ششم تابستان ۱۳۹۸

تهیه کنندگان:

دانیال اکبری

مهران صادقی

سید میثم غفاری

بازنگری و بازنویسی:

محمد سلیمان نژاد

وحید مروج

مهدی جودکی

تحت نظارت

دکتر علیرضا بصیری

فهرست مطالب

۴	۱. فصل اول : آشنایی با SQL مقدماتی
۴	۱.۱. مقدمه.....
۴	۱.۲. دستورات Data Definition Language.....
۴	۱.۲.۱. ساخت جدول.....
۵	۱.۲.۲. قیدها.....
۶	۱.۲.۳. ویرایش ساختار جداول.....
۷	۱.۳. دستورات Data Manipulation Language.....
۷	1.3.1. وارد کردن اطلاعات به یک جدول.....
۷	1.3.2. دستور SELECT.....
۸	1.3.3. دستور WHERE.....
۸	۱.۳.۴. دستور ORDER BY.....
۹	1.3.5. دستور UPDATE.....
۹	1.4. دستور JOIN و انواع آن.....
۱۳	۲. فصل دوم : آشنایی با Adventure Works 2012 و چند دستور مهم در SQL
۱۳	2.1. معرفی پایگاه داده AdventureWorks 2012.....
۱۳	۲.۱.۱. روش نصب.....
۱۳	۲.۱.۲. آشنایی با Adventure Works 2012.....
۱۶	۲.۲. عملگرها بر روی مجموعه نتایج (result set operators).....
۱۶	۲.۲.۱. اجتماع (UNION).....
۱۷	2.2.2. اشتراک (INTERSECT).....
۱۷	۲.۲.۳. تفاضل (EXCEPT).....
۱۸	2.3. دستور CASE.....
۱۸	۲.۳.۱. دستور CASE در قالب ساده.....
۱۹	2.3.2. دستور CASE در قالب جستجویی.....
۲۰	2.4. توابع تجمیعی در SQL.....
۲۱	2.5. Having و Group By.....
۲۳	۲.۶. تمرین.....

۱. فصل اول : آشنایی با SQL مقدماتی

۱,۱. مقدمه

در این جلسه مطالب مربوط به SQL مقدماتی که در کلاس تدریس شده، مرور می‌شوند. پایگاه داده‌ای به نام University ساخته می‌شود و با مرور دستورات SQL این پایگاه داده، تکمیل می‌شود.

۱,۲. دستورات Data Definition Language

این دستورات برای تعریف جداول، نوع داده‌های موجود در جداول و ویرایش و حذف آن‌ها، استفاده می‌شود.

۱,۲,۱. ساخت جدول

برای ساخت جداول از دستور Create Table استفاده می‌شود. ساختار کلی این دستور بصورت زیر است:

```
CREATE TABLE table_name
(
    column1 datatype [ NULL | NOT NULL ],
    column2 datatype [ NULL | NOT NULL ],
    ...
);
```

مثال:

```
CREATE TABLE Students
(
    FirstName varchar(20) NOT NULL,
    LastName varchar(30) NOT NULL ,
    StudentNumber char(7) PRIMARY KEY,
    BirthYear int,
);
```

چرا در ساخت جدول بجای فیلد Age از BirthYear استفاده شده؟

۱,۲,۲. قیدها

قیدهایی که در ساخت جداول استفاده می شوند عبارتند از:

NOT NULL	نشان می دهد که ستون مربوطه نمی تواند مقدار NULL داشته باشد.
UNIQUE	نشان می دهد که هر سطر از جدول باید مقداری یکتا برای این ستون داشته باشد.
PRIMARY KEY	به عنوان ترکیبی از دو قید قبلی کار می کند و با هر مقدار از آن می توان یک و دقیقاً یک سطر از جدول را مشخص کرد.
FOREIGN KEY	نشان می دهد که مقادیر این ستون باید از بین مقادیر موجود در ستونی مشابه اما در جدولی دیگر، باشند.
CHECK	نشان می دهد که مقادیر این ستون باید شرط خاصی داشته باشند.
DEFAULT	یک مقدار اولیه برای مقادیر این ستون مشخص می کند.

جدول ۱-۱

مثال:

```
CREATE TABLE Departments
(
    Name varchar(20) NOT NULL ,
    ID char(5) PRIMARY KEY,
    Budget numeric(12,2),
    Category varchar(15) Check (Category in
('Engineering','Science'))
);
```

```
CREATE TABLE Teachers
(
    FirstName varchar(20) NOT NULL,
    LastName varchar(30) NOT NULL ,
    ID char(7),
    BirthYear int,
    DepartmentID char(5),
    Salary numeric(7,2) Default 10000.00,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (DepartmentID) REFERENCES Departments(ID),
);
```

```

CREATE TABLE Students
(
    FirstName varchar(20) NOT NULL,
    LastName varchar(30) NOT NULL ,
    StudentNumber char(7) PRIMARY KEY,
    BirthYear int,
    DepartmentID char(5),
    AdvisorID char(7),
    FOREIGN KEY (DepartmentID) REFERENCES Departments(ID),
    FOREIGN KEY (AdvisorID) REFERENCES Teachers(ID)
);

```

۱,۲,۳. ویرایش ساختار جداول

برای تغییر ساختار جداول از دستور ALTER TABLE با ساختار کلی زیر استفاده می شود:

برای اضافه کردن ستون:

```

ALTER TABLE table_name
ADD column_name column_type

```

برای حذف کردن ستون:

```

ALTER TABLE table_name
DROP COLUMN column_name

```

برای تغییر نوع داده یک ستون:

```

ALTER TABLE table_name
ALTER COLUMN column_name column_type

```

مثال:

```

ALTER TABLE Departments
ALTER COLUMN Name varchar(50)

```

۱,۳. دستورات Data Manipulation Language

۱,۳,۱. وارد کردن اطلاعات به یک جدول

برای وارد کردن اطلاعات به یک جدول از دستور INSERT با ساختار کلی زیر استفاده می شود:

```
INSERT INTO table (column1, column2, ... ) VALUES (expression1, expression2, ... );
```

مثال:

```
INSERT INTO Departments (Name, ID, Budget, Category) VALUES ('Electrical & Computer Engineering Department', 'ECE', 1200000.00 , 'Engineering')
```

```
INSERT INTO Departments (Name, ID, Budget) VALUES ('Mechanical Engineering Department', 'ME', 1000000.00)
```

```
INSERT INTO Departments (Name, ID, Category) VALUES ('Physics Department', 'P' , 'Science')
```

۱,۳,۲. دستور SELECT

برای خواندن اطلاعات از پایگاه داده، از دستور SELECT با ساختار کلی زیر استفاده می شود:

```
SELECT expressions  
FROM table
```

مثال:

```
SELECT Name, ID FROM Departments
```

نتیجه:

	Name	ID
1	Electrical & Computer Engineering Department	ECE
2	Mechanical Engineering Department	ME
3	Physics Department	P

مثال:

```
SELECT * from Departments
```

نتیجه:

	Name	ID	Budget	Category
1	Electrical & Computer Engineering Department	ECE	1200000.00	Engineering
2	Mechanical Engineering Department	ME	1000000.00	NULL
3	Physics Department	P	NULL	Science

۱,۳,۳. دستور WHERE

با استفاده از این دستور، نتایج پرس و جوی نوشته شده را فیلتر می کنیم.

مثال:

```
SELECT * from Departments WHERE Category <> 'NULL'
```

نتیجه:

	Name	ID	Budget	Category
1	Electrical & Computer Engineering Department	ECE	1200000.00	Engineering
2	Physics Department	P	NULL	Science

۱,۳,۴. دستور ORDER BY

با استفاده از این دستور، نتایج پرس و جوی نوشته شده را مرتب می کنیم.

مثال:

- 1-

```
SELECT * from Departments WHERE Budget>550000 ORDER BY Name asc
```
- 2-

```
SELECT * from Departments WHERE Budget>550000 ORDER BY Name desc
```

نتیجه:

	Name	ID	Budget	Category
1	Electrical & Computer Engineering Department	ECE	900000.00	Engineering
2	Mechanical Engineering Department	ME	1000000.00	NULL

-۱

	Name	ID	Budget	Category
1	Mechanical Engineering Department	ME	1000000.00	NULL
2	Electrical & Computer Engineering Department	ECE	900000.00	Engineering

-۲

۱,۳,۵. دستور UPDATE

برای ویرایش اطلاعات پایگاه داده، از دستور UPDATE با ساختار کلی زیر استفاده می شود:

```
UPDATE table
SET column1 = expression1,
    column2 = expression2,
    ...
WHERE conditions;
```

مثال:

```
UPDATE Departments
SET Category = 'Engineering'
WHERE ID = 'ME';
```

۱,۴. دستور JOIN و انواع آن

هنگام نوشتن برخی پرس و جوها تمام اطلاعات مورد نیاز در یک جدول وجود ندارد و باید اطلاعات چند جدول را با هم در اختیار داشته باشیم. همانطور که به یاد دارید، برای این منظور از دستور JOIN استفاده می کنیم که برخی انواع پرکاربرد این دستور را در جدول ۱-۲ بیان می کنیم.

نوع JOIN	توضیح
INNER JOIN	در این روش سطریهایی نمایش داده می شوند که در هر دو جدولی که با هم Join شده اند وجود دارند. در واقع رکوردهایی در نتیجه ظاهر می شوند که متناظرشان (بر اساس فیلدهایی که JOIN روی آنها انجام شده است) در جدول دیگر هم رکورد وجود داشته باشد.
RIGHT JOIN	در نتیجهی این JOIN کلیهی رکوردهای جدول سمت راست عبارت JOIN وجود دارند و برای رکوردهایی که متناظرشان در جدول سمت چپ رکوردی وجود ندارد، مقدار NULL وجود خواهد داشت.
LEFT JOIN	در نتیجهی این JOIN کلیهی رکوردهای جدول سمت چپ عبارت JOIN وجود دارند و برای رکوردهایی که متناظرشان در جدول سمت راست رکوردی وجود ندارد، مقدار NULL وجود خواهد داشت.
FULL JOIN	در نتیجهی این JOIN کلیهی رکوردهای جدولهای هر دو سمت عبارت JOIN وجود خواهند داشت.

جدول ۱-۲

نکته: در صورتی که هنگام JOIN برای یک رکورد از جدول اول n رکورد در جدول دوم وجود داشته باشد، در خروجی n رکورد مشاهده می شود.

در مثال زیر ساختار این دستورات و نتایج حاصل از آن‌ها را مرور خواهیم کرد:

فرض کنید محتویات دو جدول PASSENGER (حاوی اطلاعات مسافران) و PASSENGER_PHONE (حاوی شماره تلفن‌های مسافران) به صورت زیر است:

PASSENGER:

SSN	First_Name	Last_Name	Gender
1111111111	Mike	Anderson	Male
2222222222	Julie	Brown	Female
3333333333	Sue	Jones	Female
4444444444	Andrew	James	Male
5555555555	Ben	Mayer	Male

PASSENGER_PHONE:

Passenger_SSN	Passenger_Phone
1111111111	1230000123
2222222222	4560000456
2222222222	7890000789
5555555555	2580000258
5555555555	3690000369

INNER JOIN:

```
SELECT SSN, First_Name, Last_Name, Gender, Passenger_Phone
FROM Passenger INNER JOIN Passenger_Phone ON
(Passenger.SSN=Passenger_Phone.Passenger_SSN)
```

نتیجه:

SSN	First_Name	Last_Name	Gender	Passenger_Phone
1111111111	Mike	Anderson	Male	1230000123
2222222222	Julie	Brown	Female	4560000456
2222222222	Julie	Brown	Female	7890000789
5555555555	Ben	Mayer	Male	2580000258
5555555555	Ben	Mayer	Male	3690000369

RIGHT JOIN

```
SELECT SSN, First_Name, Last_Name, Gender, Passenger_Phone
```

```
FROM Passenger RIGHT JOIN Passenger_Phone ON
(Passenger.SSN=Passenger_Phone.Passenger_SSN)
```

نتیجه:

SSN	First_Name	Last_Name	Gender	Passenger_Phone
1111111111	Mike	Anderson	Male	1230000123
2222222222	Julie	Brown	Female	4560000456
2222222222	Julie	Brown	Female	7890000789
5555555555	Ben	Mayer	Male	2580000258
5555555555	Ben	Mayer	Male	3690000369

LEFT JOIN

```
SELECT SSN, First_Name, Last_Name, Gender, Passenger_Phone
FROM Passenger LEFT JOIN Passenger_Phone ON
(Passenger.SSN=Passenger_Phone.Passenger_SSN)
```

نتیجه:

SSN	First_Name	Last_Name	Gender	Passenger_Phone
1111111111	Mike	Anderson	Male	1230000123
2222222222	Julie	Brown	Female	4560000456
2222222222	Julie	Brown	Female	7890000789
3333333333	Sue	Jones	Female	NULL
4444444444	Andrew	James	Male	NULL
5555555555	Ben	Mayer	Male	2580000258
5555555555	Ben	Mayer	Male	3690000369

FULL JOIN

```
SELECT SSN, First_Name, Last_Name, Gender, Passenger_Phone
FROM Passenger FULL JOIN Passenger_Phone ON
(Passenger.SSN=Passenger_Phone.Passenger_SSN)
```

نتیجه:

SSN	First_Name	Last_Name	Gender	Passenger_Phone
1111111111	Mike	Anderson	Male	1230000123
2222222222	Julie	Brown	Female	4560000456
2222222222	Julie	Brown	Female	7890000789
3333333333	Sue	Jones	Female	NULL
4444444444	Andrew	James	Male	NULL

5555555555 Ben	Mayer	Male	2580000258
5555555555 Ben	Mayer	Male	3690000369

- در این مثال استثنائاً نتیجه‌ی FULL JOIN و LEFT JOIN یکسان شد.

۲. فصل دوم: آشنایی با Adventure Works 2012 و چند دستور مهم در SQL

در این جلسه ضمن معرفی پایگاه داده AdventureWorks 2012، دو ساختار دستور Case و دستوراتی برای کار با مجموعه نتایج معرفی می شود.

۲,۱. معرفی پایگاه داده AdventureWorks 2012

در این آزمایشگاه سعی خواهد شد اکثر مثال‌ها و تمرین‌ها روی این پایگاه داده معروف انجام پذیرند و بنابراین در این بخش با این پایگاه داده و روش نصب آن آشنا خواهیم شد.

۲,۱,۱. روش نصب

برای نصب Adventure Works 2012 چندین روش وجود دارد که یک روش را در اینجا بررسی می کنیم: ابتدا AdventureWorks2012_Database.zip را از سامانه الکترونیکی دروس، دانلود کنید.

محتویات فایل زیپ را در آدرس زیر، کپی کنید:

C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA
سپس در SQL SERVER 2012 در قسمت OBJECT EXPLORER روی DATABASES کلیک راست کنید و گزینه‌ی ATTACH را انتخاب نمایید و در پنجره‌ای که باز می شود با کلیک روی ADD فایل mdf کپی شده را انتخاب کنید تا به SQL SERVER اضافه شود.

برای مشاهده‌ی سایر روش‌های نصب Adventure Works 2012 به آدرس زیر بروید:

http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/3735.sql-server-samples-readme.aspx#Readme_for_Adventure_Works_Sample_Databases

۲,۱,۲. آشنایی با Adventure Works 2012

Adventure Works نام یک شرکت بین‌المللی کاملاً فرضی است که محصولات آن انواع دوچرخه و محصولات مرتبط با آن است، و پایگاه داده Adventure Works 2012 هم بر اساس محصولات، مشتریان، سفارش‌ها، کارمندان و ... این شرکت فرضی بنا نهاده شده.

از آنجایی که در این آزمایشگاه عمده مثال‌ها و تمرین‌ها بر روی این پایگاه داده انجام می شود، آشنایی کلی با شمای این پایگاه داده ضروری است، از طرفی هم انتظار نمی رود با همه‌ی جداول در این پایگاه داده بطور کامل آشنا باشید اما باید در ابتدای این آزمایشگاه با جداول مهم این پایگاه داده آشنا شوید.

• جدول SalesOrderHeader

این جدول حاوی اطلاعات کلی یک سفارش است. (چیزی شبیه به سربرگ یک فاکتور)
برخی از مهمترین فیلدهای این جدول، در جدول زیر مشاهده می شود:

یک عدد صحیح به عنوان شناسه سفارش	SalesOrderID
تاریخ ثبت سفارش	OrderDate
یک عدد صحیح، نشانگر وضعیت سفارش (۱=در حال پردازش، ۲=تأیید شده و ...)	Status
شناسه صاحب سفارش (کلید خارجی از جدول Customer)	CustomerID
شناسه محلی که سفارش در آن ثبت شده (کلید خارجی از جدول SalesTerritory)	TerritoryID
مجموع قیمت کالاهای موجود در سفارش	SubTotal
قیمت نهایی سفارش برای مشتری (مجموع قیمت کالاهای موجود در سفارش + هزینه ارسال سفارش + مالیات)	TotalDue

جدول ۱-۲

• جدول SalesOrderDetail

این جدول حاوی اطلاعات کالاهای موجود در یک سفارش است. (ردیف‌های فاکتور)
برخی از مهمترین فیلدهای این جدول، در جدول زیر مشاهده می شود:

شناسه سفارش (کلید خارجی از جدول SalesOrderHeader)	SalesOrderID
کلید اصلی جدول	SalesOrderDetailID
تعداد کالای سفارش داده شده	OrderQty
شناسه کالای سفارش داده شده	ProductID
قیمت واحد کالای سفارش داده شده	UnitPrice
قیمت کل این سطر (قیمت واحد کالا X تعداد کالا)	LineTotal

جدول ۲-۲

• جدول Product

این جدول حاوی اطلاعات کالاهای AdventureWorks است.
برخی از مهمترین فیلدهای این جدول، در جدول زیر مشاهده می شود:

شناسه کالا (کلید اصلی جدول)	ProductID
نام کالا	Name
رنگ کالا	Color
قیمت تمام شده کالا برای AdventureWorks	StandardCost
قیمت کالا برای فروش	ListPrice
اندازه کالا	Size
وزن کالا	Weight
تعداد روزهای مورد نیاز برای تولید کالا	DaysToManufacture
نوع کالا (جاده، کوهستان و ...)	ProductLine
نوع کالا (مخصوص آقایان، مخصوص بانوان، قابل استفاده برای همه)	Style

جدول ۳-۲

• جدول SalesTerritory

این جدول حاوی اطلاعات مکان‌هایی است که AdventureWorks در آن مکان‌ها فعالیت دارد.
اطلاعات بیشتر در مورد این جداول و سایر جداول مهم این پایگاه داده را حتماً در آدرس زیر مطالعه کنید. همچنین در آینده نیز برای نوشتن پرس‌وجوهای مختلف با مراجعه به آدرس زیر مطمئن شوید که اطلاعات را از جداول صحیح استخراج می کنید:

[http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms124438\(v=sql.100\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms124438(v=sql.100).aspx)

۲,۲. عملگرها بر روی مجموعه نتایج (result set operators)

همانطور که می دانید حاصل هر پرس و جو بصورت `select ... from ...`، یک مجموعه جواب است. در این بخش با عملگرهایی آشنا می شویم که روی این مجموعه نتایج کار می کنند.

۲,۲,۱. اجتماع (UNION)

همانطور که از اسمش پیداست این عملگر اجتماع دو مجموعه جواب را به عنوان خروجی بر می گرداند. برای استفاده از آن، عبارت "UNION" را در میان دو `select statement` قرار می دهیم و اجتماع آن ها را (بدون در نظر گرفتن تکرارها) در خروجی خواهیم داشت.
نحوه استفاده از عملگر اجتماع :

`select_statement UNION select_statement`

توجه: بدیهی است که دو مجموعه جواب حاصل از دو `select statement` که در دو طرف عبارت "UNION" قرار می گیرند دارای ساختار کاملاً یکسان باشند. (تعداد و ترتیب قرار گرفتن ستونها یکسان و نوع داده ی ستون های متناظر هم یکسان) و البته این مطلب برای همه ی عملگرهایی که در ادامه به آن ها خواهیم پرداخت صادق است.
به عنوان مثال دو جدول زیر را در نظر بگیرید:

Coloumn A char(3)	Coloumn B int	Coloumn C char(3)	Column D int
ABC	1	GHI	3
DEF	2	JKL	4
GHI	3	MNO	5

Table2

Table۱

در مثال زیر اجتماع تمام رکوردهای دو جدول فوق مشاهده می شود:

```
SELECT * FROM Table1
UNION
SELECT * FROM Table2
```

و نتیجه برابر خواهد بود با:

```
ColumnA  ColumnB
-----  -
abc       1
def       2
ghi       3
jkl       4
mno       5
```


همانطور که مشاهده کردید، union تکرار را در نظر نمی گیرد. اگر بخواهیم اجتماع دو مجموع جواب را با احتساب تکرارها داشته باشیم از عبارت union all استفاده می کنیم. مثال قبل را با union all امتحان می کنیم:

```
SELECT * FROM Table1
UNION ALL
SELECT * FROM Table2
```

و نتیجه برابر خواهد بود با:

ColumnA	ColumnB
abc	1
def	2
ghi	3
ghi	3
jkl	4
mno	5

۲.۲.۲. اشتراک (INTERSECT)

این عملگر هم دقیقاً مثل عملگر union بر روی دو مجموعه جواب کار می کند با این تفاوت که اشتراک دو مجموعه جواب را بر می گرداند. به مثال زیر توجه کنید:

```
SELECT * FROM Table1
INTERSECT
SELECT * FROM Table2
```

و نتیجه برابر خواهد بود با:

ColumnA	ColumnB
ghi	3

۲.۲.۳. تفاضل (EXCEPT)

این عملگر همانطور که در مثال زیر مشاهده می شود، حاصل تفاضل دو مجموعه نتیجه را به عنوان خروجی بر می گرداند.

```
SELECT * FROM Table1
EXCEPT
SELECT * FROM Table2
```

و نتیجه برابر خواهد بود با:

ColumnA	ColumnB
abc	1
def	2

۲,۳. دستور CASE

به کمک این دستور می توان تعدادی شرط را بررسی نمود و یکی از نتایج ممکن را انتخاب کرد. این دستور در دو قالب استفاده می شود:

۲,۳,۱. دستور CASE در قالب ساده

دستور CASE در این قالب، یک عبارت را با تعدادی عبارت دیگر مقایسه می کند و سپس در مورد نتیجه تصمیم گیری می کند. قالب این دستور بصورت زیر است:

```
CASE input_expression
  WHEN when_expression1 THEN result_expression1
  WHEN when_expression2 THEN result_expression2
  WHEN when_expression3 THEN result_expression3
  ...
  WHEN when_expressionN THEN result_expressionN

[
  ELSE else_result_expression
]
END
```

مثال: در این مثال با استفاده از قالب ساده ی دستور CASE در میان کتاب های یک انتشارات، دسته بندی به نحوی تغییر داده شده که برای مشتریان قابل فهم تر باشد:

```
SELECT
  CASE type
    WHEN 'popular_comp' THEN 'Popular Computing'
    WHEN 'mod_cook' THEN 'Modern Cooking'
    WHEN 'business' THEN 'Business'
    WHEN 'psychology' THEN 'Psychology'
    WHEN 'trad_cook' THEN 'Traditional Cooking'
    ELSE 'Not yet categorized'
  END AS Category,
  Title, Price
FROM titles
WHERE price IS NOT NULL
ORDER BY Category
```

و نتیجه برابر است با:

Category	Title	Price
Business	Cooking with Computers: Surrep	11.95
Business	Straight Talk About Computers	19.99
Business	The Busy Executive's Database	19.99
Business	You Can Combat Computer Stress	2.99
Modern Cooking	Silicon Valley Gastronomic Tre	19.99
Modern Cooking	The Gourmet Microwave	2.99
Popular Computing	But Is It User Friendly?	22.95
Popular Computing	Secrets of Silicon Valley	20.00
Psychology	Computer Phobic AND Non-Phobic	21.59
Psychology	Emotional Security: A New Algo	7.99
Psychology	Is Anger the Enemy?	10.95
Psychology	Life Without Fear	7.00
Psychology	Prolonged Data Deprivation: Fo	19.99
Traditional Cooking	Fifty Years in Buckingham Pala	11.95
Traditional Cooking	Onions, Leeks, and Garlic: Co	20.95
Traditional Cooking	Sushi, Anyone?	14.99

۲,۳,۲. دستور CASE در قالب جستجویی

چندین عبارت BOOLEAN را بررسی می‌کند و بر این اساس در مورد نتیجه تصمیم‌گیری می‌کند. قالب این دستور بصورت زیر است:

```
CASE
  WHEN Boolean_expression1 THEN result_expression1
  WHEN Boolean_expression2 THEN result_expression2
  WHEN Boolean_expression3 THEN result_expression3
  ...
  WHEN Boolean_expressionN THEN result_expressionN
  [
    ELSE else_result_expression
  ]
END
```

مثال: در این مثال با استفاده از قالب جستجویی دستور CASE برای کتاب‌ها دسته‌بندی جدیدی بر اساس قیمت آن‌ها صورت پذیرفته:

```
SELECT
  CASE
    WHEN price IS NULL THEN 'Not yet priced'
    WHEN price < 10 THEN 'Very Reasonable Title'
    WHEN price >= 10 and price < 20 THEN 'Coffee Table Title'
    ELSE 'Expensive book!'
  END AS "Price Category",
  Title
FROM titles
ORDER BY price
```

و نتیجه برابر خواهد بود با:

Price Category	Title
Not yet priced	The Psychology of Co
Not yet priced	Net Etiquette
Very Reasonable Title	You Can Combat Compu
Very Reasonable Title	The Gourmet Microwav
Very Reasonable Title	Life Without Fear
Very Reasonable Title	Emotional Security:
Coffee Table Title	Is Anger the Enemy?
Coffee Table Title	Cooking with Compute
Coffee Table Title	Fifty Years in Bucki
Coffee Table Title	Sushi, Anyone?
Coffee Table Title	The Busy Executive's
Coffee Table Title	Straight Talk About
Coffee Table Title	Silicon Valley Gastr
Coffee Table Title	Prolonged Data Depri
Expensive book!	Secrets of Silicon V
Expensive book!	Onions, Leeks, and G
Expensive book!	Computer Phobic AND
Expensive book!	But Is It User Frien

۲.۴. توابع تجمیعی در SQL

این نوع از توابع بر روی مجموعه ای از داده ها عمل می کنند (مجموعه مقادیر یک ستون) و تنها یک مقدار را بر می گردانند. برخی از توابع پر کاربرد این گروه عبارت اند از :

نام تابع	توضیحات
AVG()	میانگین مقادیر را بر می گرداند
COUNT()	تعداد سطرها را بر می گرداند
SUM()	مجموع مقادیر یک لیست را بر می گرداند
MAX()	بزرگترین مقدار را بر می گرداند
MIN()	کوچکترین مقدار را بر می گرداند
DISTINCT()	مقادیر تکراری را از لیست انتخاب حذف می کند
Group By()	به منظور دسته بندی اطلاعات به کار می رود

جدول ۲-۲

مثلاً تابع COUNT() تعداد مقادیر موجود در یک لیست را بر می گرداند، مقادیر NULL و مقادیر تکراری را نیز شامل می شود. به منظور حذف مقادیر تکراری می توان از واژه DISTINCT استفاده کرد.

ساختار :

```
SELECT COUNT(column_name)
FROM table_name;
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT column_name)
FROM table_name;
```

مثال :

```
SELECT COUNT(*)
FROM [Sales].[Customer];
```

۲,۵. Having و Group By

گاهی اوقات به منظور گزارش گیری و دستیابی به اطلاعات هوشمند تجاری نیاز به خلاصه کردن اطلاعات وجود دارد. با استفاده از دستورهای می توانید اطلاعات را دسته بندی کرده و خلاصه ای از اطلاعات یک فیلد خاص، در هر دسته را در یک مقدار نشان دهید.

مثال:

```
SELECT [CustomerID], avg([SubTotal]) as Customer_AVG_Pay
FROM [Sales].[SalesOrderHeader]
GROUP BY [CustomerID]
```

نتیجه:

	CustomerID	Customer_AVG_Pay
1	14324	1707.1427
2	22814	4.99
3	11407	53.99
4	28387	583.97
5	19897	596.96
6	15675	2402.1266
7	24165	1523.42
8	27036	7.28
9	18546	29.48
10	11453	2725.66
11	17195	1665.3337

در این پرس و جوها، هر فیلدی که در مقابل Select آمده اما مؤلفه ی تابع تجمیعی نیست، باید به عنوان مؤلفه Group By ظاهر شود.

مثال :

```
SELECT [TerritoryID]
      ,max([SalesQuota]) max_SalesQuota
      ,avg([Bonus]) avg_Bonus
FROM [AdventureWorks2012].[Sales].[SalesPerson]
group by [TerritoryID]
```

نتیجه:

	TerritoryID	max_SalesQuota	avg_Bonus
1	NULL	NULL	0.00
2	1	300000.00	4133.3333
3	2	300000.00	4100.00
4	3	250000.00	2500.00
5	4	250000.00	2775.00
6	5	300000.00	6700.00
7	6	250000.00	2750.00
8	7	250000.00	985.00
9	8	250000.00	75.00
10	9	250000.00	5650.00

وقتی می خواهید برای مقدار یک تابع تجمیعی در پرس و جو شرطی تعیین کنیم، باید بجای where از having استفاده کنید.

مثال:

```
SELECT [TerritoryID]
      ,max([SalesQuota]) max_SalesQuota
      ,avg([Bonus]) avg_Bonus
FROM [AdventureWorks2012].[Sales].[SalesPerson]
group by [TerritoryID]
having max([SalesQuota]) > 30000
```

نتیجه:

	TenitoryID	max_SalesQuota	avg_Bonus
1	1	300000.00	4133.3333
2	2	300000.00	4100.00
3	3	250000.00	2500.00
4	4	250000.00	2775.00
5	5	300000.00	6700.00
6	6	250000.00	2750.00
7	7	250000.00	985.00
8	8	250000.00	75.00
9	9	250000.00	5650.00
10	10	250000.00	5150.00

۲.۶. تمرین

۱- برای adventure worker 2012 پرس و جویی بنویسید اطلاعات کلی سفارشات در حال پردازشی را برگرداند که مبلغ آن ها بین ۱۰۰۰۰۰ و ۵۰۰۰۰۰ است و محل سفارش از کشور فرانسه یا یکی از کشورهای منطقه آمریکای شمالی است.

۲- برای Adventure Works 2012 پرس و جویی بنویسید که برای هر سفارش، شماره شناسایی سفارش، شماره شناسایی مشتری، مبلغ سفارش، تاریخ سفارش و نام محلی که سفارش در آن ثبت شده را در خروجی نشان دهد.

۳- برای adventure worker 2012 پرس و جویی بنویسید که نشان دهد هر کالا در کدام منطقه بیشترین تعداد سفارش را داشته است.

۴- در adventure worker 2012 جدولی با نام NAmerica_Sales ایجاد کنید که شمای آن مطابق با شمای پرس جوی تمرین شماره ۱ باشد .

سپس از بین رکوردهای موجود در خروجی تمرین ۱ ، فقط رکوردهای مربوط به کشورهای منطقه آمریکای شمالی را وارد این جدول نمایید .

یک ستون به جدول فوق اضافه کنید که نوع داده ای آن (4)char باشد و نتوان چیزی جز LOW یا High یا Mid در آن نوشت .

سپس کاری کنید که مقدار این ستون برای سفارش هایی که مبلغ آن از مبلغ میانگین سفارشات منطقه آمریکای شمالی بیشتر است High ، برای سفارش هایی که مبلغ آن ها با مبلغ میانگین سفارشات منطقه آمریکای شمالی برابر است Mid و برای سایر سفارش ها Low باشد.

۵- با اجرای پرس و جوی زیر میزان حقوق کارمندان را به ازای هر ساعت کار همراه با

BusinessEntityID هر کارمند خواهید داشت:

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT BusinessEntityID ,max(Rate)FROM HumanResources.EmployeePayHistory
GROUPBY BusinessEntityID

ORDERBY BusinessEntityID
```

حال پرس و جویی بنویسید که نتیجه‌ی آن دارای سه ستون است. ستون اول BusinessEntityID هر کارمند، ستون دوم شامل مقادیر جدید حقوق کارکنان است که این گونه محاسبه می‌شود:

طیف حقوق پرداختی را بصورت صعودی مرتب کنید و آن را به چهار قسمت تقسیم کنید:

✓ کارمندانی که میزان حقوقشان به ازای هر ساعت کار جز یک چهارم اول طیف است، (کسانی که کمترین حقوق را دارند) حقوقشان ۲۰ درصد افزایش یابد.

✓ کارمندانی که میزان حقوقشان به ازای هر ساعت کار جز یک چهارم دوم طیف است، حقوقشان ۱۵ درصد افزایش یابد.

✓ کارمندانی که میزان حقوقشان به ازای هر ساعت کار جز یک چهارم سوم طیف است، حقوقشان ۱۰ درصد افزایش یابد و بقیه ، حقوقشان ۵ درصد افزایش یابد.

و ستون سوم سطح دریافتی هر کارمند را نشان می‌دهد و بدین صورت محاسبه می‌شود:

✓ کارمندانی که میزان حقوقشان (قبل از اضافه شدن درصدی به آن) به ازای هر ساعت کار کمتر از ۲۹ بوده سطح ۳

✓ کارمندانی که میزان حقوقشان (قبل از اضافه شدن درصدی به آن) به ازای هر ساعت کار بین ۲۹ و ۵۰ بوده سطح

✓ و بقیه کارمندان در سطح ۱ هستند.

✓ نمونه خروجی مورد نظر در شکل ۲-۱ مشاهده می‌شود.

	BID	NewSalary	LEVEL
1	1	131.775000	1
2	2	69.807650	1
3	3	49.759580	2
4	4	34.323130	2
5	5	37.596145	2
6	6	37.596145	2
7	7	58.052920	1
8	8	46.995210	2
9	9	46.995210	2
10	10	48.852920	2
11	11	34.615440	3
12	12	30.000000	3
13	13	30.000000	3
14	14	41.466355	2

شکل ۲-۱

۳. فصل سوم: مجوزها، login ها و امنیت

۳,۱. مقدمه

در این فصل به بررسی برخی از مهمترین موارد امنیتی در SQL Server می پردازیم. بحث پیرامون مسائل امنیتی بسیار گسترده و در مواردی پیچیده است و از حوصله این درس خارج است. بنابراین سعی شده در این فصل به طور خلاصه و مفید مفاهیم مهم و اولیه در بحث امنیت، بیان شود.

در ابتدا کار را با آشنایی با مجوزها و مدیریت آنها شروع می کنیم و در ادامه به بحث login ها در SQL Server می پردازیم و در آخر هم به معرفی انواع نقش ها و نحوه مدیریت آنها اشاره خواهیم کرد.

۳,۲. مجوزها^۱

مجوزها مجموعه کارهایی که یک کاربر می تواند انجام دهد را مشخص می کنند. این مجوزها شامل مجوز login کردن، مجوز دسترسی به پایگاه داده و جداول و محتویات آن می شود. در اینجا به بررسی مجوزهای مهم برای کار در پایگاه داده ها می پردازیم که به این مجوزها اصطلاحاً Object Permissions گفته می شود.

۳,۲,۱. Object Permissions

در نگاه اول به نظر می رسد بعد از دادن مجوز login و مجوز دسترسی به پایگاه داده، مجوز دیگری مورد نیاز نباشد اما در sql server برای استفاده از سطوح دسترسی متفاوت برای کاربران و نقش های متفاوت، از Object Permissions استفاده می شود که قابل ارائه برای جداول، view ها و رویه های ذخیره شده هستند. این مجوزها شش نوع مختلف دارند:

۱- SELECT

کاربرانی که این مجوز را داشته باشند، می توانند دستور select را برای view یا جدولی که این مجوز را برای آن دارند، اجرا کنند.

۲- INSERT

کاربرانی که این مجوز را داشته باشند، می توانند دستور insert را اجرا کنند. (دقت کنید که این مجوز کاملاً مستقل از مجوز select است)

^۱ Permissions

۳- UPDATE

کاربرانی که این مجوز را داشته باشند، می توانند دستور update را اجرا کنند. (دقت کنید در اینجا هم مثل مجوز insert، کاربری که این مجوز را دارد لزوماً مجوز select را ندارد.)

۴- DELETE

کاربرانی که این مجوز را داشته باشند، می توانند دستور delete را اجرا کنند.

۵- REFERENCES

کاربرانی که این مجوز را داشته باشند، می توانند از قیودی مانند کلید خارجی استفاده کنند.

۶- EXECUTE

کاربرانی که این مجوز را داشته باشند، می توانند رویه ها یا توابع را اجرا کنند.

۳,۲,۲. مدیریت مجوزهای کاربران

برای مدیریت مجوزهای کاربران دو روش وجود دارد. هم می توان بصورت گرافیکی و با استفاده از SQL Server Management Studio این کار را انجام داد و هم می توان با اجرای کدهای مربوطه، این کار را انجام داد. در ادامه هر دو روش را بررسی خواهیم کرد.

• مدیریت مجوزهای کاربران با استفاده از SQL Server Management Studio

برای این منظور در Object Explorer وارد قسمت Security شوید و سپس به قسمت Logins بروید و در آنجا با انتخاب کاربر موردنظر، روی آن کلیک راست کنید و Properties را انتخاب کنید. در هر یک از صفحات پنجره ای که باز می شود، مجوزهایی وجود دارد که بصورت گرافیکی می توانید آن ها را لغو یا واگذار کنید

• مدیریت مجوزهای کاربران با اجرای کد

برای این منظور ۳ دستور متفاوت وجود دارد که آن ها را در ادامه بررسی می کنیم.

• GRANT

به کمک دستور GRANT مجوزها را به کاربران واگذار می کنیم. ساختار کلی این دستور بصورت زیر است:

```
GRANT ALL [ PRIVILEGES ] | permission_name [ ,...n ]  
ON [ schema_name ]. object_name [ ( column [ ,...n ] ) ]  
TO <database_principal> [ ,...n ]  
[ WITH GRANT OPTION ]
```

در ادامه ساختار فوق را بررسی می کنیم.

پس از عبارت GRANT می‌توان عبارت ALL یا ALL PRIVILEGES را قرارداد که به معنی واگذاری کلیه مجوزهای ممکن برای آن OBJECT خواهد بود. با توجه به اینکه مجوز برای چه چیزی واگذار می‌شود، معنای متفاوتی خواهد داشت. (مثلاً اگر مجوز برای جدول یا VIEW باشد، ALL به معنی INSERT, DELETE, SELECT, UPDATE, REFERENCES خواهد بود اما اگر مجوز برای یک رَویه باشد، ALL به معنی EXECUTE خواهد بود.)

البته می‌توان بجای واگذاری همه‌ی مجوزهای ممکن، فقط نام مجوزهایی را که می‌خواهیم واگذار کنیم را بعد از عبارت GRANT بنویسیم.

پس از مشخص شدن مجوزها، عبارت ON و پس از آن نیز نام OBJECT موردنظر را می‌آوریم. و بعد از آن عبارت TO را نوشته و پس از آن کاربر یا نقشی را که باید مجوز به آن واگذار شود را مشخص می‌کنیم در نهایت هم می‌توان با نوشتن عبارت WITH GRANT OPTION این اجازه را داد تا کاربرانی که این مجوز را می‌گیرند، بتوانند این مجوز را به دیگران هم بدهند.

• DENY

به کمک دستور DENY مجوزها را از کاربران سلب می‌کنیم. در واقع این دستور بیان می‌کند که کاربران چه کارهایی را نمی‌توانند انجام دهند. ساختار کلی این دستور بصورت زیر است:

```
DENY ALL [ PRIVILEGES ] | permission [ ,...n ]  
ON [ schema_name ]. object_name [ ( column [ ,...n ] ) ]  
TO <database_principal> [ ,...n ]  
[ CASCADE ]
```

تنها عبارت جدیدی که در این ساختار به چشم می‌خورد، عبارت CASCADE است که بیانگر آن است که مجوزهای ذکر شده در عبارت DENY، نه تنها از کاربران ذکر شده سلب می‌شود بلکه از سایر کاربرانی که این مجوزها توسط کاربران ذکر شده به آن‌ها داده شده نیز، سلب می‌شود.

توجه! همانطور که می‌دانید یک کاربر ممکن است چند نقش متفاوت داشته باشد. در صورتی که یک مجوز را به یکی از نقش‌های یک کاربر واگذار کنیم و همان مجوز را از نقش دیگری که آن کاربر دارد بگیریم، همیشه قدرت دستور DENY بیشتر است و بنابراین آن مجوز از کاربر بطور کل سلب می‌شود.

• REVOKE

این دستور اثر دستور GRANT یا DENY که قبلاً اجرا شده را لغو می‌کند. ساختار کلی این دستور بصورت زیر است:

```
REVOKE ALL [ PRIVILEGES ] | permission [ ,...n ]
ON [ schema_name ]. object_name [ ( column [ ,...n ] ) ]
{ FROM | TO } <database_principal> [ ,...n ]
[ CASCADE ]
```

۳,۳. LOGIN

به طور کلی می توان گفت هر کاربر با دو روش می تواند در SQL Server شناخته شود:

۱- استفاده از Windows Authentication

در این روش کاربر وارد Windows می شود و SQL Server توسط ارتباط های مطمئن، اطلاعات کاربر را از Windows دریافت می کند و بدین ترتیب کاربر شناخته می شود.

۲- استفاده از SQL Server Authentication

در این روش برای ورود به SQL Server از یک LOGIN که پیشتر ساخته ایم استفاده می کنیم. به این منظور ابتدا با در محیط SQL Server یک LOGIN ایجاد می کنیم و سپس از SQL Server خارج می شویم و از اینجا به بعد می توانیم با هر دو روش وارد SQL Server شویم. در ادامه این روش را بیشتر توضیح خواهیم داد.

۳,۳,۱. روش ساخت LOGIN

در اینجا دو روش را برای ساخت LOGIN در SQL Server توضیح می دهیم:

۱- ساخت LOGIN با اجرای دستور CREATE LOGIN

در این روش با اجرای دستور CREATE LOGIN یک LOGIN را می سازیم. این دستور دارای ساختار کلی زیر است:

```
CREATE LOGIN login_name { WITH PASSWORD = { 'password' } [ MUST_CHANGE ]
[ , SID = sid | DEFAULT_DATABASE = database | DEFAULT_LANGUAGE = language [ ,...
] ]
| FROM WINDOWS [ WITH DEFAULT_DATABASE = database | DEFAULT_LANGUAGE = language [
,... ] ] }
```

در این ساختار برخی از عبارات مهم را بررسی خواهیم کرد و اطلاعات بیشتر و ساختار مفصل تر را می توانید از آدرس زیر بدست آورید:

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms189751.aspx>

- [MUST_CHANGE]
آوردن این عبارت بعد از تعیین رمز ورود برای LOGIN اختیاری است و بیانگر این است که کاربر باید پس از اولین ورود با این LOGIN رمز ورود را عوض کند.
- همچنین می توان برخی تنظیمات اولیه را برای LOGIN در تعریف در نظر گرفت مثل SID = sid (یک شناسه برای LOGIN)، DEFAULT_DATABASE (تعیین پایگاه داده پیش فرض برای این LOGIN)، DEFAULT_LANGUAGE تعیین زبان پیش فرض LOGIN و ...
- FROM
آوردن این عبارت به معنای آن است که این لاگین ویژه ی SQL Server نیست بلکه مربوط به منبع دیگری است که اجازه ی دسترسی به SQL Server به آن داده شده.

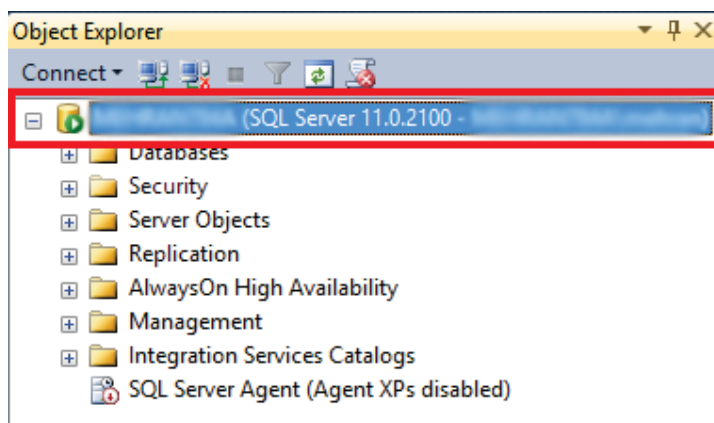
۲- ساخت LOGIN با استفاده از SQL Server Management Studio

بدین منظور در قسمت Object Explorer شاخه ی Security را انتخاب کرده و روی زیرشاخه ی Logins کلیک راست کرده و New Login را انتخاب کنید.

در پنجره ای که باز می شود ابتدا گزینه ی SQL Server Authentication را انتخاب نمایید و سپس مشخصات login موردنظرتان را تنظیم نمایید و در نهایت Ok را بزنید تا login ساخته شود.

توجه!

- پس از ساخت Login لازم است مراحل زیر را طی کنید:
- روی SQL Server Instance کلیک راست کنید و گزینه Properties و سپس Security را انتخاب کنید. (در SQL Server Instance در شکل ۵-۱، مشخص شده است)



شکل ۱-۳

- از پنجره باز شده گزینه ی SQL Server and Windows authentication mode را انتخاب کنید.
- حال سرویس SQL Server را (از قسمت سرویس های ویندوز) restart کنید.

۳,۴. نقش‌ها^۲

هر نقش در واقع مجموعه‌ای از مجوزهای داده شده یا گرفته شده، است که به کاربران اختصاص داده می‌شود. در هر لحظه به یک کاربر می‌توان چندین نقش را اختصاص داد. نقش‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱- نقش‌های مربوط به Server^۳

۲- نقش‌های مربوط به پایگاه داده^۴

۳,۴,۱. نقش‌های مربوط به Server

این نقش‌ها که درون SQL Server موجود هستند بیشتر به منظور نگهداری سیستم و انجام وظایف مدیریتی مربوط به server و همچنین اعطای مجوزهای مربوط به کارهای مستقل از پایگاه داده‌ها (مثل ساخت login) استفاده می‌شوند. ۹ نقش مربوط به Server فیکس شده در SQL Server را در زیر بررسی می‌کنیم.

نقش	توضیح
Sysadmin	صاحب این نقش می‌تواند هر عملی را در SQL Server انجام دهد.
Serveradmin	صاحب این نقش توانایی انجام تنظیمات مربوط به پیکربندی server و shutdown کردن server را دارد.
Setupadmin	صاحب این نقش توانایی مدیریت linked Server ها را دارد.
Securityadmin	این نقش توانایی مدیریت loginها، و ساخت مجوزهای پایگاه داده را به کاربران می‌دهد.
Processadmin	صاحبان این نقش توانایی مدیریت processهایی که روی موتور پایگاه داده اجرا می‌شوند را دارند.
Dbcreator	توانایی صاحبان این نقش به ایجاد، تغییر و حذف پایگاه‌های داده محدود می‌شود.
Diskadmin	صاحب این نقش توانایی مدیریت فایل‌های مرتبط با server را دارد.
Bulkadmin	صاحب این نقش اجازه‌ی ورود وسیع اطلاعات (اجرای دستور Bulk Insert) را دارد.
Public	همه‌ی loginها در SQL Server بصورت پیش‌فرض این نقش را دارند.

جدول ۱-۳

از SQL Server 2012 امکانی اضافه شد که در نتیجه‌ی آن کاربران می‌توانند نقش‌های مربوط به سرور را خود چنان تعریف کنند که متناسب با نیازشان باشد. برای این منظور سه گام زیر باید پیموده شود:

^۲ Roles

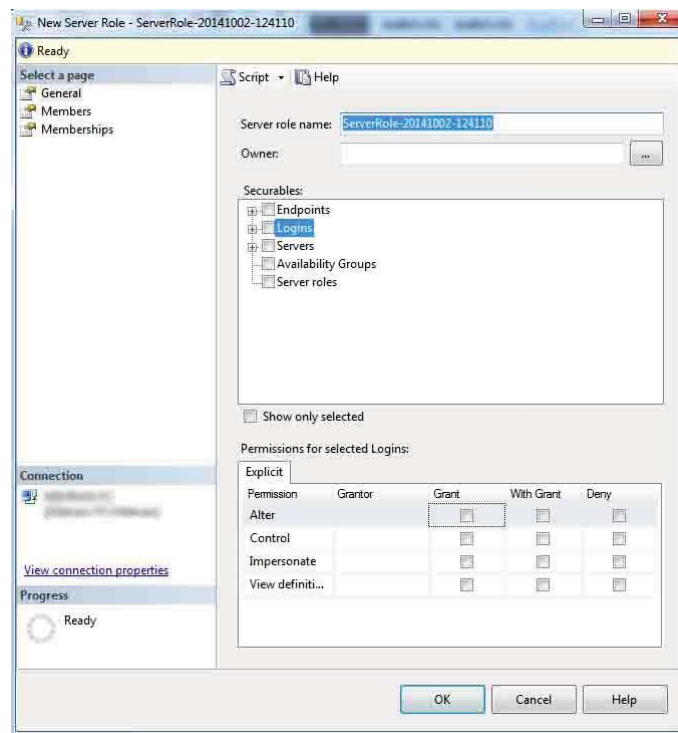
^۳ Server Roles

^۴ Database Roles

- ۱- ساخت یک نقش مربوط به Server
- ۲- تخصیص مجوزهای مربوط به Server به نقش ساخته شده
- ۳- تخصیص نقش به loginهای موردنظر

در محیط SQL Server Management Studio هم با پیمودن گامهای زیر می توان نقش مربوط به Server موردنظر را ساخت:

- ۱- در قسمت Object Explorer بخش Security را باز کنید، سپس روی Server Roles کلیک راست کنید و New Server Role را انتخاب کنید. تا پنجره ی زیر باز شود:



شکل ۲-۳

- ۲- در قسمت Server Role Name نامی برای نقش موردنظر وارد کنید.
- ۳- در قسمت Securables مشخص کنید که این نقش در کدام موارد باید مجوز داشته باشد و در قسمت Permissions مربوطه، مجوزهای موردنظر برای نقش را انتخاب کنید.

۴- سپس در صفحه‌ی Members همین پنجره، Add را بزنید و سپس با کلیک روی Browse، می‌توانید login‌های موجود و قابل تخصیص به نقش موردنظر تان را ببینید. پس از این می‌توانید نقش موردنظر را بسازید.

۳،۴،۲. نقش‌های مربوط به پایگاه داده

این نقش‌ها از نظر دامنه^۵ به یک پایگاه داده محدود می‌شوند. یعنی داشتن یک نقش پایگاه داده‌ای در یک پایگاه داده، به معنای داشتن آن نقش در سایر پایگاه داده‌ها نیست. ۹ نقش مربوط به پایگاه داده فیکس شده در SQL Server را در ادامه بررسی می‌کنیم.

نقش	توضیح
db_owner	این نقش را باید به کسانی داد که می‌خواهیم کنترل کامل روی پایگاه داده داشته باشند.
db_securityadmin	صاحب این نقش می‌تواند مدیریت کلیدهای نقش‌های مربوط به پایگاه داده و تخصیص مجوزها در آن پایگاه داده را انجام دهد.
db_accessadmin	صاحب این نقش مدیریت تخصیص کاربران و login‌ها به پایگاه داده مربوطه را انجام می‌دهد.
db_backupoperator	صاحب این نقش می‌تواند از پایگاه داده نسخه پشتیبانی ^۶ تهیه کند.
db_ddladmin	صاحب این نقش توانایی اجرای دستورات DDL را در پایگاه داده مربوطه خواهد داشت.
db_datawriter	صاحب این نقش می‌تواند عملیات Insert, Delete, Update را روی جداول پایگاه داده مربوطه، انجام دهد.
db_datareader	صاحب این نقش می‌تواند کلیه داده‌های جداول پایگاه داده مربوطه را بخواند.
db_denydatawriter	صاحب این نقش نمی‌تواند عملیات Insert, Delete, Update را روی جداول پایگاه داده مربوطه، انجام دهد.
db_denydatareader	صاحب این نقش نمی‌تواند هیچ یک از داده‌های جداول پایگاه داده مربوطه را بخواند.

جدول ۳-۲

اما معمولاً این نقش‌های فیکس شده برای شروع کار هستند و بخش عمده‌ای از کار امنیتی یک پایگاه داده مربوط به تشخیص و ساخت نقش‌های مختلف برای پایگاه داده است. برای این نقش‌ها هم دقیقاً مثل آنچه که برای مجوزهای کاربران ذکر شد، می‌توان مجوزها را با دستورات GRANT, REVOKE, DENY مدیریت کرد.

^۵ Scope

^۶ Backup

برای ساخت یک database role با استفاده از SQL Server management studio در قسمت Object Explorer پایگاه داده موردنظر را باز کنید و در بخش Security مربوط به آن و در زیر بخش Role روی Database Roles کلیک راست کنید و گزینه New Database Role را انتخاب کنید و در پنجره‌ای که باز می‌شود نام موردنظر را انتخاب کنید (سایر موارد در این پنجره اختیاری هستند) و سپس OK را بزنید.

تمرین پژوهشی:

در مورد Application Role ها تحقیق کنید و موارد استفاده و نحوه استفاده از آن‌ها (دستورات T-SQL لازم برای تعریف و استفاده از آن‌ها) را بنویسید.

۳,۵. تمرین

- ۱- گام اول: ابتدا در SQL Server یک login بسازید.
گام دوم: نقشی به نام Role1 بسازید که توانایی مدیریت کامل پایگاه داده‌ها (ایجاد، حذف، تغییر، attach, detach) را داشته باشد.
گام سوم: نقش Role1 را به login ساخته شده در گام اول مرتبط سازید.
گام چهارم: با login ساخته شده در گام اول وارد SQL Server شوید و در پایگاه داده AdventureWorks2012 جدولی بسازید و در آن داده‌هایی وارد کنید و آن‌ها را بخوانید.
 - تحقیق کنید که چگونه می‌توانید AdventureWorks2012 را یک‌بار حذف کنید و دوباره آن را Attach کنید.

- ۲- گام اول: در پایگاه داده AdventureWorks2012 کاربری با نقش Role2 را تعریف کنید که به داده‌های جداول هیچ دسترسی نداشته باشد و فقط بتواند مجوزها را مدیریت کند.
گام دوم: اجازه‌ی خواندن داده‌ها را به Role2 بدهید.

۳,۶. منابع

Professional Microsoft SQL Server 2008 Programming
Wiley.Microsoft.SQL.Server.2008.Bible.Aug.2009
Training Kit (Exam 70-462)_ Administering Microsoft SQL Server 2012 Databases

۴. فصل چهارم : SQL پیشرفته

۴,۱. مقدمه

در این فصل با دستورات پیشرفته تر زبان SQL آشنا می شویم. در ابتدا به بررسی توابع AGGREGATE و سپس پنجره بندی در SQL SERVER می پردازیم و در ادامه امکاناتی را در SQL SERVER معرفی می کنیم که به کمک آنها نتایج پرس و جوها را می توان به روش های مختلف دسته بندی کرد تا برای تجزیه و تحلیل و تصمیم گیری های مدیریتی مناسب باشند.

۴,۲. توابع تجمیعی در SQL Server^۷

این نوع از توابع بر روی مجموعه ای از داده ها عمل می کنند و تنها یک مقدار را با محاسبه مقادیر یک ستون بر می گردانند. برخی از توابع پر کاربرد این گروه در جدول ۵-۱ مشاهده می شوند.

توضیحات	نام تابع
میانگین مقادیر را بر می گرداند	AVG ()
تعداد سطرها را بر می گرداند	COUNT ()
مجموع مقادیر یک لیست را بر می گرداند	SUM ()
بزرگترین مقدار را بر می گرداند	MAX ()
کوچکترین مقدار را بر می گرداند	MIN ()
مقادیر تکراری را از لیست انتخاب حذف می کند	DISTINCT ()
به منظور دسته بندی اطلاعات به کار می رود	Group By ()

جدول ۴-۱

مثلاً تابع COUNT() تعداد مقادیر موجود در یک لیست را بر می گرداند، مقادیر NULL و مقادیر تکراری را نیز شامل می شود. به منظور حذف مقادیر تکراری می توان از واژه DISTICT استفاده کرد.

ساختار :

```
SELECT COUNT(column_name) FROM table_name;
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT column_name) FROM table_name;
```

مثال :

```
SELECT COUNT(*)  
FROM AdventureWorks2012.HumanResources.Employee;
```

^۷ SQL Aggregate Functions

۴,۳. Group By ()

گاهی اوقات به منظور گزارش گیری و دستیابی به اطلاعات هوشمند تجاری نیاز به خلاصه کردن اطلاعات وجود دارد. با استفاده از این دستور می توانید اطلاعات را دسته بندی کرده و خلاصه ای از اطلاعات یک فیلد خاص، در هر دسته را در یک مقدار نشان دهید.

مثال:

```
SELECT SalesOrderID, SUM(OrderQty)
FROM Sales.SalesOrderDetail
GROUP BY SalesOrderID
```

رکوردهای مختلف جدول SalesOrderDetail بر اساس فیلد SalesOrderID گروه بندی شده و مقدار فیلد OrderQty برای تمام اعضای این گروه با یکدیگر جمع شده است.

در این پرس و جوها، هر فیلدی که در مقابل Select آمده اما مؤلفه ی تابع تجمیعی نیست، باید به عنوان مؤلفه Group By ظاهر شود.

مثال:

```
SELECT SalesOrderID, SUM(OrderQty) AS QtySum, COUNT(SalesOrderID) AS DetailCount
FROM Sales.SalesOrderDetail
GROUP BY SalesOrderID
```

مثال:

```
SELECT ProductID, SpecialOfferID
FROM Sales.SalesOrderDetail
GROUP BY ProductID, SpecialOfferID
ORDER BY ProductID, SpecialOfferID
```

وقتی می خواهید برای مقدار یک تابع تجمیعی در پرس و جو شرطی تعیین کنیم، باید بجای where از having استفاده کنید.

مثال:

```
SELECT DepartmentID, avg(Salary) as Average_Salary FROM Teachers
GROUP BY DepartmentID
having avg(salary)>11000
```

نتیجه:

	DepartmentID	Average_Salary
1	ECE	11500.000000
2	P	13000.000000

۴,۴. پرس و جوهای تودرتو

گاهی برای نوشتن یک پرس و جو، نیاز داریم از چند پرس و جوی تودرتو استفاده کنیم. این پرس و جوها معمولاً به سه روش نوشته می شوند که در ادامه آن ها را به تفکیک بیان می کنیم.

- دسته اول این پرس و جوها، آنهایی هستند که حاوی پرس و جویی بعد از عبارت **Where** هستند. این پرس و جوها معمولاً بعد از عباراتی مانند (some, all) <, >, =, in/ not in/ unique/ not exists/ exists می آیند.

مثال:

```
select FirstName, LastName, ID
from Teachers
where ID in (select AdvisorID from students)
```

این پرس و جو نام تمام استادانی را بر می گرداند که راهنمای حداقل یک دانشجو هستند.

- دسته دوم پرس وجوهای تودرتو شامل آنهایی است که حاوی پرس و جویی بعد از عبارت **From** هستند.

مثال:

```
select Name, avg(selected_salary)
from (select Name, Salary as selected_salary
      from Teachers inner join Departments on
      (Teachers.DepartmentID = Departments.ID)
      where Salary > 11000) as s
group by Name
```

این پرس و جو نام تمام دانشکده ها به همراه میانگین حقوق استادانی از آن دانشکده که حقوق بالای ۱۱۰۰۰ دارند را بر می گرداند.

- دسته سوم پرس وجوهای تودرتو شامل آنهایی است که از پرس و جویی که توسط عبارت **With** در ابتدای آن ها تعریف شده، بهره می برند.

مثال:

```
with Payments(value1, value2) as (select DepartmentID, sum(Salary)
from Teachers
group by DepartmentID)
select Budget, value2, Budget-value2
from Departments join Payments on (value1 = ID)
```

در این پرس و جو ابتدا به کمک **With** جمع حقوق استادان هر دانشکده محاسبه شده و در نهایت، شناسه تمام دانشکده ها به همراه میزان حقوقی که هر دانشکده به استادان پرداخت می کند، بودجه‌ی دانشکده و تفاضل میزان پرداختی از بودجه، نمایش داده می شود.

۴,۵. Windowing

معمولاً از این نوع توابع روی مجموعه ای از سطرها یک جدول، در جهت اعمال عملیات های محاسباتی، ارزیابی داده ها، رتبه بندی و غیره ... استفاده می گردد. به بیان ساده تر به وسیله Window Function ها می توان، سطرهای یک جدول را گروه بندی نمود. و روی گروه ها از توابع تجمیعی (Aggregate Functions) استفاده کرد. این نوع توابع از قابلیت و انعطاف پذیری زیادی برخوردار هستند و به وسیله آن ها می توان نتایج (خروجی) بسیار مفیدی را از Query ها بدست آورد، معمولاً از این نوع توابع در Data Mining (داده کاوی) و گزارش گیری ها استفاده می گردد. کلمه "Window" در Window Function، به مجموعه سطرهایی اشاره می کند، که محاسبات و ارزیابی و... روی آن ها اعمال می گردد.

از عبارت های زیر می توان برای تعریف محدوده پنجره استفاده کرد که در ادامه بیشتر با آن ها آشنا می شویم :

- UNBOUNDED PRECEDING یا UNBOUNDED FOLLOWING به معنای تا ابتدا و یا تا انتهای رکوردها است.
- CURRENT ROW به معنای سطر فعلی است.
- <n> ROWS PRECEGING یا <n> ROWS FOLLOWING به معنای n سطر قبل و یا بعد از رکورد فعلی است.

مثال اول : می خواهیم براساس فیلد SalesOrderID جدول SalesOrderDetail را Partition بندی نمایم و از توابع جمعی AVG و SUM روی فیلد درآمد (UnitPrice) استفاده کنیم.

```
select SalesOrderID, ProductID, UnitPrice,  
       avg(UnitPrice) OVER (PARTITION by SalesOrderID) as AverageUnitPrice,  
       sum(UnitPrice) OVER (PARTITION by SalesOrderID) as TotalUnitPrice  
from Sales.SalesOrderDetail  
order by SalesOrderID
```

	Salesorderid	ProductID	UnitPrice	AverageUnitPrice	TotalUnitPrice
1...	46985	861	22.794	123.9421	1859.1327
1...	46985	862	22.794	123.9421	1859.1327
1...	46985	823	52.647	123.9421	1859.1327
1...	46985	852	44.994	123.9421	1859.1327
1...	46985	779	1242.8...	123.9421	1859.1327
1...	46985	712	5.1865	123.9421	1859.1327
1...	46986	725	202.332	269.3848	2155.0789
1...	46986	835	324.4527	269.3848	2155.0789
1...	46986	826	67.539	269.3848	2155.0789
1...	46986	770	469.794	269.3848	2155.0789
1...	46986	738	183.9382	269.3848	2155.0789
1...	46986	729	202.332	269.3848	2155.0789
1...	46986	762	234.897	269.3848	2155.0789
1...	46986	760	469.794	269.3848	2155.0789
1...	46987	782	1229.4...	293.3471	16427.4376
1...	46987	779	1242.8...	293.3471	16427.4376
1...	46987	802	88.932	293.3471	16427.4376
1...	46987	711	20.1865	293.3471	16427.4376
1...	46987	780	1242.8...	293.3471	16427.4376
1...	46987	857	53.994	293.3471	16427.4376

Query executed successfully.

مطابق شکل، جدول براساس فیلد SalesOrderID به گروه‌های مختلف تشکیل شده است، و عملیات میانگین و جمع روی فیلد UnitPrice انجام شده است و عملیات Sort روی هر گروه بطور مستقل انجام گرفته است. چنین کاری را نمی‌توانستیم به وسیله Group By انجام دهیم.

مثال دوم: نحوه استفاده از ROWS PRECEDING، در این مثال قصد داریم عملیات جمع را روی فیلد UnitPrice انجام دهیم. بطوریکه جمع هر مقدار برابر است با سه مقدار قبلی + مقدار جاری:

```
select SalesOrderID, ProductID, UnitPrice,
sum(UnitPrice) OVER (PARTITION by SalesOrderID ORDER BY ProductID
ROWS BETWEEN 3 PRECEDING AND CURRENT ROW) as Prev3
From Sales.SalesOrderDetail
order by SalesOrderID, ProductID;
```

	SalesOrderID	ProductID	UnitPrice	Prev3
1	43659	709	5.70	5.70
2	43659	711	20.1865	25.8865
3	43659	712	5.1865	31.073
4	43659	714	28.8404	59.9134
5	43659	716	28.8404	83.0538
6	43659	771	2039.994	2102.8613
7	43659	772	2039.994	4137.6688
8	43659	773	2039.994	6148.8224
9	43659	774	2039.994	8159.976
10	43659	776	2024.994	8144.976
11	43659	777	2024.994	8129.976
12	43659	778	2024.994	8114.976
13	43660	758	874.794	874.794
14	43660	762	419.4589	1294.2529
15	43661	708	20.1865	20.1865
16	43661	711	20.1865	40.373
17	43661	712	5.1865	45.5595
18	43661	715	28.8404	74.3999
19	43661	716	28.8404	83.0538
20	43661	741	818.70	881.5673

Query executed successfully.

در Script بالا، جدول را براساس فیلد SalesOrderID گروه‌بندی می‌کنیم. هر گروه را بطور مستقل، روی فیلد ProductID بصورت صعودی مرتب می‌نماییم. حال برای آنکه بتوانیم سیاست جمع، روی فیلد UnitPrice، را پیاده‌سازی نماییم، قطعه کد زیر را در Script بالا اضافه کردیم.

ROWS BETWEEN 3 PRECEDING AND CURRENT ROW) as Prev3

مقدار جمع فیلد UnitPrice سطر اول، که قبل از آن سطر وجود ندارد، برابر است با مقدار خود، یعنی 5.70، مقدار جمع فیلد UnitPrice سطر دوم برابر است با حاصل جمع مقدار UnitPrice سطر اول و دوم، یعنی 25.8865. این روند تا سطر چهار ادامه دارد، اما برای بدست آوردن مقدار جمع فیلد UnitPrice سطر پنجم، مقدار جمع فیلد UnitPrice سطر دوم، سوم، چهارم و پنجم در نظر گرفته می‌شود، و مقدار فیلد UnitPrice سطر اول در حاصل جمع در نظر گرفته نمی‌شود، بنابراین مقدار جمع فیلد UnitPrice سطر پنجم برابر است با 83.0538. در صورت مسئله گفته بودیم، مقدار جمع فیلد UnitPrice هر سطر جاری برابر است با حاصل جمع مقدار سطر جاری و مقادیر سه سطر ماقبل خود.

مثال سوم: نحوه استفاده از **ROWS FOLLOWING**، این مثال عکس مثال دوم است، یعنی حاصل جمع مقدار **UnitPrice** هر سطر برابر است با حاصل جمع سطر جاری با سه سطر بعد از خود. بنابراین Script زیر را اجرا نمایید:

```
select SalesOrderID,ProductID, UnitPrice,
sum(UnitPrice) OVER (PARTITION by SalesOrderID ORDER BY ProductID
ROWS BETWEEN CURRENT ROW AND 3 FOLLOWING) as Next3
From Sales.SalesOrderDetail
order by SalesOrderID, ProductID;
```

	SalesOrderID	ProductID	UnitPrice	Next3
1	43659	709	5.70	59.9134
2	43659	711	20.1865	83.0538
3	43659	712	5.1865	2102.8613
4	43659	714	28.8404	4137.6688
5	43659	716	28.8404	6148.8224
6	43659	771	2039.994	8159.976
7	43659	772	2039.994	8144.976
8	43659	773	2039.994	8129.976
9	43659	774	2039.994	8114.976
10	43659	776	2024.994	6074.982
11	43659	777	2024.994	4049.988
12	43659	778	2024.994	2024.994
13	43660	758	874.794	1294.2529
14	43660	762	419.4589	419.4589
15	43661	708	20.1865	74.3999

Query executed successfully.

مطابق شکل مقدار جمع فیلد اول برابر است با حاصل جمع مقدار سطر جاری و سه سطر بعد از آن. نکته‌ای که در مثال‌های دوم و سوم می‌بایست به آن‌ها توجه نمود این است که در زمان استفاده از **Row** یا **Range** استفاده از **Order by** در **Partition** الزامی است. در غیر این صورت با خطا مواجه می‌شوید.

```
select SalesOrderID,ProductID, UnitPrice,
sum(UnitPrice) OVER (PARTITION by SalesOrderID --ORDER BY ProductID
ROWS BETWEEN CURRENT ROW AND 3 FOLLOWING) as Next3
From Sales.SalesOrderDetail
order by SalesOrderID, ProductID;
```

100 %

Messages

Msg 10756, Level 15, State 1, Line 2
Window frame with ROWS or RANGE must have an ORDER BY clause.

۴,۶. Grouping Sets

از نسخه 2008 SQL SERVER ابزار جدیدی به نام GROUPING SETS افزوده شد. برای استفاده از این امکان مجموعه‌هایی را که می‌خواهیم بر اساس آن‌ها توابع AGGREGATE عمل کنند را به عنوان مؤلفه‌های GROUPING SETS در جلوی عبارت GROUP BY می‌نویسیم. با استفاده از این امکان در واقع در مجموعه جواب، یک ردیف به ازای هر مقدار از هر یک از مؤلفه‌های GROUPING SETS ایجاد می‌شود. در واقع می‌توان این‌گونه تصور کرد که تابع AGGREGATE موردنظر برای هر یک از مؤلفه‌های GROUPING SETS جداگانه محاسبه می‌شود و اجتماع نتایج در خروجی نمایش داده می‌شود. برای درک بهتر به مثال زیر توجه کنید. خروجی هر دو پرس و جوی زیر یکسان است:

پرسو جوی ۱ (بدون استفاده از GROUPING SETS)

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT NULL AS Color, Class, sum(ProductID), avg(ListPrice) FROM Production.Product
GROUP BY Class
UNION
SELECT Color, NULL, sum(ProductID), avg(ListPrice) FROM Production.Product
GROUP BY COLOR
```

پرس و جوی ۲ (با استفاده از GROUPING SETS)

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT Color, Class, sum(ProductID) AS SUM, avg(ListPrice) AS AVERAGE FROM
Production.Product
GROUP BY GROUPING SETS (Color, Class)
ORDER BY color
```

و نتیجه برای هر دو پرس و جو عبارت است از:

	Color	Class	SUM	AVERAGE
1	NULL	NULL	127933	16.8641
2	NULL	NULL	135472	16.314
3	NULL	H	67454	1679.4964
4	NULL	L	80705	370.6887
5	NULL	M	55581	635.5816
6	Black	NULL	75460	725.121
7	Blue	NULL	23931	923.6792
8	Grey	NULL	842	125.00
9	Multi	NULL	6138	59.865
10	Red	NULL	28304	1401.95
11	Silver	NULL	34613	850.3053
12	Silver/Black	NULL	6566	64.0185
13	White	NULL	3168	9.245
14	Yellow	NULL	32257	959.0913

پرسش؟ چرا در این مجموعه جواب، دو رکورد مجزا با مقدار NULL برای هر دو فیلد Class, Color وجود دارد؟

۴,۷. ROLLUP

ROLLUP از جمله دستوراتی است که به کمک آن می توان پرس وجوهایی را طراحی و اجرا کرد که ماهیت گزارشی دارند و می توانند به عنوان گزارش های مدیریتی در نظر گرفته شوند که قرار است مبدأ تصمیم سازی های مدیریتی باشند. برای استفاده از آن، عبارت ROLLUP را بعد از عبارت GROUP BY می آوریم و فیلدهایی که می خواهیم بر اساس آن ها گزارش تهیه شود را به عنوان مؤلفه های ROLLUP در نظر می گیریم. در این صورت ROLLUP موجب اضافه شدن یک سطر بصورت مجموع مقادیر محاسبه شده برای تابع AGGREGATE براساس مؤلفه تعریف شده در ROLLUP، خواهد شد.

به مثال زیر توجه کنید:

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT
CASE GROUPING(Class)
WHEN 0 THEN Class
WHEN 1 THEN 'All Classes'
END AS Class,
SUM(listprice) AS Price
FROM Production.Product
GROUP BY ROLLUP(Class, Style)
```

نتیجه:

	Class	Price
1	NULL	2408.02
2	NULL	509.93
3	NULL	839.83
4	NULL	434.94
5	NULL	4192.72
6	H	2914.86
7	H	134803.85
8	H	137718.71
9	L	1502.53
10	L	34454.28
11	L	35956.81
12	M	2466.17
13	M	20838.50
14	M	19914.88
15	M	43219.55
16	All Classes	221087.79

توجه! عبارت GROUPING(Class) به منظور بررسی گروه‌بندی شدن یا نشدن هر رکورد استفاده شده است. در صورتی که نتیجه یک رکورد حاصل گروه‌بندی بر اساس فیلد Class باشد مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر بر می‌گرداند.

با افزودن GROUPING(Style) به پرس و جوی فوق، نتیجه‌ای دقیق‌تر بدست می‌آید:

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT
CASE GROUPING(Class)
WHEN 0 THEN Class
WHEN 1 THEN 'All Classes'
END AS Class,
CASE GROUPING(Style)
WHEN 0 THEN Style
WHEN 1 THEN 'All Styles'
END AS Style,
SUM(listprice) AS Price
FROM Production.Product
GROUP BY ROLLUP(Class, Style)
```

نتیجه:

	Class	Style	Price
1	NULL	NULL	2408.02
2	NULL	M	509.93
3	NULL	U	839.83
4	NULL	W	434.94
5	NULL	All Styles	4192.72
6	H	NULL	2914.86
7	H	U	134803.85
8	H	All Styles	137718.71
9	L	NULL	1502.53
10	L	U	34454.28
11	L	All Styles	35956.81
12	M	NULL	2466.17
13	M	U	20838.50
14	M	W	19914.88
15	M	All Styles	43219.55
16	All Classes	All Styles	221087.79

توجه! برای اینکه با این دستور بهتر آشنا شوید، مثالی مشابه با جدول دیگری از AdventureWorks2012 بسازید و پرس و جوی مربوط به آن را بنویسید.

۴.۸. CUBE

دستور دیگری که برای تهیه گزارش از آن استفاده می شود CUBE است. نحوه ی استفاده از آن مشابه ROLLUP است، اما دستور CUBE در واقع پیشرفته تر از ROLLUP است و گزارش های دقیق تری را برای ما تولید می کند. این دستور در واقع به ازای هر گروه بندی ممکن از داده ها، یک مقدار متناسب با تابع AGGREGATE استفاده شده در پرس و جو را به مجموعه نتایج اضافه می کند. به مثال زیر توجه کنید:

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT
CASE GROUPING(Class)
WHEN 0 THEN Class
WHEN 1 THEN 'All Classes'
END AS Class,
CASE GROUPING(Style)
WHEN 0 THEN Style
WHEN 1 THEN 'All Styles'
END AS Style,
SUM(listprice)AS Price
FROM Production.Product
GROUP BY CUBE(Class, Style)
```

نتیجه:

	Class	Style	Price
1	NULL	NULL	2408.02
2	H	NULL	2914.86
3	L	NULL	1502.53
4	M	NULL	2466.17
5	All Classes	NULL	9291.58
6	NULL	M	509.93
7	All Classes	M	509.93
8	NULL	U	839.83
9	H	U	134803.85
10	L	U	34454.28
11	M	U	20838.50
12	All Classes	U	190936.46
13	NULL	W	434.94
14	M	W	19914.88
15	All Classes	W	20349.82
16	All Classes	All Styles	221087.79
17	NULL	All Styles	4192.72
18	H	All Styles	137718.71
19	L	All Styles	35956.81
20	M	All Styles	43219.55

همانطور که مشاهده می کنید، سطرهای ۵ و ۷ و ۱۲ و ۱۵ که در این مجموعه جواب وجود دارند، در مجموعه جواب مثال ROLLUP وجود نداشت و این تفاوت CUBE با ROLLUP است.

توجه! برای اینکه با این دستور بهتر آشنا شوید، مثالی مشابه با جدول دیگری از AdventureWorks2012 بسازید و پرس و جوی مربوط به آن را بنویسید.

۴,۹. تمرین

- ۱- کد زیر را در محیط MS SQL SERVER وارد نمایید و آن را اجرا کنید. نتیجه چیست؟
بطور دقیق توضیح دهید که ستون آخر از جدول نتایج، بیانگر چه چیزی است؟

```
USE AdventureWorks2012
GO
SELECT Sales.SalesOrderHeader.OrderDate, Sales.SalesOrderDetail.LineTotal,
AVG(Sales.SalesOrderDetail.LineTotal)OVER (PARTITION BY
Sales.SalesOrderHeader.CustomerID
ORDER BY Sales.SalesOrderHeader.OrderDate, Sales.SalesOrderHeader.SalesOrderID
ROWS BETWEEN 2 PRECEDING AND CURRENT ROW)
FROM Sales.SalesOrderHeader JOIN Sales.SalesOrderDetail ON
(SalesOrderDetail.SalesOrderID = SalesOrderHeader.SalesOrderID)
```