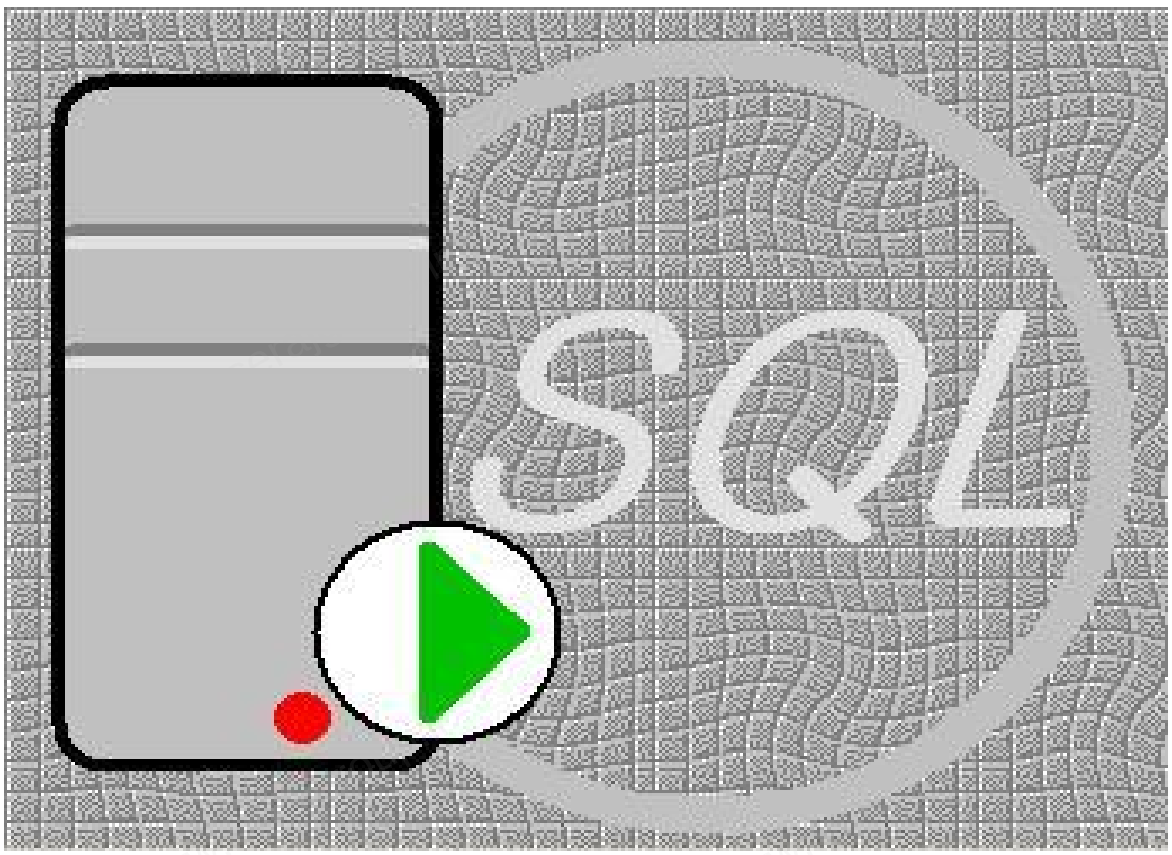
بسمه تعالی



برنامه نویسی بانک اطلاعاتی SQL Server

نویسنده : عباس صفای کفاش

مقدمه نویسنده

یکی از ویژگیهای حائز اهمیت در یک پایگاه داده قدرتمند قابلیت برنامه نویسی است ، این ویژگی باعث کاهش میزان زیادی از سورس برنامه در قسمت برنامه کاربردی شده و وابستگی بخشی از پروژه را از برنامه کاربردی از بین خواهد برد. کتب زیادی درخصوص پایگاه داده SQL Server به رشته تحریر درآمده است اما اکثریت آنها تنها 20% از مطلب ارائه شده را به برنامه نویسی پایگاه داده اختصاص داده اند ، بدین منظور در این جزوه سعی برآن است که 100% موضوع به برنامه نویسی و تکنیک های برنامه نویسی در SQL Server پرداخته شود ، بدون شک مطالب گردآوری شده خالی از اشکال نبوده و شایسته است که خوانندگان محترم اشکالات فنی و نگارشی را مستقیماً به اینجانب منعکس نمایند. درضمن پیشاپیش از زحمات سرکار خانم بابازاده بابت تایپ و حروف چینی مطالب و پیگیری های مستمر سرکار خانم اباسینکی تشکر و قدردانی می نمایم. امید است مجموعه تهیه شده مفید برای برنامه نویسان کاربردی که از پایگاه داده SQL Server استفاده می نمایند واقع گردد.

کفاش

فصل اول

دستورات برنامه نویسی در

SQL Server

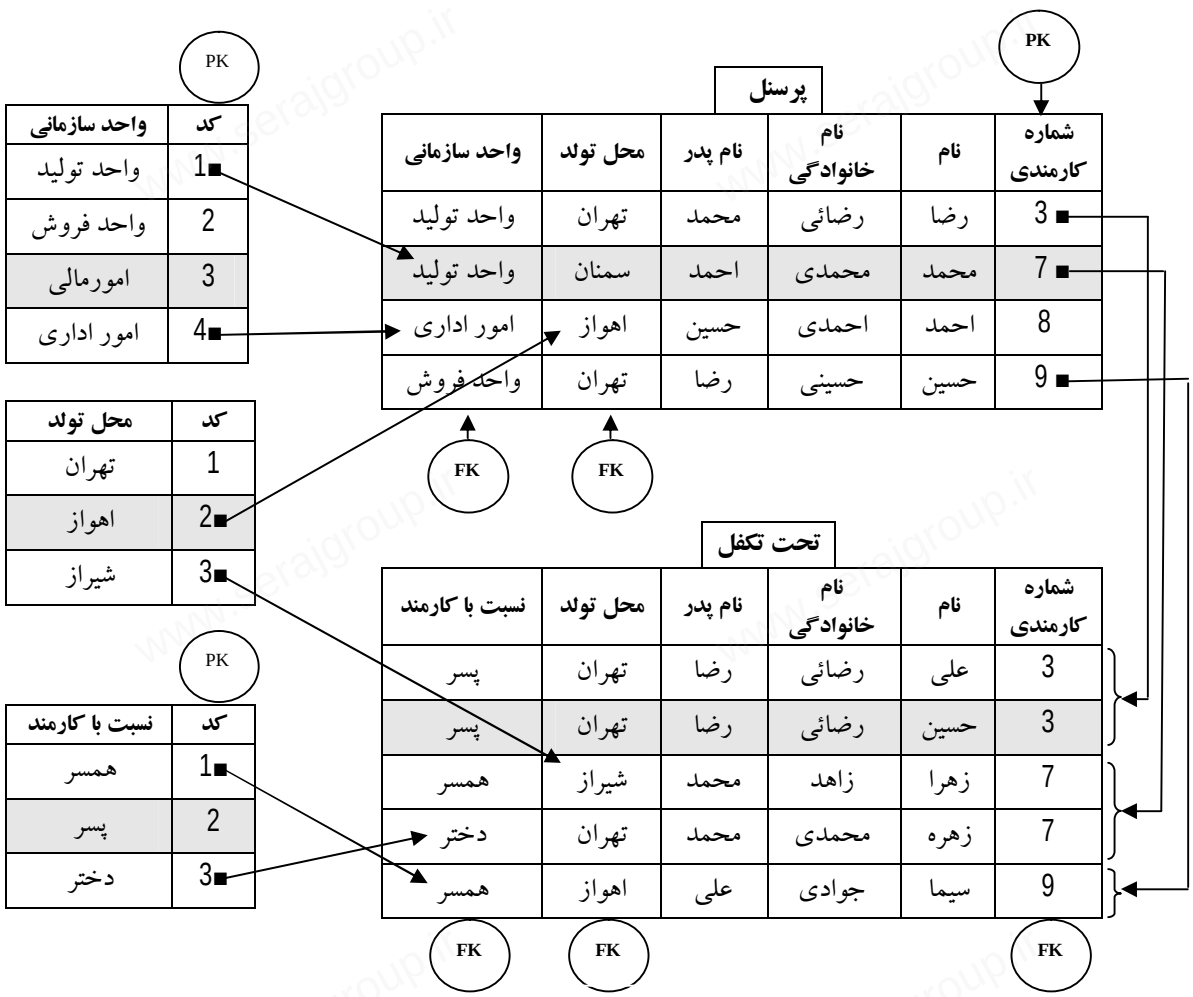
مفاهیم پایه

- **RDBMS** : در واقع RDBMS یا سیستم مدیریت بانک های اطلاعاتی رابطه ای (Relational Data Base Management System) موتوری است که وظیفه دریافت و ذخیره سازی و برقراری ارتباطات بین Object های درون پایگاه داده را بعهده دارد.

- **DBA** : بطور خلاصه شخصی است که وظیفه مدیریت سرویس دهنده پایگاه داده را بعهده دارد و معمولاً وظایفی نظیر مدیریت کاربران ، گروههای بانک اطلاعاتی ، مدیریت منابع قابل اشتراک ، تعیین مجوزها و مواردی مشابه را عهده دار است.

- **پایگاه داده** : مجموعه ای از Object هایی نظیر جداول ، View ها ، انواع داده ها ، Trigger ها و غیره است که به وسیله RDBMS مدیریت می گردد .

- **Table** : همانطور که از نام آن مشخص است یک جدول مجموعه ای از سطرها و ستونهاست هر جدول از تعدادی ستون که فیلد نامیده می شود تشکیل می گردد هر ردیف اطلاعاتی در یک جدول رکورد نامیده می شود. روابط بین جدول ، فیلد و رکورد را در مثال ذیل ملاحظه فرمائید:



مطابق شکل موارد زیر از جدول قابل استخراج است :

1- کل پایگاه داده از پنج جدول تشکیل گردیده است که جدول اصلی جدول پرسنلی می باشد و هر جدول می بایستی یک نام داشته باشد.
2- در هریک از جداول به هرستون یک فیلد اطلاعاتی گفته می شود.
3- هر فیلد اطلاعاتی در هر جدول حداقل می بایستی نام ، نوع و اندازه داشته باشد.
4- به هر ردیف اطلاعاتی در هر جدول یک رکورد آن جدول گفته می شود که شامل اطلاعات کامل آن ردیف است.
5- به هر مشخصه منحصر به فرد در یک جدول که در جدولی دیگر دارای تکرار باشد یک Primary Key (PK) گفته می شود و بعنوان مثال در جدول پرسنلی شماره کارمندی یک PK است و کد واحد سازمانی در جدول واحد سازمانی یک PK است.
6- به هر فیلد اطلاعاتی در جدولی که به یک PK متصل گردد و رابطه ای 1×n داشته باشد یک Foregin Key (FK) گفته می شود.
7- به منظور افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات فیلدهای PK و FK مناسب است که شاخص بندی گردند.

- **View ها** : یک جدول مجازی است که می تواند ستونهای چند جدول را بطور همزمان با استفاده از روابط بین جداول به همراه داشته باشد و ازدیدگاه ساده سازی وامنیت از ویژگیهای باارزشی برخوردارند.

- **ایندکس ها (Index)** : هر ایندکس در بانک اطلاعاتی ترتیب قرار گرفتن صعودی یا نزولی یک یا چند ستون را در یک جدول شامل می گردد و کاربرد عمده آن روش دسترسی سریع به اطلاعات می باشد و بهترین روش برای برقراری ارتباط بین PK و FK در چند جدول نیز محسوب می گردد.

- **Stored Procedures (SP)** : مجموعه ای از دستورات به زبان برنامه نویسی پایگاه داده می باشد و از نظر منطقی مشابه یک روتین در زبانهای برنامه نویسی متداول می باشد.

- **User Define Function (UDF)** : مجموعه ای از دستورات به زبان برنامه نویسی پایگاه داده می باشندکه یک خروجی شامل یک داده یا یک جدول را ارائه می دهند و عملکرد آن از نظر منطقی بسیار مشابه توابع برنامه نویسی در زبانهای متداول است.

- **Extended Stored Procedures (ESP)** : این نوع از برنامه های قابل اجرا توسط پایگاه داده در واقع یک برنامه به زبان C و با نوع پروژه ESP در زبان C است که قادرند توابع یا عملیاتی را برای پایگاه داده به اجرا درآورده و درصورت نیاز خروجی لازم را به پایگاه داده منعکس نمایند و یک فایل از نوع DLL می باشد در این حالت لازم است که درون پایگاه داده یک نوع ارتباط ESP به DLL ایجاد شده تعریف گردد.

- Trigger : مجموعه ای از دستورات به زبان برنامه نویسی پایگاه داده می باشند که درصورتیکه یک Event از نوع اضافه ، حذف ، تصحیح ، ... روی یک جدول پایگاه داده اتفاق افتد اجرا می گردد. شایان ذکر است که در استفاده از Trigger ها بعلت اینکه ممکن است در مواردی باعث ایجاد سربار گردد می بایستی دقت بیشتری بعمل آید.

- ظرفیت پایگاه داده SQL Server 200X : به منظور آشنائی بیشتر مناسب است یک برآورد از حجم محدودیت هائی که در یک پایگاه داده SQL Server 200X می تواند متصور باشد در ذیل ارائه می گردد.

موضوع محدودیت	میزان محدودیت	ملاحظات
اندازه سایز یک SP	250 MB	
طول یک رکورد اطلاعاتی دریافتی	8060 Byte	
تعداد ایندکس کلاستری در یک جدول	1	
تعداد ایندکس غیرکلاستری در یک جدول	249	
تعداد ستونهای انتخابی در هر ایندکس	16	
تعداد فیلدهای درون یک PK یا FK	16	
تعداد ستون های درون یک جدول	1024	
تعداد ستون قابل استخراج در دستور Select	4096	
تعداد ستون قابل ارائه در دستور Insert	1024	
سایز یک بانک اطلاعاتی	یک میلیون ترابایت	
تعداد بانک اطلاعاتی درون یک Server	32767	
سطح پیشروی SP ها	32	
سطح پیشرو Sub Query	32	
تعداد Object های درون یک پایگاه داده	حدود 2 میلیارد	
تعداد Trigger درون یک جدول	به میزان محدودیت Object ها	

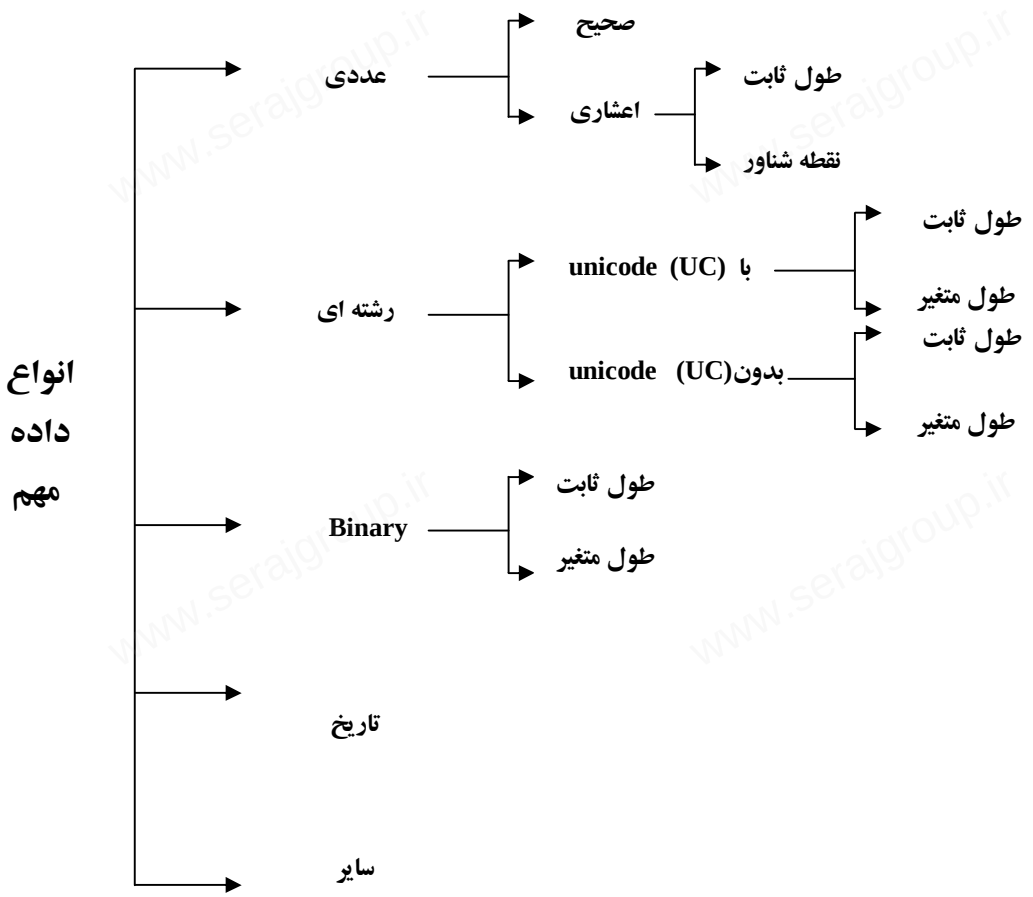
- برنامه نویسی SQL Server : اگر از برنامه نویسان باتجربه سئوال شود که چگونه می توان باسرعت و بادانستن یک زبان برنامه نویسی به زبان برنامه نویسی دیگر مهاجرت کرد احتمالاً یادگیری زبان برنامه نویسی جدید را به شکل ذیل تقسیم بندی خواهند کرد:

1) روش تعریف و مقداردهی به داده ها در زبان برنامه نویسی

2) دستورات شرطی در زبان برنامه نویسی
3) حلقه های تکرار در زبان برنامه نویسی
4) توابع داخلی درون زبان برنامه نویسی
5) طراحی توابع خارجی (UDF) و سابروتین ها در زبان برنامه نویسی
6) سایر دستورات مهم و کاربردی در زبان برنامه نویسی

حال با این رویکرد یک برنامه نویس باتجربه خیلی سریعتر می تواند در یک مجموعه به دنبال سئوالات خویش باشد و این طبقه بندی مراحل یادگیری زبان را کوتاه خواهد کرد حال با این رویکرد مطالب در زبان برنامه نویسی SQL Server را ادامه میدهیم :

1 - **انواع داده ها** : در هر زبان برنامه نویسی دانستن انواع مهم داده ها و محدودیت های هر نوع داده از اهمیت ویژه ای برخوردار است بدین منظور انواع داده ها یا انواع فیلدهای یک جدول اطلاعاتی به شرح جدول ذیل قابل استفاده می باشد شایان ذکر است که در این جدول مهمترین انواع داده های متداول که کاربرد وسیع تری دارد مدنظر قرار گرفته است.



نام داده	نوع	محدودیت 1	محدودیت 2	ملاحظات
bit	عددی / صحیح	1 و 0		
TinyInt	عددی / صحیح	0	255	مناسب برای کد نسبت
SmallInt	عددی / صحیح	- 32768	+32767	مناسب برای کد واحد سازمانی
Int	عددی / صحیح	حدود منفی دو میلیارد	حدود مثبت دومیلیارد	مناسب برای فیلد شماره کارمندی
BigInt	عددی / صحیح	حدود عدد 18 رقمی منفی	حدود عدد 18 رقمی مثبت	مناسب برای فیلد مبلغ
Decimal یا Numeric	عددی / اعشاری با طول ثابت	$-10^{38} + 1$	$+10^{38} - 1$	
Float	عدد اعشاری بااعشار شناور	$-1,79 \times 10^{308}$	$+1,79 \times 10^{308}$	
Real	عدد اعشاری بااعشار شناور	$-3,4 \times 10^{38}$	$+3,4 \times 10^{38}$	
Char	رشته ای باطول ثابت	8000^{Byte}		مناسب برای فیلد تاریخ شمسی
VarChar	رشته ای باطول متغیر	8000^{Byte}		مناسب برای رشته های انگلیسی
Text	رشته ای باطول متغیر	2GB		مناسب برای رشته های انگلیسی
nChar	رشته ای باطول ثابت * با uc	4000^{Byte}		
nVarChar	رشته ای باطول متغیر با uc	4000^{Byte}		بسیار مناسب برای فیلدهای فارسی مانند نام خانوادگی
nText	رشته ای باطول متغیر با uc	1GB		بسیار مناسب برای متن های فارسی مثل متن نامه

* UC = UniCode

نام داده	نوع	محدودیت 1	محدودیت 2	ملاحظات
Binary	باینری باطول ثابت	8000^{Byte}		جهت ذخیره سازی فایل های باینری نظیر عکس ، فیلم ، متن، ... مناسب است ولی فضای بیشتری نسبت به Varbinary اشغال خواهد کرد.
Varbinary	باینری باطول متغیر	8000^{Byte}		مناسب جهت ذخیره سازی فایل های binary نظیرفرمت Power Point ، Word , Excel ، تصاویرگرافیکی Tiff , Bmp ,Gif , ...
Image	باینری با طول متغیر	2GB		مشابه Varbinary ولی با حجم خیلی مناسب تر
Table	-	-	-	برای تبادل بین توابع، SP ها مناسب است
Time Stamp	عددی	-	-	یک عدد منحصر به فرد در هر پایگاه که توسط پایگاه داده ایجاد می گردد
UniqueIdentifier	عددی	-	-	یک عدد منحصر به فرد در جدول که بطور اتوماتیک تولید می گردد (به شکل سریالی)

- **عملگرهای ریاضی ومنطقی**: مشابه کلیه زبانهای برنامه نویسی زبان بانک اطلاعاتی SQL Server عملگرهائی برای انجام امور ریاضی و منطقی بهره می جوید که در جدول ذیل ارائه گردیده است:

سایر		عملگر ریاضی		عملگر منطقی		عملگر مقایسه ای	
علامت	عملکرد	علامت	عملکرد	علامت	عملکرد	=	مساوی
IS	مقایسه شباهت	+	جمع	and	و	<	کوچکتر
IN	وجود در یک مجموعه	-	تفریق	or	یا	<=	کوچکترمساوی
BetWeen	وجود در یک محدوده	*	ضرب	Not	نیست	>	بزرگتر
Like	وجود شباهت رشته ای	/	تقسیم			>=	بزرگترمساوی
		%	باقیمانده تقسیم			<>	مخالف

- **تعریف یک متغیر** : نامگذاری متغیرها در SQL Server مشابه همه زبانهای برنامه نویسی از ترکیب حروف انگلیسی و اعداد و برخی از کارکترها مشروط به اینکه نام متغیرها با اعداد شروع نشود را شامل می گردد و براساس قالب ذیل قابل ارائه است و به منظور جلوگیری از شباهت نام فیلد و نام متغیر در SQL Server کلیه متغیرها با حرف @ معرفی می گردند.

Declare @نام متغیر نوع متغیر [, ...]

بعنوان مثال درصورتیکه قرار است متغیری در دامنه 0 تا 255 تعریف شود بدین گونه عمل می نمائیم.

```
Declare @x TinyInt
```

مقداردهی به متغیرها برخلاف زبانهای برنامه نویسی غیرپایگاه داده ای از کلمات کلیدی Set یا Select به شکل ذیل صورت می گیرد ولی پیشنهاد می گردد بعلت شباهت به دستور Select از کلمه Set استفاده گردد.

```
Set @نام متغیر = عبارت
```

یا

```
Select @نام متغیر = عبارت [ , ... ]
```

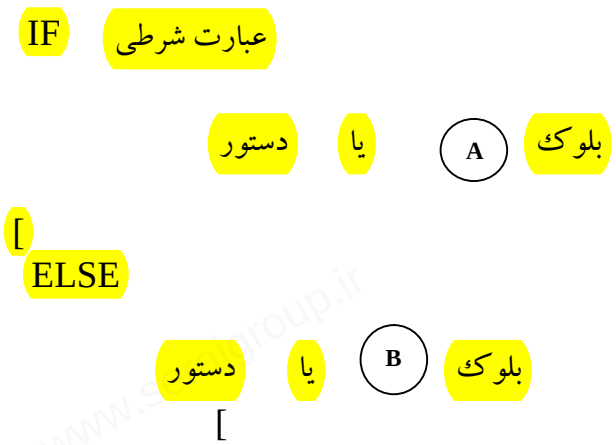
بعنوان مثال داریم :

```
Set @x = 14
Set @x = @x +2*@ y
```

2- **دستورات شرطی** : دستورات شرطی در زبان SQL Server به دستور If ، تابع Case محدود می گردد قبل از تشریح هریک از دستورات فوق می بایستی مفهوم بلوک دستورات در زبان SQL Server تشریح گردد که به شکل ذیل یک بلاک دستورات ایجاد می گردد.

```
Begin
    مجموعه دستورات
    درون بلاک
End
```

و درصورتیکه تعداد دستورات یک بلاک تنها شامل یک دستور باشد از نوشتن کلمات Begin و End می بایستی صرف نظر گردد. با این توضیحات شکل کلی دستور شرطی If به شکل ذیل خواهد بود :



همانطور که از ظاهر دستور مشاهده می گردد در صورتیکه عبارت شرطی صحیح باشد دستورات بخش A و در غیراینصورت دستورات بخش B اجرا خواهد شد و در صورتیکه نیازی به ساختار ELSE نباشد می توان از این بخش صرف نظر نمود ، حال براساس توضیحات قبل هر بلوک درصورت نیاز می بایستی در محدوده یک Begin و End محصور گردد. بعنوان مثال داریم:

```
Declare   @x   Int , @y  Int
Set   @x= 200
Set   @y= 300 - @x
IF    @x > @y
      Set   @y = @x + 2
ELSE  Begin
      Set   @y = @x + 3
      Set   @x = @x + 1
END
```

در این قطعه برنامه چون در بخش ELSE بیش از یک دستور بکار رفته است بنابراین از بلاکBegin ، End استفاده شده است.

- **ساختار Case** : باتوجه به اینکه ساختار Case یک مقدار بازگشتی ارائه می دهد. بنابراین می توان گفت که ساختارCase عملکرد تابعی دارد و در دو شکل کلی ذیل قابل ارائه است.

ساختار Case 1

```
Case عبارت
        When 1  عبارت  Then 1 نتیجه
        When 2  عبارت  Then 2 نتیجه
        .
        .
        .
        [ ELSE   n + 1 نتیجه ]
END
```

ساختار Case 2

```
Case
        When 1 عبارت شرطی  Then 1 نتیجه
        When 2 عبارت شرطی  Then 2 نتیجه
        .
        .
        .
        [ ELSE   n + 1 نتیجه ]
END
```

اختلاف ظاهری دو ساختار نشان می دهد که ساختار 2 قدرتمندتر از ساختار 1 است چون بنحوی ساختار 1 را در خود جای می دهد برای درک بیشتر به مثال های ذیل دقت کنید:

```
Declare   @x  Int
Set   @x = ( Case  @y
                When  1  Then 102
                When  2  Then 203
                When  3  Then 304
                ELSE          1000
          END)
```

دقت گردد که چون ساختارCase عملکرد تابعی دارد و مقداری را باز می گرداند بنابراین از علامت ( ) مناسب است استفاده گردد. حال اگر این قطعه برنامه با ساختار 2 ایجاد گردد خواهیم داشت:

```
Declare   @x  Int
Set   @x = ( Case
                When  @y=1  Then  102
                When  @y=2  Then  203
                When  @y=3  Then  304
                ELSE              1000
          END)
```

باتوجه به اینکه ساختار 2 ازعبارت شرطی بهره می جوید قدرتمندی بیشتری را ارائه می دهد بعنوان مثال:

```
Declare   @x  Int
Set   @x =  Case   When  @y BetWeen 2 and 10 Then 300
                   When  @y=15  or  @y=17      Then 310
                   When  @y=18  or  @y>=20    Then 320
                   When  @y+@z < = 30           Then 330
                   When   Not  @z < = 40         Then @z
                   ELSE   @y    END
```

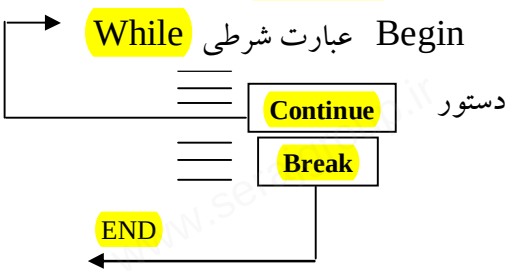
بعدها خواهید دید که در دستوراتی نظیر Select استفاده از Case در مواردی بسیار مفید واقع خواهد شد.

مسئله) در قطعه برنامه ذیل نوع داده های A تا G را تعیین کنید:

```
Set   @A =  Case
                   When  @B    Then 10
                   When  @C=0    Then @D
                   When  @D=@E   Then Len (@F)
                   When  @F=@G    Then 20
            END
```

3 - **حلقه های تکرار** : به منظور پیاده سازی ساختار حلقه تکرار در پایگاه داده SQL Server تنها از حلقه While استفاده می گردد که در دو شکل ذیل قابل پیاده سازی است:

ساختار 1



ساختار 2

While عبارت شرطی

در شکل ساختار 2 تا زمانیکه عبارت شرطی درست باشد تک دستور اجرا می گردد. ولی در ساختار پیچیده تر 1 کلیه دستورات بلاک Begin , END درصورت صحیح بودن عبارت شرطی اجرا خواهند شد وکلمه کلیدی Break جهت قطع حلقه وContinue حرکت به سمت ابتدای حلقه تکرار خواهد بود.

بعنوان مثال:

```
Declare  @x  Int , @y  BigInt
Set  @x = 0
Set  @y = 1
While  @x < 10  Begin
        Set  @x = @x + 1
        Set  @y = @y * @x
END
```

و یا در مثال ذیل از دستور Break استفاده گردیده است.

```
Declare  @x  Int , @y  BigInt
Set  @x = 0
Set  @y = 1
While  1=1  Begin
        Set  @x = @x + 1
        IF  @x>= 10  Break
        Set  @y = @y * @x
END
```

4 - **توابع داخلی** : در هرزبان برنامه نویسی آشنائی با توابع داخلی مهم زبان از اهمیت ویژه ای برخوردار است ، دانستن پارامترهای ورودی و عملکرد خروجی تابع داخلی قابلیت برنامه نویسی را افزایش داده و باعث طراحی نرم افزارهای بسیار پیچیده تر خواهد شد بدین منظور تعدادی از توابع داخلی مهم در SQL Server تشریح می گردد.

- **Left** : این تابع تعدادی کارکتر از سمت چپ یک رشته استخراج می نماید و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

تعدادی کارکتر از سمت ⟵ (تعداد کارکتر , رشته) Left

چپ رشته استخراج شده است.

- **Right** : این تابع تعدادی کارکتر از سمت راست یک رشته استخراج می نماید و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

تعدادی کارکتر از سمت ⟵ (تعداد کارکتر , رشته) Right

راست رشته استخراج شده است.

- **SubString** : این تابع تعدادی کارکتر از نقطه ای از یک رشته را استخراج می کند و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

SubString (رشته , شروع استخراج [, تعداد]) ⟵ تعدادی کارکتر از نقطه شروع یک رشته استخراج می گردد

در این تابع درصورتیکه پارامتر تعداد ذکر نگردد از نقطه شروع تا انتهای رشته فرآیند استخراج زیر رشته صورت می پذیرد. بعنوان مثال در دستور ذیل مقدار ذخیره شده در متغیر x رشته Ali خواهد بود.

```
Set   @x = Left (´And´, 1) + SubString (´Hello´ , 3 , 1 ) + Left (´in´ , 1 )
```

- **تابع LTrim** : این تابع فضاهای خالی از سمت چپ یک رشته را حذف می کند و در شکل کلی ذیل بکار می رود:

خروجی

LTrim (رشته) ⟵ حذف فضای خالی سمت چپ رشته

- **تابع RTrim** : این تابع فضای خالی از سمت راست یک رشته را حذف می کند و در شکل کلی ذیل بکار می رود:

خروجی

RTrim (رشته) ⟵ حذف فضای خالی سمت راست رشته

بعنوان مثال در دستور ذیل کلیه فضاهای خالی دو طرف رشته حذف خواهند شد :

```
Set   @x = LTrim (RTrim (´ Hello ´ )
```

- **تابع Upper** : این تابع حروف یک رشته را به حروف بزرگ تبدیل خواهد کرد و به شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

Upper (رشته) ⟵ رشته به حروف بزرگ تبدیل خواهد شد

- **تابع Lower** : این تابع حروف یک رشته را به حروف کوچک تبدیل خواهد کرد و به شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

Lower (رشته) ⟵ رشته به حروف کوچک تبدیل خواهد شد

- **تابع Len** : این تابع تعداد کاراکترهای یک رشته را محاسبه می کند و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

Len (رشته) ⟵ طول رشته به عدد

مثال : برنامه ای بنویسید که یک رشته را معکوس نماید.

```
Declare   @x  VarChar (50) , @C  TinyInt , @y VarChar (50)
Set   @x = ´Hello´
Set   @y = ´´
Set   @C = 0
While   @C < Len (@x)  Begin
        Set   @C = @C + 1
        Set   @y = SubString (@x , @C , 1) + @y
END
```

- **تابع Char** : این تابع کاراکتر موردنظر را باتوجه به کد اسکی آن باز می گرداند و به شکل ذیل بکار می رود.

خروجی

Char (شماره کاراکتر) ⟵ کاراکتر

- **تابع Reverse** : این تابع یک رشته را معکوس می کند و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

Reverse (رشته) ⟵ رشته معکوس می گردد

- **تابع Replace** : این تابع یک مجموعه رشته ای را کاراکتر به کاراکتر ترجمه می کند و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

Replace (رشته اصلی ,کاراکترهای قابل ترجمه ,کاراکترهای ترجمه شونده) ⟵ رشته اصلی کاراکتر به کاراکتر ترجمه می شود

بعنوان مثال داریم :

```
Set   @x = Replace (´Hello´,´ale´,´xyz´)
```

که در نتیجه حروف ale نظیر به نظیر به حروف xyz تبدیل خواهند شد ومتغیر x شامل رشته ´Hzyyo´ خواهد بود.

- **تابع Space** : این تابع به اندازه اعلام شده فضای خالی ایجاد خواهد کرد و در شکل کلی ذیل بکار می رود.

خروجی

Space (تعداد) ⟵ به اندازه تعداد فضای خالی ایجاد می گردد

- **تابع User_name** : این تابع به شکل( )User_name نام کاربری که هم اکنون به SQL Server متصل شده است را باز می گرداند.

- **تابع ABS** : این تابع قدر مطلق یک عدد را تعیین می کند و معادل |x| در ریاضی است: ABS (عدد)

- **تابع Floor**: این تابع جزء صحیح یک عدد را تعیین می کند ومعادل[x] درریاضی است:Floor (عدد)

- **تابع Power** : درپایگاه داده SQL Server عملگری برای توان وجود ندارد و می بایستی با استفاده از تابع Power به شکل ذیل استفاده گردد.

خروجی

Power (توان ,عدد) ⟵ عدد به توان خواهد رسید

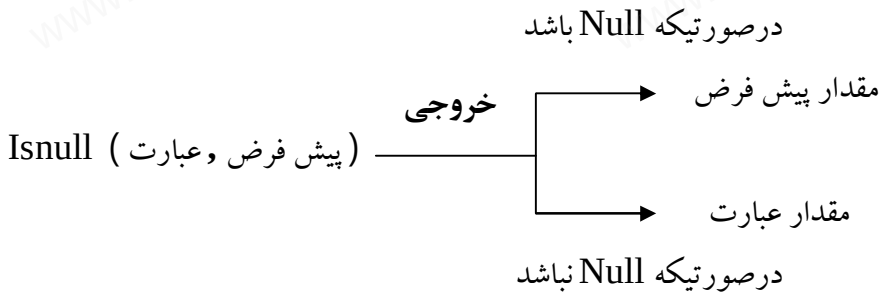
- **تابع Sqrt** : درصورتیکه درنظر باشد ریشه دوم یک عدد مثبت حاصل شود از تابع Sqrt به شکل ذیل استفاده می گردد.

خروجی

Sqrt (عدد) ⟵ جذر عدد

معادل $\sqrt{x}$

- **تابع Isnull** : این تابع بسیار مفید اعتبارسنجی لازم جهت Null بودن یک مقدار را بعهده دارد و به شکل کلی ذیل بکار می رود.



بعنوان مثال داریم :

```
Set   @x = Isnull (@y,0)
```

در این حالت درصورتیکه متغیر y مقدار Null را داشته باشد مقدار x صفر خواهد بود درغیراینصورت مقادیر x و y مساوی خواهند شد.

- **تابع GetDate** : این تابع تاریخ و ساعت جاری Server را باز می گرداند.

- **تابع Convert** : به منظور تبدیل انواع داده ها به یکدیگر از این تابع تحت شرایط خاصی استفاده می گردد که قالب کلی آن به شکل ذیل خواهد بود.

خروجی

Convert (عبارت ,نوع داده) ⟵ عبارت موردنظر به داده اعلام شده تبدیل می گردد.

بعنوان مثال خواهیم داشت:

```
Set   @x = Convert (VarChar (10) , @y )
```

که در این دستور متغیر @y به یک نوع داده ای کاراکتری بدون Unicode و حداکثر طول 10 بایت تبدیل شده و در متغیر x جانشین می گردد.

- **تابع CharIndex** : از این تابع بسیار مفید به منظور تعیین مختصات قرار گرفتن یک رشته فرعی در یک رشته اصلی استفاده می گردد که در شکل کلی ذیل قابل ارائه می باشد.

CharIndex (رشته فرعی , رشته اصلی [, شروع جستجو]) —**خروجی**→ موقعیت رشته فرعی در رشته اصلی را بدست می دهد

به مثال ذیل دقت کنید:

```
IF   CharIndex (@x , @y) < > 0
      Set   @z = ´Ok´
ELSE
      Set    @z = ´Not´
```

5 - طراحی توابع خارجی و سابروتین :

- **طراحی Stored Procedure (SP)** : یک SP در واقع یک برنامه درون پایگاه داده است که از مجموعه ای از دستورات تشکیل شده است و می تواند مقدار یا جدولی را به برنامه صداکننده انتقال دهد و در شکل کلی ذیل قابل پیاده سازی است:

```
Create    Proc[edure]          نام SP
    [
      پارامتر 1    [AS]   نوع پارامتر 1  [= پیش فرض ]
      [ ,پارامتر 2    [AS]   نوع پارامتر 2  [= پیش فرض ] ]

 AS                          ]
     ____
     ____  }
     ____  }   دستورات
     ____  }
     ____
```

همانطور که مشاهده می گردد هر SP با یک نام منحصر به فرد قابل تعریف است و درصورتیکه این برنامه تعدادی ورودی داشته باشد می بایستی در ابتدای SP تعیین گردد و اگر قرار است درصورت عدم ارائه پارامتر مقدار پیش فرض به برنامه انتقال یابد می توانید از مقدار پیش فرض هر پارامتر استفاده نمائید پس از کلمه کلید AS کلید دستورات قابل اجرا خواهند بود.

- **دستور ساده Select** : دستور ساده Select قادر است مقداری را بازگرداند و به شکل ذیل بکار می رود.

Select عبارت ۱ [, 2 عبارت ...]

بعنوان مثال خواهیم داشت :

```
Select  2*Len (´Hello´) + 1
```

که در این حالت مقداد عدد 11 به برنامه اصلی باز خواهد گشت.

- **روش اجرای SP** : پس از طراحی هر SP نیاز است که SP طراحی شده اجرا گردد و به اشکال ذیل یک SP اجرا خواهد شد.

نام SP [پارامترهای SP درصورت وجود]

EXEC [ute] نام SP [پارامترهای SP درصورت وجود]

مثال : برنامه ای بنویسید که یک رشته ساعت با ساختار hh:mm:ss را به ثانیه تبدیل نماید.

```
Create  Proc  Time2Val
@T  Char(8)
AS
Declare  @h  TinyInt , @m  TinyInt , @s  TinyInt
Set  @h = Convert (TinyInt , SubString (@T,1,2))
Set  @m = Convert (TinyInt , SubString (@T,4,2))
Set  @s = Convert (TinyInt , SubString (@T,7,2))
Select  @h*3600 + @m*60 + @s
```

- **طراحی User Define Function (UDF)** : یکی از قابلیت های پایگاه داده SQL Server ایجاد UDF است که کاربران قادرند متناسب با نیاز در هر پروژه به طراحی آن اقدام نمایند و دارای شکل کلی ذیل می باشد.

```
Create  Function  نام تابع ( [@ نام پارامتر  [ AS ]  نوع پارامتر [ = پیش فرض ] [, ... ]] )
Returns  نوع مقدار برگشتی
[ AS ]
  Begin
      ____
      ____
      ____      } دستورات
      ____
      ____
      Return  مقدار بازگشتی
  End
```

هرUDF طراحی شده بعنوان یک تابع در کلیه دستورات SQL قابل استفاده است از طرفی درصورتیکه از EXECute استفاده گردد هر UDF می تواند مانند یک SP اجرا گردد همچنین در یک تابع UDF خروجی می تواند بصورت یک جدول باشد در این حالت از کلمه Table به جای نوع مقدار برگشتی استفاده خواهد شد و مقدار بازگشتی یک دستور Select خواهد بود که در مقابل دستور Return بکار خواهد رفت و تعداد پارامترهای تعریف شده در هر UDF حداکثر 1024 عدد خواهد بود و مشابه SP درصورتیکه پارامتر موردنظر ارائه نگردد پیش فرض بعنوان مقدار ورودی پارامتر مدنظر قرار خواهد گرفت نکته قابل ذکر در این خصوص به شرح ذیل می باشد:

- درهنگام اجرای یک تابع نام Owner می بایستی ذکر گردد بعنوان مثال (dbo)
- تعدادی از دستورات درون طراحی UDF قابل اجرا نمی باشند.
- از Extended Stored Procedure (ESP) درون تابع می توانید استفاده نمائید.

مثال : تابعی بنویسید که فاکتوریل یک عدد را محاسبه کند.

```
Create   Function   Fact  (@n  TinyInt)
Returns   BigInt
AS
Begin
      Declare   @RtnValue   BigInt
      IF   @n = 0  or  @n = 1
           Set   @RtnValue = 1
      ELSE
           Set   @RtnValue = dbo.Fact (@n – 1) *@n
      Return   @RtnValue
END
```

حال فرض کنید که قرار است تابع فوق در یک برنامه استفاده گردد و قرار باشد سری $\sum_{i=1}^{10} i!$ محاسبه گردد بدین منظور به شکل ذیل عمل خواهیم نمود:

```
Declare   @S   BigInt , @C   TinyInt
Set    @S = 0
Set    @C = 0
While    @C < 10    Begin
      Set   @C = @ C + 1
      Set   @S = @ S + dbo.Fact (@C )
END
Select   @S
```

6 - سایر دستورات کاربردی :

- **دستور Goto** : مشابه اکثریت زبانهای برنامه نویسی این دستور ادامه برنامه را به نقطه ای دیگر که دستور Goto تعیین می کند انتقال می دهد و در شکل ذیل ارائه می گردد:

```
Goto      نام برچسب
```

و نام برچسب تابع قانون نامگذاری متغیرهاست و نقطه ای که برچسب شروع می گردد با نام برچسب و علامت : معرفی می گردد. بعنوان مثال:

```
IF   @x>0   Goto   Endof
ELSE
      Set   @y = @y + 1
Set   @x = ABS (@x)
Endof:
```

- **دستور Return** : این دستور ادامه اجرای یک SP را پایان می دهد و به برنامه اصلی بازگشت می نماید.

- **دستور EXEC[ute]** : درصورتیکه درنظر است دستوری در SQL Server اجرا گردد در دو حالت با استفاده از EXEC[ute] عمل انجام خواهد شد.

ساختار 2	**ساختار 1**
EXEC[ute] (متغیر رشته ای)	EXEC[ute] دستور

در ساختار 1 دستور اعلام شده توسط SQL Server اجرا خواهد شد درصورتیکه در ساختار 2 عبارت رشته ای که می تواند کاملاً متغیر باشد توسط دستور EXEC[ute] اجرا می گردد که قابلیت فوق العاده ای را ایجاد خواهد کرد بدین منظور به مثال های ذیل توجه فرمائید.

مثال : مقدار "12:13:14" را با استفاده از تابع Time2Val حساب کنید.

```
EXEC   dbo.Time2Val (´12:13:14´)
```

مثال : با استفاده از دستور EXEC[ute] مقدار دو متغیر را جمع کنید:

```
Declare   @x  Int , @y  Int , @S   VarChar (4000)
Set    @x = 10
Set    @y = 20
Set    @S=´Select´+ Convert (VarChar (10),@x) +´+´+ Convert (VarChar(10),@y)
EXEC (@S)
```

همانطور که مشاهده می گردد مقدار بازگشتی عدد 30 خواهد بود بدون اینکه از دستور Select بصورت مستقیم استفاده شده باشد.

- **دستور Begin Trans[Action]** : درصورتیکه قرار است عملیات حساسی روی پایگاه داده به خصوصی در زمان ذخیره سازی اطلاعات صورت گیرد استفاده از TransAction باعث می گردد که حاشیه اطمینان به 100% افزایش یابد و عملیاتی نظیر قطع ناگهانی برق و یا سایر موارد باعث تخریب عملیات نگردد (نظیر عملیات حساب بانکی) در این حالت با اعلام Begin TransAction به Server اعلام می گردد که شروع فرآیند حساس آغاز گردیده است.

- **دستور Commit [Trans[Action]]** : درصورتیکه کلیه فرآیندهای موردنظر در یک زیر برنامه با موفقیت صورت پذیرد با استفاده از Commit TransAction می توان انتقال اطلاعات را به پایگاه داده با حاشیه اطمینان کامل صادر نمود.

- **دستور RollBack [Trans[Action]]** : درصورتیکه در هر مرحله پس از صدور Begin TransAction به دلایلی تصمیم به انصراف از عملیات انجام شده مدنظر باشد با استفاده از RollBack TransAction کلیه فرامین ارسال اطلاعات به پایگاه داده پس از دستور Begin TransAction ابطال خواهد شد.

- **دستور Use** : با استفاده از این دستور یک بانک اطلاعاتی جهت انجام عملیات بعدی فعال می گردد و به شکل ذیل مورد استفاده قرار می گیرد.

Use نام پایگاه داده

- مسئله) تابعی بنویسید که سری ذیل را محاسبه کند (n = 20)

$$e^x = 1 + \frac{X}{1!} + \frac{X^2}{2!} + \frac{X^3}{3!} + \ldots + \frac{X^n}{n!}$$

- مسئله) تابعی بنویسید که مقدار ماکزیمم دو عدد را محاسبه کند.

- مسئله) تابعی بنویسید که یک عدد صحیح را به ساختار hh:mm:ss تبدیل نماید.

فصل دوم

دستورات تبادل اطلاعات
با پایگاه داده

SQL Server

در پایگاه داده SQL Server دستوراتی به منظور اعمال تغییرات در داده ها تعبیه شده است دستوراتی که می توان داده ها را به یک جدول ارسال یا تغییراتی بر رکوردهائی در جداول اعمال نمود از طرفی اکثریت Object های درون پایگاه داده قابلیت تصحیح (Alter) ، حذف (Drop) و ایجاد (Create) را بااستفاده از دستورات برنامه نویسی در اختیار قرار می دهند که در این فصل به این موضوع پرداخته خواهد شد اما مهمترین دستور بدون شک در پایگاه داده SQL Server دستور Select به منظور استخراج داده ها از یک یا چند جدول پایگاه داده است که بطور مفصل در این فصل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

- **دسترسی به Object ها** : در پایگاه داده SQL Server مشابه کلیه زبانهای برنامه نویسی OOP به هر Object درون پایگاه داده با ساختار کلی ذیل می توانید دسترسی داشته باشید.

[[DataBaseName.]Owner.]ObjectName[. ...]

بعنوان مثال درنظر بگیرید که در پایگاه داده Master که از پایگاه داده های مهم خود SQL Server است می خواهید به یک فیلد جدول درون پایگاه داده MyDB دسترسی داشته باشید بدین منظور می نویسیم :

MyDB.dbo.MyTBL.MyFld

درصورتیکه از نوشتن نام Owner صرف نظر گردد و پیش فرض کاربر ورودی خواهد بود و درصورتیکه با dbo به پایگاه داده متصل شده باشیم خواهیم داشت :

MyDB..MyTBL.MyFld

- **اعمال تغییرات در Object ها** : کلیه Object های اصلی درون پایگاه داده با استفاده از دستور Create (ایجاد) , Alter (تصحیح) , Drop (حذف) تغییرات را به پایگاه داده منعکس می نمایند اما باتوجه به اینکه عموماً در طراحی پایگاه داده به ندرت تغییرات در Object ها از طریق برنامه نویسی به وقوع می پیوندد و عموماً در مواردی اعمال تغییرات از طریق برنامه نویسی برای جدول متصور است بدین منظور جزئیات این دستورات برای جداول مدنظر قرار خواهد گرفت اما دستورات Drop,Alter,Create از طریق کدنویسی برای کلیه Object های اصلی قابل اجرا نمی باشد که جزئیات آن در جدول ذیل ارائه می گردد :

ESP	UDDT			UDF	SP				DB	
Extended Stored Procedure	User Define Data Type	Default	Trigger	User Define Function	Stored Procedure	View	Index	Table	DataBase	عملکرد
-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	Create
-	-	-	√	√	√	√	-	√	√	Alter
-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	Drop

براساس جدول Object از نوع Index دستور Alter جهت اصلاح ایندکس را شامل نمی شود و برای این منظور ابتدا می بایستی این Object توسط دستور Drop حذف و سپس مجدداً با دستور Create ایجاد گردد از طرفی این شرایط برای مقادیر پیش فرض برای یک فیلد بنام Default نیز صادق است و تنها عملیات Create وDrop برای آن متصور است درخصوص داده طراحی شده خاص توسط برنامه نویس UDDT و ESP ها که قبلاً به آنها اشاره شده است از طریق کدنویسی هیچ عملیاتی با استفاده از سه دستور Drop , Alter , Create قابل انجام نخواهد بود و برای ESP فرآیند ایجاد و حذف این Object از طریق روش های دیگری نظیر استفاده از SP های طراحی شده درون پایگاه داده مقدور خواهند بود.

- **Create Table** : همانطورکه قبلاً نیز اشاره شد ایجاد Object های اصلی در پایگاه داده در اکثریت موارد توسط برنامه نویسان توسط Wizard ها صورت می گیرد که محیط EnterPrise Manager یک نمونه آن است براساس توضیحات ارائه شده درصورتیکه با استفاده از کدنویسی قرار است جدولی به پایگاه داده کنونی اضافه گردد. Create Table به شکل عمومی و خلاصه شده ذیل قابل ارائه می باشد :

Create Table نام جدول (

نام ستون نوع داده یا AS فرمول محاسباتی [Null یا Not Null] [Primary Key یا Unique]

[Clustered یا NonClustered] [Default مقدار پیش فرض]

[Check شرط محدودیت ستون]

[,

⋮

n]

)

همانطور که ملاحظه می گردد با دستور Create Table یک جدول بصورت فیزیکی در پایگاه داده کنونی ایجاد می گردد که نکات ذیل در این خصوص می بایستی مدنظر قرار گیرد.

- درصورتیکه قرار است یک فیلد اطلاعاتی در جدول اشاره شده ایجاد گردد نوع داده می بایستی ارائه گردد ولی اگر بجای نوع داده از فرمول محاسباتی استفاده گردد درون جدول اشاره شده ازنظر فیزیکی هیچ ستونی ایجاد نمی گردد.
- هر ستون ایجاد شده در این دستور می تواند بصورت پیش فرض Null باشد.
- درصورتیکه ستون ایجاد شده یک کلید است می توانید از Primary Key استفاده نمائید ولی ممکن است ستون موردنظر تنها یک مقدار منحصر به فرد باشد که با استفاده از Unique قابل تنظیم خواهد بود.
- درصورتیکه یک Primary Key ایجاد گردد یک ایندکس به جدول اشاره شده اضافه می گردد که می تواند یک ایندکس از نوع Clustered یا NonClustered باشد که بصورت پیش فرض درصورت عدم ارائه NonClustered درنظر گرفته خواهد شد.
- هر ستون ایجاد شده درصورتیکه یک رکورد به جدول اضافه گردد درصورت عدم ارائه مقدار با مقدار تعیین شده توسط Default جانشین خواهد شد.
- با استفاده از کلمه Check می توان محدودیت های لازم را برای فیلد تعریف شده در زمان ثبت اطلاعات ایجاد نمود.
- تعداد ستونها و طول هر رکورد براساس ظرفیت های ارائه شده در بخش ظرفیت پایگاه داده قبلاً اعلام شده است.

مثال : بااستفاده از دستور Create Table یک جدول برای سیستم پرسنلی ایجاد نمائید.

اگر فرض کنیم نام جدول Person باشد در این صورت خواهیم داشت :

```
Create  Table  Person (
        PID  Int  Not Null  Primary Key  Clustered ,
        PName   nVarChar(20)  Not  Null ,
        PFamily  nVarChar(30)  Not  Null ,
        PFather  nVarChar(20) ,
        BCity     SmallInt ,
        UnitID   SmallInt  Not  Null )
```

در این دستور فیلد PID که شماره کارمندی پرسنل می باشد بعنوان Primary Key تعریف شده است که براین اساس نمی تواند Null باشد.

مثال : بااستفاده از دستور Create Table یک جدول پایه واحد سازمانی در سیستم پرسنلی ایجاد نمائید.

درصورتیکه فرض شود که نام جدول موردنظر Unit باشد بنابراین خواهیم داشت :

```
Create  Table  Unit (
UntiID  SmallInt  Not  Null  Primary  Key  Clustered ,
UnitName  nVarChar (100)  Not  Null
)
```

مثال : یک جدول که دارای اطلاعات سه ضلع یک مثلث قائم الزاویه است با دستور Create Table ایجاد نمائید.

باتوجه به اینکه رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ بین اضلاع مثلث برقرار است بنابراین ضلع a یک ستون محاسباتی تلقی می گردد. بنابراین به شکل ذیل عمل خواهیم نمود.

```
Create  Table  Polygon (
b   Real  Not  Null ,
c   Real  Not  Null ,
a   As  SQRT (Power (b,2) + Power (c,2) )
)
```

همانطور که مشاهده می گردد چون ستون a تابعی محاسباتی از فیلدهای b , c می باشد بنابراین طبق دستور بصورت یک ستون محاسباتی ظاهر شده است بدیهی است که این ستون درون جدول از نظر فیزیکی هیچ فضائی را اشغال نخواهد کرد و درصورت دریافت براساس فرمول ارائه شده تعیین می گردد.

مثال : بااستفاده از دستورCreate Table جدولی برای نسبت افراد تحت تکفل و افراد تحت تکفل شخص در سیستم پرسنلی طراحی نمائید. این جدول دارای دو فیلد اطلاعاتی کد نسبت و نام نسبت می باشد که کد نسبت بعنوان PK عمل می کند اگر نام جدول را Relate بنامیم آنگاه خواهیم داشت :

```
Create  Table  Relate (
        RelateID  TinyInt  Not Null Primary Key Clustered ,
        RelateName nVarChar (15)  Not Null )
```

همچنین درصورتیکه نام جدول افراد تحت تکفل شخص PrsChild باشد خواهیم داشت :

```
Create  Table  PrsChild (
PID  Int  Not  Null ,
RelateID  TinyInt  Default 1  Check  (RelateID > = 1),
CName   nVarChar (20)  Not  Null ,
CFamily  nVarChar (30) Not  Null ,
CFather  nVarChar (20) ,
BCity  SmallInt )
```

- **Alter Table** : دستور Alter Table به منظورتغییر در ساختار یک جدول بکار می رود و در اشکال خلاصه شده ذیل بادرنظر گرفتن محدودیت هائی مورد استفاده قرار می گیرد.

- تصحیح یک ستون جدول

```
Alter Table نام جدول
Alter Column نام ستون  نوع ستون [ Null یا Not Null ]
```

- ایجاد ستون های جدید در جدول

```
Alter Table نام جدول
      ADD  نام ستون  نوع ستون  یا  فرمول محاسباتی
           [ , … n ]
```

- حذف ستون هایی از جدول

```
Alter Table نام جدول
      Drop  Column  نام ستون [ , … ]
```

مثال : برنامه ای بنویسید که به جدول Person یک فیلد جدید بنام کد ملی اضافه کند.
در اینصورت از ساختار ADD به شکل ذیل استفاده می کنیم.

```
Begin  Tran
Alter  Table  Person
      ADD  NationalCode VarChar (10)
Commit  Tran
```

مثال : بااستفاده از ساختار Alter فیلد PFather را افزایش طول دهید.

بدین منظور از ساختار Alter Column استفاده می نمائیم.

```
Begin Tran
Alter Table Person
      Alter Column PFather nVarChar (25) Not Null
Commit
```

مثال : بااستفاده از ساختار Alter فیلد کد ملی را از جدول Person حذف نمائید.

```
Begin Tran
Alter Table Person
      Drop Column NationalCode
Commit TransAction
```

- **Drop Table** : همانطور که قبلاً نیز اشاره شده از دستور Drop به منظور حذف یک Object از پایگاه داده استفاده می گردد دستور Drop برای حذف یک جدول از پایگاه داده به شکل کلی ذیل قابل ارائه می باشد.

Drop Table نام جدول

مثال : دستوری بنویسید که جدول پرسنلی از فهرست جداول سیستم پرسنلی حذف گردد. بدین منظور می نویسیم :

```
Drop Table Person
```

- **دستور Select** : بدون شک دستور Select از مهمترین دستورات در SQL است، این دستور جهت استخراج داده ها از یک یا چند جدول تحت شرایطی بکار برده می شود شکل کلی دستور Select بصورت خلاصه و کاربردی بصورت ذیل قابل ارائه است:

Select [Top n] * یا ستونها [[AS] نام مستعار ستون] یا [= نام مستعار ستون] ستون , ...

[Into نام جدول جدید]

From نام جدول اصلی [[AS] نام مستعار] [بخش اتصال به سایر جداول]

[Where عبارت شرطی]

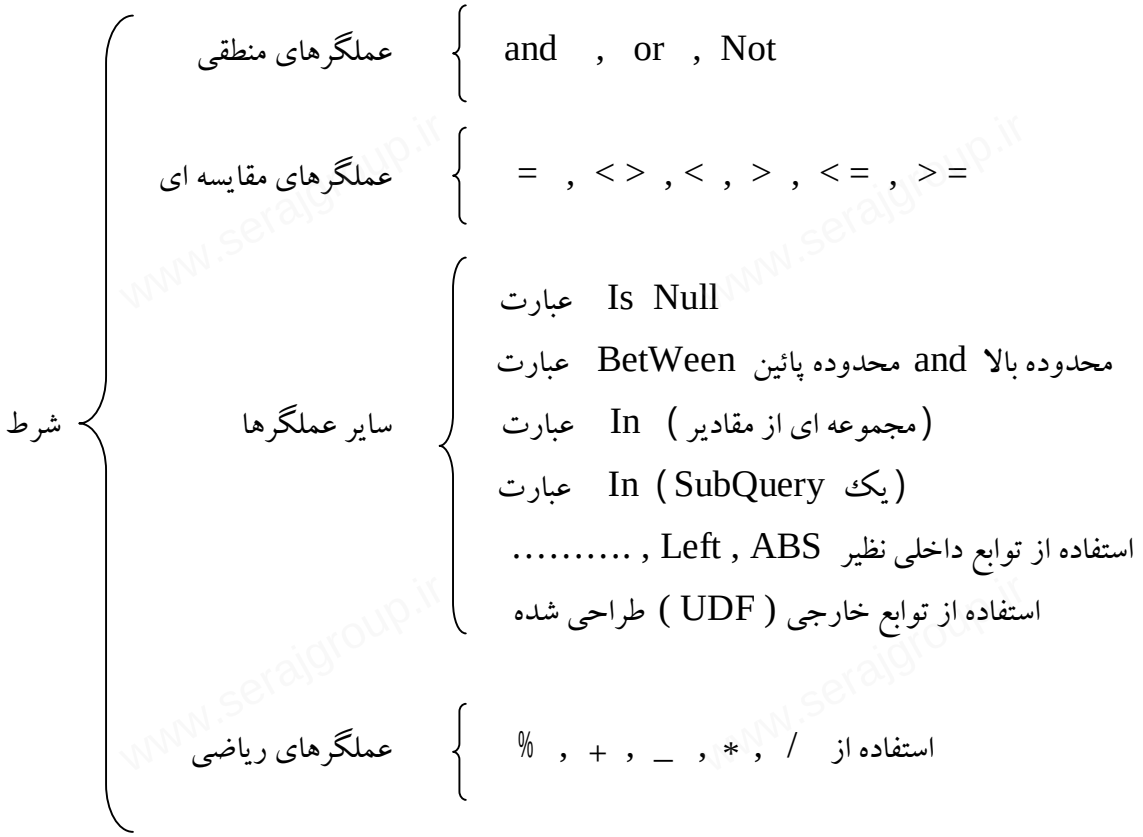
[Group By ستون های قابل گروه بندی]

[Having عبارت شرطی درصورت استفاده از گروه بندی]

[Order By نام مستعار ستون یا شماره ستونهایی که بایستی مرتب شوند یا ستونهای قابل مرتب سازی]

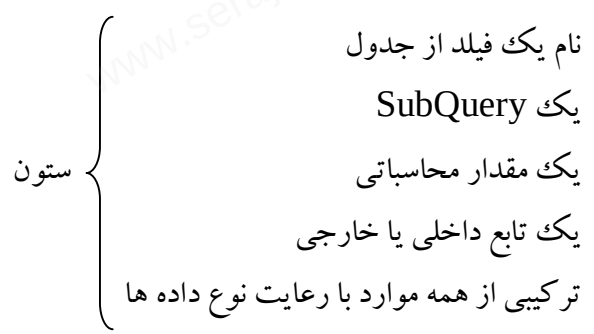
در این ساختار خیلی کلی اجزاء اشاره شده به شرح ذیل خواهند بود:

- بااستفاده از دستور Into خروجی ستون ها به جدول اعلام شده ارسال خواهند شد.
- شرط عبارت است مقدار منطقی که می تواند یکی از مجموعه های ذیل را شامل گردد.



که در اینجا " عبارت " می تواند یک SubQuery ، فیلد ، متغیر و یا ترکیبی از آنها باشد.

- ستون عبارت است یک مقدار استخراج شده تحت شرایط ذیل :



و در صورتیکه از * استفاده گردد کلیه ستونهای جدول یا جداول درخواستی ارائه می گردد و درصورتیکه نام ستونها تعیین گردد تنها ستونهای ذکر شده ارائه خواهند شد و با استفاده از AS یا = می توان برای ستون بازگشتی یک نام مستعار نیز برای برنامه دریافت کننده ارسال نمود درغیراینصورت نام فیلد یا یک نام خاص بصورت سریالی توسط SQL Server ارائه خواهد شد. از طرفی Top n تعداد n رکورد اولیه استخراج شده را تنها به درخواست کننده ارسال خواهد کرد که در مواردی بسیار مفید است.

- ستونهای قابل مرتب سازی می تواند به شکل ذیل ارائه گردد :

ستونهای مرتب شده { نام یک فیلد از / یک SubQuery / شماره ستون / ترکیبی از همه موارد } [ASC یا Desc] , ...

که کلمات ASC , Desc مرتب سازی صعودی و نزولی را برای ستون اشاره شده را تعیین خواهند کرد و درصورت عدم اعلام مقدار ASC یعنی صعودی درنظر گرفته خواهد شد.

نام جدول در واقع جدول اصلی که می بایستی داده از آن استخراج گردد را شامل می شود و درصورتیکه از نام مستعار استفاده گردد در کلیه بخش های اشاره شده نام مستعار جانشین نام جدول واقعی خواهد شد.

- بخش اتصال به سایر جداول به منظور تعیین روابط بین جداول لازم برای استخراج توسط دستور Select تعبیه شده است که دارای ساختار ذیل می باشد :

بخش اتصال به سایر جداول { [Inner] Join / یا / Left Join / یا / Right Join } نام جدول ارتباطی [نام مستعار [AS]] On (شرط اتصال به) جدول اصلی

[⋮ سایر جداول]

- Inner Join زمانی بکار می رود که سطرهای معادل در دو جدول می بایستی وجود داشته باشد.
- Left Join زمانی بکار می رود که جدول سمت چپ یا اصلی ملاک انتخاب رکورد باشد.
- Right Join زمانی بکارمی رودکه جدول سمت راست یامتصل شده ملاک انتخاب رکورد باشد.

مقدار شرط اتصال عبارت منطقی است که رابطه بین جدول اصلی و جدول Join شده را تعیین می کند که عموماً از طریق PK و FK این ارتباط تعیین می گردد در غیر اینصورت به منظور افزایش سرعت شایسته است که ایندکس های مناسب برای ارتباط بین جداول درحجم داده های زیاد پیش بینی شده باشد. ازطرفی درصورتیکه قرار است گروه بندی روی جدول اصلی صورت پذیرد می بایستی از دستورGroup By استفاده گردد و شرط گروه بندی نیز در جلوی دستور Having اعلام می گردد.

همانطور که مشاهده می کنید با تک دستور Select و مفاهیم اشاره شده یک برنامه نویس باتجربه می بایستی ستونهای مورد نیاز را در یک Query استخراج نماید که این موضوع با درک مفاهیم درست پایگاه داده و ممارست بیشتر محقق خواهد شد بدین منظور برای درک بیشتر به مثال های ذیل که براساس سیستم پرسنلی اشاره شده در فصل اول می باشد دقت فرمائید.

مثال : ارتباط شماتیک بین جداول سیستم پرسنلی اشاره شده در فصل اول را ترسیم نمائید.

ارتباط بین 7 جدول اشاره شده در فصل اول به شرح ذیل خواهد بود :

پرسنل **Person**

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PrsID (PK)	شماره کارمندی	Int
PName	نام	nVarChar(20)
PFamily	نام خانوادگی	nVarChar(30)
PFather	نام پدر	nVarChar(20)
CityID (FK)	کد محل تولد	SmallInt
UnitID (FK)	کد واحد سازمانی	SmallInt
Price	حقوق کارمند	BigInt

واحد سازمانی Unit

نام فیلد	ملاحظات	نوع
UnitID (PK)	کد واحد سازمانی	SmallInt
UnitName	واحد سازمانی	nVarChar(100)
CityID (FK)	محل استقرار	SmallInt

محل تولد **City**

نام فیلد	ملاحظات	نوع
CityID (PK)	کد محل تولد	SmallInt
CityName	محل تولد	nVarChar (50)
PoPulate	جمعیت	Int

افراد تحت تکفل **Child**

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PrsID (FK)	شماره کارمندی	Int
ChdID (PK)	کد تحت تکفل	TinyInt
CName	نام	nVarChar(20)
CFamily	نام خانوادگی	nVarChar(30)
CFather	نام پدر	nVarChar(20)
CityID (FK)	کد محل تولد	SmallInt
RID (FK)	نسبت به کارمند	TinyInt

نسبت باکارمند **Relate**

نام فیلد	ملاحظات	نوع
RID (PK)	کد نسبت باکارمند	TinyInt
RName	نسبت	nVarChar (20)

تحصیلات افراد تحت تکفل **ChdLvL**

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PrsID (FK)	شماره کارمندی	Int
ChdID	کد تحت تکفل	TinyInt
LDate	تاریخ اخذ مدرک	Char(10)
LPlace	محل اخذ مدرک	nVarChar(200)
LID (FK)	کدمدرک تحصیلی	TinyInt

مدرک تحصیلی **LvL**

نام فیلد	ملاحظات	نوع
LID (PK)	کدمدرک تحصیلی	TinyInt
LName	مدرک تحصیلی	nVarChar (20)

مثال : براساس جدول ارتباطی بین سیستم پرسنلی دستوری بنویسید که ستونهای ذیل را استخراج نماید.

واحد سازمانی , محل تولد , نام پدر , نام خانوادگی , نام , شماره کارمندی

حل : براساس ستونهای اعلام شده جدول اصلی Person خواهد بود و جداول City و Unit جداول ارتباطی خواهند بود بدین منظور به دو روش این امر محقق خواهد شد.

روش اول : ستونهای واحد سازمانی و محل تولد بعنوان SubQuery درنظر گرفته خواهند شد بنابراین دستور Select موردنظر به شکل ذیل خواهد بود :

```
Select  PrsID, PName, PFamily, PFather,
        (Select Top 1  CityName From City Where City.CityID=Prs.CityID)As CityN,
        (Select UnitName From Unit Where UnitID=Prs.UnitID) As UnitN
From  Person  As  Prs
Order  By  PrsID
```

روش دوم : از دستور Join بدین منظور استفاده خواهد شد بنابراین خواهیم داشت :

```
Select  Prs.PrsID, Prs.PName, Prs.PFamily, Prs.PFather,
        City. CityName  As CityN, UnitN = Unit.UnitName
From  Person  As  Prs
Left  Join  City  As City  On (City.CityID = Prs.CityID)
Left  Join  Unit  On (Unit.UnitID = Prs.UnitID)
Order  By  1
```

همانطور که ملاحظه می گردد در روش اول از یک SubQuery برای ارتباط با جدول City استفاده شده است و نام محل تولد تحت عنوان CityN بازخواهد گشت و جدول اصلی Person تحت نام مستعار Prs استفاده می گردد و همچنین از SubQuery نیز جهت استخراج ستون نام واحد سازمانی تحت UnitN استفاده گردیده است و در نهایت جدول بازگشتی روی فیلد PrsID مرتب شده ارائه خواهد شد اما در روش دوم چون از دو Join استفاده گردیده است در ابتدای هر فیلد استخراج شده نام جدولی که فیلد متعلق به آن است ذکر گردیده و ارتباط بین PK , FK جداول ارتباطی در مقابل شرط Join یا مقابل دستور On ارائه شده است و در نهایت اطلاعات بازگشتی براساس ستون اول بازگشتی یعنی PrsID مرتب شده است.

مثال : یک SP بنویسید که افراد تحت تکفل هر شخص را ارائه نماید.

حل : مشابه مثال قبل به دو روش این موضوع قابل انجام است اما جدول اصلی در این حالت Child می باشد.

روش اول : در این روش از SubQuery جهت ارتباط با جداول City و Relate استفاده خواهد شد.

```
Create Proc GetChild1
@ PrsID Int
AS
Select CName, CFamily, CFather
        (Select CityName From City Where CityID=Child.CityID)As CityName,
        (Select RName From Relate Where RID=Child.RID)AS RName
From Child
Where PrsID = @PrsID
Order By RName
```

روش دوم : در این روش از Join به دو جدول City و Relate استفاده می گردد.

```
Create Proc GetChild2
@PID Int
As
Select C.CName , C.CFamily , C.CFather,
        City. CityName , R.RName
From Child As C
Left Join City On (City.CityID = C.CityID)
Left Join Relate As R On (R.RID = C.RID)
Where C.PrsID = @ PID
Order By R.RName
```

ممکن است از ترکیب SubQuery , Join بدین منظور استفاده گردد که در این شرایط SP فوق می تواند به شکل ذیل نیز طراحی گردد.

```
Create Proc GetChild3
@P Int
As
Select C.CName , C.CFamily , C.CFather , City.CityName,
        (Select Top 1 RName From Relate Where RID = C.RID ) As RName
Form Child As C
Left Join City On(City.CityID= C.CityID)
Where C.PrsID=@P
Order By (Select RName From Relate Where RID = C.RID ) Asc
```

که البته مناسب است که از ستون 5 یا RName بجای نوشتن SubQuery در مقابل دستور Order By استفاده گردد که باعث افزایش سرعت نسبی خواهد شد به خصوص در مواقعی که شرایط مناسبی جهت استخراج در SubQuery مهیا نباشد.

- **توابع جمعی** : این توابع عملیات روی مجموعه ای از رکوردها را بعهده دارند و عموماً در دستورات گروه بندی (Group By) ظاهر می گردند که اهم این توابع به شرح ذیل می باشند :

Min	مقدار می نیمم یک عبارت را محاسبه می کند
Max	مقدار ماکزیمم یک عبارت را محاسبه می کند
Avg	مقدار میانگین یک عبارت را محاسبه می کند
Sum	مقدار جمع یک عبارت را محاسبه می کند
Count	تعداد رکوردهای اشاره شده را شمارش می کند

اما این توابع در SubQuery ها می توانند بعنوان یک ستون اطلاعاتی منعکس شوند دراین خصوص به مثال های ذیل توجه فرمائید.

مثال : بااستفاده از دستور Select ستونهای ذیل را به ترتیب فامیلی برای افرادی که بیش از یک تحت تکفل دارند استخراج نمائید.

شماره کارمندی , نام خانوادگی , نام , تعداد تحت تکفل , تعداد فرزند
(RID = 2 , 3)

روش اول : در این حالت جدول اصلی Person و جدول ارتباطی Child خواهد بود بنابراین خواهیم داشت :

```
Select  PrsID , PFamily , PName,
        (Select  Count (*) From Child Where PrsID=P.PrsID) As CT ,
        (Select  Count (*) From  Child  Where  PrsID = P.PrsID
        and  RID In ( 2 , 3 ) ) As  CC
From  Person  P
Where  (Select Count (*)  From  Child Where PrsID = P.PrsID ) > 1
Order  By  2, PName
```

روش دوم : در این حالت جدول اصلی Child و جدول ارتباطی Person خواهد بود بنابراین خواهیم داشت :

```
Select  C1.PrsID,
        (Select  PFamily From Person Where PrsID = C1.PrsID) As  PFamily,
        (Select  PName  From  Person Where PrsID = C1.PrsID) As  PName,
        Count (*)  As  CT,
        (Select  Count(*) From Child C2 Where  PrsID=C1.PrsID and RID In(2,3)) As CC
From  Child  C1
Group  By  C1.PrsID
Having  Count (*) > 1
Order  By  PFamily , 3
```

همانطور که ملاحظه می گردد در روش دوم شرط استخراج رکوردهای گروه بندی در جلوی دستور Having ظاهر شده است و از طرفی چون ستونهای 2 , 3 استخراج شده یک SubQuery می باشند بنابراین دستور Order By با ظاهر متفاوت جهت افزایش سرعت پیاده سازی شده است.

مثال : یک SP جهت استفاده در خروجی مدیریتی ذیل طراحی نمائید.

واحد سازمانی	تعداد کارکنان	تعداد تحت تکفل
___	___	___
___	___	___
___	___	___
___	___	___
___	___	___

همانطور که از ظاهر جدول مشاهده می گردد به دو روش گزارش مذکور قابل وصول است.

روش اول : جدول اصلی جدول Unit و جداول ارتباطی Child , Person خواهند بود بنابراین خواهیم داشت :

```
Create  Proc MIS1 AS
Select  UnitName ,
        (Select  Count (*)  From  Person  Where  UnitID = U.UnitID )As PCnt ,
        (Select  Count (*)  From  Child  Where
              (Select UnitID From Person Where PrsID=Child.PrsID)=U.UnitID)As TCnt,
From  Unit  As  U
Order  By  UnitName
```

روش دوم : جدول اصلی Person و جدول ارتباطیUnit, Child خواهند بود بنابراین خواهیم داشت:

```
Create  Proc  MIS2 AS
Select  (Select  UnitName Form Unit Where UnitID = P1.UnitID)As UnitName,
        Count (*) As PCnt,
        (Select Count(*) From Child Where (Select UnitID From Person P2 Where PrsID
              = Child.PrsID ) = P1.UnitID ) As  TCnt
From  Person P1
Group  By  UnitID
Order  By  1
```

مسئله : اختلاف اطلاعات نمایش داده شده در دو روش اول و دوم را تشریح نمائید.

مثال : یکSP طراحی کنید که فهرست کارکنانی را که بین 3 تا 6 تحت تکفل دارند را استخراج نماید.

به منظور سهولت در طراحی جدول Person را بعنوان جدول اصلی در نظر می گیریم بنابراین خواهیم داشت :

```
Create  Proc  MySP1 AS
Select  P.*,
        (Select  Count(*) From Child  C  Where PrsID = P.PrsID )As  Cnt
From  Person  As P
Where  (Select  Count (*) From Child Where  PrsID= P.PrsID)  BetWeen 3 and 6
Order  By  PrsID
```

مثال : تابعی برای محاسبه تعداد افراد تحت تکفل یک شخص طراحی کنید و سپس با استفاده از آن یک SP جهت تعیین فهرست کارکنانی که بیش از n تحت تکفل دارند بنویسید :

ابتدا تابعی بنام NoChild که کد پرسنلی ورودی آن است به شکل ذیل طراحی می کنیم.

```
Create  Function  NoChild (@P Int )
Returns  TinyInt
As
Begin
Declare  @Cnt  TinyInt
Set  @Cnt = (Select  Count(*)  From  Child  Where  PrsID = @P )
Return  @Cnt
END
```

البته در این تابع بدون تعریف متغیر Cnt می توانید دستور SubQuery را مستقیماً توسط Return باز گردانید پس ازطراحی تابع NoChild می توانید SP موردنظر را به شکل ذیل با پارامترها ورودی n طراحی نمائید.

```
Create Proc MySP2 @n TinyInt
As
Select * , dbo.NoChild (PrsID)
From Person
Where dbo.NoChild (PrsID) > = @n
Order By PrsID
```

مثال : بااستفاده از تابع فهرست کارکنان را براساس بالاترین مدرک تحصیلی افراد تحت تکفل آنها مرتب کنید.

ابتدا تابعی طراحی می کنیم که بزرگترین مدرک تحصیلی افراد تحت تکفل یک شخص را استخراج نماید که در این حالت فرض شده است که با افزایش مدرک تحصیلی میزان کد مدرک تحصیلی نیز افزایش خواهد یافت بنابراین خواهیم داشت:

```
Create Function dbo.MaxCL (@PID  Int)
Returns TinyInt
As
Begin
Return (Select Max(LID) From ChdLvL
        Where PrsID = @PID )
END
```

حال دستور SQL درخواست شده را می نویسیم بنابراین :

```
Select * , dbo.MaxCL(PrsID) AS CMCL ,
       (Select LName From LvL Where LID=dbo.MaxCL(P.PrsID)) AS NMCL
From Person AS P
Order By CMCL Desc , PrsID
```

مثال : بااستفاده از تابع تعیین کنید که هر واحد سازمانی در چه نسبت جمعیت شهری واقع شده است.

ابتدا تابعی می نویسیم که تعیین کند که هر واحد سازمانی در چه جمعیتی واقع شده است بدین منظور به شکل ذیل عمل می کنیم:

```
Create Function SumPoP (@CID SmallInt)
Returns Int AS Begin
Return (Select PoPulate From City Where CityID = @CID)
END
```

براساس این تابع می توان دستور SQL موردنظر را به شکل ذیل پیاده سازی کرد.

```
Declare  @S  BigInt
Set  @S = ( Select  Sum( PoPulate ) From  City )
Select  * , dbo. Sumpop (CityID) / @S * 100  AS  SPP
From  Unit
Order  By  SPP  Desc
```

- **دستور Insert** : به منظور ایجاد یک رکورد جدید در یک جدول از دستور Insert به شکل کلی ذیل استفاده می گردد.

```
Insert  [ Into ] نام جدول
        [ ( فیلد 1 , فیلد 2 , ... ) ]
Values
        ( مقدار 1 , مقدار 2 , ... )
```

درصورتیکه اسامی فیلدها در دستور مذکور ارائه نگردد کلیه ستونهای جدول اشاره شده مدنظر قرار می گیرد و درخصوص مقادیر به ازای هر فیلد اعلام شده می بایستی مقدار متناسب با نوع آن ارائه گردد در این حالت می توان از کلمات Null و Default به منظور درج در ستون موردنظر استفاده کرد که Null مقدار تهی را به فیلد موردنظر ارسال نموده و مقدار Default از مقدار پیش فرض تعریف شده برای فیلد استفاده خواهد کرد.

مثال : یک رکورد جدید به جدول پرسنلی اضافه نمائید.

```
Insert  Person
Values  ( 200 , ´ علی ´ , ´ علیزاده ´ , ´ محمد ´ , 1 , 2 )
```

که در این حالت چون فیلدها در دستور Insert اعلام نشده اند بنابراین هر 6 فیلد جدول Person به ترتیب مدنظر قرار گرفته است.

مثال : یک رکورد جدید به جدول پرسنلی با اشاره به نام فیلدها اضافه نمائید.

```
Insert  Into  Person  (PrsID , UnitID , CityID, PFather , PName , PFamily )
        Values ( 201, 2 , 3 , ´ حسین ´ , ´ رضا ´ , ´ رضائی ´ )
```

- **دستور UpDate** : بااستفاده از دستور UPDate رکوردهای اشاره شده تغییر خواهند کرد و در شکل کلی ذیل مورد استفاده قرار می گیرد.

```
UpDate  نام جدول  [ [ AS ] نام مستعار ]  Set
    فیلد 1 = مقدار 1 ,
    فیلد 2 = مقدار 2 ,
                ⋮
[ Where  عبارت شرطی ]
```

دراین حالت هر فیلد با مقدار تعیین شده که بانوع فیلد تناسب دارد جانشین خواهد شد و این عملیات تا زمانیکه شرط صادق باشد ادامه می یابد. بدیهی است که درصورت عدم ارائه شرط کلیه رکوردهای جدول تحت تاثیر تغییرات واقع خواهند شد که شایسته است دقت بیشتری بعمل آید در واقع در مواقعی که قرار است یک رکورد خاص تحت تغییرات قرار گیرد فیلد PK در جدول موردنظر بهترین کاندیدا جهت عبارت شرطی است.

مثال : بااستفاده از دستور UpDate مقدار اطلاعات پرسنلی شخص با شماره کارمندی 200 را تغییر دهید.

```
UpDate  Person  Set
        PFamily  = 'رضائی پور' ,
        UnitID = 1
Where  PrsID = 200
```

که در این مثال ستونهای نام خانوادگی و واحد سازمانی تحت تغییرات برای شخص به کارمندی 200 قرار گرفته اند.

مثال : بااستفاده از دستور UpDate حقوق کارکنان را 20% افزایش دهید.
اگر فرض کنیم در جدول پرسنلی فیلد Price حقوق کارمندان باشد بنابراین خواهیم داشت:

```
UpDate  Person  Set
Price = Convert ( BigInt , Price * 1.2 )
```

مثال : فرض کنید که کد تهران = 1 و کد اصفهان = 2 باشد دستوری بنویسیدکه حقوق کارکنان دو شهر را 25% افزایش دهد:

```
UpDate  Person  Set  Price = Convert (BigInt , Price* 1.25 )
        Where  CityID In (1,2)
```

مثال : دستوری بنویسید که حقوق کارکنان هر واحد را به نسبت درصد جمعیت هر شهر تغییر دهد.

```
UpDate  Person  P  Set  Price = Price * ( 1 +
  ( Select  Isnull (C.PoPulate ,0) Form  Unit U
    Left  Join City  C On (C.CityID = U.CityID)
    Where  U.UnitID = P.UnitID)
    /
    ( Select  Sum (PoPulate )  From  City ) )
```

همانطور که مشاهده می گردد ابتدا برای هر شخصی به واحد سازمانی و از آنجا به شهری که آن واحد قرار دارد ارجاع داده می شد تا جمعیت آن شهر تعیین گردد و در مخرج کسر نیز جمعیت کل شهرستانها محاسبه می گردد در واقع فرمول ذیل مورد محاسبه قرار گرفته است:

$$\text{حقوق جدید} = \text{حقوق قبلی} * \left(1 + \frac{\text{جمعیت شهری که شخص در آن مشغول بکار است}}{\text{جمعیت کل شهرها}}\right)$$

از طرفی مشاهده می گردد که مخرج کسر یعنی جمعیت کل شهرستانها برای هر فرد در حال محاسبه است که فرآیند به روزرسانی را کندتر خواهد کرد بدین منظور اگر از یک SP استفاده شود می توان افزایش سرعت را ایجاد نمود بنابراین خواهیم داشت:

```
Create  Proc  NewPrice AS
Declare  @SumPoP  BigInt
Set  @SumPoP = ( Select  Sum (PoPulate )  From City )
Begin  Tran
UpDate  Person  P  Set  Price = Price * ( 1 +
( Select  Isnull (C.PoPulate  , 0 )  From  Unit  U
Left  Join  City  C  On ( C.CityID = U.CityID)
Where  U.UnitID = P.UnitID ) / @ SumPoP )
Commit  Tran
```

- **دستور Delete** : حذف رکوردهای یک جدول با استفاده از دستور Delete صادر می گردد که در قالب کلی ذیل مورد استفاده قرار می گیرد:

```
Delete  [From]  نام جدول  [ [AS]  نام مستعار ] [ Where  عبارت شرطی ]
```

و در صورتیکه از عبارت شرطی و دستور Where صرف نظر گردد حذف کلیه رکوردهای جدول را به همراه خواهد داشت.

مثال : درجدول تحصیلات افراد تحت تکفل دستوری بنویسید که رکوردهای کارکنانی که شماره کارمندی زوج دارند حذف شوند.

```
Delete  ChadLvL  C  Where  C.PrsID %2 = 0
```

مثال : جدول تحصیلات افراد تحت تکفل در سیستم پرسنلی را خالی از رکورد نمائید.

```
Delete  ChdLvL
```

فصل سوم

مباحث تکمیلی در

SQL Server

در این فصل هدف مباحث تکمیلی و تکنیکی بیشتر مدنظر قرار خواهد گرفت. طراحی ایندکس ها با استفاده از تکنولوژی Rushmore و طراحی ESP و View ها و Trigger ها از اهم موضوعات این فصل می باشد اما قبل از هرچیز مواردی خاص که مباحث مطرح شده را تکمیل می کند در ابتدا مورد بررسی قرار می گیرد.

دستور Declare :

هنگام استفاده از دستور Declare به منظور ایجاد یک متغیر جدید درصورت لزوم اندازه داده می بایستی تعیین گردد اما درصورتیکه درخصوص اینگونه موارد طول داده اعلام نگرددپیش فرض ازطرف SQL Server جانشین خواهد شد که می بایستی دقت گردد بدین منظور به جدول ذیل دقت نمائید.

نوع داده	طول پیش فرض		عملکرد
	رشته ای	باینری	
Char	1	1	در دستورات تبدیل Cast و Convert پیش فرض طول رشته ای 30 است
NChar	1	2	در دستورات تبدیل Cast و Convert پیش فرض طول رشته ای 30 است
VarChar	1	1	در دستورات تبدیل Cast و Convert پیش فرض طول رشته ای 30 است
nVarChar	1	2	در دستورات تبدیل Cast و Convert پیش فرض طول رشته ای 30 است
binary	1	1	در دستورات تبدیل Cast و Convert پیش فرض طول 30 است
Varbinary	1	1	در دستورات تبدیل Cast و Convert پیش فرض طول 30 است
Numeric	18,0	به اندازه ذخیره شده	طول حداکثر 38 می باشد
Decimal	18,0	به اندازه ذخیره شده	طول حداکثر 38 می باشد
Dec	18,0	به اندازه ذخیره شده	طول حداکثر 38 می باشد

مثال) درقطعه برنامه مقابل اگربجای ? هریک از انواع داده nVarChar ,VarChar ,nChar ,Char باشد خروجی چقدر خواهد بود ؟

```
Declare    @x    ? (15)
Set    @x = ´ Hello´
Select     Len ( @x ) , DataLength ( @x )
```

پس از اجرای خروجی برای چهار حالت ذکر شده پاسخ به شکل جدول ذیل خواهد بود.

نام داده	مقدار Len	تعداد Data Length
Char	**5**	**15**
nChar	**5**	**30**
VarChar	**5**	**5**
nVarChar	**5**	**10**

مثال) در قطعه برنامه مقابل مقدار خروجی چقدر است؟

```
Select     Len ( Convert (nChar , 300)) ,
           DataLength (Cast (300 As nChar))
```

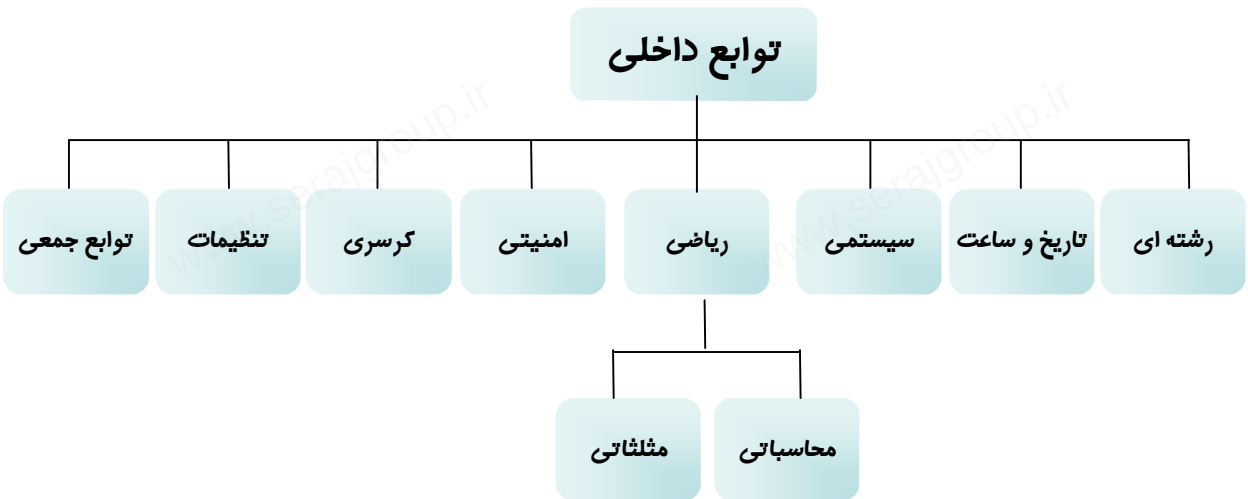
پس از اجرای برنامه به ترتیب خروجی 3,60 خواهد بود.

مثال) برنامه ای بنویسید که جمع طول رشته ای و باینری یک متغیر nVarChar را بدست دهد.

```
Declare    @x    nVarChar (4000) , @L1  SmallInt , @L2  SmallInt
Set    @x = ´ Hello´
Select    @L1 = Len ( @x ) , @L2 = DataLength ( @x )
Select    @L1 + @L2  AS  L
```

طبقه بندی توابع داخلی :

در فصول گذشته تعدادی تابع داخلی مفید جهت استفاده معرفی گردید تعداد توابع داخلی در هر زبان برنامه نویسی ابزارهای مفیدی جهت توسعه نرم افزار به شمار می روند ولی تعداد آنها در مواردی بسیار زیاد است که فراگیری آنها کمی مشکل به نظر می رسد بدین منظور تعدادی از توابع داخلی مهم در SQL Server جهت استفاده های بعدی طبقه بندی شده است.



مطابق شکل هر یک از توابع داخلی در SQL Server می تواند در یکی از گروههای 9 گانه قرار گیرد بدین منظور اهم توابع داخلی در جداول ذیل به اختصار درج گردیده است :

توابع رشته ای			
نام تابع	عملکرد تابع	مثال	نتیجه
Ascii	کداسکی یک کارکتر را باز می گرداند	Select Ascii (´A´)	65
Char	کارکتر معادل یک کداسکی را باز می گرداند	Select Char (65)	´A´
CharIndex	موقعیت قرار گرفتن یک زیر رشته را در یک رشته اعلام می دارد	Select CharIndex (´o´,´Hello´)	5
Left	تعدادی کارکتر از سمت چپ یک رشته را استخراج می کند	Select Left (´Hello´ , 2)	´He´
Len	طول یک رشته را باز می گرداند	Select Len (´Hello´)	5

توابع رشته ای			
نام تابع	عملکرد تابع	مثال	نتیجه
Lower	یک مجموعه رشته ای را به حروف کوچک تبدیل می کند	Select Lower (´Hello´)	´hello´
LTrim	فضای خالی یک رشته را از سمت چپ حذف می کند	Select LTrim (´ Hello´)	´Hello´
NChar	کارکتر مربوط به یک عدد را در unicode استاندارد باز می گرداند و عددی بین 0 تا 65535 می باشد	Select NChar (65)	´A´
Replace	یک رشته را کارکتر به کارکتر ترجمه می کند	Select Replace (´abc´,´a´,´x´)	´xbc´
Replicate	یک رشته را به تعداد اعلام شده تکرار می کند	Select Replicate (´ok´,2)	´okok´
Reverse	یک رشته کارکتری را معکوس می کند	Select Reverse (´Hello´)	´olleH´
Right	تعدادی کارکتر را از سمت راست یک رشته استخراج می کند	Select Right (´Hello´,2)	´lo´
RTrim	فضای خالی یک رشته را از سمت راست حذف می کند	Select RTrim (´Hello ´)	´Hello´
Space	به تعداد اعلام شده کارکتر خالی ایجاد می نماید	Select Space (5)	´ ´
Str	یک مقدار عددی را به یک رشته با طول ثابت ونقطه شناور ثابت تبدیل می کند و پیش فرض طول 10 بایت و پیش فرض اعشار صفر است	Select Len (Str (500.5))	10
		Select Str (500.3,5,2)	´500.3´
		Select Str (500.3188,7,3)	´500.319´
Stuff	تعدادی کارکتر را در درون یک رشته حذف و جانشین می کند	Select Stuff (´Hello´,2,1,´ok´)	´Hokllo´
Substring	تعدادی کارکتر را از یک رشته استخراج می کند	Select Substring (´Hello´,3,2)	´ll´

Unicode	یک عدد صحیح که نشانه مقدار Unicode یک رشته است را باز می گرداند	Select Unicode (@Mystr)	-
Upper	یک مجموعه رشته ای را به حروف بزرگ تبدیل می کند	Select Upper (´Hello´)	´HELLO´

توابع محاسباتی			
نام تابع	**عملکرد تابع**	**مثال**	**نتیجه**
ABS	معادل قدرمطلق یک عدد در ریاضی است	Select ABS (-1.7)	1.7
Ceiling	یک عدد صحیح بزرگتر از عدد ورودی را ارائه می دهد	Select Ceiling (123.45)	124
Exp	معادل e^x در ریاضی است	Select Exp (0)	1
Floor	معادل جزء صحیح x یعنی [x] در ریاضی می باشد	Select Floor (-2.7)	-3
Log	مقدار لگاریتم در مبنای عدد e (نپر) را ارائه می دهد	Select Log (Exp (1))	1
Log10	مقدار لگاریتم در مبنای 10 را ارائه می دهد	Select Log10 (100)	2
Power	یک عدد را به توان عدد دیگر می رساند که معادل a^b می باشد	Select Power (10,2)	100
Rand	یک عدد تصادفی بین 0 تا 1 تولید می کند	Select Rand ( )	-
Round	یک عدد را تحت شرایطی گرد می کند	Select Round (123.4567,2)	123.4600
Sign	علامت یک عدد را باز می گرداند و شامل اعداد 0 , 1- , 1+ خواهد بود	Select Sign (-3.7)	-1
SQuare	توان دوم یک عدد را محاسبه می کند	Select SQuare (-5)	25.0
SQrt	جذر یک عدد مثبت را باز می گرداند	Select SQrt (1.44)	1.2

توابع مثلثاتی			
نام تابع	عملکرد تابع	مثال	نتیجه
ACos	آرک کسینوس یک عدد را به رادیان محاسبه می کند	Select ACos (1)	0.0
ASin	آرک سینوس یک عدد را به رادیان محاسبه می کند	Select ASin (0)	0.0
ATAN	آرک تانژانت یک عدد را به رادیان محاسبه می کند	Select ATtan (1)	0.785398
Cos	کسینوس یک عدد را محاسبه می کند	Select Cos (0)	1.0
Cot	کتانژانت یک عدد را محاسبه می کند	Select Cot (1)	0.64209
Degrees	یک مقدار زاویه را از رادیان به درجه تبدیل می کند	Select Degrees (PI( ) /2)	90
PI	مقدار عدد پی را باز می گرداند	Select PI ( )	3.141592
Radians	یک زاویه به درجه را به رادیان تبدیل می کند	Select Radians (180.0)	3.141592
Sin	سینوس یک عدد را محاسبه می کند	Select Sin (Radians (90.0))	1.0
Tan	تانژانت یک عدد را محاسبه می کند	Select Tan (PI ( ) /4)	0.999999

توابع سیستمی و تبدیل داده ای و امنیتی			
نام تابع	عملکرد تابع	مثال	نتیجه
APP_Name ( )	نام برنامه اجراکننده را باز می گرداند که بسیار برای موارد امنیتی مفید است		
Cast	یک نوع داده ای را به نوع دیگری تبدیل می کند		
Convert	مشابه تابع Cast یک نوع داده ای را به نوع دیگر داده ای تبدیل می کند		

توابع سیستمی و تبدیل داده ای و امنیتی			
نام تابع	عملکرد تابع	مثال	نتیجه
Current _User	نام Owner کنونی را باز می گرداند		
DataLength	طول داده ای برای یک نوع داده را باز می گرداند	Select DataLength (100)	4
@@Error	درصورتیکه در فرآیند اجرای یک فرمان خطائی ایجاد گردد شماره خطا را باز می گرداند		
Host _ID ( )	شماره شناسائی مربوط به یک کامپیوتر متصل شده را باز می گرداند		
Host_Name ( )	نام کامپیوتر متصل شده به پایگاه داده را باز می گرداند		
IsNull	درصورتیکه مقدار ورودی Null باشد از مقدار پیش فرض استفاده خواهد کرد		
IsNumeric	درصورتیکه مقدار رشته محتوای عددی داشته باشد مقدار 1 باز می گردد	Select IsNumeric (´12´)	1
NewID	یک مقدار منحصر به فرد از نوع داده ای UniquIdentifier را تولید می کند	Select NewID ( )	-
@@RowCount	تعداد رکوردهای تحت تاثیر دستوراتی نظیر Select یا UpDate و ... را باز می گرداند		
RowCount_Big	مشابه تابع @@RowCount آخرین رکوردهای تحت تاثیر را باز می گرداند		
System_User	در صورتیکه دسترسی به SQL Server و ویندوز معادل باشند در این صورت نام کاربر ویندوز و درغیراینصورت نام کاربر متصل به SQL Server خواهد بود	Select System _User	
User_Name	بدون پارامتر معادل تابع Current_User خواهد بود و درصورتیکه در عدد ورودی شماره User اعلام گردد نام کاربر اشاره شده را باز می گرداند	Select User_Name (1)	
CheckSum	با این تابع می توان یک عدد از محتوای فیلدهای خاص در یک رکورد را از نظر امنیتی کنترل کرد		

مثال) در سیستم پرسنلی طراحی شده بر روی اطلاعات افراد تحت تکفل مقدار Check Sum را محاسبه کنید.

```
Select * , CheckSum (*) From Child
```

طراحی View :

View ها در واقع جداول مجازی هستند که محدودیت در سطرها و ستون های یک یا چند جدول رابطه ای یا ستون های محاسباتی را شامل می شوند، در طراحی View استفاده از Order By (بدون Top), Into دردستور Select بازگشتی مجاز نبوده و هنگام استفاده از جدول مجازی و با استفاده از دستور * Select کلیه ستونهای اعلام شده در View در اختیار درخواست کننده قرار خواهد گرفت و درخصوص قابلیت دسترسی به سطرها و ستون های View می بایستی موارد دسترسی به جدول مجازی از طریق روش های امنیتی ایجاد گردد ، در نگاه اول شاید بنظر رسد که View ها شباهت به SP ها دارند ولی با دقت بیشتر سطوح امنیتی و محدودیت های ایجاد شده و قابلیت تعیین مشروط و مرتب سازی اختصاصی و مواردی از این دست که توسط دستور Select قابل وصول است در محدوده تعیین شده بسیار انعطاف فوق العاده ای را ایجاد خواهد کرد که در جای خود بسیار حائز اهمیت است با این اوصاف شکل کلی طراحی یک View به شکل ذیل خواهد بود.

```
Create  View نام ویو [ ( نام ستون ها ) ]
[With SchemaBinding]
As
    Select دستور
```

همانطور که از شکل ظاهری دستور مشاهده می گردد نتیجه جدول بازگشتی در دستور Select بعنوان جدول مجازی توسط کاربر مورد استفاده قرار خواهد گرفت در این دستور در صورتیکه ستون بازگشتی در دستور Select یک فیلد محاسباتی یا SubQuery باشد می بایستی حتماً نامی برای آن ستون درنظر گرفته شود. درضمن هیچ دستور دیگری جز دستور Select در این ساختار قابل استفاده نمی باشد که این موضوع قدرت SP را در برنامه نویسی نسبت به View نشان می دهد.

مثال) برای سیستم پرسنلی یک View طراحی کنید که ستون های ذیل را شامل گردد.

[تعداد تحت تکفل] , [محل تولد] , [نام] , [نام خانوادگی] , [شماره کارمندی]

همانطور که مشاهده می گردد ستون های تعداد تحت تکفل و محل تولد می تواند از طریق Join با جداول مربوطه به شکل ذیل حاصل گردد.

```
Create  View  V1  As
Select  No=PrsID,PFamily,PName,C.CityName  As CN ,
        (Select  Count(*)  From Child  Where  PrsID=P.PrsID) As Cno
From  Person  P
Left Join City C On(C.CityID=P.CityID)
```

مثال) براساس View طراحی شده بنام V1 دستوری بنویسید که ستون های ذیل را به ترتیب نام و نام خانوادگی برای تحت تکفل بزرگتر از 2 ارائه دهد.

[تعداد تحت تکفل] , [نام خانوادگی] , [نام] , [شماره کارمندی]

در این حالت خواهیم داشت :

```
Select   No,PName , PFamily , Cno
From   V1
Where   Cno > 2
Order   By   PFamily , PName
```

مثال) در سیستم پرسنلی یک View طراحی کنید که براساس گروه بندی جدول ذیل را برای تعداد کارکنان بیشتر از 10 نفر ارائه دهد.

[تعداد کارکنان] , [واحد سازمانی]

در این مثال چون موضوع گروه بندی مطرح است مناسب از Group By براساس جدول Person طراحی گردد بنابراین می نویسیم:

```
Create  View   V2
AS
Select   (Select  UnitName  From  Unit  Where  UnitID= P.UnitID )AS  UN,
         Count (*)  AS  No
From     Person   P
Group   By   UnitID
Having    Count (*) >10
```

مثال) براساس View طراحی شده V2 یک SP طراحی کنید که واحدهائی را که بین 30 تا 50 کارمند دارند را ارائه نماید.

```
Create  Proc  GetUnitNo As
Select   *   From  V2
Where    No   Between  30  and  50
Order    By   No  Desc
```

مثال) براساس View طراحی شده V2 تعداد کارکنان واحد سازمانی را گروه بندی نمائید.

همانطور که مشاهده می گردد ستون تعداد کارکنان یعنی No قابل گروه بندی است که موضوع به افزایش قدرت با View اشاره می کند بنابراین خواهیم نوشت :

```
Select   No ,Count (*)   From  V2
Group   By   No
Having   Count (*) > 1
Order   By   No  Desc
```

پارامتر Union در دستور Select :

در مواردی نیاز است که چند جدول با ساختارهای یکسان به یکدیگر متصل یا تلفیق شوند پارامتر Union در دستور Select در دو حالت ادغام جداول بصورت منحصر بفرد و یا بصورت تجمعی این فرآیند را انجام می دهد ، در صورتیکه تنها از کلمه Union استفاده گردد ادغام جداول و Union All ترکیب جداول بصورت تجمعی را به همراه خواهد داشت شکل کلی پارامتر Union به صورت ذیل خواهد بود.

```
Select دستور
[ Union [All] ]
Select دستور
    :
    :
```

مثال) در سیستم پرسنلی جدول محل تولد را با استفاده از Union تلفیق نمائید.

ابتدا تنها از پارامتر Union استفاده می نمائیم بنابراین خواهیم داشت :

```
Select  *  From   City
Union
Select  *  From   City
```

حال اگر از پارامتر Union All استفاده نمائیم خواهیم داشت :

```
Select  *  From   City
Union   All
Select  *  From   City
```

اختلاف دو جدول بازگشتی در این است که چون در حالت اول از پارامتر Union تنها استفاده شده است و جدول City با خودش ادغام شده است پس نتیجه بازگشتی تنها جدول City خواهد بود ولی در حالت دوم جدول City به اندازه دو برابر رکوردهای جدول City تکرار خواهد شد و ادغام منحصر بفرد مقادیر رکوردهای دو جدول صورت نمی گیرد.

مثال) بدون ایجاد جدول فیزیکی ، جدول ذیل را به کاربر درخواست کننده منعکس کنید.

A	B	C	D
1	10	Ok	3.7
2	15	Yes	4.8
3	30	No	5.6
4	40	Ok	6.7

بدین منظور از پارامتر Union در دستور Select به شکل ذیل استفاده می نمائیم.

```
Select  A=1 , B=10 , C=´ Ok ´ , D=3.7    Union
Select  A=2 , B=15 , C=´ Yes ´ , D=4.8   Union
Select  A=3 , B=30 , C=´ No ´ , D=5.6    Union
Select  A=4 , B=40 , C=´ Ok ´ , D=6.7
```

پارامترهای توابع جمعی در دستور Select :

هنگام استفاده از توابع جمعی نظیر Count , Sum , ... احتمال وجود مقدار Null در یک عبارت، بر فرآیند عملیات محاسبات توابع جمعی مستقیماً اثرگذار خواهد بود بدین منظور پارامترهای توابع جمعی به شکل ذیل قابل اعلام خواهد بود بعنوان مثال در تابع Count خواهیم داشت:

کلیه رکوردهای اعلام شده شمارش می شوند (*)

رکوردهائی که مقدار عبارت آن غیر
Null باشند شمارش می شوند (عبارت All)

رکوردهائی که مقدار عبارت آن غیر
Null باشند بصورت منحصر بفرد شمارش می شوند (عبارت Distinic)

اشکال دیگری از Insert Into :

دستور Insert در شکل بسیار ساده تنها یک رکورد به یک جدول اضافه می کند اما در صورتیکه درنظر باشد مجموعه ای از رکوردها به یک جدول افزوده شود از یکی از اشکال ذیل می توان بدین منظور استفاده نمود.

Insert [Into] نام جدول دستور Select

Insert [Into] نام جدول EXEC[ute] نام SP [پارامترها درصورت نیاز]

Insert [Into] نام جدول EXEC[ute] (متغیر رشته ای)

Insert [Into] نام جدول نام View

همانطور که مشاهده می گردد مستقیماً می توان مجموعه ای از ستون های استخراج شده از یک SP یا View یا Select را به یک جدول ارسال نمود که این شکل از دستورInsert بر قدرت دستور می افزاید.

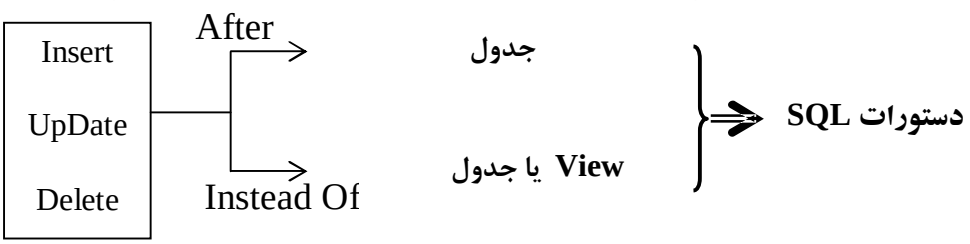
مثال) فرض کنید که اطلاعات محل تولد در سیستم پرسنلی درجدولی بنام MyCity و در پایگاه داده MyPerson قرار دارد دستوری بنویسید که اطلاعات به جدول City منتقل گردد.

در این صورت می توانیم بنویسیم:

```
Insert Into City  Select * From  MyPerson..MyCity
```

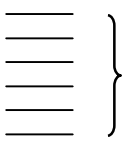
طراحی Trigger :

از نظر تئوری یک Trigger یک Event روی یک جدول یا View است که درصورتیکه هریک از عملیات اضافه ، تصحیح و حذف روی Object موردنظر صورت پذیرد بطور اتوماتیک برنامه طراحی شده اجرا خواهد شد. همچنین بر روی هر جدول یا View به هر تعداد می توان Trigger طراحی کرد دو نوع Trigger بنام های After , Instead Of روی هر یک از عملیات Insert , UpDate, Delete متصور است که به شرح ذیل می باشد:



همانطور که مشاهده می گردد Trigger های از نوع After تنها برای جداول متصور هستند و پس از اینکه هریک از عملیات Insert , UpDate یا Delete صورت پذیرد این Event اجرا خواهد شد اما Trigger از نوع Instead Of هم برای جداول و هم برای View قابل طراحی است این Trigger جانشین دستور طراحی شده می گردد در واقع درصورتیکه این نوع Trigger مثلاً برای Insert طراحی گردد هیچ رکوردی به جدول اشاره شده اضافه نمی شود و درصورتیکه درنظر است عملیات جانشین رکوردها در جدول صورت پذیرد می بایستی درون Trigger این عمل انجام شود بنابراین می توان گفت که Trigger از نوع Instead Of می تواند برای کنترل های قبل از تغییرات در جدول بکار رود براساس توضیحات ارائه شده شکل کلی طراحی یک Trigger به صورت ذیل خواهد بود:

Create Trigger نام Trigger ON نام جدول یا نام View
After یا Instead Of
[Insert] [,] [UpDate] [,] [Delete]
As



براساس شکل کلی دستور Trigger نکات ذیل قابل توجه است:

- برای View ها تنها می توان از Trigger از نوع Instead Of استفاده نمود.
- برای هر ترکیبی از Delete , UpDate , Insert می توان Trigger روی جدول یا View طراحی کرد.
- تعداد Trigger های طراحی شده به هر تعداد است پس از وقوع Event کلیه Trigger های طراحی شده برای اتفاق موردنظر یکی پس از دیگری اجرا می گردد و پیش فرض آن ترتیب ایجاد Trigger هاست و در صورتیکه نیاز است ترتیب تغییر داده شود از یک SP بنام SP_SettriggerOrder و با پارامترهای نام Trigger , Firs/Last و نوع اتفاق می بایستی استفاده گردد.
- برای هر دستور با هر تعداد رکوردی که مورد پردازش قرار می گیرد تنها یکبار Trigger اجرا می گردد بعنوان مثال درصورتیکه 100 رکورد در یک جدول در حال UpDate شدن باشند تنها یک بار Trigger مربوط به UpDate اجرا خواهد شد.

- درون یک Trigger طراحی شده دو جدول مقیم در حافظه بنام های Inserted , Deleted در دسترس می باشند که رکوردهای مورد پردازش را در اختیار برنامه نویس تحت شرایط ذیل قرار می دهند.

نوع Trigger	جدول Inserted	جدول Deleted
Insert	کلیه رکوردهایی که قرار است به جدول اضافه شوند	خالی
UpDate	کلیه رکوردهای پس از تغییر	کلیه رکوردهای قبل از تغییر
Delete	خالی	کلیه رکوردهائی که قرار است حذف شوند

همانطور که ملاحظه می گردد از تعداد رکوردهای دو جدول مذکور می توان به نوع Trigger پی برد.

- اطلاعات درون جداول Inserted , Deleted تحت هیچ شرایطی توسط برنامه نویس قابل تغییر نمی باشند.

- درون یک Trigger نمی توان عملیات ایجاد ، تغییر و حذف یک پایگاه داده را انجام داد وتنها دسترسی به Object های پایگاه داده کنونی مقدور است.

- به منظور سازگاری با نسخه های قبلی SQL Server از کلمه For بجای After نیز می توان استفاده نمود.

- در Trigger از نوع Instead Of در صورتیکه روی جدول FK وجود داشته باشد قابل پیاده سازی نمی باشد.

- تابع (نام ستون) UpDate تعیین می کند که در فرآیند UpDate آیا ستون اشاره شده در حال تغییر است.

- تابع ( ) Columns_UpDate که یک مجموعه بیتی است در فرآیند UpDate تعیین می کند که چه ستون هائی در حال تغییر هستند.

- درون یک Trigger مقدار @@RowCount تعداد رکوردهای مورد پردازش را تعیین می کند.

- موضوع Recursive در زمانیکه دو جدول که دارای Trigger می باشند و در Trigger یکی تغییرات دیگری مدنظر قرار گرفته است باید پیش بینی گردد.

مثال) در سیستم پرسنلی فرض کنید جدولی بنام LogFile پیش بینی شده است که تغییرات در جدول پرسنل را نگهداری می کند. یک Trigger به منظور ثبت حذف پرسنل طراحی کنید.

در این مثال قرار است تنها برای عملیات Delete روی جدول Person طراحی گردد و فرض کنیم که جدول LogFile دارای سه فیلد نوع عملیات و شماره کارمندی و زمان باشد بدین منظور خواهیم نوشت:

```
Create  Trigger DelPrs On Person
After   Delete
AS
Insert  Into LogFile  Select ´D´ AS LogType , PrsID , GetDate ( ) As  LogDate
                      From  Deleted
```

مثال) یک Trigger جهت ثبت کلیه تغییرات در جدول پرسنلی طراحی کنید که در جدول LogFile منعکس نماید.

به دو روش می توان موضوع را پیاده سازی کرد.

روش اول) در این حالت سه Trigger برای Delete , UpDate , Insert به صورت منفرد طراحی می کنیم.

```
Create  Trigger  I_Prs  On  Person
After   Insert   AS
Insert  Into  LogFile  Select  ´I´  AS  LogType,
                                PrsID ,
                                GetDate ( ) AS  LogDate
                       From   Inserted


Create  Trigger  U_Prs  On  Person
After   UpDate   AS
Insert  Into  LogFile  Select  ´U´  AS  LogType,
                                PrsID,
                                GetDate ( ) AS  LogDate
                       From   Deleted


Create  Trigger  D_Prs  On  Person
After   Delete   AS
Insert  Into  LogFile  Select  ´D´  AS  LogType,
                                PrsID,
                                GetDate ( ) AS  LogDate
                       From   Deleted
```

روش دوم) در این حالت یک Trigger طراحی می گردد و درون آن Trigger نوع Delete , UpDate , Insert براساس رکوردهای درون جداول موقت تشخیص داده می شود.

```
Create  Trigger  IUD_Prs  On  Person
After  Insert , UpDate , Delete  AS
Declare  @I  BigInt , @D  BigInt , @ T  Char (1) , @ S  VarChar (500)
Set  @I = (Select  Count (*)  From  Inserted )
Set  @D = (Select  Count (*)  From  Deleted )
Set  @T = Case
          When  @ I < > 0  and  @ D = 0     Then  ´I´
          When  @ I < > 0  and  @ D < > 0   Then  ´U´
          When  @ I = 0    and  @ D < > 0   Then  ´D´
     END
If  @T =´I′
    Insert Into LogFile Select  @T As LogType, PrsID ,GetDate ( )
                    As LogDate From Inserted
Else
    Insert Into LogFile Select  @T As LogType ,PrsID, GetDate ( )
                    As LogDate From Deleted
```

براساس Trigger طراحی شده پس از تشخیص نوع فرآیند که در متغیر T تعیین می گردد جدول Inserted یا Deleted بصورت پارامتریک انتخاب می شود و سپس در جدول LogFile ذخیره می گردد.

مثال) یک Trigger طراحی کنید که از ورود شماره کارمندی کمتر از 1000 جلوگیری کند.

بدین منظور از یک Trigger از نوع Instead of استفاده می کنیم بنابراین می نویسیم:

```
Create  Trigger  PrsValid  On  Person
Instead  Of  Insert , UpDate  AS
IF  (Select  Count (*) From  Inserted  Where  PrsID < 1000 ) = 0
     Insert  Into  Person  Select  *  From  Inserted
```

همانطور که مشاهده می گردد در این حالت شرایط ReCursive اتفاق می افتد ولی عملیات بطور کامل انجام می گیرد البته شایسته است که به منظور کنترل شماره کارمندی بیشتر از 1000 از قید Check استفاده گردد.

در انتها متذکر می شود که استفاده نادرست از Trigger می تواند سربار در عملیات تغییر در اطلاعات را با جدول ایجاد نماید و در صورتیکه یک شرط می تواند با قید Check انجام شود استفاده از Trigger مناسب نخواهد بود.

طراحی Index :

ایندکس ها افزایش سرعت دسترسی به داده ها را محقق می سازند از طرفی به منظور ایجاد ارتباط بین PK و FK در جداول رابطه ای نیز باعث افزایش کارائی می شوند و در صورتیکه در نظر باشد از طریق کدنویسی یک ایندکس به یک جدول یا View اضافه نمائید شکل کلی ذیل بدین منظور بکار برده می شود:

Create [Unique] [Clustered یا NonClustered] Index
نام ایندکس ON نام جدول یا نام ویو (نام ستون [Asc یا Desc] [, ...])

- هر ایندکس ایجاد شده یا از نوع Clustered و یا از نوع NonClustered خواهد بود که درصورت عدم اعلام پیش فرض NonClustered مدنظر خواهد بود. اختلاف این دو ایندکس در بخش بعدی بحث خواهد شد.
- پارامتر اختیاری Unique در مواردی بکار می رود که درنظر است ایندکس ایجاد شده مقداری منحصر به فرد در جدول را مدیریت نماید.
- هر ایندکس روی یک جدول یا View می بایستی یک نام منحصر به فرد داشته باشد.
- ستون هایی که به ترتیب ایندکس روی آنها می بایستی ایجاد گردد در داخل پرانتز و با درنظر گرفتن صعودی یا نزولی روی ستون تعریف می گردد که در صورت عدم اعلام پیش فرض Asc خواهد بود.
- درصورتیکه پارامتر SchemaBinding در ایجاد یک View بکار رفته باشد قابلیت ایجاد ایندکس روی ویو امکان پذیر خواهد بود.
- به منظور ایجاد ایندکس روی یک View می بایستی نام Owner جدول اعلام گردد.

مثال) یک ایندکس منحصر به فرد روی جدول واحد سازمانی در سیستم پرسنلی ایجاد نمائید:
مناسب است که ایندکس ایجاد شده روی فیلد کد واحد سازمانی از نوع Clustered ایجاد گردد با این توضیحات می نویسیم:

```
Create Unique Clustered Index Ix_UID ON Unit (UnitID)
```

مثال) یک ایندکس مناسب در جدول افراد تحت تکفل در سیستم پرسنلی ایجاد نمائید.

در صورتیکه با دقت به جدول افراد تحت تکفل نگاه کنیم متوجه خواهیم شد که ترکیب شماره کارمندی و کد تحت تکفل یک PK می باشد که مناسب است یک ایندکس کلاستری و منحصر به فرد روی آن ایجاد گردد در این صورت خواهیم داشت:

```
Create Unique Clustered Index Ix_PC
ON Child ( PrsID , ChdID )
```

همانطور که از شکل طراحی ایندکس مشاهده می گردد ایندکس ها می توانند یکی از دو نوع کلاستر یا غیرکلاستری باشند و از طرفی می دانیم که در هر جدول تنها یک ایندکس کلاستری می تواند وجود داشته باشد اما سئوال اینجاست که در زمان طراحی تشخیص نوع کلاستر یا غیرکلاستری چگونه ممکن است. بدین منظور به موارد نسبتاً تجربی ذیل دقت نمائید.

ایندکس کلاستری :

این نوع ایندکس داده ها را با همان ترتیبی که در ایندکس مرتب است در جدول ذخیره می سازد که در واقع ذخیره سازی بصورت فیزیکی اتفاق می افتاد و به همین علت است که تنها یک ایندکس کلاستری در یک جدول می توان ایجاد نمود و در دستور Select بدون Order By ترتیب نمایش داده براساس این ایندکس خواهد بود.

ایندکس غیرکلاستری :

در این نوع ایندکس ترتیب ایندکس با ترتیب داده ها در جدول یکسان نبوده و به تعداد محدودیت اعلام شده از طرف پایگاه داده قابل ایجاد است.

چه ایندکسی در چه شرایطی مناسب تر است؟

همانطور که قبلاً نیز گفته شد ایندکس ها به منظور افزایش سرعت دسترسی به داده ها پیاده سازی می شوند ولی در هنگام طراحی یک ایندکس تشخیص نوع ایندکس کلاستری و غیرکلاستری از اهمیت ویژه ای برخوردار است به مواردی در این خصوص توجه فرمائید:

- هنگامیکه تعداد ستون های ایندکس کم و ترکیب ایندکس یک PK باشد ایندکس کلاستری بسیار مناسب است.

- ایندکس روی فیلدهائی که شامل مقادیر خیلی تکراری مثل صفر و یک باشند اصلاً مناسب نمی باشند.
- اگر محدوده ای از یک ستون با مقادیر نسبتاً منحصر به فرد وجود دارد یک ایندکس کلاستری می تواند مناسب باشد.
- اگر یک ترکیب از فیلدهای جدول مکرراً مورد دستیابی قرار می گیرد یک ایندکس کلاستری می تواند مناسب باشد.
- جدولی که به دفعات روی یک ترکیب از ستون ها مرتب می گردد می تواند یک کاندید مناسب جهت ایندکس کلاستری باشد.
- هنگامیکه در یک جدول یک رکورد از جدول مورد جستجو قرار می گیرد می تواند یک کاندید مناسب برای ایندکس کلاستری باشد.
- اگر داده های جدول تغییرات کمی را به مرور زمان شامل می شود می تواند یک ایندکس کلاستری مناسب خواهد بود.
- در صورتیکه ستون های یک جدول مقادیر غیرمنحصر به فردی را به خود می گیرند شاخص غیرکلاستری مناسب تر خواهد بود.
- ستون هائی که مکرراً در جلوی عبارت Where ظاهر می گردد می تواند یک کاندید جهت یک ایندکس غیرکلاستری باشد و درصورتیکه ترکیب یک PK باشد همانطور که قبلاً گفته شد ایندکس کلاستری مناسب تر خواهد بود.
- درصورتیکه برنامه کاربردی شما از ارتباط با سایر جداول بهره می جوید مناسب است که برای جداول ارتباطی یک ایندکس کلاستر یا غیرکلاستر مناسب با موارد اشاره شده طراحی گردد.

تکنولوژی Rushmore :

همانطور که اشاره شد طراحی ایندکس روی جداول تنها به مرتب سازی رکوردها، جهت مشاهده یا گزارش گیری محدود نمی شود بلکه شاخص ها مستقیماً برروی کارائی برنامه تاثیر گذار خواهند بود. از زمانیکه شرکت مایکروسافت تکنولوژی Rushmore را معرفی کرد این تکنیک بهینه سازی کارایی برنامه کاربردی را به دلیل سرعت بازیابی سریع رکوردها به طور قابل توجهی افزایش داد. بسیاری از برنامه نویسان پس از بکارگیری تکنولوژی فوق اعلام کردند که استفاده از این تکنیک نسبت به گذشته کارایی برنامه ها را از 100 تا 1000 برابر افزایش داده است. به عنوان نمونه در یک عملیات مدت یافتن 2217 رکورد در بین 42818 رکورد در یک آزمایش 4/61 ثانیه بوده است که این زمان بسته به سرعت پردازنده، دیسک گردان، موقعیت فیزیکی سکتورها و چند عامل دیگر درکامپیوتر بیشتر یا کمتر خواهد شد

اما در روش بکارگیری از تکنیک این زمان به 0/16 ثانیه تقلیل یافته است اگرچه در این حالت سرعت 29 بار افزایش یافته است اما در تعداد زیاد داده ها قطعاً اختلاف فرآیند استخراج بسیار بیشتر از این مقدار خواهد بود. اما تکنولوژی Rushmore کارایی برنامه را به چه صورت افزایش می دهد؟

ابتدا ایندکس مناسب جهت فرآیند استخراج جستجو می شود سپس نخستین رکورد تحت شرایط موردنظر استخراج می گردد و بااستفاده از ایندکس مناسب تا زمانیکه شرط موردنظر تغییر نکرده است فرآیند استخراج داده های موردنظر ادامه می یابد. در واقع دستوراتی که در مقابل کلمات Where و Order By قرار می گیرند Rushmore را تحت تاثیر قرار می دهند در استفاده از تکنولوژی Rushmore موارد ذیل مهم است که مدنظر قرار گیرد:

- چون Rushmore باید عبارت شاخص را بایک متغیر یا مقدار ثابت مقایسه کند بنابراین قادر به بهینه سازی مواردی که این موضوع را تحت شعاع قرار دهد نخواهد بود مثلاً استفاده از توابع می تواند در بهینه سازی Rushmore تاثیرگذار باشد.
- این تکنولوژی تنها قادر به بهینه سازی عبارتی است که براساس شاخص های معمولی ایجاد شده اند می باشد.
- درصورتیکه یک ایندکس از فیلدها روی یک جدول ایجاد شده باشد و از سمت چپ یک دستور تنها بخشی از شرط با ترتیب ایندکس شباهت داشته باشد Rushmore قادر به بهینه سازی خواهد بود که این موضوع نشان می دهد که از ایجاد ایندکس هایی که بخشی از آنها تکراری است می بایستی جلوگیری کرد چون علاوه بر بی استفاده بودن باعث ایجاد سربار زمانی در زمان حذف، تصحیح و اضافه کردن رکورد به جدول خواهد شد.
- استفاده از برخی توابع داخلی می تواند عملکرد تکنولوژی Rushmore را از حالت بهینه خارج نماید.
- Rushmore کسری از زمان کاری خود را صرف بررسی عبارت با شاخص های موجود می نماید و در صورتیکه دستورات به گونه ای پیش بینی گردد که این مرحله حذف گردد Rushmore شاخص بهینه را بهتر انتخاب خواهد کرد.

درانتها متذکر می شویم که هیچ روش ایده آلی جهت پیاده سازی ایندکس ها وجود نداشته و به شرایط بستگی دارد که این شرایط شامل کارهای موردنظر ، ساختار جاری داده ها ، دستورات خاص استفاده شده خواهد بود.

مثال) در صورتیکه در سیستم پرسنلی از دستور ذیل به تکرار استفاده می گردد چه ایندکسی بسیار مناسب است ؟

```
Select * From Child Where PrsID = @ P Order By ChdID
```

همانطور که از شکل دستور مشاهده می گردد محدوده انتخاب یک PrsID خاص خواهد بود و در این محدوده مرتب سازی براساس ChdID صورت می پذیرد علیهذا همان PK این جدول یک ایندکس مناسب است یعنی یک ایندکس براساس ابتدا PrsID و سپس ChdID می تواند باعث بهینه سازی سرعت دسترسی به داده شود.

طراحی Extended Stored Procdures (ESP) :

همانطورکه قبلاً اشاره شدیکESP درواقع یک پروژه ازنوعExtended Stored Procdures است که به زبان VC++ پیاده سازی می گردد خروجی این نرم افزار یک DLL است که توسط پایگاه داده SQL Server قابل اضافه شدن به توابع خواهد بود ، هنگامیکه یک DLL از این نوع که می تواند شامل تعدادی تابع باشد ایجاد می گردد ابتدا می بایستی به پایگاه داده Master از طریق Wizard یا از طریق یک SP بنام SP_addextendedproc معرفی گردد سپس با استفاده از EXEC قابل اجرا خواهد بود در این خصوص نکات ذیل قابل توجه است:

- ایجاد یک ESP ازطریق کدنویسی بااستفاده از SP_addextendedproc صورت می گیرد.
- فایل DLL با ساختار پروژه ESP درصورتیکه در مسیر Bin سرور SQL قرار داشته باشد در هنگام معرفی نیازی به ارائه مسیر قرار گرفتن DLL ندارد.
- درصورتیکه یک ESP قرار است با کدنویسی حذف شود از SP_addextendedproc صورت می گیرد.
- نام گذاری حروف کوچک و بزرگ برای نام ESP بسیار مهم است.
- با دستور EXEC تابع درون یک ESP اجرا می گردد.

مثال) یک تابع برای SQL بنویسید که یک شمارنده عددی Public از نوع TinyInt در حافظه Sever ایجاد نماید.

بدین منظور به ترتیب مراحل ذیل عمل می نمائیم:

- یک پروژه از نوع ESP در VC++ ایجاد می نمائیم و در بخش Globals کد ذیل را می نویسیم:

```
# include  < stdafx.h >
unsigned   char   ID = 0 ;
# ifdef  __ cplusplus
  extern ″C″ {
# endif
RVRETCODE  __declspec (dllexport)  Xp_MyID (SRV_PROC   *srvproc) ;
# ifdef  __ cplusplus
     }
# endif
//--- Get New ID ----
SRVRETCODE  __declspec (dllexport)  Xp_MyID (SRV_PROC   *srvproc)
{
    if  (ID == 255)  ID = 0 ;
       ++ ID ;
    return  ID ;
}
```

- فرض می کنیم که DLL ایجاد شده بنام MyProjID در مسیر C:\MyID\ ایجاد شده باشد.
- با استفاده از SP_addextendedproc می توان DLL ایجاد شده را به شکل ذیل برای SQL Server ثبت کرد.

```
Use   Master
EXEC  SP_addextendedproc    Xp_MyID , ` C:\MyID\MyProjID.dll `
```

در اینجا در واقع Xp_MyID نام ESP ایجاد شده خواهد بود.

- تابعی بنام GNID طراحی می کنیم که از ESP ایجاد شده استفاده می کند بنابراین داریم :

```
Create  Function  GNID ( )
Returns   TinyInt
As
Begin
     Declare   @R   TinyInt
     EXEC     @R = master. . Xp_MyID
     Return    @R
End
```

تعدادی ESP مفید در SQL Server :

تعدادی ESP توسط SQL Server به منظوراستفاده برنامه نویسان موجوداست که کاربردی ترین آنها به شرح جدول ذیل می باشد.

نام ESP	عملکرد	مثال
xp_Cmdshell	یک خط فرمان Dos را روی Server اجرا کرده و نتیجه را باز می گرداند	Master . . xp_cmdshell ' Dir C:\ '
xp_Readmail	درصورتیکه mail in box پایگاه داده نصب باشد یک mail خوانده می شود	
xp_Sendmail	نتیجه یک Query یا یک پیام قابل اتصال به یک پیغام قابل mail شدن است	
xp_msver	یک Query از وضعیت SQL Server منعکس می کند	master . . xp_msver

تعدادی SP مفید در SQL Server :

مشابه ESP تعداد بسیار زیادی SP به منظور استفاده برنامه نویسان کاربردی در SQL Server پیاده سازی گردیده که کاربردی ترین آنها به شرح جدول ذیل قابل ارائه است:

نام SP	عملکرد
SP_adduser	یک کاربر برای پایگاه داده جاری ایجاد می نماید
SP_attach_db	از یک مسیر اعلام شده یک پایگاه داده را به سرور معرفی می کند
SP_colums	ستون های یک جدول را در پایگاه داده کنونی ارائه می دهد
SP_databases	فهرست پایگاه داده های سرور جاری را باز می گرداند
SP_datatype_info	فهرستی از انواع داده ها به همراه محدودیت های هر نوع داده را باز می گرداند
SP_detach_db	ارتباط یک پایگاه داده را با سرور قطع می کند
SP_fkeys	اطلاعاتی درخصوص FK روی یک جدول در پایگاه داده کنونی را ارائه می دهد
SP_helpdb	مشابه SP_databases ولی در ساختاری متفاوت فهرستی از پایگاه داده های سرور ارائه می دهد
SP_helpdevice	فهرستی از مسیرهای Back Up ایجاد شده در SQL را ارائه می دهد
SP_helpfile	اطلاعاتی نظیر موقعیت فیزیکی ، سایز و ... از پایگاه داده کنونی ارائه می دهد
SP_helpindex	فهرستی از وضعیت ایندکس روی یک جدول از پایگاه داده را ارائه می دهد
SP_helpuser	اطلاعاتی درخصوص User های پایگاه داده کنونی را ارائه می دهد
SP_monitor	وضعیت عملکردی SQL Server را بطور خلاصه نمایش می دهد
SP_ password	کلمه عبور یک کاربر یا کاربر فعلی را با داشتن کلمه عبور قبلی تغییر می دهد
SP_ Pkeys	اطلاعاتی درخصوص PK روی یک جدول در پایگاه داده کنونی را ارائه می دهد
SP_ Rename	نام یک Object نظیر جدول ، ستون ، ... را در پایگاه داده کنونی تغییر می دهد
SP_ Renamedb	نام یک پایگاه داده را تغییر می دهد
SP_Stored_Procedures	فهرستی از SP و UDF های پایگاه داده کنونی را ارائه می دهد
SP_Tables	فهرستی از جداول موجود در پایگاه داده کنونی را ارائه می دهد
SP_addumpdevice	یک Device جدید جهت Back Up گیری برای SQL Server معرفی می کند

Cursor :

هنگام استفاده از دستورات SQL نظیر Select کلیه رکوردهای درخواستی بطور کامل استخراج می گردد اما در مواردی نیاز است که رکوردهای استخراج شده تحت شرایطی خاص مورد پردازش مجدد قرار گرفته و به برنامه درخواست کننده ارسال گردد در این صورت استفاده از کرسرها بسیار حائز اهمیت خواهد بود در واقع برای استفاده از یک کرسر می توان به ترتیب مراحل ذیل عمل نمود.

- یک متغیر از نوع کرسر تعریف می گردد. که شامل دستور Select درخواستی خواهد بود.
- با استفاده از دستور Open یک کرسر آماده استفاده می گردد.
- با استفاده از دستور Fetch حرکت درون یک کرسر امکان پذیر می گردد که در این حالت مقدار فیلدهای اعلام شده در رکورد جاری در دسترس می باشد.
- با استفاده از دستور Close کرسر فعال شده بسته می شود.
- با استفاده از Deallcate فضای اختصاص داده شده برای کرسر آزاد می گردد.

روش ایجاد کرسر :

شکلی از دستور Declare قادر به ایجاد نوع داده ای تحت عنوان کرسر خواهد بود که در شکل کلی ذیل قابل ارائه می باشد:

Declare نام کرسر Cursor [Local یا Global]
[Forward_Only یا Scroll] [Static یا Keyset یا Dynamic]
[Read_Only یا Scroll_Locks یا Optimistic]
For Select دستور
[For UpDate [Of ستون ها]]

براساس این دستور موارد ذیل می بایستی مدنظر قرار گیرد:

- Local که پیش فرض دستور است باعث ایجاد یک کرسر محلی در یک SP یا Trigger خواهد بود که با خروج از آنها بطور اتوماتیک حافظه مربوطه آزاد خواهد شد.
- Global یک کرسر با زاویه دید عمومی ایجاد می کند که در کلیه SP ها یا دستورات اجرائی در دسترس خواهد بود و درصورت پایان ارتباط بصورت اتوماتیک حافظه مربوطه آزاد خواهد شد.

- Forward_Only که پیش فرض دستور است یک کرسر رو به جلو ایجاد می کند که در این حالت حرکت اشاره گر رکورد به عقب مجاز نخواهد بود و این موضوع سرعت عملیات را نیز افزایش می دهد و در مقابل Scroll قابلیت جلو و عقب را برای کرسر ممکن می سازد.
- Static که پیش فرض دستور می باشد کرسری است که یک کپی موقت درون پایگاه داده TempDB ایجاد می کند و در این حالت هیچ عکس العملی را به داده های اصلی منعکس نمی کند.
- Keyset کرسری ایجاد می کند که تغییرات ایجاد شده توسط دیگران به شما منعکس می گردد و حذف و افزودن رکورد توسط دیگران به این کرسر منعکس نخواهد شد.
- Dynamic یک کرسر متغیر ایجاد می کند که کلیه تغییرات توسط دیگران به کرسر منعکس می گردد.
- Read_Only کرسری ایجاد می کند که تغییرات در داده ها را منعکس نخواهد کرد.
- Scroll_Locks نوعی کرسر ایجاد می کند که تضمین می نماید که سطرها را به همان طریقی که خوانده است جهت تغییرات بعدی قفل نماید.
- Optimistic نوعی کرسری است که تغییرات در داده ها را تضمین نمی کند و اطلاعات قفل نمی شود و جهت اعمال تغییرات در صورت وجود فیلد از نوع TimeStamp استفاده کرده و در غیراینصورت از مقدار CheckSum رکورد استفاده می نماید.
- دستور Select اعلام شده همان فرمان استاندارد Select می باشد و استفاده از فرامینی مشابه Into درون یک کرسر مجاز نخواهد بود.
- پارامتر اختیاری For UpDate جهت تعیین ستونهای قابل ویرایش پیش بینی شده است.

حرکت روی رکوردها (Fetching) :

مشابه همه ابزارهای ارتباط با پایگاه داده نظیر ADO حرکت روی رکوردهای بازگشتی با استفاده از دستور Fetch امکان پذیر است و شکل کلی دستور Fetch به صورت ذیل می باشد:

```
Fetch [ Next یا Prior یا First یا Last یا
        Absolute یا شماره رکورد Relative یا مقدار نمو ]
From نام کرسر یا متغیر از نوع کرسر
[ Into فهرست متغیرها ]
```

پارامترهای بکار رفته در دستور به شکل ذیل خواهد بود:

- Next که پیش فرض دستور است حرکت به رکورد بعدی را میسر می کند.
- Prior حرکت اشاره گر به رکورد قبلی خواهد بود.
- First حرکت اشاره گر به رکورد اولیه خواهد بود.
- Last حرکت اشاره گر به رکورد انتهائی خواهد بود.
- Absolute اشاره گر را به شماره رکورد اعلام شده هدایت می کند.
- Relative اشاره گر را به اندازه تغییرات اعلام شده نسبت به رکورد جاری هدایت می کند.
- درصورتیکه قرار است ستونهای رکورد جاری در تعدادی متغیر جانشین شود از فرمان Into به همراه فهرست متغیرها که قبلاً اعلام شده اند استفاده می گردد.
- مقدار تابع @@Fetch_Status وضعیت کنونی کرسر را مورد تحلیل قرار می دهد و درصورتیکه مقدار صفر را داشته باشد نشان می دهد که عملیات دریافت داده توسط کرسر موفقیت آمیز بوده است.

مثال) در سیستم پرسنلی تابعی بنویسید که متوسط تحصیلات افراد تحت تکفل هر شخص را محاسبه کند.

همانطور که از ظاهر درخواست معین است جدول ChdLvL جهت انجام عملیات Fetch مناسب ترین انتخاب است بدین منظور می نویسیم:

```
Create Function AvgLvL (@PrsID Int )
Returns Real
AS Begin
Declare @i TinyInt , @L Real , @A Real
Set @i = 0 Set @A = 0
Declare TmPCursor Cursor For
Select LID From ChdLvL Where PrsID = @PrsID
Open TmPCursor
While 1=1 Begin
        Fetch Next From TmPCursor Into @L
        If @@ Fetch_Status < > 0 Break
        Set @i = @i + 1
        Set @A= @A +@L
End
Close TmPCursor
Deallocate TmPCursor
If @i < >0 Set @A = @A / @i
Return @A
END
```

در برنامه طراحی شده شماره کارمندی بعنوان پارامتر ورودی به تابع AvgLvL وارد می گردد و در خط ششم کرسری بنام TmPCursor براساس دستور Select که افراد تحت تکفل PrsID خاصی را باز می گرداند ایجاد شده است و درون حلقه مقدار کلیه تحصیلات افراد تکفل جمع می شود و براساس @@Fetch_Status انتهای کرسر کنترل می گردد ، سپس کرسر ایجاد شده بادستور Close بسته می شود و دستور Deallocate حافظه ایجاد شده توسط کرسر را آزاد می کند و در انتهای برنامه تابع میانگین سطح تحصیلات را باز می گرداند ، شایان ذکر است که میانگین سطح تحصیلات افراد تحت تکفل با استفاده از یک Select نیز قابل محاسبه بود ولی در این تابع تنها هدف استفاده از کرسرها می باشد چون در مواردی با استفاده از یک دستور Select نمی توان درخواست موردنظر را محقق کرد ، بعنوان مثال در مواردیکه نتیجه ای وابسته به مقایسه هر رکورد با رکورد ماقبل یا مابعد باشد استفاده از کرسرها یک الزام خواهد بود.

ارتباط با سایر پایگاه داده ها :

در پایگاه داده SQL Server دستوراتی تعبیه شده است که بتوان از طریق کدنویسی ارتباط با جداول در سایر پایگاه داده ها را امکان پذیر نمود استفاده از دستوراتی نظیر OpenDataSource , OpenRowSet, LinkedServer از جمله روش های متعارف در این خصوص می باشند در این حالت براساس وجود یک نوع Provider و ارائه یک ConnectionString ارتباط با یک جدول درون پایگاه داده خارجی امکان پذیر خواهد بود.

OpenDataSource :

با استفاده از تابع OpenDataSource که پارامترهای Provider , ConnectionString را بعنوان ورودی می پذیرد ارتباط با یک جدول در یک پایگاه داده راه دور برقرار می گردد که Provider از یک درایور OLE_DB استفاده می نماید و عبارت ConnectionString رشته ای شامل سرور و پایگاه داده و کاربر و کلمه عبور جهت اتصال خواهد بود. شایان ذکر است که چون Provider مربوط به OLE_DB برای ODBC نیز موجود است بنابراین اتصال ODBC نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

مثال) در سیستم پرسنلی واحد سازمانی را از جدول دیگری در یک سرور راه دور دریافت نمائید:

فرض کنید که یک سرور تحت نام RServer نیز پایگاه داده پرسنلی پروژه مورد بحث ما را شامل شده است بنابراین می توانیم بنویسیم:

```
Select   P.* , R.UnitName
From   Person   P
Left   Join   OpenDataSource ('SQLOLEDB','Data Source = RServer ;
              User  ID = sa;Password=123' ). PersonDB.dbo.Unit   R
       On ( R.UnitID = P.UnitID )
```

حال اگر فرض کنیم بجای یک پایگاه داده راه دور از نوع SQL Server یک پایگاه داده اکسل در مسیر خاصی از سرور قرار دارد دستور به شکل ذیل قابل پیاده سازی است.

```
Select  P.* , R.UnitName
From    Person   P
Left   Join   OpenDataSource ('Microsoft.Jet.OLEDB.4.0',
       'C:\ PersonDB.XLS';User ID=Admin;Password=123;Extended
       Properties=Excel 5.0' )...Unit  R
       On ( R.UnitID = P.UnitID )
```

که در این مثال Unit یک Spread Sheet درون فایل PersonDB.XLS است که جهت اتصال از Engine مربوط به اکسس استفاده گردیده است.

OpenRowSet :

تابع OpenRowSet با دریافت یک Query و پارامترهای ارتباطی نظیر Provider و محل سرور و کاربر و کلمه عبور و سایر پارامترهای ارتباطی متناسب با Provider اتصال به یک سرور راه دور را مهیا خواهد ساخت و اختلاف آن با OpenDataSource در نحوه ارائه پارامترهای Provider و میزان کارائی در دریافت Query است. از طرفی این تابع می تواند در هر یک از فرامین Select Delete , Insert , UpDate ظاهر گردد.

مثال) با استفاده از OpenRowSet به یک جدول پرسنلی در سرور راه دور RServer و یک جدول واحد سازمانی در یک پایگاه داده اکسس متصل شوید.

```
Select   P.* , U.UnitName , C.CityName   From
OpenRowSet('SQLOLEDB' , 'RServer' ;'sa';'123',
'Select   *  From  Person DB.dbo.Person  Order  By  PrsID'
) As   P
Left   Join   OpenRowSet ('Microsoft.Jet.OLEDB.4.0' ,
 'C:\PersonDB.MDB';'Admin';'123',Unit )  As   U
On (U.UnitID = P.UnitID )
Left   Join   City  C  On (C.CityID = P.CityID )
```

درخصوص نوع ارائه پارامترهای ورودی توابع OpenRowSet , OpenDataSource مناسب است که به مستندات Books OnLine مراجعه شود.

Linked Server :

یکی از روش های ارتباط با یک پایگاه داده راه دور استفاده از Linked Server می باشد که از جنبه امنیتی حائز اهمیت است و مشابه توابع OpenDataSource , OpenRowSet از طریق یک Provider برای OLE_DB ارتباط با پایگاه داده موردنظر برقرار می گردد. شایان ذکر است که جهت ارتباط با پایگاه داده هایی که از ODBC پشتیبانی می نمایند می باید از Provider مربوط به OLE_DB برای ODBC استفاده گردد. در هر حال جهت راه اندازی یک Linked Server می بایستی نکات ذیل مورد توجه قرار گیرد.

- با استفاده از SP تحت نام SP_addLinkedServer و ارائه پارامترهای ورودی یک ارتباط با یک پایگاه داده از طریق OLE_DB برقرار می گردد.
- با استفاده از تابع OpenQuery یک دستور SQL قابل اجرا خواهد بود.
- با استفاده از SP_LinkedServers فهرستی از ارتباط از نوع Linked Server ارائه خواهد شد.
- با استفاده از SP_dropServer یک ارتباط از نوع Linked Server از فهرست ارتباطات حذف خواهد شد.
- برخلاف OpenDataSource و OpenRowSet ازنظر امنیتی استفاده از Linked Server بسیار حائز اهمیت است و از طرفی از OpenQuery در درون یک SP نیز می توان با ارائه نام Linked Server ایجاد شده استفاده نمود.

- اگر دستور SQL شامل یک SP باشد از فرمان EXEC استفاده نمائید.

مثال) در سیستم پرسنلی اگر جدول واحدهای سازمانی در یک سرور دیگر تحت نام RServer وجود داشته باشد یک SP جهت ارائه فهرست کارکنان طراحی نمائید.

بدین منظور اگر فرض کنیم که در سرور RServer یک پایگاه داده از نوع SQL Server وجود دارد مراحل ذیل را انجام می دهیم.

- ابتدا یک ارتباط با سرور RServer ایجاد می گردد.

```
Use   Master
Go
SP_AddLinkedServer   'MyLinked' , ' ' , 'MSDASQL' , Null , Null ,
          'Driver = {SQL Server};Database=PersonDB;Server=Rserver;
          UID=sa;PWD=123;'
```

- براساس دستور قبل یک Linked Server تحت نام MyLinked ایجاد شده است بنابراین خواهیم داشت.

```
Create  Proc  GetPrs
As
Select   P.* , U.UnitName  From  Person  P
Left  Join  OpenQery(MyLinked ,'Select  *  From  Unit')  U
On (U.UnitID=P.UnitID)
```

حال اگر بجای سرور RServer فرض شود که پایگاه داده یک بانک اطلاعاتی اکسس است بنابراین تنها می بایستی MyLinked به شکل ذیل پیاده سازی گردد و بقیه مراحل هیچ تفاوتی ندارد.

```
Use   Master
Go
SP_AddLinkedServer 'MyLinked ','OLE DB Provider for Jet' ,
'Microsoft.Jet.OLEDB.4.0' , 'C:\PersonDB.mdb'
```

در انتها متذکر می شویم که درخصوص چگونگی ارائه پارامترهای لازم جهت اجرای SP_AddLinkedServer می بایستی به مستندات Books OnLine مراجعه شود.

فصل چهارم

نمونه سئوالات پایگاه داده

SQL Server

نمونه سئوالات فصل اول

زمان : ۴۵ دقیقه **نوع امتحان: کتاب بسته**

1- در قطعه برنامه ذیل مقدار بازگشتی چقدر است ؟

```
Declare  @x  TinyInt , @y  BigInt
Set  @y = 1
While  @x < 5  Begin
        Set  @x = @x + 1
        Set  @y = @y * @x
END
Select  @y
```

1) 120 2) 24 3) 1 4) هیچکدام

2- در صورتیکه هیچکدام از متغیرهای بکار رفته در خروجی و ورودی توابع از نوع SQL – Variant نباشند نوع خروجی تابع Fy را در صورت وجود تعیین کنید.

```
Select   Case
         When   @D = dbo.Fy( )    Then ……
         When   @A = @B            Then   dbo.Fx (@A)
         When   @D = @B + @C   Then   dbo.Fx (dbo.Fx (@A) )
         ELSE    IsNull (@E, ´´ )
END
```

1) رشته ای 2) عددی 3) نمی توان نظر داد 4) این دستور اشتباه است

3- در قطعه برنامه مقابل خروجی چقدر است ؟

```
Declare  @x  nVarChar  Set  @x = ´ SQL´
Select  Len (@x)
```

1) 1 2) 2 3) 3 4) 6

4- در طراحی یک نرم افزار حمل و نقل ریلی به منظور تعیین نوع فیلد اطلاعاتی کد ایستگاه راه آهن چه نوع داده ای مناسب تر است ؟

1) TinyInt 2) SmallInt 3) Int 4) BigInt

5- در قطعه برنامه ذیل مقدار متغیر x در نهایت چقدر خواهد بود ؟

```
Declare   @x  TinyInt
Set   @x = 10
IF    @x%2 = 0
      Set   @x = @x – 2
ELSE
       Set   @x = Case   When  @x = Power (2,2)   Then  @x-3   end
       Set   @x = Case   When  @x = Power (4,2)   Then  @x-2   end
       Set   @x = Case   When  @x = Power (3,2)   Then  @x-1
END
Select   @x
```

1) 8 2) 5 3) 4 4) هیچکدام

6- تابعی بنویسید که مقدار عبارت ذیل را محاسبه کند ؟

$$T(x) = \frac{x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \cdots\cdots}{1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \cdots\cdots}$$

نمونه سئوالات فصل دوم

زمان: ۴۵ دقیقه **نوع امتحان: کتاب بسته**

1- در قطعه برنامه ذیل مقدار بازگشتی را تعیین کنید. (0/5)

```
Declare   @x , @y  BigInt
Set   @y = 1
While   @x < 5   Begin
        Set   @x = @x + 1
        Set   @y = @y * @x
END
Select   @y
```

1) 120 2) 24 3) 1 4) برنامه اشتباه است

2- در قطعه برنامه مقابل مقدار بازگشتی چقدر است؟ (0/5)

```
Declare   @x  TinyInt ,   @S   Int
Set   @x = 0   Set   @S = 0
While   @x < 3
        Set   @x = @x + 1
        Set   @S = @S + Power (@x , 2 )
Select   @S
```

1) 9 2) 11 3) 14 4) هیچکدام

3- در طراحی یک نرم افزار پرسنلی چه نوع داده ای را برای تعیین کد استان محل خدمت مناسب تر می دانید ؟ (0/5)

1) TinyInt 2) SmallInt 3) Int 4) BigInt

4- در قطعه برنامه مقابل مقدار آخرین بازگشتی چقدر است ؟ (0/5)

```
Declare   @x  TinyInt
Set   @x = 0
Select    Case    @x
          When    0    Then    @x + 1
          When    1    Then    @x + 2
END    Select   @x
```

1) 0 2) 1 3) 2 4) دستور اشتباه است

5- در قطعه برنامه مقابل مقدار بازگشتی کدام متغیر خواهد بود؟ (0/5)

```
Declare   @x  TinyInt , @y   TinyInt , @z   TinyInt
Select    @x = 10 , @y = 13 , @z = 5
If    @x < @y
If    @x < @z  Select   @x
Else           Select   @y
Else           Select   @z
```

1) x 2) y 3) z 4) دستور اشتباه است

6- یک SP بنویسید که حاصل عبارت ذیل را محاسبه کند. (2/5)

$$L(x) = (x - \frac{x^3}{2!} + \frac{x^5}{4!} - .....) \times (x^2 - \frac{x^4}{3!} + \frac{x^6}{5!} - .....)$$

نمونه سئوالات فصل دوم

زمان: ۱ : ۱۵′ **نوع امتحان: کتاب بسته**

1- کدام Object بااستفاده از دستور Alter قابلیت اصلاح دارد؟ (0/5 نمره)

1) Index 2) Trigger 3) ESP 4) Default

2- تعداد اشکالات موجود در دستور ذیل را نام ببرید ؟ (1 نمره)

```
Select   PrsID,(Select Top 2 From City C  Where P.CityID = CityID)
         UnitID
From   Person  P
Join   Unit  U  On (UnitID = P.UnitID)
Order  By  Select  Top  3  UnitName  From  Unit
                   Where  CityID = P.CityID
Where   X(Price)
```

3- دستوری بنویسید که خروجی ذیل را به ترتیب نزولی تعداد کارکنان ارائه دهد؟ (2 نمره)

نام شهرستان محل تولد , تعداد کارکنان , تعداد افراد تحت تکفل

4- بدون استفاده از SubQuery دستوری بنویسید که جدول ذیل را به ترتیب نام و نام خانوادگی ارائه دهد ؟ (1/5 نمره)

کارمند			تحت تکفل		
شماره کارمندی	نام خانوادگی و نام	محل تولد	نسبت با کارمند	نام خانوادگی و نام	محل تولد
.....	.....	.....	.....	.....	.....

پرسنل Person

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PK **PrsID**	شماره کارمندی	Int
PName	نام	nVarChar(20)
PFamily	نام خانوادگی	nVarChar(30)
PFather	نام پدر	nVarChar(20)
FK **CityID**	کد محل تولد	SmallInt
FK **UnitID**	کد واحد سازمانی	SmallInt
Price	حقوق کارمند	BigInt

واحد سازمانی Unit

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PK **UnitID**	کد واحد سازمانی	SmallInt
UnitName	واحد سازمانی	nVarChar(100)
FK **CityID**	محل استقرار	SmallInt

محل تولد City

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PK **CityID**	کد محل تولد	SmallInt
CityName	محل تولد	nVarChar (50)
PoPulate	جمعیت	Int

افراد تحت تکفل Child

نام فیلد	ملاحظات	نوع
FK **PrsID**	شماره کارمندی	Int
PK **ChdID**	کد تحت تکفل	TinyInt
CName	نام	nVarChar(20)
CFamily	نام خانوادگی	nVarChar(30)
CFather	نام پدر	nVarChar(20)
FK **CityID**	کد محل تولد	SmallInt
FK **RID**	نسبت به کارمند	TinyInt

نسبت باکارمند Relate

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PK **RID**	کد نسبت باکارمند	TinyInt
RName	نسبت	nVarChar (20)

تحصیلات افراد تحت تکفل ChdLvL

نام فیلد	ملاحظات	نوع
FK **PrsID**	شماره کارمندی	Int
ChdID	کد تحت تکفل	TinyInt
LDate	تاریخ اخذ مدرک	Char(10)
LPlace	محل اخذ مدرک	nVarChar(200)
FK **LID**	کدمدرک تحصیلی	TinyInt

مدرک تحصیلی LvL

نام فیلد	ملاحظات	نوع
PK **LID**	کدمدرک تحصیلی	TinyInt
LName	مدرک تحصیلی	nVarChar (20)

نمونه سئوالات فصل سوم

زمان: ۱ :۳۰ ′ **نوع امتحان : کتاب باز**

1- خروجی دستور Select Round (123,-2)/3+Len(Str(@x))/3 چقدر است؟ (0/25)

1) 36.66666 2) 36 3) به مقدارمتغیرx بستگی دارد 4) پارامتر2- مجاز نیست

2- کدامیک از فرمول های ذیل برای محاسبه تعداد روزهای یک ماه شمسی(@M) صحیح است (بدون احتساب سال کبیسه) ؟ (0/25)

1) Select 31-@M/7-@M/12

2) Select 31- Round (@M/7,0)-Round (@M/12,0)

3) Select 31-Floor (@M/7)-Floor(@M/12)

4) هر سه روش

3- به منظور طراحی یک متغیر عمومی بین کلیه کاربران که هم اکنون به SQL Server متصل هستند استفاده از چه نوع Object مناسب است؟ (0/25)

1) SP 2) View 3) ESP 4) قابل پیاده سازی نمی باشد

4- به منظور ارتباط با یک پایگاه داده راه دور یک SP طراحی شده است در این حالت کدامیک از توابع ذیل را مناسب تر می دانید؟ (0/25)

1) OpenDataSource 2) OpenRowSet 3) OpenQuery 4) فرقی نمی کند

5- یک برنامه نویس شرایطی را در یک پایگاه داده ایجاد کرده است که یک جدول خاص عملکردی کاملاً غیرقابل تغییر دارد اگر موضوع دسترسی به اطلاعات مطرح نباشد علت موضوع را توضیح دهید؟ (0/5)

6- در یک سیستم پرسنلی با ساختار ارائه شده و به منظور تحلیل های آماری شاخص ذیل برای محاسبه فیلد PIndex درخواست شده است، برنامه ای بنویسید که درخواست موردنظر را پاسخ دهد. (3/5)

Person

نام فیلد	نوع	ملاحظات
PID	**BigInt**	**شماره کارمندی**
PIndex	**BigInt**	**شاخص آماری**

PK →

Child

نام فیلد	نوع	ملاحظات
PID	BigInt	شماره کارمندی
CID	TinyInt	کدتحت تکفل شخص
Bdate	Char(10)	تاریخ تولد شمسی با ساختار YYYY/MM/DD

PK →

$$PIndex = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n-1}\Delta t^{2}}$$

n = تعداد تحت تکفل هر شخص

Δt = اختلاف تاریخ تولد (به روز) هر تحت تکفل با تحت تکفل قبلی
براساس ترتیب تاریخ تولد افراد تحت تکفل

در نوشتن برنامه درخواستی می بایستی موارد ذیل مدنظر قرار گیرد:

الف) هر نوع تغییرات در جدول Child بطور اتوماتیک در محاسبه شاخص منعکس گردد.

ب) نوع داده های بکار رفته در برنامه می بایستی متناسب با محدوده ها و نوع فیلدهای جداول ایجاد گردد.

پ) برنامه طراحی شده می بایستی در بهینه ترین شکل پیاده سازی گردد.