



Functions

Môn học: Hệ quản trị cơ sở dữ liệu [*Buổi 8-9*]

GV: Nguyễn Mai Huy

Functions

Built-in, User-define



Function in T-SQL

Hàm là *một tập hợp các câu lệnh SQL dùng để phục vụ cho một mục tiêu cụ thể* nào đó trong chương trình. Việc xây dựng hàm trong database *nhằm tăng cường khả năng tái sử dụng mã*. Chẳng hạn như trường hợp bạn phải viết biểu thức xử lý dữ liệu nhiều lần trong các lệnh SQL, trong tình huống này, bạn nên tạo một hàm thực hiện tác vụ đó. Như vậy, khi cần thiết, bạn chỉ cần gọi hàm tương ứng thực thi là được.

Một hàm cho phép khai báo các *tham số để dùng làm input cho hàm* và *trả về một giá trị sau khi xử lý* (output). SQL Server cung cấp sẵn cho database nhiều hàm (**built-in**) phục vụ cho mục tiêu xử lý & cũng cho phép người dùng tự định nghĩa các hàm theo như mong đợi (**UDFs**).

$f(x)$

The way to use

- ✓ In *Transact-SQL statements* such as SELECT
- ✓ In *applications* calling the function
- ✓ In *the definition* of another user-defined function
- ✓ To parameterize a view or improve the functionality of an indexed view
- ✓ To *define a column* in a table
- ✓ To define a *CHECK constraint* on a column
- ✓ To replace a stored procedure
- ✓ Use an inline function *as a filter predicate* for a security policy

Types of Function

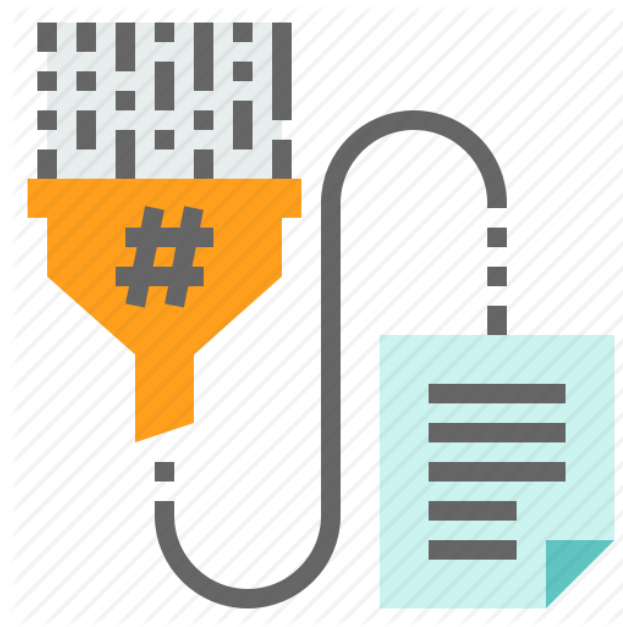
■ Built-in functions

- ❖ Aggregate Function
- ❖ Scalar Function

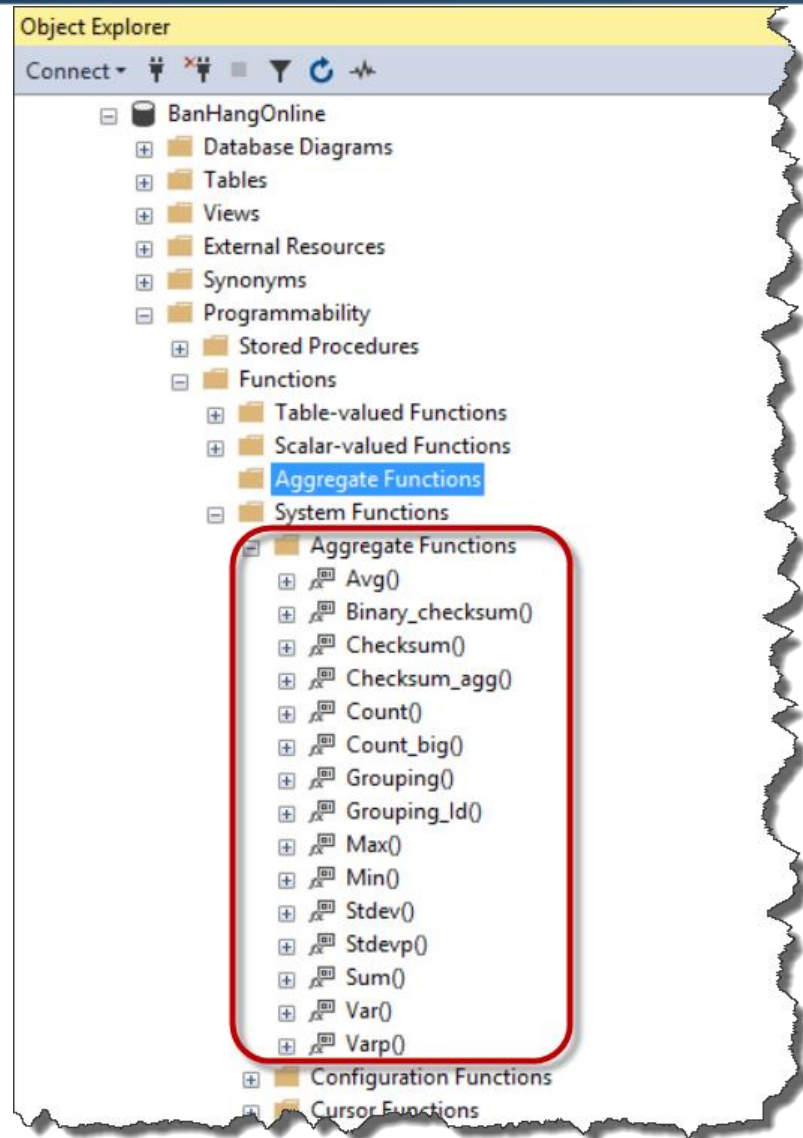
■ User-defined functions (UDFs)

- ❖ Scalar function (*which return a single value*)
- ❖ Table-valued function (*which return a table*)

Built-in functions



Aggregate function



An aggregate function or aggregation function is a function where the values of multiple rows are grouped together to form a single summary value. Common aggregate functions include.

$f(x)$

Aggregate function

❖ **Count()**

This returns no of counts from a collection of values.

❖ **Sum()**

This returns no of counts from a collection of values.

❖ **Avg()**

This returns an average of all values in a collection.

❖ **Max()**

This returns maximum value from a collection of values.

❖ **Min()**

This returns the minimum value from a collection of values.

Scalar function

- Functions
 - Table-valued Functions
 - Scalar-valued Functions
 - Aggregate Functions
 - System Functions
 - Aggregate Functions
 - Configuration Functions

- Cursor Functions
 - @@Cursor_Rows
 - Cursor_Status()
 - @@Fetch_Status
- Date and Time Functions
 - Current_Timestamp
 - Dateadd()
 - Datediff()
 - Datename()
 - Datepart()
 - Day()
 - Getdate()
 - Getutcdate()
 - Isdate()
 - Month()
 - Sysdatetime()
 - Sysdatetimeoffset()
 - Sysutcdatetime()
 - Switchoffset()
 - Todatetimeoffset()
 - Year()

- Mathematical Functions
 - Abs()
 - Acos()

The **functions** which return only a single value from an input value are known as a **scalar function**.

The **Scalar function** works on each record independently. **SCALAR Functions** are based on user input. **Scalar functions** may take single or multiple arguments, but they always return a single-valued result which is mandatory.

$f(x)$

Scalar Function :: String

Function	Description
<u>ASCII</u>	Returns the ASCII value for the specific character
<u>CHAR</u>	Returns the character based on the ASCII code
<u>CHARINDEX</u>	Returns the position of a substring in a string
<u>CONCAT</u>	Adds two or more strings together
<u>Concat with +</u>	Adds two or more strings together
<u>CONCAT_WS</u>	Adds two or more strings together with a separator
<u>DATALength</u>	Returns the number of bytes used to represent an expression
<u>DIFFERENCE</u>	Compares two SOUNDEX values, and returns an integer value
<u>FORMAT</u>	Formats a value with the specified format
<u>LEFT</u>	Extracts a number of characters from a string (starting from left)
<u>LEN</u>	Returns the length of a string
<u>LOWER</u>	Converts a string to lower-case
<u>LTRIM</u>	Removes leading spaces from a string

```
-- Khai báo 1 biến kiểu chuỗi
declare @MinhHoa nvarchar(67)
-- Gán giá trị cho biến này
set @MinhHoa = N'Nguyễn Quang Hưng'
-- Chuyển giá trị này thành chuỗi
select len(@MinhHoa)
```

100 %

Results Messages

(No column name)

1	17
---	----

```
-- Khai báo 1 biến kiểu chuỗi
declare @MinhHoa nvarchar(67)
-- Gán giá trị cho biến này
set @MinhHoa = N'Nguyễn Quang Hưng'
-- Chuyển giá trị này thành chuỗi
select left(@MinhHoa,6)
```

100 %

Results Messages

(No column name)

1	Nguyễn
---	--------

Scalar Function :: String

<u>QUOTENAME</u>	Returns a Unicode string with delimiters added to make the string a valid SQL Server delimited identifier
<u>REPLACE</u>	Replaces all occurrences of a substring within a string, with a new substring
<u>REPLICATE</u>	Repeats a string a specified number of times
<u>REVERSE</u>	Reverses a string and returns the result
<u>RIGHT</u>	Extracts a number of characters from a string (starting from right)
<u>RTRIM</u>	Removes trailing spaces from a string
<u>SOUNDEX</u>	Returns a four-character code to evaluate the similarity of two strings
<u>SPACE</u>	Returns a string of the specified number of space characters
<u>STR</u>	Returns a number as string
<u>STUFF</u>	Deletes a part of a string and then inserts another part into the string, starting at a specified position
<u>SUBSTRING</u>	Extracts some characters from a string
<u>TRANSLATE</u>	Returns the string from the first argument after the characters specified in the second argument are translated into the characters specified in the third argument.
<u>TRIM</u>	Removes leading and trailing spaces (or other specified characters) from a string
<u>UNICODE</u>	Returns the Unicode value for the first character of the input expression
<u>UPPER</u>	Converts a string to upper-case

```
-- Khai báo 1 biến kiểu chuỗi
declare @MinhHoa nvarchar(67)
-- Gán giá trị cho biến này
set @MinhHoa = N'Nguyễn Minh Quang'
-- Chuyển giá trị này thành chuỗi
select substring(@MinhHoa,7,5)
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 Minh

```
-- Khai báo 1 biến kiểu chuỗi
declare @MinhHoa nvarchar(67)
-- Gán giá trị cho biến này
set @MinhHoa = N'nguyễn minh quang'
-- Chuyển giá trị này thành chuỗi
select upper(@MinhHoa)
```

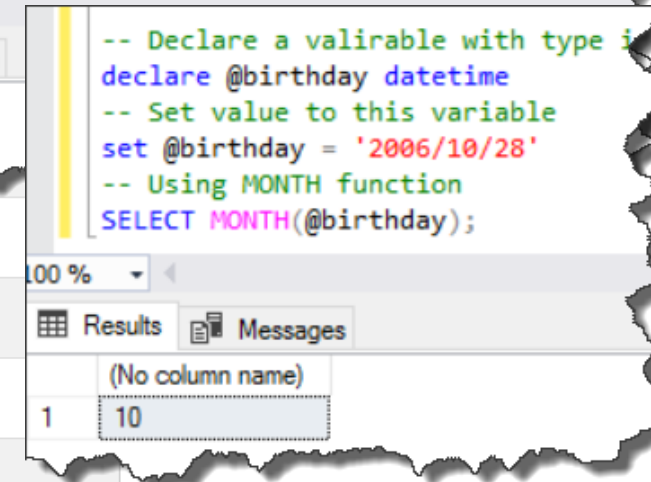
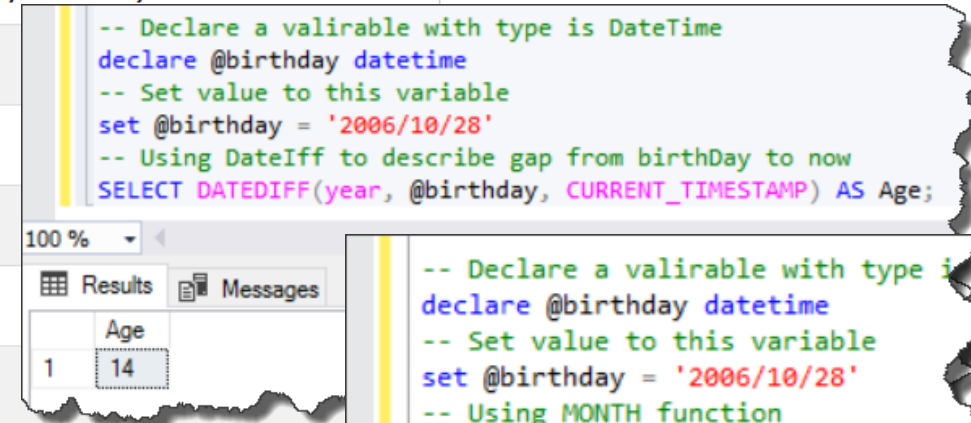
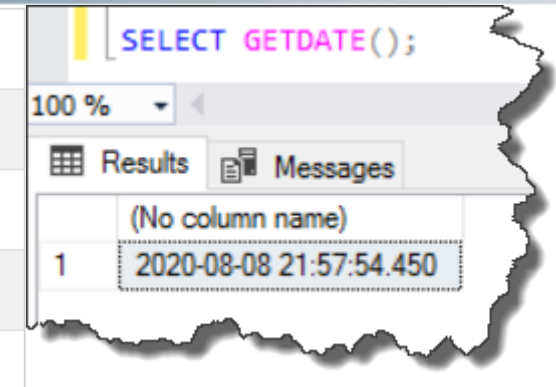
100 %

Results Messages

(No column name)
1 NGUYỄN MINH QUANG

Scalar Function :: Date and Time

Function	Description
<u>CURRENT_TIMESTAMP</u>	Returns the current date and time
<u>DATEADD</u>	Adds a time/date interval to a date and then returns the date
<u>DATEDIFF</u>	Returns the difference between two dates
<u>DATEFROMPARTS</u>	Returns a date from the specified parts (year, month, and day values)
<u>DATENAME</u>	Returns a specified part of a date (as string)
<u>DATEPART</u>	Returns a specified part of a date (as integer)
<u>DAY</u>	Returns the day of the month for a specified date
<u>GETDATE</u>	Returns the current database system date and time
<u>GETUTCDATE</u>	Returns the current database system UTC date and time
<u>ISDATE</u>	Checks an expression and returns 1 if it is a valid date, otherwise 0
<u>MONTH</u>	Returns the month part for a specified date (a number from 1 to 12)
<u>SYSDATETIME</u>	Returns the date and time of the SQL Server
<u>YEAR</u>	Returns the year part for a specified date



Scalar Function :: **Numeric**

Function	Description
<u>ABS</u>	Returns the absolute value of a number
<u>ACOS</u>	Returns the arc cosine of a number
<u>ASIN</u>	Returns the arc sine of a number
<u>ATAN</u>	Returns the arc tangent of a number
<u>ATN2</u>	Returns the arc tangent of two numbers
<u>AVG</u>	Returns the average value of an expression
<u>CEILING</u>	Returns the smallest integer value that is \geq a number
<u>COUNT</u>	Returns the number of records returned by a select query
<u>COS</u>	Returns the cosine of a number
<u>COT</u>	Returns the cotangent of a number
<u>DEGREES</u>	Converts a value in radians to degrees
<u>EXP</u>	Returns e raised to the power of a specified number
<u>FLOOR</u>	Returns the largest integer value that is \leq to a number
<u>LOG</u>	Returns the natural logarithm of a number, or the logarithm of a number to a specified base

```
-- Khai báo 1 biến kiểu chuỗi
declare @MinhHoa bigint
-- Gán giá trị cho biến này
set @MinhHoa = -125
-- Chuyển giá trị này thành chuỗi
select abs(@MinhHoa)
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 125

```
select log(16,2)
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 4

Scalar Function :: **Numeric**

<u>LOG10</u>	Returns the natural logarithm of a number to base 10
<u>MAX</u>	Returns the maximum value in a set of values
<u>MIN</u>	Returns the minimum value in a set of values
<u>PI</u>	Returns the value of PI
<u>POWER</u>	Returns the value of a number raised to the power of another number
<u>RADIANS</u>	Converts a degree value into radians
<u>RAND</u>	Returns a random number
<u>ROUND</u>	Rounds a number to a specified number of decimal places
<u>SIGN</u>	Returns the sign of a number
<u>SIN</u>	Returns the sine of a number
<u>SQRT</u>	Returns the square root of a number
<u>SQUARE</u>	Returns the square of a number
<u>SUM</u>	Calculates the sum of a set of values
<u>TAN</u>	Returns the tangent of a number

```
select pi()
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 3.14159265358979

```
select sqrt(25)
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 5

```
select round(1.45,1)
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 1.50

Scalar Function :: **Advanced** Functions

Function	Description
<u>CAST</u>	Converts a value (of any type) into a specified datatype
<u>COALESCE</u>	Returns the first non-null value in a list
<u>CONVERT</u>	Converts a value (of any type) into a specified datatype
<u>CURRENT_USER</u>	Returns the name of the current user in the SQL Server database
<u>IIF</u>	Returns a value if a condition is TRUE, or another value if a condition is FALSE
<u>ISNULL</u>	Return a specified value if the expression is NULL, otherwise return the expression
<u>ISNUMERIC</u>	Tests whether an expression is numeric
<u>NULLIF</u>	Returns NULL if two expressions are equal
<u>SESSION_USER</u>	Returns the name of the current user in the SQL Server database
<u>SESSIONPROPERTY</u>	Returns the session settings for a specified option
<u>SYSTEM_USER</u>	Returns the login name for the current user
<u>USER_NAME</u>	Returns the database user name based on the specified id

```
-- Declare a variable
declare @gender datetime
-- Set value to this variable
set @gender = 0
-- Using IIF function
SELECT iif(@gender=1, 'Nam', N'Nữ')
```

100 %

Results Messages

(No column name)

1

Nữ

```
-- Declare a variable
declare @price int
-- Set value to this variable
set @price = 120000
-- Using convert function
SELECT CONVERT(varchar(20), @price) + ' Vnd'
```

100 %

Results Messages

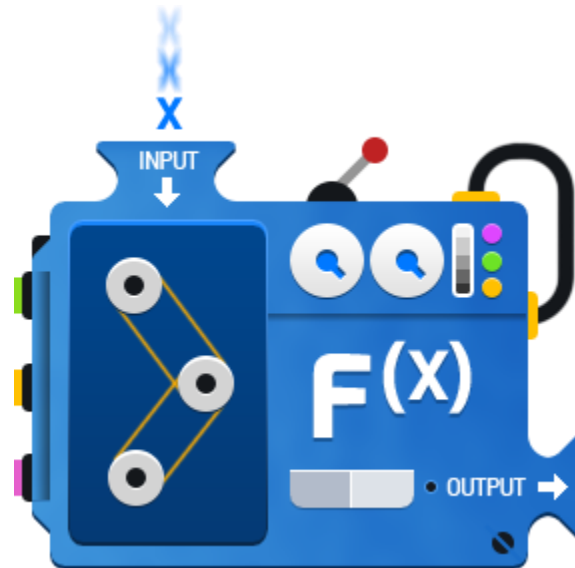
(No column name)

1

120000 Vnd

UDFs

User-Defined Functions



Create or Alter :: Scalar Function

CREATE [OR **ALTER**] **FUNCTION** *funcName* (

@param1 **As** DataType,

@param2 **As** DataType,

....

)

RETURNS DataType

WITH ENCRYPTION

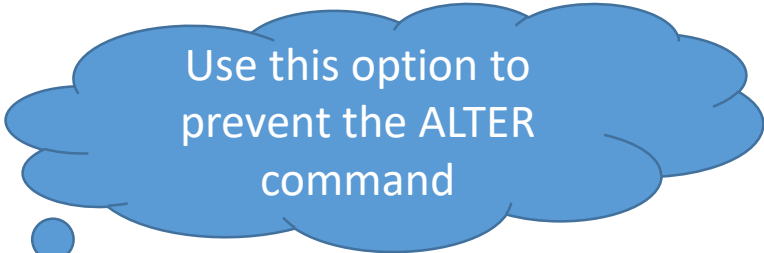
AS

BEGIN

-- Your code put here

--

END



Use this option to
prevent the ALTER
command

Example :: **Scalar** function

```
use BanHangOnline;
go

-- Create the scalar function to calculate the age of th
create function age(@birthDay as datetime)
returns int
with encryption
as
begin
    return datediff(day,@birthDay, current_timestamp)/365
end;
```

```
select BanHangOnline.dbo.age('2006/10/28')
```

100 %

Results Messages

(No column name)
1 13

Sử dụng trong
Script để test
hàm age

00 %

Messages

(1 row affected)

Sử dụng trong
SELECT command
để sinh dữ liệu

```
use BanHangOnline;
go
-- List of the employee in the BanHangOnline database
Select hoDem + ' ' + tenTV as N'Họ và tên', iif(gioiTinh=1, 'Nam', N'Nữ') as N'Phái',
ngaysinh, BanHangOnline.dbo.age(ngaysinh) as N'Tuổi', soDT, email
from taiKhoanTV
```

Built-in function

Scalar function

Results Messages

	Họ và tên	Phái	ngaysinh	Tuổi	soDT	email
1	Nguyễn Quang Hùng	Nam	1985-10-28 00:00:00.000	34	935694223	minhminh@gmail.com
2	Nguyễn Minh Quang	Nam	2000-06-12 00:00:00.000	20	935694223	minhminh@gmail.com
3	Nguyễn Mai Huy	Nam	NULL	NULL	0772101072	huy@gmail.com

Example :: **Scalar** function

```
-- Create the scalar function to calculate the age
create function GetTenSP(@maSP varchar(10))
returns nvarchar(500)
with encryption
as
begin
    declare @tenSP nvarchar(500)
    set @tenSP = (SELECT tenSP from sanPham where maSP = @maSP)
    return @tenSP
end;
```

100 %
Messages

(1 row affected)

Sử dụng trong
SELECT command
để sinh dữ liệu

```
select BanHangOnline.dbo.GetTenSP('04');
```

100 %

Results Messages

	(No column name)
1	Đồng hồ nam - cơ Thụy sỹ

Sử dụng trong
Script để test
hàm age

Scalar function

```
select BanHangOnline.dbo.GetTenSP(maSP),
       soLuong, giaBan, giamGia*giaBan as GiamGia
from ctDonHang
```

Results Messages

	(No column name)	soLuong	giaBan	GiamGia
1	Túi xách nam - da bò	1	1650000	33000000
2	Đồng hồ nam - cơ Thụy sỹ	1	4500000	157500000
3	Giày nam trẻ trung	3	3500000	80500000
4	Bóp da nam - cá sấu	1	1300000	35100000

Table function

```
-- Create Inline table function to get information of the customer
create function khachHang_info(@maKH varchar(10))
returns table
as
    return (select tenKH, iif(gioiTinh='true', 'Nam', N'Nữ') as N'Giới tính',
        ngaySinh, soDT, email, diaChi
        from khachHang
        where maKH = @maKH)
```

Must describe column name

100 %

Messages

(1 row affected)

```
select * from BanHangOnline.dbo.khachHang_Info('KH002');
```

100 %

Results Messages

	tenKH	Giới tính	ngaySinh	soDT	email	diaChi
1	Nguyễn Quang Hùng	Nam	2000-10-28 00:00:00.000	0705101028	nghung@bodua.com	113 Tên Lửa, P.An Lạc, Q.Bình Tân, TP.Hồ Chí Minh

Alter function

```
-- Create Inline table function to get information of the customer
ALTER function [dbo].[khachHang_info](@maKH varchar(10))
returns table
as
    return (select tenKH, iif(gioiTinh='true', 'Nam', N'Nữ') as N'Giới tính',
        ngaySinh, BanHangOnline.dbo.age(ngaySinh) as Age, soDT, email, diaChi
    from khachHang
    where maKH = @maKH)
```

Must describe column name

100 %

Messages

```
select * from BanHangOnline.dbo.khachHang_Info('KH002');
```

100 %

Results Messages

	tenKH	Giới tính	ngaySinh	Age	soDT	email	diaChi
1	Nguyễn Quang Hùng	Nam	2000-10-28 00:00:00.000	19	0705101028	nqhung@bodua.com	113 Tên Lửa, P.An Lạc, Q.Bình Tân, TP.Hồ Chí Minh

Một số lưu ý đối với **Scalar function**

- ❖ Scalar functions có thể *sử dụng để xử lý dữ liệu trong hầu hết các câu lệnh T-SQL.*
- ❖ Scalar functions *chấp nhận một hay nhiều tham số*, tuy nhiên *chỉ có thể trả về cho nơi gọi duy nhất 1 giá trị* mà thôi. Do đó, bắt buộc phải có lệnh RETURN.
- ❖ Có thể sử dụng các lệnh khai báo, các cấu trúc điều khiển chương trình bên trong thân hàm để phục vụ cho mục tiêu triển khai thuật toán.
- ❖ Scalar functions *không dùng cho mục tiêu cập nhật dữ liệu.*
- ❖ Bên trong Scalar functions ta *có thể gọi thi hành bất cứ hàm nào* để hỗ trợ cho mục tiêu xử lý dữ liệu.

Nhớ gì ?!!!

- What is UDFs in T-SQL ?!
- Remember some common built-in functions to use
- Type of the UDFs in SQL Server
- The way to use UDFs

Tài liệu tham khảo

- Itzik Ben-Gan, “**Microsoft® SQL Server ® 2012 T-SQL Fundamentals**”, O’Reilly Media Inc, 2012
- Itzik Ben-Gan, Dejan Sarka, Ed Katibah, Greg Low, Roger Wolter, and Isaac Kunen, “**Inside Microsoft SQL Server 2008: T-SQL Programming**”, Microsoft Press, 2010
- w3schools, “**Introduction to SQL**”,
https://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp, 10:54PM, 18/06/2020
- Microsoft SQL Server Tutorial, “**Tutorials for SQL Server**”,
<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/tutorials-for-sql-server-2016>,
10:54 PM, 18/06/2020