

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Кафедра систем автоматизированного проектирования (САПР)

отчет
по лабораторной работе № 9
по дисциплине «Базы данных»
Тема: «Создание UDF»

	Аршин А. Д
	Баймухамедов Р. Р.
Студенты гр. 3311	Пасечный Л. В.
Преподаватель	<hr/> Новакова Н. Е. <hr/>

Санкт-Петербург

2025

Цель работы

- Научиться писать и применять функции, определяемые пользователем (UDF). В лабораторной работе используется две базы данных: AdventureWorks и AdventureWorksDW. Перед выполнением работы откройте файл InitializeData.sql и выполните его.

Запрос 1

откройте файл InitializeData.sql и выполните его

Use Master

-- Setup user for execution context

```
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM sys.syslogins WHERE name =  
'SKRAIPY\sa957')
```

```
    CREATE LOGIN [SKRAIPY\sa957]
```

```
    FROM WINDOWS
```

```
    WITH DEFAULT_DATABASE = AdventureWorks
```

```
GO
```

Use AdventureWorks

```
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM sys.database_principals WHERE name  
= 'sa957' AND type = 'U')
```

```
    CREATE USER Adam FOR LOGIN [SKRAIPY\sa957]
```

```
GO
```

-- Setup data

```
UPDATE Sales.SpecialOffer
```

```
SET StartDate = DateAdd(day, -1, GetDate()),
```

```
        EndDate = DateAdd(day, 27, GetDate())
WHERE SpecialOfferId IN (1,3,5,7,9,11,13,15)

UPDATE      Sales.SpecialOffer
SET          StartDate = DateAdd(day, 28, GetDate()),
            EndDate = DateAdd(month, 2, GetDate())
WHERE SpecialOfferId IN (2,4,6,8,10,12,14,16)
GO
```

Результат

(Затронуто строк: 8)

(Затронуто строк: 8)

Время выполнения: 2025-10-10T11:02:03.4744762+03:00

Упражнение 1

Создание скалярной функции

Запрос 1

Создать определяемую пользователем скалярную функцию Sales.GetMaximumDiscountForCategory, которая находит максимальный процент скидки (поле DiscountPct), доступный на данный момент для конкретной категории. Создать параметр @Category nvarchar(50) для ограничения результатов на основе категории и использовать функцию GETDATE() для ограничения строк на основе доступности скидки на данный момент в диапазоне StartDate и EndDate.

```
CREATE OR ALTER FUNCTION
```

```
Sales.GetMaximumDiscountForCategory(  
    @Category nvarchar(50) NULL  
) RETURNS int AS  
BEGIN  
    RETURN (  
        SELECT MAX(DiscountPct)  
        FROM Sales.SpecialOffer  
        WHERE Category = @Category  
        AND GETDATE()>= StartDate  
        AND GETDATE()<= EndDate  
    )  
END
```

Результат

Запрос 2

Для проверки функции введите следующую команду:

```
SELECT Sales.GetMaximumDiscountForCategory('Reseller')
```

Результат

0

(Затронута 1 строка)

Время выполнения: 2025-10-10T11:34:54.1096956+03:00

Упражнение 2

Создание функции, возвращающей табличное значение (In-Line Table-valued UDF)

Запрос 1

Создать функцию Sales.GetDiscountsForDate, которая находит те же столбцы, что и хранимая процедура GetDiscounts (лаб. раб. 8, упр 1). У функции должен быть входной параметр @DateToCheck datetime. Он должен использоваться для фильтрации скидок на основе введенной даты. Это позволяет компании Adventure Works проверить, какие скидки будут доступны на указанную дату.

```
CREATE OR ALTER FUNCTION Sales.GetDiscountsForDate(  
    @DateToCheck datetime  
) RETURNS TABLE AS  
  
    RETURN (  
        SELECT Description,DiscountPct,  
        Type,Category,StartDate,EndDate,MinQty,MaxQty  
        FROM Sales.SpecialOffer  
        WHERE  
            @DateToCheck >= StartDate  
            AND @DateToCheck <= EndDate  
        ORDER BY StartDate,EndDate  
        OFFSET 0 ROWS  
    )
```

Результат

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2025-10-10T11:52:30.7692534+03:00

Запрос 2

Для проверки функции введите следующую команду:

```
SELECT *  
FROM Sales.GetDiscountsForDate(GetDate())  
ORDER BY DiscountPct DESC
```

Результат

Результаты		Сообщения							
	Description	DiscountPct	Type	Category	StartDate	EndDate	MinQty	MaxQty	
1	Half price off everything	0.50	Seasonal Discount	Customer	2025-10-08 19:56:49.577	2025-11-08 19:56:49.577	0	20	
2	Half-Price Pedal Sale	0.50	Seasonal Discount	Customer	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	0	NULL	
3	Mountain-100 Clearance Sale	0.35	Discontinued Product	Reseller	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	0	NULL	
4	Road-650 Overstock	0.30	Excess Inventory	Reseller	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	0	NULL	
5	Sport Helmet Discount-2003	0.15	Seasonal Discount	Reseller	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	0	NULL	
6	Touring-3000 Promotion	0.15	New Product	Reseller	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	0	NULL	
7	Volume Discount 41 to 60	0.15	Volume Discount	Reseller	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	41	60	
8	Volume Discount 15 to 24	0.05	Volume Discount	Reseller	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	15	24	
9	No Discount	0.00	No Discount	No Discount	2025-10-09 11:22:32.810	2025-11-06 11:22:32.810	0	NULL	

(Затронуто строк: 9)

Время выполнения: 2025-10-10T11:53:13.9476848+03:00

Упражнение 3

Создание функции, возвращающей табличное значение (Multi-Statement Table-valued UDF).

Запрос 1

Создать функцию GetDiscountedProducts в схеме Sales. В этой функции должен быть написан запрос для поиска продуктов, имеющих скидку. Для формирования этого запроса надо соединить таблицы: Sales.SpecialOfferProduct, Sales.SpecialOffer и Production.Product. запрос должен выводить следующие данные: столбцы ProductID, Name, ListPrice из таблицы Production.Product, столбцы Description и DiscountPct из

таблицы Sales.SpecialOffer, а также два вычисляемых столбца. Первый вычисляемый столбец получается в результате произведения значений из поля ListPrice на DiscountPct; второй – в результате вычитания из ListPrice произведения значений поля ListPrice на DiscountPct. У функции должен быть параметр @IncludeHistory bit, который применяется для фильтрации возвращенной таблицы на основе того, требуются ли сведения об истории скидок или необходимы только текущие сведения. Возвращаемая функцией таблица должна содержать следующее определение:

Название столбца	Тип данных
ProductID	int
Name	nvarchar(50)
ListPrice	money
DiscountDescription	nvarchar(255)
DiscountPercentage	smallmoney
DiscountAmount	money
DiscountedPrice	money

CREATE OR **ALTER** **FUNCTION**

Sales.GetDiscountedProducts(@IncludeHistory bit)

RETURNS @result **TABLE**(
 ProductID int NOT NULL,
 Name nvarchar(50),
 ListPrice money,
 DiscountDescription nvarchar(255),
 DiscountPercentage smallmoney,
 DiscountAmount money,
 DiscountedPrice money
) **AS**

```

BEGIN
    INSERT @result
    SELECT
        prod_p.ProductID,
        prod_p.Name,
        prod_p.ListPrice,
        sal_spec.Description as DiscountDescription,
        sal_spec.DiscountPct as DiscountPercentage,
        prod_p.ListPrice * sal_spec.DiscountPct as DiscountAmount,
        prod_p.ListPrice - (prod_p.ListPrice * sal_spec.DiscountPct) as
DiscountedPrice
    FROM Sales.SpecialOffer sal_spec
    INNER JOIN Sales.SpecialOfferProduct spec_of_pr
    ON sal_spec.SpecialOfferID = spec_of_pr.SpecialOfferID
    INNER JOIN Production.Product prod_p
    ON spec_of_pr.ProductID = prod_p.ProductID

    WHERE
        (@IncludeHistory = 1) OR (@IncludeHistory = 0 AND
sal_spec.EndDate >= GETDATE() AND sal_spec.StartDate <= GETDATE())
    RETURN
END

```

Результат

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2025-10-10T14:51:42.6171276+03:00

Запрос 2

Для проверки функции введите следующие команды:

SELECT * FROM Sales.GetDiscountedProducts(0)

SELECT * FROM Sales.GetDiscountedProducts(1)

Результат

Результаты

Сообщения

	ProductID	Name	ListPrice	DiscountDescription	DiscountPercentage	DiscountAmount	DiscountedPrice
1	680	HL Road Frame - Black, 58	1431,50	No Discount	0,00	0,00	1431,50
2	706	HL Road Frame - Red, 58	1431,50	No Discount	0,00	0,00	1431,50
3	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	No Discount	0,00	0,00	34,99
4	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	1,7495	33,2405
5	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Sport Helmet Discount-2003	0,15	5,2485	29,7415
6	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Sport Helmet Discount-2003	0,15	5,2485	29,7415
7	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	1,7495	33,2405
8	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	No Discount	0,00	0,00	34,99
9	709	Mountain Bike Socks, M	9,50	No Discount	0,00	0,00	9,50
10	709	Mountain Bike Socks, M	9,50	Volume Discount 15 to 24	0,05	0,475	9,025
11	710	Mountain Bike Socks, L	9,50	No Discount	0,00	0,00	9,50
12	711	Sport-100 Helmet, Blue	34,99	No Discount	0,00	0,00	34,99
13	711	Sport-100 Helmet, Blue	34,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	1,7495	33,2405
14	711	Sport-100 Helmet, Blue	34,99	Sport Helmet Discount-2003	0,15	5,2485	29,7415
15	712	AWC Logo Cap	8,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	0,4495	8,5405

	ProductID	Name	ListPrice	DiscountDescription	DiscountPercentage	DiscountAmount	DiscountedPrice
1	680	HL Road Frame - Black, 58	1431,50	No Discount	0,00	0,00	1431,50
2	706	HL Road Frame - Red, 58	1431,50	No Discount	0,00	0,00	1431,50
3	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	No Discount	0,00	0,00	34,99
4	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Volume Discount 11 to 14	0,02	0,6998	34,2902
5	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	1,7495	33,2405
6	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Sport Helmet Discount-2003	0,15	5,2485	29,7415
7	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Sport Helmet Discount-2002	0,10	3,499	31,491
8	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Sport Helmet Discount-2002	0,10	3,499	31,491
9	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Sport Helmet Discount-2003	0,15	5,2485	29,7415
10	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	1,7495	33,2405
11	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Volume Discount 11 to 14	0,02	0,6998	34,2902
12	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	No Discount	0,00	0,00	34,99
13	709	Mountain Bike Socks, M	9,50	No Discount	0,00	0,00	9,50
14	709	Mountain Bike Socks, M	9,50	Volume Discount 11 to 14	0,02	0,19	9,31
15	709	Mountain Bike Socks, M	9,50	Volume Discount 15 to 24	0,05	0,475	9,025

Результаты		Сообщения					
	ProductID	Name	ListPrice	DiscountDescription	DiscountPercentage	DiscountAmount	DiscountedPrice
367	986	Mountain-500 Silver, 44	564,99	No Discount	0,00	0,00	564,99
368	987	Mountain-500 Silver, 48	564,99	No Discount	0,00	0,00	564,99
369	988	Mountain-500 Silver, 52	564,99	No Discount	0,00	0,00	564,99
370	989	Mountain-500 Black, 40	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
371	990	Mountain-500 Black, 42	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
372	991	Mountain-500 Black, 44	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
373	992	Mountain-500 Black, 48	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
374	993	Mountain-500 Black, 52	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
375	994	LL Bottom Bracket	53,99	No Discount	0,00	0,00	53,99
376	995	ML Bottom Bracket	101,24	No Discount	0,00	0,00	101,24
377	996	HL Bottom Bracket	121,49	No Discount	0,00	0,00	121,49
378	997	Road-750 Black, 44	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
379	998	Road-750 Black, 48	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
380	998	Road-750 Black, 48	539,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	26,9995	512,9905
381	999	Road-750 Black, 52	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
	ProductID	Name	ListPrice	DiscountDescription	DiscountPercentage	DiscountAmount	DiscountedPrice
524	988	Mountain-500 Silver, 52	564,99	No Discount	0,00	0,00	564,99
525	989	Mountain-500 Black, 40	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
526	990	Mountain-500 Black, 42	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
527	991	Mountain-500 Black, 44	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
528	992	Mountain-500 Black, 48	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
529	993	Mountain-500 Black, 52	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
530	994	LL Bottom Bracket	53,99	No Discount	0,00	0,00	53,99
531	995	ML Bottom Bracket	101,24	No Discount	0,00	0,00	101,24
532	996	HL Bottom Bracket	121,49	No Discount	0,00	0,00	121,49
533	997	Road-750 Black, 44	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
534	998	Road-750 Black, 48	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99
535	998	Road-750 Black, 48	539,99	Volume Discount 11 to 14	0,02	10,7998	529,1902
536	998	Road-750 Black, 48	539,99	Volume Discount 15 to 24	0,05	26,9995	512,9905
537	999	Road-750 Black, 52	539,99	Volume Discount 11 to 14	0,02	10,7998	529,1902
538	999	Road-750 Black, 52	539,99	No Discount	0,00	0,00	539,99

(Затронуто строк: 381)

(Затронуто строк: 538)

Время выполнения: 2025-10-10T14:58:36.5097454+03:00

Вывод

В ходе лабораторной работы были успешно созданы и протестированы пользовательские функции различных типов:

1. **Скалярная функция** `Sales.GetMaximumDiscountForCategory` - научились возвращать единичное значение (максимальный процент скидки) с применением фильтрации по категории и датам.
2. **In-line табличная функция** `Sales.GetDiscountsForDate` - освоили создание функций, возвращающих табличный результат через единственный оператор `SELECT` с параметризованной фильтрацией.

3. **Multi-statement табличная функция** Sales.GetDiscountedProducts - научились создавать сложные функции с явным объявлением структуры возвращаемой таблицы, использованием JOIN между несколькими таблицами и реализацией условной логики через параметр @IncludeHistory.

Все функции корректно выполняют поставленные задачи и могут быть использованы для упрощения сложных запросов, повышения переиспользуемости кода.