

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

---

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ЛЭТИ»  
ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

---

197376, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 5.

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра вычислительной техники

**«З А Ч Т Е Н О»**

\_\_\_\_\_ О.А. Жирнова

“ ” \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ОТЧЁТ  
по дисциплине «Базы данных»**

**Лабораторная работа № 9  
«Создание UDF»**

Студент группы 9308

\_\_\_\_\_ С. А.Дубенков

Санкт Петербург 2021

*Цель работы:* научиться писать и применять функции, определяемые пользователем (UDF) [лит 1].

*Используемая база данных (БД):* AdventureWorks, AdventureWorksDW.

Был открыт и выполнен файл InitializeData.sql.

## Use Master

```
-- Setup user for execution context
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM sys.syslogins WHERE name = 'LAP-
TOP-G41BAT0M\Семён')
    CREATE LOGIN [LAPTOP-G41BAT0M\Семён]
    FROM WINDOWS
    WITH DEFAULT_DATABASE = AdventureWorks
GO
```

## Use AdventureWorks

```
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM sys.database_principals WHERE
name = 'Семён' AND type = 'U')
    CREATE USER Семён FOR LOGIN [LAPTOP-G41BAT0M\Семён]
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 выполнения запроса показан на рисунке 1

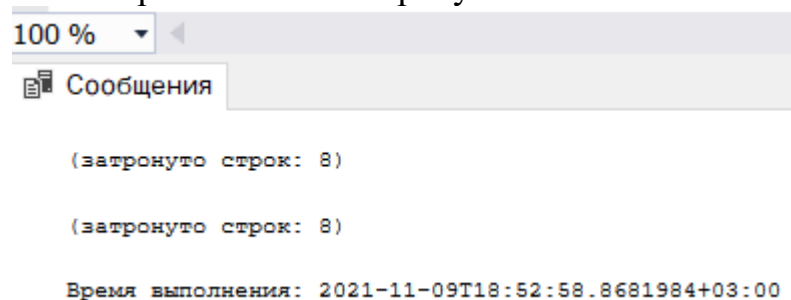


Рисунок 1

## Порядок выполнения

### Упражнение 1 – создание скалярной функции

Создана определяемая пользователем скалярная функция Sales.GetMaximumDiscountForCategory, которая находит максимальный процент скидки (поле DiscountPct), доступный на данный момент для конкретной категории. Создан параметр @Category nvarchar(50) для ограничения результатов на основе категории и использована функция GETDATE() для ограничения строк на основе доступности скидки на данный момент в диапазоне StartDate и EndDate

```
IF OBJECT_ID ('Sales.GetMaximumDiscountForCategory', 'FN')
IS NOT NULL
    DROP FUNCTION Sales.GetMaximumDiscountForCategory

GO
CREATE 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 выполнения запроса показан на рисунке 2

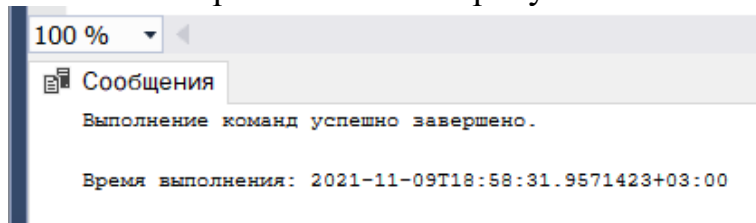
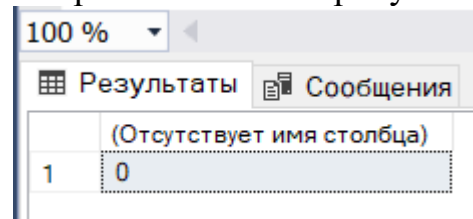


Рисунок 2

Проверка произошла с помощью запроса

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

Результат выполнения запроса показан на рисунке 3



(Отсутствует имя столбца)	
1	0

Рисунок 3

### Упражнение 2 – создание функции, возвращающей табличное значение (In-Line Table-valued UDF)

Создана функция Sales.GetDiscountsForDate, которая находит те же столбцы, что и хранимая процедура GetDiscounts. У функции есть входной параметр @DateToCheck datetime. Он используется для фильтрации скидок на основе введенной даты. Это позволяет компании Adventure Works проверить, какие скидки будут доступны на указанную дату

```
IF OBJECT_ID ('Sales.GetDiscountsForDate', 'IF') IS NOT
NULL
    DROP FUNCTION Sales.GetDiscountsForDate

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

Результат выполнения запроса показан на рисунке 4

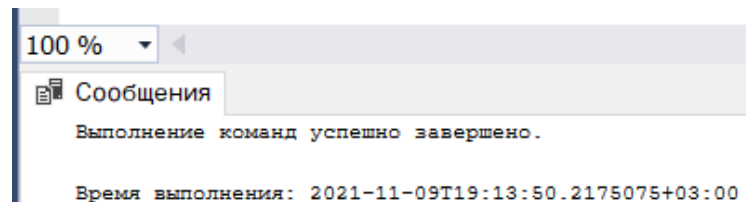


Рисунок 4

Проверка произведена с помощью запроса

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

Результат выполнения запроса показан на рисунке 5

	Description	DiscountPct	Type	Category	StartDate	EndDate	MinQty	MaxQty
1	Half-Price Pedal Sale	0.50	Seasonal Discount	Customer	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	0	NULL
2	Mountain-100 Clearance Sale	0.35	Discontinued Product	Reseller	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	0	NULL
3	Road-650 Overstock	0.30	Excess Inventory	Reseller	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	0	NULL
4	Sport Helmet Discount-2003	0.15	Seasonal Discount	Reseller	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	0	NULL
5	Touring-3000 Promotion	0.15	New Product	Reseller	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	0	NULL
6	Volume Discount 41 to 60	0.15	Volume Discount	Reseller	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	41	60
7	Volume Discount 15 to 24	0.05	Volume Discount	Reseller	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	15	24
8	No Discount	0.00	No Discount	No Discount	2021-11-08 18:52:58.857	2021-12-06 18:52:58.857	0	NULL

Рисунок 5

### Упражнение 3 – создание функции, возвращающей табличное значение (Multi-Statement Table-valued UDF)

Создана функция GetDiscountedProducts в схеме Sales. В этой функции написан запрос для поиска продуктов, имеющих скидку. Для формирования этого запроса соединены таблицы: Sales.SpecialOfferProduct, Sales.SpecialOffer и Production.Product. Запрос выводит 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 есть параметр @IncludeHistory bit, который применяется для фильтрации возвращенной таблицы на основе того, требуются ли сведения об истории скидок или необходи-

мы 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

Таблица 1. Параметры таблицы

```
IF OBJECT_ID ('Sales.GetDiscountedProducts', 'TF') IS NOT
NULL
    DROP FUNCTION Sales.GetDiscountedProducts

GO
CREATE FUNCTION
Sales.GetDiscountedProducts(@IncludeHistory bit)
RETURNS @retVal TABLE (
    ProductID int NOT NULL,
    Name nvarchar(50),
    ListPrice money,
    DiscountDescription nvarchar(255),
    DiscountPercentage smallmoney,
    DiscountAmount money,
    DiscountedPrice money
)
AS BEGIN
    INSERT @retVal SELECT pp.ProductID,
        pp.Name,
        pp.ListPrice,
        so.Description,
        so.DiscountPct,
        pp.ListPrice * so.DiscountPct as DiscountAmt,
        ListPrice - pp.ListPrice * so.DiscountPct as Dis-
countPrice

    FROM Sales.SpecialOffer AS so
    INNER JOIN Sales.SpecialOfferProduct AS sop ON
so.SpecialOfferID =
sop.SpecialOfferID
```

```

INNER JOIN Production.Product AS pp ON sop.ProductID =
pp.ProductID
WHERE (@IncludeHistory = 1)
OR (@IncludeHistory = 0 AND so.EndDate >= GETDATE() AND
so.StartDate <=
GETDATE())
ORDER BY pp.ProductID ASC

RETURN

END;

```

Результат выполнения запроса показан на рисунке 6

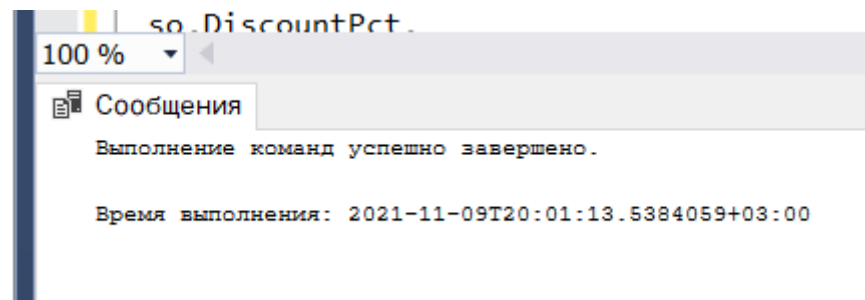


Рисунок 6

Проверка произведена с помощью запроса

```

SELECT * FROM Sales.GetDiscountedProducts(0)
SELECT * FROM Sales.GetDiscountedProducts(1)

```

Результат выполнения запроса показан на рисунке 7

100 %

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

	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-...	0,15	5,2485	29,7415
7	707	Sport-100 Helmet, Red	34,99	Sport Helmet Discount-...	0,10	3,499	31,491
8	708	Sport-100 Helmet, Black	34,99	Sport Helmet Discount-...	0,10	3,499	31,491

100 %

Результаты Сообщения

	ProductID	Name	ListPrice	DiscountDescription	DiscountPercentage	DiscountAmount	DiscountedPrice
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
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

Рисунок 7

Выводы: в ходе выполнения данной лабораторной работы была достигнута ее цель – написаны и применены функции, определяемые пользователем (UDF). Созданы функции такие как: определяемая пользователем скалярная функция Sales.GetMaximumDiscountForCategory, функция возвращающая табличное значение (In-Line Table-valued UDF) Sales.GetDiscountsForDate, функция возвращающая табличное значение (Multy-Statement Table-valued UDF) GetDiscountedProducts. Для создания используется команда CREATE FUNCTION.



## **Список использованных источников**

Методические указания к лабораторным работам / Сост.: А. В. Горячев, Н.Е. Новакова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008. 32 с.