



# Полнотекстовый поиск и индексы.

(Full-Text Search)



```
CREATE [ UNIQUE ] [ CLUSTERED | NONCLUSTERED ] INDEX  
index_name
```

```
ON { table | view } ( column [ ASC | DESC ] [ ,...n ] )
```

```
[ WITH < index_option > [ ,...n ] ]
```

```
[ ON filegroup ]
```

```
< index_option > ::=
```

```
{ PAD_INDEX |
```

```
FILLFACTOR = fillfactor |
```

```
IGNORE_DUP_KEY |
```

```
DROP_EXISTING |
```

```
STATISTICS_NORECOMPUTE |
```

```
SORT_IN_TEMPDB
```

```
}
```

**unique** – значение индексируемой группы должно быть уникально  
**clustered** – данные упорядочиваются физически (по умолчанию это используется для всех **primary keys**)  
**nonclustered** – используется вектор индексов, данные физически не упорядочиваются

```
CREATE TABLE t1 (a int, b int, c AS a/b)
```

```
GO
```

```
CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX idx1 ON t1.c
```

```
GO
```

```
INSERT INTO t1 VALUES ('1', '0')
```

```
GO
```

# Средства **SQL** для проверки соответствия текста заданному шаблону

- LIKE – возвращает true, если строковое поле содержит шаблон

*match\_expression* [ NOT ] LIKE *pattern* [ ESCAPE *escape\_character* ]

- PATINDEX или CHARINDEX – возвращает позицию заданной подстроки в строке:

1. PATINDEX ( '%*pattern*%' , *expression* )
2. CHARINDEX ( *expression1* , *expression2* [ , *start\_location* ] )

# Пример: Like

- USE pubs
- GO
- CREATE PROCEDURE find\_books2 @au\_lname  
varchar(20)

AS SELECT t.title\_id, t.title

FROM authors a, titleauthor ta, titles t

WHERE a.au\_id = ta.au\_id AND ta.title\_id = t.title\_id AND  
a.au\_lname LIKE @au\_lname + '%'

- EXEC find\_books2 'ring'

Результат работы процедуры:

title\_ id title -----

MC3021 The Gourmet Microwave

PS2091 Is Anger the Enemy?

PS2091 Is Anger the Enemy?

PS2106 Life Without Fear (4 row(s) affected)

# Пример: PATINDEX

- USE Northwind
- GO
- SELECT CategoryID, PATINDEX('%candies%', Description) AS POSITION FROM Categories WHERE PATINDEX('%candies%', Description) <> 0
- Результатом будут строки, где в поле **Description** будет найдена подстрока 'candies' с произвольным началом и концом

# Пример: CHARINDEX

- USE pubs
- SELECT CHARINDEX('wonderful', notes)  
FROM titles  
WHERE title\_id = 'TC3218'

Результат- позиция подстроки 'wonderful' в поле **notes** таблицы **titles** :

-----

46

(1 row(s) affected)

- Оба эти метода ограничены образцом
- Full-Text Search позволяет отслеживать как точное соответствие слову в шаблоне, так и словоформы (Например шаблон drink, а найти нужно не только drink, но и drunk)
- Помимо поиска по plain text поддерживается поиск по документам перечисленных ниже типов (содержимое этих документов должно содержаться в image поле)

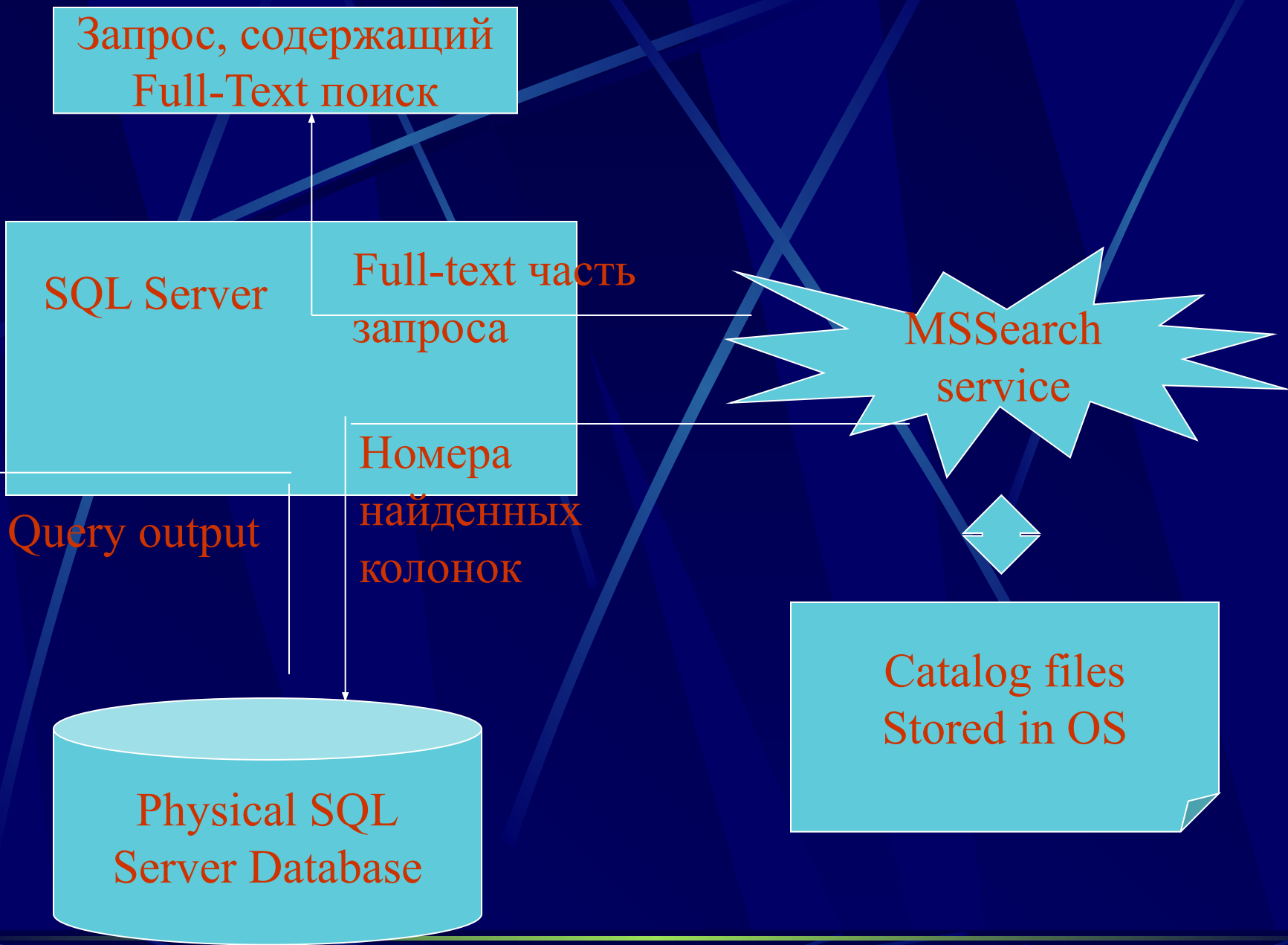


# Поддерживаемые типы документов

- Word (\*.doc)
- Excel (\*.xls)
- PowerPoint (\*.ppt)
- Text (\*.txt)
- HTML (\*.htm или \*.html)

Кроме того многие производители создают собственные фильтры для поддержки полнотекстового поиска по своим документам (например Adobe для Adobe Acrobat)

- Full-Text Search взаимодействует с MS Search service, который способен индексировать слова, содержащиеся в обработанных файлах для организации в дальнейшем поиска по этим словам (это используется например в Microsoft Index Server)
- Для таблиц MS SQL сервера строятся полнотекстовые индексы, которые хранятся отдельно от базы данных (используется file-based storage архитектура)



# Для того, чтобы **Full-Text Search** начал работать необходимо:

- Включить поддержку Full-Text для базы
- Создать Full-Text Catalog
- Создать Full-Text Index
- Заполнить Full-Text Index. В процессе заполнения (population), добавленные в Full-Text Index текстовые поля таблиц просматриваются и составляется «словарь» слов, содержащихся в каждом поле каждой записи, который в дальнейшем используется для поиска

# Включение поддержки **Full-Text** для базы

```
EXEC sp_fulltext_database [@action =]  
    '{enable|disable}'
```

```
USE Northwind
```

```
EXEC sp_fulltext_database @action = 'Enable'
```

# Создание **Full-Text Catalog**

Для управления Full-Text каталогом используется процедура `sp_fulltext_catalog`

```
EXEC sp_fulltext_catalog [@ftcat = ] '<name of catalog>',  
[@action =]  
'{create|drop|start_incremental|start_full|stop|rebuild}'  
[, [@path =] '<root directory>']
```

USE Northwind

```
EXEC sp_fulltext_catalog @ftcat = 'NorthWindFullText',  
@action = 'CREATE'
```

# Включение поддержки **Full-Text Search** для таблиц

```
EXEC sp_fulltext_table [@tablename =] '<owner>.<table>',  
    [@action=]  
'{create|drop|activate|deactivate|start_change_tracking  
|stop_change_tracking|start_background_update_index  
|stop_background_update_index|update_index|start_full  
|start_incremental|stop}'  
[,[@ftcat = ] '<fulltext catalog>', [@keyname =] 'index name']
```

```
USE Northwind
```

```
EXEC sp_fulltext_table @tablename = 'Employees',  
@action = 'create',  
@ftcat = 'NorthwindFullText',  
@keyname = 'PK_Employees'
```

# Добавление колонки в **Full-Text** индекс

```
sp_fulltext_column [@tablename =] '[<owner>.<table>'  
[@colname =] '<column name>',  
[@action =] '{add|drop}'  
[, [ @language =] '<language>'  
[, [ @type_colname =] '<type column name>']
```

USE Northwind

```
EXEC sp_fulltext_column @tablename = 'Employees',  
    @colname = 'Notes'  
    @action = 'add'
```



После всех этих действий необходимо  
запустить заполнение (population)  
индекса

```
EXEC sp_fulltext_table @tabname = 'Employees',  
@action = 'start_full',
```

# Full-Text Query Syntax

Существует 2 условных выражения:

- CONTAINS – строгое соответствие шаблону
- FREETEXT – нестрогое соответствие (словоформы)

и 2 эквивалентных выражения, возвращающие таблицы:

- CONTAINSTABLE
- FREETEXTTABLE

# CONTAINS

CONTAINS ({<column>|\*} , '<search condition>')

```
SELECT EmployeeID, LastName, FirstName  
FROM Employees  
WHERE CONTAINS(*, 'Course')
```

# FREETEXT

**FREETEXT**({<column>|\*} , '<search condition>')

```
SELECT EmployeeID, LastName, FirstName  
FROM Employees  
WHERE FREETEXT(* , 'Course')
```

# CONTAINSTABLE

CONTAINSTABLE (<table>, {<column>|\*}, '<contains search condition>' [, <top 'n'>])

SELECT \*

FROM CONTAINSTABLE(Employees, \*, 'Course')

Возвращает таблицу с 2мя полями – key и rank.

- Key – ключевое поле исходной таблицы (Employees), соответствующее найденным записям
- Rank – уровень соответствия найденной записи заданному шаблону (число от 0 до 1000)

```
SELECT Rank, EmployeeID, LastName,  
       FirstName, Notes  
FROM CONTAINSTABLE(Employees, *,  
                   'Course') AS ct  
JOIN Employees AS e  
ON ct.[KEY] = e.EmployeeID
```

```
SELECT Rank, EmployeeID, LastName,  
       FirstName, Notes  
FROM FREETEXTTABLE(Employees, *,  
 'Course') AS ct  
JOIN Employees AS e  
ON ct.[KEY] = e.EmployeeID
```

# Использование фраз в шаблонах

```
SELECT EmployeeID, LastName, FirstName,  
Notes  
FROM Employees  
WHERE CONTAINS(*, ' "University of  
California" ')
```

Этот запрос найдет все записи, в поле Notes которых есть слова 'University', 'of' и 'California'

Можно использовать and, or и not



```
SELECT EmployeeID, LastName,  
       FirstName, Notes  
FROM Employees  
WHERE FREETEXT(*, ' "University of  
California" ')
```

Этот запрос найдет все записи, в поле Notes которых есть слова 'University', 'of' ИЛИ 'California'. 'Of' будет проигнорировано как 'noise word'. Список таких слов содержится в обычном текстовом файле

# Использование **NEAR**

NEAR – между словами шаблона имеется не более 8-10 других слов:

```
SELECT Rank, EmployeeID, LastName, FirstName, Notes
FROM CONTAINSTABLE(Employees, *, 'completed near sales')
AS ct
JOIN Employees AS e
ON ct.[KEY] = e.EmployeeID
```

# Пример: NEAR

- USE Northwind
- GO
- SELECT FT\_TBL.Description,  
FT\_TBL.CategoryName, KEY\_TBL.RANK FROM  
Categories AS FT\_TBL  
INNER JOIN CONTAINSTABLE (Categories,  
Description, ('"sweet and savory" NEAR sauces) OR  
("sweet and savory" NEAR candies)' ) AS KEY\_TBL  
ON FT\_TBL.CategoryID = KEY\_TBL.[KEY] WHERE  
KEY\_TBL.RANK > 2 AND FT\_TBL.CategoryName  
<> 'Seafood'  
ORDER BY KEY\_TBL.RANK DESC

# Использование префиксов

```
SELECT LastName, FirstName, Notes  
FROM Employees  
WHERE CONTAINS(*, ' "grad*" ')
```

Будет искать все слова начинающиеся  
с grad

CONTAINS(\*, 'grad\*') будет искать  
подстроку grad\* (важно ставить  
кавычки)

# Задание весов для частей шаблона

```
SELECT Rank, EmployeeID, LastName, FirstName, Notes  
FROM CONTAINSTABLE(Employees, Notes,  
'ISABOUT (BA WEIGHT (.2), BS WEIGHT (.4), MA WEIGHT (.8))') AS ct  
JOIN Employees AS e  
ON ct.[KEY] = e.EmployeeID  
ORDER BY Rank DESC
```

То есть найти 'MA' в 2 раза важнее, чем 'BS', а 'BS' в 2 раза важнее, чем 'BA'. Записи, в которых содержится 'MA' будут иметь более высокий RANK. Сначала будут выведены, магистры (MA), затем бакалавры (BS), затем бакалавры искусств (BA) – производится ранжирование по уровню образования.

# Поиск словоформ с использованием **CONTAINS**

- По умолчанию CONTAINS ищет точное соответствие шаблону

```
SELECT LastName, FirstName, Notes  
FROM Employees
```

```
WHERE CONTAINS(Notes, 'FORMSOF  
(INFLECTIONAL, graduate, degree)')
```

Будет искать все слова однокоренные graduate или degree (FREETEXT работает так по умолчанию)