

WYKŁAD 4

- **PLAN WYKŁADU**

1. Katalogi i indeksy pełnotekstowe
2. Zapytania na danych pełnotekstowych
3. Zarządzanie indeksami pełnotekstowymi
4. Tworzenie funkcji partycjonującej
5. Tworzenie schematu partycjonowania
6. Tworzenie tabel i indeksów partycjonowanych
7. Zarządzanie partycjami

Indeksy pełnotekstowe

- Indeksy pełnotekstowe
 - ❑ Pozwalają aplikacjom na wydajną pracę z niestukturalnymi danymi przechowywanymi w kolumnach typu FILESTREAM, XML i znakowych o dużych rozmiarach
 - ❑ Mają unikalną strukturę wewnętrzną, która jest utrzymywana wewnątrz oddzielnego formatu przechowywania określanego **katalogiem pełnotekstowym** (*full text catalog*). Katalog taki może zawierać jeden lub wiele **indeksów pełnotekstowych** (*full text indexes*)
 - ❑ Od wersji 2008 SQL Server zawartość katalogu pełnotekstowego przechowywana jest w bazie danych (wyeliminowano zewnętrzną strukturę plików)

Indeksy pełnotekstowe

- **Składnia tworzenia katalogu pełnotekstowego**

```
CREATE FULLTEXT CATALOG catalog_name  
    [ON FILEGROUP filegroup ]  
    [IN PATH 'rootpath']  
    [WITH <catalog_option>]  
    [AS DEFAULT]  
    [AUTHORIZATION owner_name ]
```

```
<catalog_option>::=  
    ACCENT_SENSITIVITY = {ON|OFF}
```

- **FILEGROUP**-grupa plików do przechowywania indeksów pełnotekstowych utworzonych wewnątrz katalogu pełnotekstowego
- **IN PATH**-zastosowanie dla starszych wersji SQL Servera, gdy indeksy pełnotekstowe utrzymywane były w strukturze katalogu w SO
- **ACCENT_SENSITIVITY**- pozwala określić czy w trakcie budowania lub odpytywania indeksu pełnotekstowego znaki akcentu będą brane pod uwagę
- **AS DEFAULT**-oznacza katalog pełnotekstowy, jako domyślny, w którym tworzone będą indeksy pełnotekstowe
- **AUTHORIZATION**-określa właściciela katalogu pełnotekstowego. (Właściciel musi posiadać uprawnienia TAKE OWNERSHIP na katalogu pełnotekstowym)

Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie indeksów pełnotekstowych
 - ❑ Indeksy pełnotekstowe tworzone mogą być na kolumnach typu: CHAR, VARCHAR, XML, VARBINARY
 - ❑ Dla indeksu pełnotekstowego utworzonego na kolumnie typu CHAR lub VARCHAR mechanizm pełnotekstowy bezpośrednio buduje odpowiedni indeks i przetwarza dane
 - ❑ Dla indeksu pełnotekstowego utworzonego na kolumnie XML ładowany jest specjalny procesor rozpoznający i przetwarzający dokument XML, w taki sposób, iż indeksowana jest zawartość dokumentu XML, a nie jego znaczniki wewnątrz dokumentu
 - ❑ Kolumny typu VARBINARY(MAX) pozwalają przechowywać dokumenty z wykorzystaniem możliwości FILESTREAM. Mechanizm pełnotekstowy buduje indeks pełnotekstowy bezpośrednio na oryginalnych dokumentach unikając kosztownych procesów konwersji. Wykorzystuje do tego celu specjalne moduły przeznaczone dla różnych typów dokumentów.

Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie indeksów pełnotekstowych
 - ❑ Podczas przetwarzania kolumny VARBINARY(MAX) należy określić kolumnę oznaczającą typ dokumentu potrzebny do wyboru odpowiedniego modułu. SQL Server zawiera kilkadziesiąt filtrów pozwalających przetwarzać różne typy dokumentów tj. HTML, DOC, XLS, PPT.
 - ❑ Mechanizm pełnotekstowy do budowy indeksów używa usług pomocniczych, specyficznych dla języka:
 - Łamacze słów**-moduły lokalizujące podziały między słowami , w celu budowy listy słów do poindeksowania
 - Stemmery**-odmieniają czasowniki aby zapytania mogły lokalizować informacje podane w różnych czasach (przeszły, teraźniejszy, przyszły)

Indeksy pełnotekstowe

- Lista plików możliwych do poindeksowania przez SQL Server

```
select document_type, path from sys.fulltext_document_types
```

document_type	path
1 .ascx	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
2 .asm	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
3 .asp	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
4 .aspx	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
5 .bat	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
6 .c	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
7 .cmd	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
8 .cpp	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
9 .cox	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
10 .def	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
11 .dic	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
12 .doc	C:\Windows\system32\offfilt.dll
13 .dot	C:\Windows\system32\offfilt.dll
14 .h	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
15 .hhc	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
16 .hpp	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
17 .htm	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
18 .html	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
19 .htw	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
20 .htx	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
21 .hxx	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
22 .ibq	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
23 .idl	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
24 .inc	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
25 .inf	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
26 .ini	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll

Query executed successfully. SIS-KOMPUTER\MSSQLSERVER201... | SA (56) | master | 00:00:00 | 50 rows

document_type	path
25 .inf	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
26 .ini	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
27 .inx	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
28 .js	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
29 .log	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
30 .m3u	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
31 .mht	C:\Windows\system32\offfilt.dll
32 .obd	C:\Windows\system32\offfilt.dll
33 .obt	C:\Windows\system32\offfilt.dll
34 .odc	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
35 .pl	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
36 .pot	C:\Windows\system32\offfilt.dll
37 .ppt	C:\Windows\system32\offfilt.dll
38 .rc	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
39 .reg	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
40 .rtf	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
41 .stm	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
42 .txt	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
43 .url	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
44 .vbs	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
45 .wbx	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll
46 .xlb	C:\Windows\system32\offfilt.dll
47 .xlc	C:\Windows\system32\offfilt.dll
48 .xls	C:\Windows\system32\offfilt.dll
49 .xlt	C:\Windows\system32\offfilt.dll
50 .xml	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQLSERVER2012\MSSQL\Binn\vnhtml.dll

Query executed successfully. SIS-KOMPUTER\MSSQLSERVER201... | SA (56) | master | 00:00:00 | 50 rows

Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie indeksów pełnotekstowych
 - ☐ Aby określić konkretny łamacz słów i stemmer w celu zastosowania do kolumny należy określić język, gdyż od tego zależy odmiana i podział słów
 - ☐ Lista słów jest filtrowana przez listę częstych słów nazywanych słowami stopu. Pozwala to określić słowa stopu aby indeks nie został „zanieczyszczony” olbrzymimi ilościami słów normalnie nieużywanych w wyszukiwaniach. (*the, a, an* –przykładowe słowa stopu)
 - ☐ Można tworzyć indeksy pełnotekstowe na wielu kolumnach. Na tabeli lub widoku indeksowanym można utworzyć tylko jeden indeks pełnotekstowy.

Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie indeksów pełnotekstowych

```
CREATE FULLTEXT INDEX ON table_name
    [(column_name [TYPE COLUMN type_column_name]
      [LANGUAGE language_term] [,...n])]
    KEY INDEX index_name
      [ON fulltext_catalog_name]
    [WITH
      {CHANGE_TRACKING {MANUAL | AUTO | OFF [, NO POPULATION]}}]
    ]
```

- ✓ **TYPE COLUMN**-wyznacza kolumnę zawierającą typ filtra, który powinien zostać użyty podczas przetwarzania kolumny VARBINARY(MAX)
- ✓ **LANGUAGE**-określa język indeksowanych danych
- ✓ **KEY INDEX**-pojedyncza kolumna wewnątrz tabeli lub indeksowanego widoku unikalnie identyfikująca wiersz
- ✓ **CHANGE_TRACKING**-określa sposób utrzymania indeksu w trakcie zmian danych

Indeksy pełnotekstowe

- Opcje **CHANGE_TRACKING**
 - **MANUAL**-SQL Server utrzymuje listę zmian do indeksowanych danych. Za okresową propagację zmian do indeksu pełnotekstowego odpowiedzialny jest administrator
 - **AUTO**-SQL Server automatycznie aktualizuje indeks pełnotekstowy podczas modyfikacji danych
 - **OFF**-SQL Server nie utrzymuje listy zmian podlegających danych. Opcja **NO POPULATION**-tworzy indeks pełnotekstowy, który nie będzie ponownie wypełniany po początkowym utworzeniu

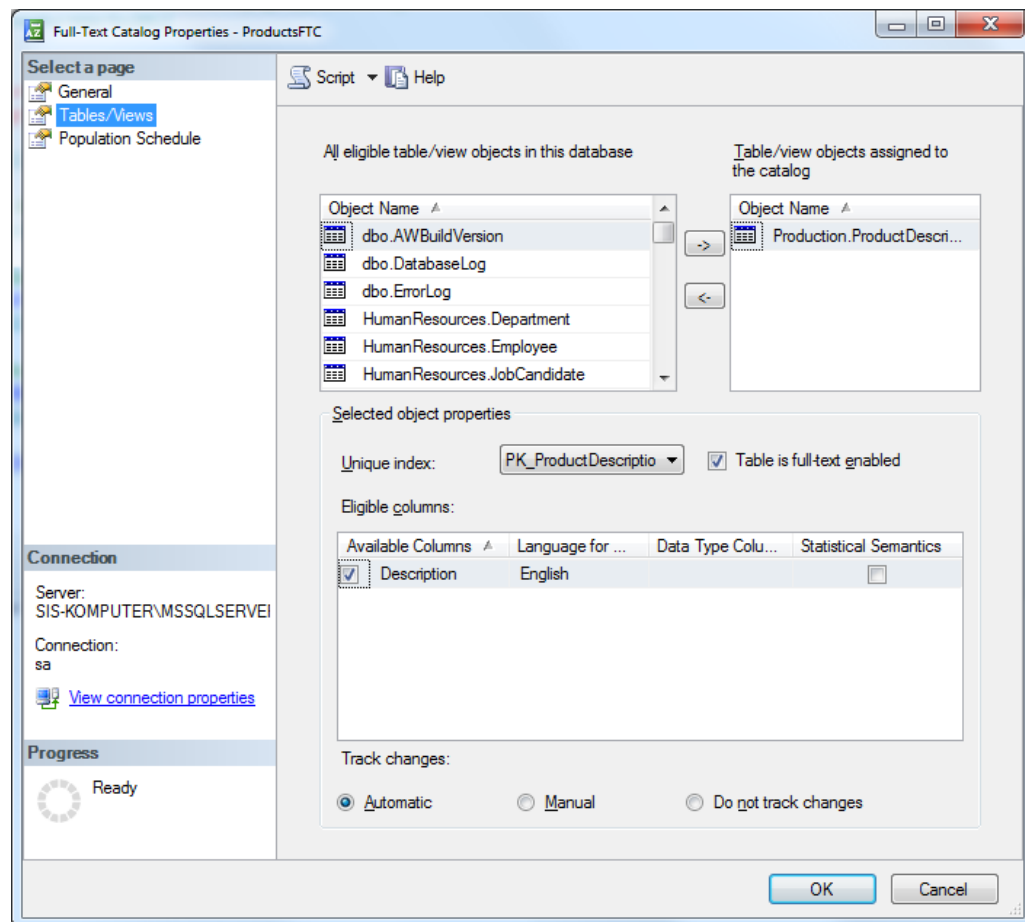
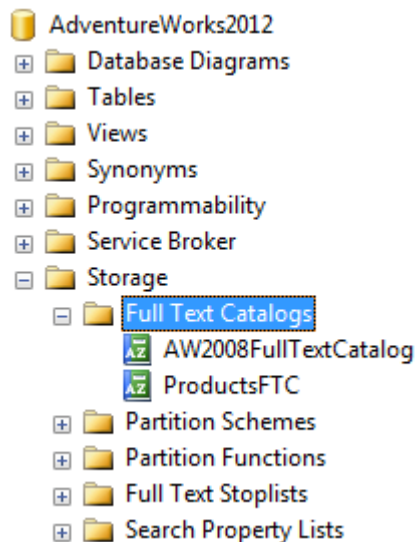
Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie indeksów pełnotekstowych

```
--Dodanie nowej grupy plikowej
ALTER DATABASE AdventureWorks2012
ADD FILEGROUP AWFullTextFG
GO
--Dodanie nowego pliku do nowo utworzonej grupy plikowej
ALTER DATABASE AdventureWorks2012
ADD FILE
(
NAME = N'S AdventureWorksFT',
FILENAME=N'C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL11.MSSQL11_MSSQLSERVER2012\MSSQL\DATA\AdventureWorksFT.ndf'
)
TO FILEGROUP AWFullTextFG
GO
--Przełączenie na BD AdventureWorks2012
USE AdventureWorks2012
GO
--Utworzenie katalogu pełnotekstowego
CREATE FULLTEXT CATALOG ProductsFTC
ON FILEGROUP AWFullTextFG
GO
--Utworzenie indeksu pełnotekstowego
CREATE FULLTEXT INDEX ON Production.ProductDescription(Description)
KEY INDEX PK_ProductDescription_ProductDescriptionID
ON ProductsFTC
WITH CHANGE_TRACKING=AUTO
GO
```

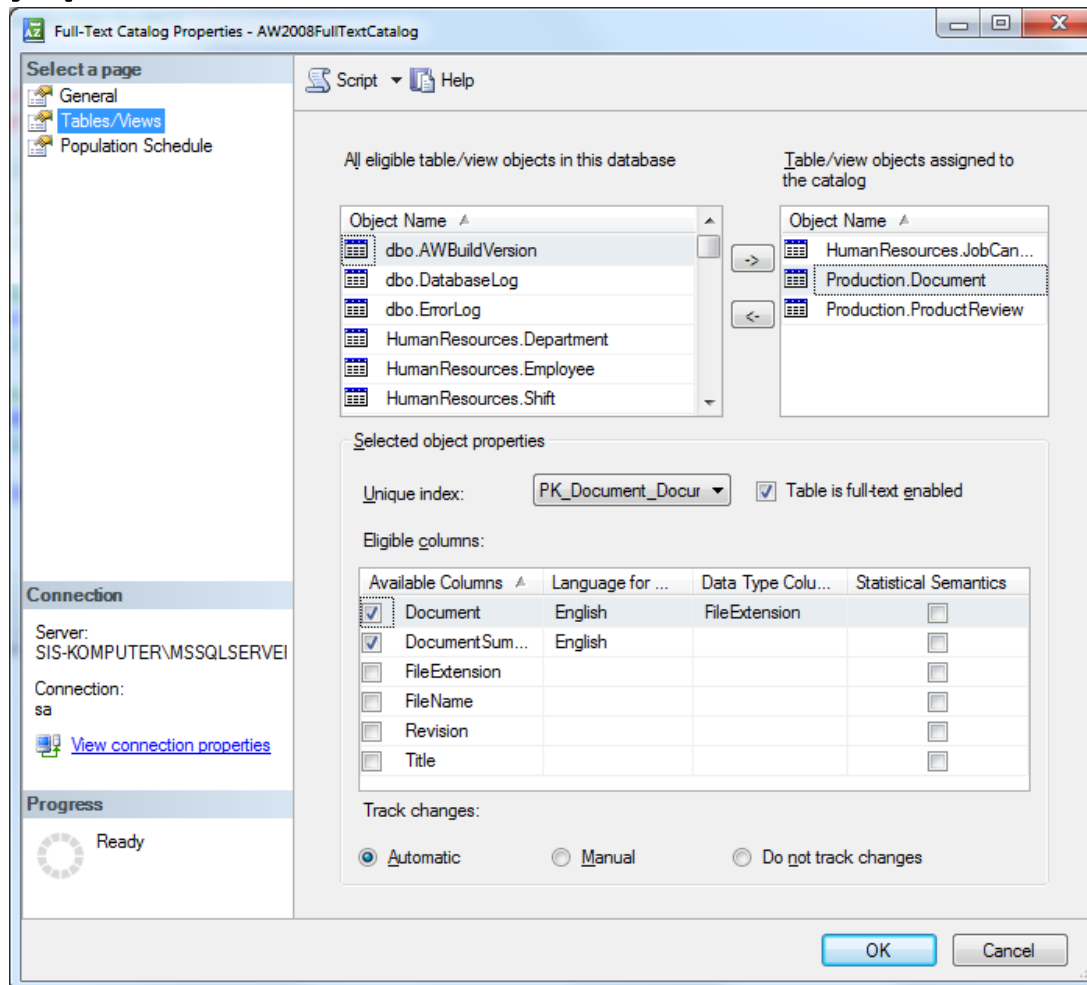
Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie indeksów pełnotekstowych



Indeksy pełnotekstowe

- Indeksy pełnotekstowe dostarczone z bazą AW



Indeksy pełnotekstowe

- Zapytania na danych pełnotekstowych
 - ❑ SQL Server udostępnia dwa polecenia do zapytań na danych pełnotekstowych: **CONTAINS** i **FREETEXT**. Polecenia te zwracają wartość True/False pozwalające ograniczać zbiór wyników
 - ❑ Polecenia tworzące zbiór wyników z dodatkowymi kolumnami informacyjnymi: **CONTAINSTABLE** i **FREETEXTTABLE**. Polecenia te zwracają zbiór wyników, który następnie może być użyty do rozszerzania funkcjonalności zapytania

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytania na danych pełnotekstowych

Proces generowania zapytania pełnotekstowego:

1. Po umieszczeniu predykatu pełnotekstowego w zapytaniu, SQL Server przekazuje termin pełnotekstowy do mechanizmu indeksowania pełnotekstowego.
2. Łamacz słów dzieli szukany argument na tokeny
3. Na podstawie podziału szukanego terminu statystyki rozkładu są zwracane do optymalizatora
4. Optymalizator scala część wyszukiwania pełnotekstowego z częścią relacyjną zapytania w celu budowy jego zapytania

Indeksy pełnotekstowe

- **FREETEXT**

- ☐ Zwraca wartość logiczną PRAWDA, gdy co najmniej 1 z szukanych wyrazów znajduje się w polu, niezależnie od kolejności w jakiej występują.
- ☐ W przeciwieństwie do CONTAINS nie skupia się na dokładnym wystąpieniu szukanych słów, ale na ich znaczeniu.
- ☐ Zwiększenie zakresu szukanych słów skutkuje mniejszą dokładnością zwracanych wyników w stosunku do polecenia CONTAINS.
- ☐ Automatycznie korzysta z plików TEZAURUSA

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **FREETEXT**

```
FREETEXT ( { column_name | (column_list) | * }  
          , 'freetext_string' [ , LANGUAGE language_term ] )
```

- **LANGUAGE**-określa łamacz słów i stemmer (służący do oceny wejściowego argumentu wyszukiwania)
- W celu uzyskania maksymalnej wydajności wszystkie terminy przekazywane do wyszukiwania pełnotekstowego należy zapisywać, jako **UNICODE** (*wszystkie terminy wyszukiwania z pełnym tekstem są łańcuchami UNICODE. W przypadku przekazania łańcucha innego niż UNICODE, zapytanie działa ale mniej wydajnie, gdyż optymalizator nie użyje badania parametrów do oszacowania statystyk dystrybucji w indeksie pełnotekstowym*)

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **FREETEXT**-przykład

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE FREETEXT(Description,N'bike')
```

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	64	This bike delivers a high-level of performance on a budget. It is responsive and maneuverable, and off...
2	88	For true trail addicts. An extremely durable bike that will go anywhere and keep you in control on chall...
3	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Performance-enhancing options include the innovative HL F...
4	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cross-country or down the block. Quick-release hubs an...
5	249	Value-priced bike with many features of our top-of-the-line models. Has the same light, stiff frame, and t...
6	320	Same technology as all of our Road series bikes, but the frame is sized for a woman. Perfect all-aroun...
7	321	Same technology as all of our Road series bikes. Perfect all-around bike for road or racing.
8	337	A true multi-sport bike that offers streamlined riding and a revolutionary design. Aerodynamic design lets...
9	375	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike. Advanced seat technology provides c...
10	376	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike designed for a woman. Advanced seat...
11	457	This bike is ridden by race winners. Developed with the Adventure Works Cycles professional race tea...
12	513	All-occasion value bike with our basic comfort and safety features. Offers wider, more stable tires for a r...
13	554	The plush custom saddle keeps you riding all day, and there's plenty of space to add panniers and bik...
14	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits 2" receiver hitch.
15	1188	Clip-on fenders fit most mountain bikes.
16	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on your bike at home. Quick-adjusting clamps and steel con...

Indeksy pełnotekstowe

- **FREETEXTTABLE**

- ☐ Zwraca podobny zbiór wyników jak dla polecenia FREETEXT, ale różni się sposobem zwracanej informacji
- ☐ Jako wynik zapytania zwraca tabelę składającą się z 2 pól:
 - ✓ **KEY**-wartość klucza głównego wiersza, określonego podczas tworzenia indeksu pełnotekstowego. Pozwala odwołać się do konkretnego wiersza w tabeli.
 - ✓ **RANK**-wartość z zakresu 0..1000, wskazuje jak trafnie dany wiersz odpowiada zapytaniu. Im wyższa jego wartość, tym bardziej trafny jest wynik. *(Może posłużyć do zwracania wyników z odpowiednio wysokim współczynnikiem trafności)*

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **FREETEXTTABLE**
 - Zwraca zbiór wyników z dodatkową informacją oceniającą wyniki zgodnie z tym, jak blisko pasują do oryginalnego terminu wyszukiwanego. Zwraca wynik wraz z rankingiem trafności.
 - **top_n_by_rank**-gdy jest wartością całkowitą, zwracanych jest n początkowych wyników uporządkowanych wg rangi rekordów

```
FREETEXTTABLE (table , { column_name | (column_list) | * }  
               , 'freetext_string'  
               [ ,LANGUAGE language_term ]  
               [ ,top_n_by_rank ] )
```

Indeksy pełnotekstowe

• Zapytanie FREETEXTTABLE-przykład

```
SELECT a.ProductDescriptionId, a.Description, b.* FROM Production.ProductDescription a
INNER JOIN FREETEXTTABLE(Production.ProductDescription, Description, N'bike') b ON a.ProductDescriptionID=b.[key]
ORDER BY b.[RANK]
```

	ProductDescriptionId	Description	KEY	RANK
1	64	This bike delivers a high-level of performance on...	64	73
2	249	Value-priced bike with many features of our top-o...	249	73
3	337	A true multi-sport bike that offers streamlined ridin...	337	73
4	457	This bike is ridden by race winners. Developed ...	457	73
5	554	The plush custom saddle keeps you riding all da...	554	137
6	320	Same technology as all of our Road series bikes,...	320	137
7	375	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aer...	375	227
8	376	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aer...	376	227
9	88	For true trail addicts. An extremely durable bike t...	88	227
10	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Perfor...	168	227
11	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cr...	209	227
12	513	All-occasion value bike with our basic comfort an...	513	227
13	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits 2...	1187	347
14	1188	Clip-on fenders fit most mountain bikes.	1188	347
15	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on you...	1201	370
16	321	Same technology as all of our Road series bikes,...	321	370

```
SELECT a.ProductDescriptionId, a.Description, b.* FROM Production.ProductDescription a
INNER JOIN FREETEXTTABLE(Production.ProductDescription, Description, N'bike',3) b ON a.ProductDescriptionID=b.[key]
ORDER BY b.[RANK]
```

	ProductDescriptionId	Description	KEY	RANK
1	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits ...	1187	347
2	321	Same technology as all of our Road series bike...	321	370
3	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on yo...	1201	370

Indeksy pełnotekstowe

- CONTAINS

- ☐ Pozwala wyszukać :

- ✓ słowa lub wyrażenia,
- ✓ przedrostek słowa lub wyrażenia,
- ✓ słowa występujące w tekście stosunkowo blisko siebie,
- ✓ słowa będące odmianami fleksyjnymi szukanego słowa,
- ✓ z użyciem tezauryusa,
- ✓ z uwzględnieniem wag przypisanych poszukiwanym słowom (jedno poszukiwane słowo jest ważniejsze od innego poszukiwanego słowa)

- ☐ Domyślnie wyszukiwane są dokładne wystąpienia szukanego słowa

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytania **CONTAINS**
 - Używane w zapytaniach wymagających większej elastyczności. Pozwala wyszukiwać formę słowa, wyszukiwanie sąsiedztwa słowa, dostarczanie względnego wyważenia terminów

CONTAINS

```
( { column_name | (column_list) | * }  
    , '< contains_search_condition >'  
[ , LANGUAGE language_term ]  
)  
  
< contains_search_condition > ::=  
    { < simple_term >  
    | < prefix_term >  
    | < generation_term >  
    | < proximity_term >  
    | < weighted_term >  
    }  
    | { ( < contains_search_condition > )  
    [ { < AND > | < AND NOT > | < OR > } ]  
    < contains_search_condition > [ ...n ]  
    }
```

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytania **CONTAINS**

```
< simple_term > ::=
    word | " phrase "
< prefix_term > ::=
    { "word * " | "phrase *" }
< generation_term > ::=
    FORMSOF ( { INFLECTIONAL | THESAURUS } , < simple_term > [ ,...n ] )
< proximity_term > ::=
    { < simple_term > | < prefix_term > }
    { { NEAR | ~ }
      { < simple_term > | < prefix_term > }
    } [ ...n ]
< weighted_term > ::=
    ISABOUT
    ( { {
      < simple_term >
      | < prefix_term >
      | < generation_term >
      | < proximity_term >
    }
      [ WEIGHT ( weight_value ) ]
    } [ ,...n ]
    )
```

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **CONTAINS**-przykład
 - Zwraca 2 wiersze mniej w stosunku do FREETEXT ze względu na dokładne dopasowanie

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE CONTAINS(Description,N'bike')
```

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	64	This bike delivers a high-level of performance on a budget. It is responsive and maneuverable, and offers peace-of-mind when you decide to go off-road.
2	88	For true trail addicts. An extremely durable bike that will go anywhere and keep you in control on challenging terrain - without breaking your budget.
3	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Performance-enhancing options include the innovative HL Frame, super-smooth front suspension, and traction for all terrain.
4	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cross-country or down the block. Quick-release hubs and rims.
5	249	Value-priced bike with many features of our top-of-the-line models. Has the same light, stiff frame, and the quick acceleration we're famous for.
6	320	Same technology as all of our Road series bikes, but the frame is sized for a woman. Perfect all-around bike for road or racing.
7	321	Same technology as all of our Road series bikes. Perfect all-around bike for road or racing.
8	337	A true multi-sport bike that offers streamlined riding and a revolutionary design. Aerodynamic design lets you ride with the pros, and the gearing will conquer hilly roads.
9	375	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike. Advanced seat technology provides comfort all day.
10	376	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike designed for a woman. Advanced seat technology provides comfort all day.
11	457	This bike is ridden by race winners. Developed with the Adventure Works Cycles professional race team, it has a extremely light heat-treated aluminum frame, and steering that allows precision control.
12	513	All-occasion value bike with our basic comfort and safety features. Offers wider, more stable tires for a ride around town or weekend trip.
13	554	The plush custom saddle keeps you riding all day, and there's plenty of space to add panniers and bike bags to the newly-redesigned carrier. This bike has stability when fully-loaded.
14	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on your bike at home. Quick-adjusting clamps and steel construction.

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **CONTAINS**-przykład

Wyszukiwanie w oparciu o predefiniowany prefiks

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE CONTAINS(Description,N'"bike*"' )
```

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	64	This bike delivers a high-level of performance on a budget. It is responsive and maneuverable, and offers peace-of-mind when you decide to go off-road.
2	88	For true trail addicts. An extremely durable bike that will go anywhere and keep you in control on challenging terrain - without breaking your budget.
3	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Performance-enhancing options include the innovative HL Frame, super-smooth front suspension, and traction for all terrain.
4	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cross-country or down the block. Quick-release hubs and rims.
5	249	Value-priced bike with many features of our top-of-the-line models. Has the same light, stiff frame, and the quick acceleration we're famous for.
6	320	Same technology as all of our Road series bikes, but the frame is sized for a woman. Perfect all-around bike for road or racing.
7	321	Same technology as all of our Road series bikes. Perfect all-around bike for road or racing.
8	337	A true multi-sport bike that offers streamlined riding and a revolutionary design. Aerodynamic design lets you ride with the pros, and the gearing will conquer hilly roads.
9	375	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike. Advanced seat technology provides comfort all day.
10	376	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike designed for a woman. Advanced seat technology provides comfort all day.
11	457	This bike is ridden by race winners. Developed with the Adventure Works Cycles professional race team, it has a extremely light heat-treated aluminum frame, and steering that allows precision control.
12	513	All-occasion value bike with our basic comfort and safety features. Offers wider, more stable tires for a ride around town or weekend trip.
13	554	The plush custom saddle keeps you riding all day, and there's plenty of space to add panniers and bike bags to the newly-redesigned carrier. This bike has stability when fully-loaded.
14	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits 2" receiver hitch.
15	1188	Clip-on fenders fit most mountain bikes.
16	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on your bike at home. Quick-adjusting clamps and steel construction.

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **CONTAINS**-przykład
 - Wyszukiwanie wariantów słów z uwzględnieniem rdzenia słowa

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE CONTAINS>Description,N'FORMSOF (INFLECTIONAL,ride)')
```

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	8	Suitable for any type of riding, on or off-road. Fits any budget. Smooth-shifting with a comfortable ride.
2	128	Serious back-country riding. Perfect for all levels of competition. Uses the same HL Frame as the Mountain-100.
3	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cross-country or down the block. Quick-release hubs and rims.
4	337	A true multi-sport bike that offers streamlined riding and a revolutionary design. Aerodynamic design lets you ride with the pros, and the gearing will conquer hilly roads.
5	409	Aluminum-alloy frame provides a light, stiff ride, whether you are racing in the velodrome or on a demanding club ride on country roads.
6	457	This bike is ridden by race winners. Developed with the Adventure Works Cycles professional race team, it has a extremely light heat-treated aluminum frame, and steering that allows precision control.
7	513	All-occasion value bike with our basic comfort and safety features. Offers wider, more stable tires for a ride around town or weekend trip.
8	554	The plush custom saddle keeps you riding all day, and there's plenty of space to add panniers and bike bags to the newly-redesigned carrier. This bike has stability when fully-loaded.
9	692	Aerodynamic rims for smooth riding.
10	704	A light yet stiff aluminum bar for long distance riding.
11	847	Expanded platform so you can ride in any shoes; great for all-around riding.
12	853	A stable pedal for all-day riding.
13	873	Excellent aerodynamic rims guarantee a smooth ride.
14	887	Anatomic design for a full-day of riding in comfort. Durable leather.
15	892	New design relieves pressure for long rides.
16	893	Cut-out shell for a more comfortable ride.
17	908	Lightweight carbon reinforced for an unrivaled ride at an un-compromised weight.
18	1020	The LL Frame provides a safe comfortable ride, while offering superior bump absorption in a value-priced aluminum frame.
19	1146	Lightweight butted aluminum frame provides a more upright riding position for a trip around town. Our ground-breaking design provides optimum comfort.
20	1182	The HL aluminum frame is custom-shaped for both good looks and strength; it will withstand the most rigorous challenges of daily riding. Men's version.
21	1183	Affordable light for safe night riding - uses 3 AAA batteries
22	1214	Warm spandex tights for winter riding; seamless chamois construction eliminates pressure points.

Indeksy pełnotekstowe

- CONTAINS –wieloznaczniki

- ☐ Proces szukania z użyciem wieloznaczników realizowany jest przez oddzielny proces *Full Text Search* a nie przez SQL Server
- ☐ Dlatego obowiązują oznaczenia wieloznaczników używanych w SO a nie w SQL Server
- ☐ Wieloznaczniki mogą być użyte tylko na końcu wyrazów
- ☐ Słowa po których występuje wieloznacznik muszą być umieszczone w cudzysłowach. W przeciwnym razie SQL Server zinterpretuje wieloznacznik jako poszukiwany symbol

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **CONTAINS**-przykład
 - Wyszukiwanie wariantów słów z uwzględnieniem synonimu

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription  
WHERE CONTAINS(Description,N'FORMSOF (THESAURUS,metal)')
```

- Aby uzyskać wyniki najpierw należy wypełnić plik tezaurusa.

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **CONTAINSTABLE**
 - Pozwala wyszukiwać na podstawie sąsiedztwa z użyciem obliczonej wartości RANK (wyznacza przez odległość między słowami, tzn. jak blisko wiersz pasuje do wyszukiwanego terminu)

```
SELECT a.ProductDescriptionId, a.Description, b.* FROM Production.ProductDescription a
INNER JOIN CONTAINSTABLE(Production.ProductDescription, Description, N'bike NEAR performance') b ON a.ProductDescriptionID=b.[key]
ORDER BY b.[RANK]
```

Results		Messages			
	ProductDescriptionId	Description	KEY	RANK	
1	64	This bike delivers a high-level of performance on a budget. It is responsive and maneuverable, and offers peace-of-mind when you decide to go off-road.	64	16	
2	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Performance-enhancing options include the innovative HL Frame, super-smooth front suspension, and traction for all terrain.	168	16	

- Sprawdzana jest bliskość występujących słów w tekście. Gdy słowa te są stosunkowo blisko obok siebie (ok. 30 słów) dany wiersz jest zwracany

Indeksy pełnotekstowe

- Zapytanie **CONTAINSTABLE**
 - Zwrócenie 10 górnych wierszy wg ważonych średnich dla wybranych słów

```
SELECT a.ProductDescriptionId, a.Description, b.* FROM Production.ProductDescription a
INNER JOIN CONTAINSTABLE(Production.ProductDescription, Description,
N'ISABOUT (performance WEIGHT (.8), comfortable WEIGHT (.6), smooth WEIGHT (.2), safe WEIGHT (.5), competition WEIGHT (.5))',10) b
ON a.ProductDescriptionID=b.[key]
ORDER BY b.[RANK] DESC
```

Results		Messages			
	ProductDescriptionId	Description	KEY	RANK	
1	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Perform...	168	64	
2	613	Superior shifting performance.	613	61	
3	635	High-performance carbon road fork with curved le...	635	61	
4	688	High-performance mountain replacement wheel.	688	61	
5	1993	High-performance mountain replacement wheel.	1993	61	
6	891	Comfortable, ergonomically shaped gel saddle.	891	51	
7	893	Cut-out shell for a more comfortable ride.	893	51	
8	1020	The LL Frame provides a safe comfortable ride, w...	1020	47	
9	1183	Affordable light for safe night riding - uses 3 AAA b...	1183	42	
10	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cro...	209	25	

Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie pliku tezauryasa
 - ☐ Pozwala zapytaniom pełnotekstowym pozyskać wiersze pasujące do argumentu wyszukiwania wraz z jego synonimami
 - ☐ Jest specyficznym dla języka plikiem XML przechowywanym w katalogu **FTDATA**
 - ☐ Po jego zdefiniowaniu, SQL Server używa specyficznego dla języka tezauryasa, w sposób automatyczny dla zapytań **FREETEXT** oraz **FREETEXTTABLE**
 - ☐ W przypadku zapytań **CONTAINS** i **CONTAINSTABLE** tezaurus używany jest tylko, gdy określona została opcja **FORMSOF THESAURUS**
 - ☐ Tezaurus może zawierać zbiory rozszerzające lub zastępujące

Indeksy pełnotekstowe

- Tworzenie pliku tezauryasa
 - ✓ **Zbiory zastępujące**-określają terminy, które są zastępowane wewnątrz argumentu wyszukiwania przed podziałem listy argumentów na tokeny przez łamacz słów (sekcja *replacement*)
 - ✓ **Zbiory rozszerzające**-określa terminy, używane do rozszerzenia na podstawie argumentu wyszukiwania. Dopasowanie dowolnego terminu wewnątrz zbioru rozszerzającego skutkuje pozyskaniem wiersza przez SQL Server (sekcja *expansion*)

Indeksy pełnotekstowe

- Podstawowa struktura plików tezauryasa

```
<XML ID="Microsoft Search Thesaurus">

<!-- Commented out (SQL Server 2008)

    <thesaurus xmlns="x-schema:tsSchema.xml">
    <diacritics_sensitive>0</diacritics_sensitive>
    <expansion>
    <sub>Internet Explorer</sub>
    <sub>IE</sub>
    <sub>IE5</sub>
    </expansion>
    <replacement>
    <pat>NT5</pat>
    <pat>W2K</pat>
    <sub>Windows 2000</sub>
    </replacement>
    <expansion>
    <sub>run</sub>
    <sub>jog</sub>
    </expansion>
    </thesaurus>
-->
</XML>
```

Indeksy pełnotekstowe

- Listy stopu

- ☐ Lista stopu (w wersji 2005 i wcześniejszych tzw. pliki słów zakłócających) służą do wykluczania słów, których nie chce się umieszczać w indeksie pełnotekstowym.
- ☐ Wykluczane są słowa, które występują często, aby prawidłowe nakierowane wyniki mogły być zwrócone dla prawidłowo uformowanych szukanych treści
- ☐ Gdy słowo stopu jest zawarte w argumencie wyszukiwania lub napotkane wewnątrz danych poddanych indeksowaniu, wówczas łamacz słów kategoryzuje ten termin, jako nieinteresujący i usuwa go.
- ☐ Gdy argumenty podane wewnątrz predykatu pełnotekstowego są wszystkie słowami stopu, wówczas zapytanie nie zwróci żadnych wyników dostępu do danych

Indeksy pełnotekstowe

- Wypełnianie indeksów pełnotekstowych
 - ☐ Indeksy pełnotekstowe mogą być wypełniane ręcznie, na żądanie, zgodnie z ustalonym harmonogramem bądź też automatycznie, gdy dane poddane indeksowaniu ulegają zmianie
 - ☐ W celu większej kontroli podczas przeprowadzania dużych zmian indeksu pełnotekstowego można zatrzymać lub wstrzymać a następnie ponownie wznowić wypełnianie indeksu pełnotekstowego
 - ☐ Opcje wypełniania indeksu pełnotekstowego:
 - **FULL**-przetwarzany jest każdy wiersz podlegających danych, aby w całości przebudować indeks pełnotekstowy
 - **INCREMENTAL**-przetwarzane są tylko wiersze, które zostały zmienione od ostatniego wypełniania. Wymagana jest kolumna ***timestamp*** w tabeli.
 - **UPDATE**-przetwarzane są dowolne zmiany od czasu ostatniej aktualizacji indeksu. Wymagane jest włączenie opcji indeksu **CHECK_TRACKING** z ustawieniem **MANUAL**

Indeksy pełnotekstowe

- Wywołanie zapytania z użyciem tezaurusa

- ✓ Uruchomienie zapytania

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription  
WHERE CONTAINS(Description,N'FORMSOF (THESAURUS,metal)')
```

- ✓ Otrzymane wyniki

Results		Messages	
ProductDescriptionId	Description		

```
tsenu.xml X
<XML ID="Microsoft Search Thesaurus">
  <!-- Commented out (SQL Server 2008)

    <thesaurus xmlns="x-schema:tsSchema.xml">
      <diacritics_sensitive>0</diacritics_sensitive>
      <expansion>
        <sub>Internet Explorer</sub>
        <sub>IE</sub>
        <sub>IE5</sub>
      </expansion>
      <replacement>
        <pat>NT5</pat>
        <pat>W2K</pat>
        <sub>Windows 2000</sub>
      </replacement>
      <expansion>
        <sub>run</sub>
        <sub>jog</sub>
      </expansion>
    </thesaurus>

  -->
</XML>
```

Indeksy pełnotekstowe

- Edycja pliku tezaurusa

```
<XML ID="Microsoft Search Thesaurus">
```

- ✓ Ponowne załadowanie pliku tezaurusa

```
USE AdventureWorks2012
GO
EXEC sys.sp_fulltext_load_thesaurus_file 1033;
GO
```

- ✓ Ponowne uruchomienie zapytania

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE CONTAINS(Description,N'FORMSOF (THESAURUS,metal)')
```

```
<thesaurus xmlns="x-schema:tsSchema.xml">
<diacritics_sensitive>0</diacritics_sensitive>
<expansion>
  <sub>Internet Explorer</sub>
  <sub>IE</sub>
  <sub>IE5</sub>
  <sub>metal</sub>
  <sub>steel</sub>
  <sub>aluminium</sub>
  <sub>alloy</sub>
</expansion>
<replacement>
  <pat>NT5</pat>
  <pat>W2K</pat>
  <sub>Windows 2000</sub>
</replacement>
<expansion>
  <sub>run</sub>
  <sub>jog</sub>
</expansion>
</thesaurus>
```

```
</XML>
```

Indeksy pełnotekstowe

- Wynik zapytania

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	3	Chromoly steel.
2	4	Aluminum alloy cups; large diameter spindle.
3	5	Aluminum alloy cups and a hollow axle.
4	409	Aluminum-alloy frame provides a light, stiff ride, whether you are racing in the velodrome or on a demanding club ride on country roads.
5	594	Travel in style and comfort. Designed for maximum comfort and safety. Wide gear range takes on all hills. High-tech aluminum alloy construction provides durability without added weight.
6	661	Made from the same aluminum alloy as our top-of-the line HL frame, the ML features a lightweight down-tube milled to the perfect diameter for optimal strength. Women's version.
7	690	Sturdy alloy features a quick-release hub.
8	698	Tough aluminum alloy bars for downhill.
9	702	Designed for racers; high-end anatomically shaped bar from aluminum alloy.
10	849	Stainless steel; designed to shed mud easily.
11	851	Lightweight aluminum alloy construction.
12	871	Aluminum alloy rim with stainless steel spokes; built for speed.
13	1062	Made from the same aluminum alloy as our top-of-the line HL frame, the ML features a lightweight down-tube milled to the perfect diameter for optimal strength. Men's version.
14	1090	Our lightest and best quality aluminum frame made from the newest alloy; it is welded and heat-treated for strength. Our innovative design results in maximum comfort and performance.
15	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits 2" receiver hitch.
16	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on your bike at home. Quick-adjusting clamps and steel construction.
17	1501	Ce vélo est destiné aux champions cyclistes. Mis au point par une équipe cycliste professionnelle, ce vélo possède un cadre en aluminium traité à chaud extrêmement léger et un guidon qui permet une conduite très précise.
18	1508	Pédalier triple plateaux ; manivelle en aluminium ; changement de braquet impeccable.
19	1512	Fourche composite pour route avec tube de direction en aluminium.
20	1514	Utilise la même technologie de cadre que celle adoptée sur le cadre en aluminium ML.
21	1515	Le cadre ML est un cadre en aluminium traité à chaud fabriqué avec le même niveau de détail et de qualité que notre cadre HL. Il offre des performances exceptionnelles. Version hommes.
22	1516	Le cadre ML est un cadre en aluminium traité à chaud fabriqué avec le même niveau de détail et de qualité que notre cadre HL. Il offre des performances exceptionnelles. Version femmes.
23	1517	Doté du même alliage en aluminium que notre cadre HL haut de gamme, le ML possède un tube léger dont le diamètre est prévu pour offrir une résistance optimale. Version femmes.
24	1529	Barre d'appui avec tube en aluminium ergonomique pour répondre aux besoins de tous les cyclistes.
25	1532	Barre d'appui en aluminium légère et solide pour les longues randonnées.
26	1539	Pédales automatiques - aluminium.
27	1543	Bouchon de remplissage ; étriers en aluminium poli.
28	1544	Dérailleur en aluminium 10 vitesses avec supports de galet hématiques.
29	1571	Le cadre LL en aluminium offre une conduite confortable, une excellente absorption des bosses pour un très bon rapport qualité-prix.
30	1572	Doté du même alliage en aluminium que notre cadre HL haut de gamme, le ML possède un tube léger dont le diamètre est prévu pour offrir une résistance optimale. Version hommes.
31	1573	Notre cadre en aluminium plus léger et de qualité supérieure fabriqué à partir du tout dernier alliage ; cadre soudé et traité à chaud pour une meilleure résistance. Le résultat d'une conception innovante pour un confort et d'u...
32	1577	Le porte-bidon en aluminium est plus léger que la version VTT ; idéal pour les longues randonnées.
33	1582	Très pratique. Tient dans la poche. Corps en aluminium. 11,2 bars.
34	1597	Porte-bidon en aluminium robuste qui maintient le bidon sur les terrains accidentés.
35	1605	Chaque cadre est fabriqué artisanalement dans notre atelier de Bordeaux afin d'obtenir le diamètre et l'épaisseur adaptés à un vélo tout-terrain de premier choix. Le cadre en aluminium soudé à chaud présente un tube d'u...

Indeksy pełnotekstowe

- Budowanie listy stopu

```
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE CONTAINS(Description,N'"bike*"' )
--Tworzenie nowej listy stopu
CREATE FULLTEXT STOPLIST ProductStopList;
GO
--Dodanie słowa BIKE do nowo utworzonej listy stopu
ALTER FULLTEXT STOPLIST ProductStopList ADD 'bike' LANGUAGE 1033;
GO
--Powiązanie listy stopu z indeksem pełnotekstowym utworzonym na tabeli ProductDescription
ALTER FULLTEXT INDEX ON Production.ProductDescription
SET STOPLIST ProductStopList
GO
--Ponowne wykonanie zapytania
SELECT ProductDescriptionId, Description FROM Production.ProductDescription
WHERE CONTAINS(Description,N'"bike*"' )
```

Indeksy pełnotekstowe

- Efekt zapytania przed utworzeniem listy stopu

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	64	This bike delivers a high-level of performance on a budget. It is responsive and maneuverable, and off...
2	88	For true trail addicts. An extremely durable bike that will go anywhere and keep you in control on chall...
3	168	Top-of-the-line competition mountain bike. Performance-enhancing options include the innovative HL F...
4	209	Entry level adult bike; offers a comfortable ride cross-country or down the block. Quick-release hubs an...
5	249	Value-priced bike with many features of our top-of-the-line models. Has the same light, stiff frame, and t...
6	320	Same technology as all of our Road series bikes, but the frame is sized for a woman. Perfect all-aroun...
7	321	Same technology as all of our Road series bikes. Perfect all-around bike for road or racing.
8	337	A true multi-sport bike that offers streamlined riding and a revolutionary design. Aerodynamic design lets...
9	375	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike. Advanced seat technology provides c...
10	376	Cross-train, race, or just socialize on a sleek, aerodynamic bike designed for a woman. Advanced seat...
11	457	This bike is ridden by race winners. Developed with the Adventure Works Cycles professional race tea...
12	513	All-occasion value bike with our basic comfort and safety features. Offers wider, more stable tires for a r...
13	554	The plush custom saddle keeps you riding all day, and there's plenty of space to add panniers and bik...
14	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits 2" receiver hitch.
15	1188	Clip-on fenders fit most mountain bikes.
16	1201	Perfect all-purpose bike stand for working on your bike at home. Quick-adjusting clamps and steel con...

- Efekt zapytania po utworzeniu listy stopu

Results		Messages
	ProductDescriptionId	Description
1	320	Same technology as all of our Road series bikes, but the frame is sized for a woman. Perfect all-around bike for road or racing.
2	321	Same technology as all of our Road series bikes. Perfect all-around bike for road or racing.
3	1187	Carries 4 bikes securely; steel construction, fits 2" receiver hitch.
4	1188	Clip-on fenders fit most mountain bikes.

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

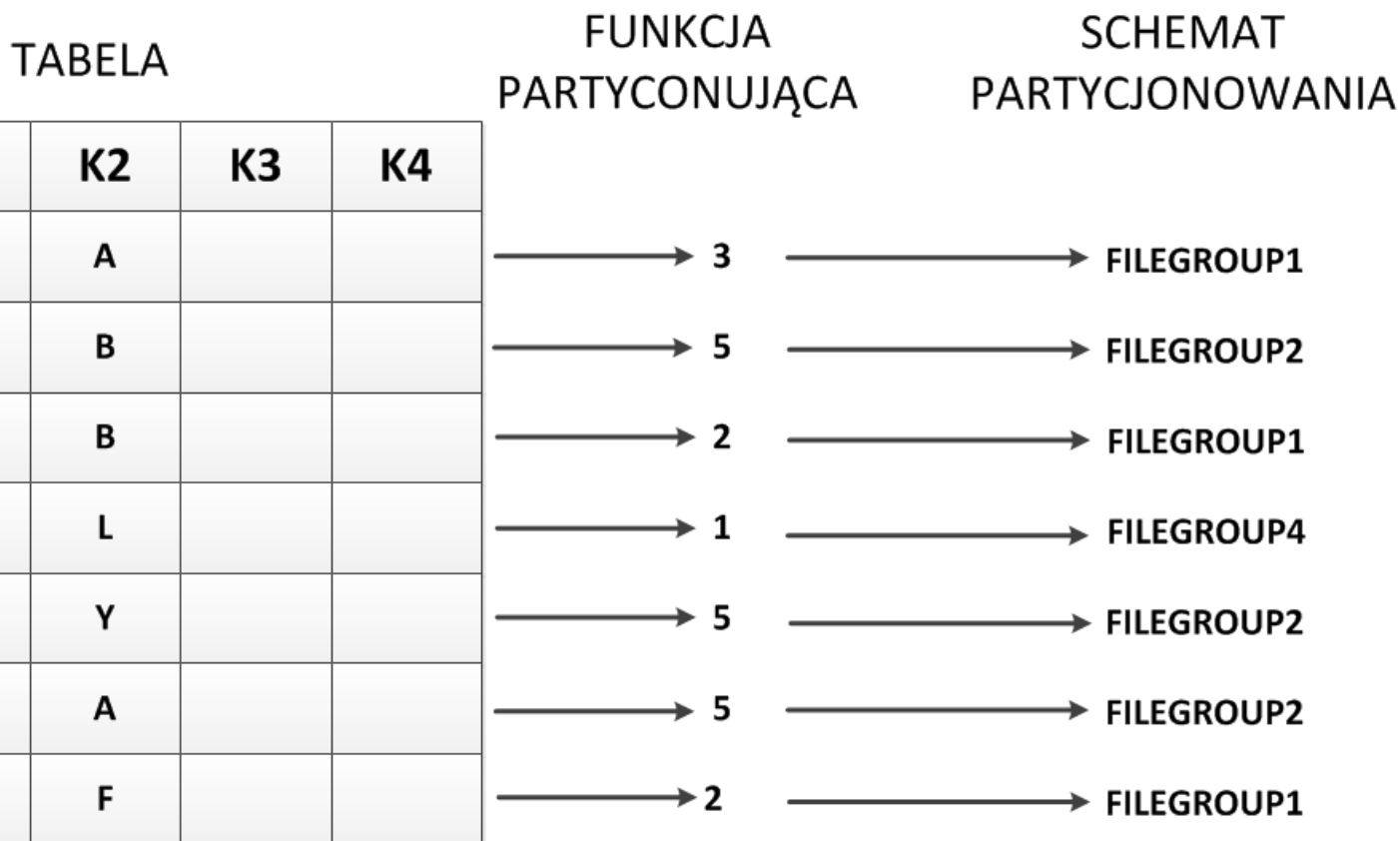
- ☐ **Partycjonowanie danych** - sposób dzielenia dużych tabel pomiędzy wiele struktur przechowywania.
- ☐ Pozwala tworzyć tabele, indeksy i indeksowane widoki na wielu grupach plikowych
- ☐ DBA określa, która część obiektu będzie przechowywana w danej grupie plikowej
- ☐ Proces partycjonowania tabeli, indeksu lub indeksowanego widoku przebiega następująco:
 1. Tworzenie funkcji partycjonującej
 2. Tworzenie schematu partycjonowania zmapowanego do funkcji partycjonującej
 3. Tworzenie tabeli, indeksu lub indeksowanego widoku na schemacie partycjonowania

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
 - ☐ **Funkcja partycjonująca**-definiuje zbiór punktów granicznych wg. których dane zostaną podzielone na partycje. Punkty te używane są do podziału danych pomiędzy schematy partycjonowania.
 - ☐ Każda funkcja partycjonująca musi mieć określoną nazwę i typ danych
 - ☐ Typ danych definiuje limity możliwych do zastosowania punktów granicznych oraz musi dzielić ten sam lub mniejszy zakres danych niż typ danych kolumny w tabeli, indeksie czy też indeksowanym widoku, do którego zastosowana będzie funkcja partycjonująca
 - ☐ Typ danych funkcji partycjonującej może być dowolnym typem danych za wyjątkiem: *text*, *ntext*, *image*, *varbinary(max)*, *timestamp*, *xml*, *varchar(max)*, typów zdefiniowanych przez użytkownika za pomocą T-SQL oraz CLR
 - ☐ Nieprecyzyjne typy danych tj. liczby rzeczywiste czy pola wyliczalne muszą być utrwalone.
 - ☐ Kolumny używane do partycjonowania danych muszą być deterministyczne

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
- ✓ Tabela podzielona partycje



Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
- ✓ Składnia tworzenia funkcji partycjonującej

```
CREATE PARTITION FUNCTION partition_function_name ( input_parameter_type )  
AS RANGE [ LEFT | RIGHT ]  
FOR VALUES ( [ boundary_value [ ,...n ] ] )  
[ ; ]
```

RANGE LEFT-punkt graniczny zawarty jest w lewej partycji

RANGE RIGHT-punkt graniczny zawarty jest w prawej partycji
(kolejnej partycji)

FOR VALUES-określa punkty graniczne funkcji partycjonującej

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej

```
CREATE PARTITION FUNCTION MOJAPARTFUNKCJA1(int)
AS RANGE LEFT
FOR VALUES (10,20,30,40,50,60)
```

- ✓ Funkcja partycjonująca z opcją Range Left

Numer partycji	Wartość min	Wartość max
1	$-\infty$	10
2	11	20
3	21	30
4	31	40
5	41	50
6	51	60
7	61	$+\infty$

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej

```
CREATE PARTITION FUNCTION MOJAPARTFUNKCJA2(int)  
AS RANGE RIGHT  
FOR VALUES (10,20,30,40,50,60)
```

- ✓ Funkcja partycjonująca z opcją Range Right

Numer partycji	Wartość min	Wartość max
1	$-\infty$	9
2	10	19
3	20	29
4	30	39
5	40	49
6	50	59
7	60	$+\infty$

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
 - ☐ Funkcje partycjonujące są samodzielnymi obiektami, które mogą być stosowane do wielu tabel, indeksów i widoków indeksowanych
 - ☐ Maksymalnie można utworzyć 15 000 partycji w wersji 2012 SQL Servera (1000 partycji dla jednego obiektu w wersji 2008 SQL Server)
 - ☐ Tabela może być dzielona na partycje wg określonego klucza. Np. może zostać podzielona na 12 mniejszych partycji (tabel) będących odpowiednikami 12 kolejnych miesięcy w roku. W przypadku, gdy zapytanie pobiera dane z konkretnego miesiąca, wówczas będzie odwoływało się ono do określonej części tabeli (partycji) nie zaś całej tabeli.
 - ☐ Jako klucz partycjonowania tabeli należy wybierać kolumny pozwalające odwoływać się do jak najmniejszej liczby partycji

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
 - ❑ Przykładowo można dokonać partycjonowania tabeli w taki sposób, gdzie jedna partycja przechowuje tylko najbardziej aktualne dane z ostatniego okresu (np. miesiąca, kwartału) a druga pozostałe dane (np. z ostatniej dekady)
 - ❑ W przypadku podziału istniejącej tabeli na partycje należy usunąć indeks klastrowy a następnie ponownie go utworzyć w schemacie partycjonowania
 - ❑ Aby podzielić na partycje indeks lub indeksowany widok konieczne jest usunięcie indeksu a następnie ponowne go utworzenie w schemacie partycjonowania

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
- ✓ Tworzenie funkcji partycjonującej na kolumnie typu *int*-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF1 (int)
AS RANGE LEFT FOR VALUES (1, 100, 1000);
```

Partition	1	2	3	4
Values	col1 <= 1	col1 > 1 AND col1 <= 100	col1 > 100 AND col1 <= 1000	col1 > 1000

- ✓ Tworzenie funkcji partycjonującej na kolumnie typu *int*-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF2 (int)
AS RANGE RIGHT FOR VALUES (1, 100, 1000);
```

Partition	1	2	3	4
Values	col1 < 1	col1 >= 1 AND col1 < 100	col1 >= 100 AND col1 < 1000	col1 >= 1000

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie funkcji partycjonującej
- ✓ Tworzenie funkcji partycjonującej na kolumnie typu ***datetime***-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION [myDateRangePF1] (datetime)
AS RANGE RIGHT FOR VALUES ('20030201', '20030301', '20030401',
                             '20030501', '20030601', '20030701', '20030801',
                             '20030901', '20031001', '20031101', '20031201');
```

Partition	1	2	...	11	12
Values	<code>datecol < February 1, 2003</code>	<code>datecol >= February 1, 2003 AND datecol < March 1, 2003</code>		<code>datecol >= November 1, 2003 AND col1 < December 1, 2003</code>	<code>col1 >= December 1, 2003</code>

- ✓ Tworzenie funkcji partycjonującej na kolumnie typu ***char***-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF3 (char(20))
AS RANGE RIGHT FOR VALUES ('EX', 'RXE', 'XR');
```

Partition	1	2	3	4
Values	<code>col1 < EX...</code>	<code>col1 >= EX AND col1 < RXE...</code>	<code>col1 >= RXE AND col1 < XR...</code>	<code>col1 >= XR</code>

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie schematu partycjonowania
 - ❑ **Schemat partycjonowania**-definiuje struktury magazynowe i kolekcję grup plików, które mają być używane z daną funkcją partycjonującą
 - ❑ Schemat partycjonowania zapewnia alternatywną definicję przechowywania w taki sposób, aby obejmowała jedną lub więcej grup plików
 - ❑ Składnia tworzenia schematu partycjonowania

```
CREATE PARTITION SCHEME partition_scheme_name  
AS PARTITION partition_function_name  
[ ALL ] TO ( { file_group_name | [ PRIMARY ] } [ ,...n ] )  
[ ; ]
```

ALL-tworzy wszystkie partycje definiowane przez funkcję partycjonującą wewnątrz pojedynczej grupy plików. W przeciwnym razie schemat partycjonowania musi zawierać przynajmniej jedną grupę plików dla każdej partycji definiowanej w funkcji partycjonującej

TO-lista plików zawartych w schemacie partycjonowania

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie schematu partycjonowania

- ✓ Przykład tworzenia schematu partycjonowania

```
CREATE PARTITION SCHEME MOJPARTSCHEMAT1  
AS PARTITION MOJAPARTFUNKCJA1  
TO (FG1, FG2, FG3, FG4, FG5, FG6, FG7)
```

- ✓ Funkcja partycjonująca zmapowana do schematu partycjonowania

Grupa plików	Numer partycji	Wartość min	Wartość max
FG1	1	$-\infty$	10
FG2	2	11	20
FG3	3	21	30
FG4	4	31	40
FG5	5	41	50
FG6	6	51	60
FG7	7	61	$+\infty$

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie schematu partycjonowania
- ✓ Tworzenie schematu partycjonowania mapującego każdą partycję do innej grupy plikowej-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF1 (int)
AS RANGE LEFT FOR VALUES (1, 100, 1000);
GO
CREATE PARTITION SCHEME myRangePS1
AS PARTITION myRangePF1
TO (test1fg, test2fg, test3fg, test4fg);
```

Filegroup	test1fg	test2fg	test3fg	test4fg
Partition	1	2	3	4
Values	col1 <= 1	col1 > 1 AND col1 <= 100	col1 > 100 AND col1 <= 1000	col1 > 1000

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie schematu partycjonowania
- ✓ Tworzenie schematu partycjonowania mapującego wiele partycji do tej samej grupy plikowej-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF2 (int)
AS RANGE LEFT FOR VALUES (1, 100, 1000);
GO
CREATE PARTITION SCHEME myRangePS2
AS PARTITION myRangePF2
TO ( test1fg, test1fg, test1fg, test2fg );
```

Filegroup	test1fg	test1fg	test1fg	test2fg
Partition	1	2	3	4
Values	col1 <= 1	col1 > 1 AND col1 <= 100	col1 > 100 AND col1 <= 1000	col1 > 1000

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie schematu partycjonowania
- ✓ Tworzenie schematu partycjonowania mapującego wszystkie partycje do tej samej grupy plikowej-przykład

```
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF3 (int)
AS RANGE LEFT FOR VALUES (1, 100, 1000);
GO
CREATE PARTITION SCHEME myRangePS3
AS PARTITION myRangePF3
ALL TO ( test1fg );
```

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie tabeli partycjonowanej
 - ❑ Każdy tworzony obiekt posiada klauzulę ON określającą schemat partycjonowania, który uprzednio został zdefiniowany z mapowaniem do funkcji partycjonującej
 - ❑ Należy wskazać kolumnę tabeli, dla której funkcja partycjonująca zostanie zastosowana - tworząca klucz partycjonujący
 - ❑ Określony klucz partycjonujący musi pasować do typu danych, długości i precyzji funkcji partycjonującej. W przypadku, gdy kluczem partycjonującym jest kolumna wyliczana, wówczas musi ona posiadać opcję **PERSISTED**
 - ❑ Dzięki funkcji partycjonującej i schematowi partycjonowania można wyznaczyć zbiór rekordów, które mają się zawierać w określonej grupie plików. Rozwiązanie to pozwala kopiować oraz przywracać część tabeli a także manipulować tą częścią danych bez wpływu na resztę tabeli

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie tabeli partycjonowanej-przykład
 - ✓ Kolumna IDPracownika dzieli tabelę na partycje w oparciu o definicję funkcji partycjonującej zmapowanej do schematu partycjonowania, na którym przechowywana jest tabela

Grupa plików	Numer partycji	Wartość min IdPracownika	Wartość max IdPracownika
FG1	1	$-\infty$	10
FG2	2	11	20
FG3	3	21	30
FG4	4	31	40
FG5	5	41	50
FG6	6	51	60
FG7	7	61	$+\infty$

```
CREATE TABLE Pracownik
(
  IdPracownika int NOT NULL,
  Imie varchar(15) NOT NULL,
  Nazwisko varchar(30) NOT NULL
)
ON MOJPARTSCHEMAT1
```

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Tworzenie indeksu partycjonowanego
 - ❑ Indeks dzielony jest na partycje podobnie jak tabela. Należy określić schemat partycjonowania w klauzuli **ON**.
 - ❑ Podczas wyznaczania klucza partycjonującego indeksu, nie ma ograniczenia do kolumn, na których zakładany jest indeks.
 - ❑ Po utworzeniu indeksu na tabeli partycjonowanej SQL Server automatycznie umieszcza klucz partycjonujący w definicji każdego indeksu, pozwalając na podział indeksu na partycje w taki sam sposób, w jaki podzielona jest tabela
 - ❑ Przykład utworzenia indeksu partycjonowanego:

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_PracownikImie  
ON dbo.Pracownik(Imie) ON MOJPARTSCHEMAT1(IdPracownika)
```

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami
 - ☐ Z upływem czasu potrzeby partycjonowania mogą się zmieniać. Gdy dane się ciągle zmieniają partycje rzadko pozostają statyczne.
 - ☐ Zarządzać definicjami punktów granicznych można za pomocą operatorów: **SPLIT** i **MERGE**
 - **SPLIT**-wprowadza nowy punkt graniczny do funkcji partycjonującej
 - **MERGE**-eliminuje punkt graniczny z funkcji partycjonującej
 - ☐ Operatory SPLIT i MERGE dodają lub usuwają całą partycję do/z funkcji partycjonującej. Nie usuwają danych z tabeli a modyfikują partycje.

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami
- ✓ Składnia zmiany definicji funkcji partycjonującej

```
ALTER PARTITION FUNCTION partition_function_name()  
{  
    SPLIT RANGE ( boundary_value )  
    | MERGE RANGE ( boundary_value )  
} [ ; ]
```

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami
- ✓ Podział jednej partycji na dwie partycje (w skutek czego powstanie 5 partycji)-przykład

```
IF EXISTS (SELECT * FROM sys.partition_functions
           WHERE name = 'myRangePF1')
DROP PARTITION FUNCTION myRangePF1;
GO
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF1 (int)
AS RANGE LEFT FOR VALUES ( 1, 100, 1000 );
GO
--Split the partition between boundary_values 100 and 1000
--to create two partitions between boundary_values 100 and 500
--and between boundary_values 500 and 1000.
ALTER PARTITION FUNCTION myRangePF1 ( )
SPLIT RANGE (500);
```

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami
- ✓ Utworzenie jednej partycji przez scalenie partycji między granicami 1 i 100 oraz 100 i 1000

```
IF EXISTS (SELECT * FROM sys.partition_functions
           WHERE name = 'myRangePF1')
DROP PARTITION FUNCTION myRangePF1;
GO
CREATE PARTITION FUNCTION myRangePF1 (int)
AS RANGE LEFT FOR VALUES ( 1, 100, 1000 );
GO
--Merge the partitions between boundary_values 1 and 100
--and between boundary_values 100 and 1000 to create one partition
--between boundary_values 1 and 1000.
ALTER PARTITION FUNCTION myRangePF1 ( )
MERGE RANGE (100);
```

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami
- ✓ Zmiana schematu partycjonowania

Można dodawać grupy plików do istniejącego schematu partycjonowania aby utworzyć więcej miejsca na dysku dla partycjonowanej tabeli

```
ALTER PARTITION SCHEME partition_scheme_name  
NEXT USED [ filegroup_name ] [ ; ]
```

```
ALTER PARTITION SCHEME MyRangePS1  
NEXT USED test5fg;
```

NEXT USED- dodaje nową grupę plików do schematu partycjonowania, gdy określona grupa plików nie jest jeszcze częścią schematu partycjonowania

Grupa plików oznaczona flagą **NEXT USED** to grupa plików zawierająca następną partycję, która jest tworzona po uruchomieniu operacji **SPLIT**

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami-wyrównywanie indeksu
 - ☐ Jeżeli tabela i wszystkie jej indeksy podzielone są na partycje za pomocą tej samej funkcji partycjonującej, są określone jako wyrównane.
 - ☐ Jeżeli tabela i wszystkie jej indeksy używają tej samej funkcji partycjonującej i tego samego schematu partycjonowania, pamięć masowa jest także wyrównana.
 - ☐ Wyrównanie pamięci masowej skutkuje tym, że wiersze wraz z indeksami zależącymi od tych wierszy przechowywane są w tych samych grupach plików. Dzięki temu w trakcie kopiowania lub przywracania pojedynczej partycji dane wraz z odpowiadającymi im indeksami przechowywane są razem, jako pojedyncza jednostka.

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami-operator **SWITCH**

SWITCH pozwala wymieniać partycję między tabelami w skalowalny sposób. Służy do przenoszenia partycji między tabelami, ale nie przenosi danych między grupami plikowymi, ani nie wymienia dwóch partycji z danymi.

Posiada następujące wymagania, które są gwarancją wysokiej skalowalności:

- Dane i indeks tabeli źródłowej i docelowej muszą być wyrównane
- Tabela źródłowa i docelowa muszą mieć taką samą strukturę
- Dane nie mogą być przenoszone z jednej grupy plików do drugiej
- Dwie partycje z danymi nie mogą być zamienione
- Docelowa partycja musi być pusta
- Tabela źródłowa i docelowa nie mogą uczestniczyć w replikacji
- Tabela źródłowa i docelowa nie mogą mieć indeksów pełnotekstowych ani zdefiniowanego typu danych FILESTREAM

Rozmieszczanie i partycjonowanie danych

- Zarządzanie partycjami-użycie operatora SWITCH-przykład

```
CREATE TABLE PartitionTable (col1 int, col2 char(10))  
ON myRangePS1 (col1) ;  
GO  
CREATE TABLE NonPartitionTable (col1 int, col2 char(10))  
ON test2fg ;  
GO  
ALTER TABLE PartitionTable SWITCH PARTITION 2 TO NonPartitionTable ;  
GO
```

- Tworzona jest partycjonowana tabela na schemacie partycjonowania istniejącym już w BD
- Tworzona jest niepartycjonowana tabela o takiej samej strukturze, jak tabela partycjonowana na tej samej grupie plików
- Dane partycji 2 tabeli partycjonowanej są przenoszone do tabeli niepartycjonowanej