

Indeksy, optymalizator

Lab 6-7

Imię i nazwisko:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z planami wykonania zapytań (execution plans), oraz z budową i możliwością wykorzystaniem indeksów (cz. 2.)

Swoje odpowiedzi wpisuj w miejsca oznaczone jako:

Wyniki:

Ważne/wymagane są komentarze.

Zamieść kod rozwiązania oraz zrzuty ekranu pokazujące wyniki, (dołącz kod rozwiązania w formie tekstowej/źródłowej)

Zwróć uwagę na formatowanie kodu

Oprogramowanie - co jest potrzebne?

Do wykonania ćwiczenia potrzebne jest następujące oprogramowanie

- MS SQL Server,
- SSMS - SQL Server Management Studio
 - lub inne
- przykładowa baza danych AdventureWorks2017.

Oprogramowanie dostępne jest na przygotowanej maszynie wirtualnej

Przygotowanie

Stwórz swoją bazę danych o nazwie lab6.

```
create database lab6
go

use lab6
go
```

Dokumentacja

Obowiązkowo:

- <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/indexes/indexes>
- <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/indexes/create-filtered-indexes>

Zadanie 1

Skopiuj tabelę Product do swojej bazy danych:

```
select * into product from adventureworks2017.production.product
```

Stwórz indeks z warunkiem przedziałowym:

```
create nonclustered index product_range_idx
on product (productsubcategoryid, listprice) include (name)
where productsubcategoryid >= 27 and productsubcategoryid <= 36
```

Sprawdź, czy indeks jest użyty w zapytaniu:

```
select name, productsubcategoryid, listprice
from product
where productsubcategoryid >= 27 and productsubcategoryid <= 36
```

Sprawdź, czy indeks jest użyty w zapytaniu, który jest dopełnieniem zbioru:

```
select name, productsubcategoryid, listprice
from product
```

```
where productsubcategoryid < 27 or productsubcategoryid > 36
```

Skomentuj oba zapytania. Czy indeks został użyty w którymś zapytaniu, dlaczego? Czy indeks nie został użyty w którymś zapytaniu, dlaczego? Jak działają indeksy z warunkiem?

Wyniki:

-- ...

Zadanie 2 – indeksy klastrowe

Celem zadania jest poznanie indeksów klastrowych

Skopiuj ponownie tabelę SalesOrderHeader do swojej bazy danych:

```
select * into salesorderheader2 from adventureworks2017.sales.salesorderheader
```

Wypisz sto pierwszych zamówień:

```
select top 1000 * from salesorderheader2
order by orderdate
```

Stwórz indeks klastrowy według OrderDate:

```
create clustered index order_date2_idx on salesorderheader2(orderdate)
```

Wypisz ponownie sto pierwszych zamówień. Co się zmieniło?

Wyniki:

-- ...

Sprawdź zapytanie:

```
select top 1000 * from salesorderheader2
where orderdate between '2010-10-01' and '2011-06-01'
```

Dodaj sortowanie według OrderDate ASC i DESC. Czy indeks działa w obu przypadkach. Czy wykonywane jest dodatkowo sortowanie?

Wyniki:

-- ...

Zadanie 3 – indeksy column store

Celem zadania jest poznanie indeksów typu column store![] (file:///Users/rm/Library/Group%20Containers/UBF8T346G9.Office/TemporaryItems/msohtmlclip/clip_image001.jpg)

Utwórz tabelę testową:

```
create table dbo.saleshistory(
  salesorderid int not null,
  salesorderdetailid int not null,
  carriertrackingnumber nvarchar(25) null,
  orderqty smallint not null,
  productid int not null,
  specialofferid int not null,
  unitprice money not null,
  unitpricediscount money not null,
  linetotal numeric(38, 6) not null,
  rowguid uniqueidentifier not null,
  modifieddate datetime not null
)
```

Załącz indeks:

```
create clustered index saleshistory_idx
on saleshistory(salesorderdetailid)
```

Wypełnij tablicę danymi:

(UWAGA GO 100 oznacza 100-krotne wykonanie polecenia. Jeżeli podejrzewasz, że Twój serwer może to zbyt przeciążyć, zacznij od GO 10, GO 20, GO 50 (w sumie już będzie 80))

```
insert into saleshistory
select sh.*
from adventureworks2017.sales.salesorderdetail sh
go 100
```

Sprawdź, jak zachowa się zapytanie, które używa obecnego indeksu:

```
select productid, sum(unitprice), avg(unitprice), sum(orderqty), avg(orderqty)
from saleshistory
group by productid
order by productid
```

Założ indeks typu ColumnStore:

```
create nonclustered columnstore index saleshistory_columnstore
on saleshistory(unitprice, orderqty, productid)
```

Sprawdź różnicę pomiędzy przetwarzaniem w zależności od indeksów. Porównaj plany i opis różnicę.

Wyniki:

Zadanie 4 – własne eksperymenty

Należy zaprojektować tabelę w bazie danych, lub wybrać dowolny schemat danych (poza używanymi na zajęciach), a następnie wypełnić ją danymi w taki sposób, aby zrealizować poszczególne punkty w analizie indeksów. Warto wygenerować sobie tabele o większym rozmiarze.

Do analizy, proszę uwzględnić następujące rodzaje indeksów:

- Klastrowane (np. dla atrybutu nie będącego kluczem głównym)
- Nieklastrowane
- Indeksy wykorzystujące kilka atrybutów, indeksy include
- Filtered Index (Indeks warunkowy)
- Kolumnowe

Analiza

Proszę przygotować zestaw zapytań do danych, które:

- wykorzystują poszczególne indeksy
- które przy wymuszeniu indeksu działają gorzej, niż bez niego (lub pomimo założonego indeksu, tabela jest w pełni skanowana) Odpowiedź powinna zawierać:
 - Schemat tabeli
 - Opis danych (ich rozmiar, zawartość, statystyki)
 - Trzy indeksy:
 - Opis indeksu
 - Przygotowane zapytania, wraz z wynikami z planów (zrzuty ekranów)
 - Komentarze do zapytań, ich wyników
 - Sprawdzenie, co proponuje Database Engine Tuning Advisor (porównanie czy udało się Państwu znaleźć odpowiednie indeksy do zapytania)

Wyniki:

zadanie	pkt
1	2
2	2
3	2
4	10
razem	16