Исследование эффективности применения индексов ColumnStore при выполнении SQL - запросов в Microsoft SQL Server 2016

Выполнил: студент группы 14-ПрИ Шилина Алина

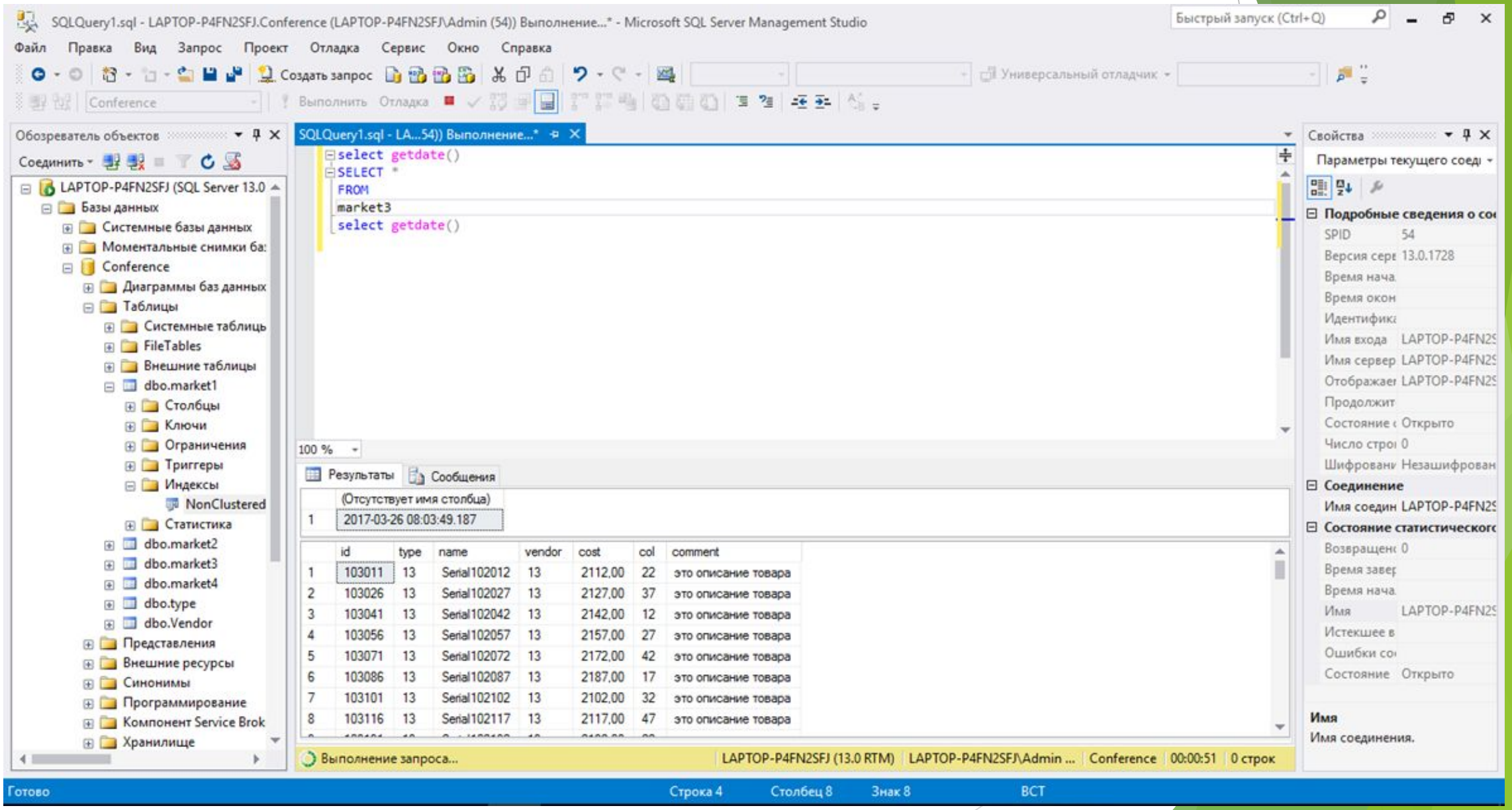
Научный руководитель: Коптенок Е.В.

Проблема исследования

Все более сложные приложения взаимодействуют с базами данных. Причем получение данных из базы является одним из узких мест приложения. Таким образом, оптимизация запросов к базе способна существенно повысить производительность приложения в целом.

Microsoft® SQL Server®

Проблема


SQLQuery1.sql - LAPTOP-P4FN2SFJ.Conference (LAPTOP-P4FN2SFJ\Admin (54)) Выполнение...* - Microsoft SQL Server Management Studio
Быстрый запуск (Ctrl+Q)
Файл Правка Вид Запрос Проект Отладка Сервис Окно Справка
Создать запрос
Универсальный отладчик
Conference
Выполнить Отладка
Обозреватель объектов
Соединить
LAPTOP-P4FN2SFJ (SQL Server 13.0
Базы данных
Системные базы данных
Моментальные снимки ба
Conference
Диаграммы баз данных
Таблицы
Системные таблицы
FileTables
Внешние таблицы
dbo.market1
Столбцы
Ключи
Ограничения
Триггеры
Индексы
NonClustered
Статистика
dbo.market2
dbo.market3
dbo.market4
dbo.type
dbo.Vendor
Представления
Внешние ресурсы
Синонимы
Программирование
Компонент Service Brok
Хранилище
SQLQuery1.sql - LA...54)) Выполнение...*
select getdate()
SELECT *
FROM
market3
select getdate()
100 %
Результаты
Сообщения
(Отсутствует имя столбца)
1
2017-03-26 08:03:49.187
id type name vendor cost col comment
1 103011 13 Serial102012 13 2112,00 22 это описание товара
2 103026 13 Serial102027 13 2127,00 37 это описание товара
3 103041 13 Serial102042 13 2142,00 12 это описание товара
4 103056 13 Serial102057 13 2157,00 27 это описание товара
5 103071 13 Serial102072 13 2172,00 42 это описание товара
6 103086 13 Serial102087 13 2187,00 17 это описание товара
7 103101 13 Serial102102 13 2102,00 32 это описание товара
8 103116 13 Serial102117 13 2117,00 47 это описание товара
Выполнение запроса...
LAPTOP-P4FN2SFJ (13.0 RTM)
LAPTOP-P4FN2SFJ\Admin ...
Conference
00:00:51
0 строк
Свойства
Параметры текущего соед
Подробные сведения о со
SPID 54
Версия серв 13.0.1728
Время нача
Время окон
Идентифика
Имя входа LAPTOP-P4FN2S
Имя сервер LAPTOP-P4FN2S
Отображаем LAPTOP-P4FN2S
Продолжит
Состояние с Открыто
Число строк 0
Шифрование Незашифрован
Соединение
Имя соедин LAPTOP-P4FN2S
Состояние статистическог
Возвращенн 0
Время завер
Время нача
Имя LAPTOP-P4FN2S
Истекшее в
Ошибки со
Состояние Открыто
Имя
Имя соединения.
Готово
Строка 4
Столбец 8
Знак 8
ВСТ

Индексы COLUMN-STORE

Отличительная особенность колоночных индексов в том, что они основаны на колоночном хранении данных.

Рис. 1 Отличие column-store от row-store

Индексы COLUM

Некластеризованный индекс columnstore и кластеризованный индекс columnstore — это одно и то же. Разница в том, что некластеризованный индекс вторичен и создается на основе таблицы индексов rowstore, а кластеризованный индекс columnstore является первичным для всей страницы.

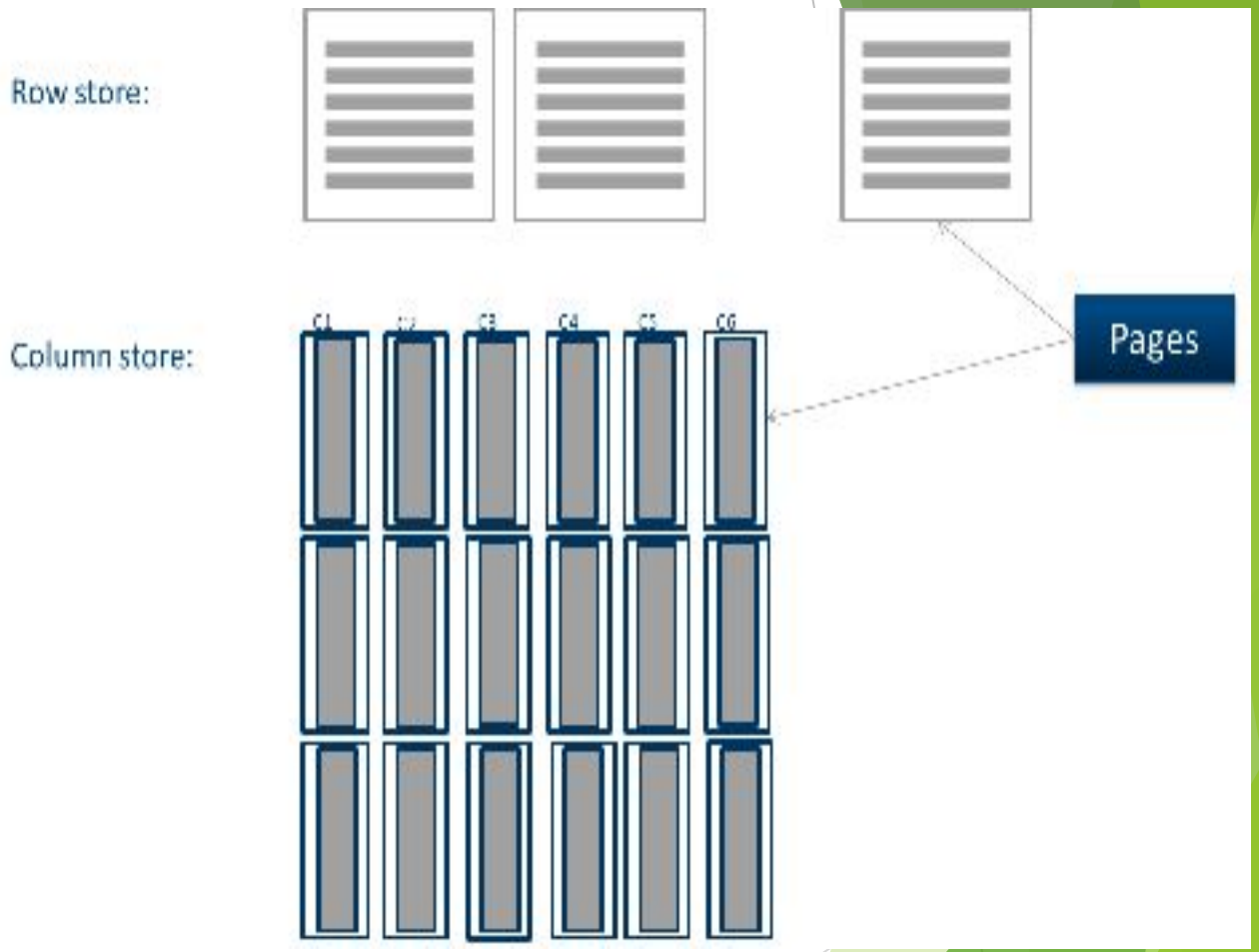


Рис. 2 Отличие column-store от row-store

Структура базы данных

База наполнена тестовыми данными:

Vendor— 1000 записей

Type — 1000 записей

Market1 — 1000 записей

Market2 — 500 000 записей.

Market3— 3 млн. записей.

Market4 — 18 млн. записей

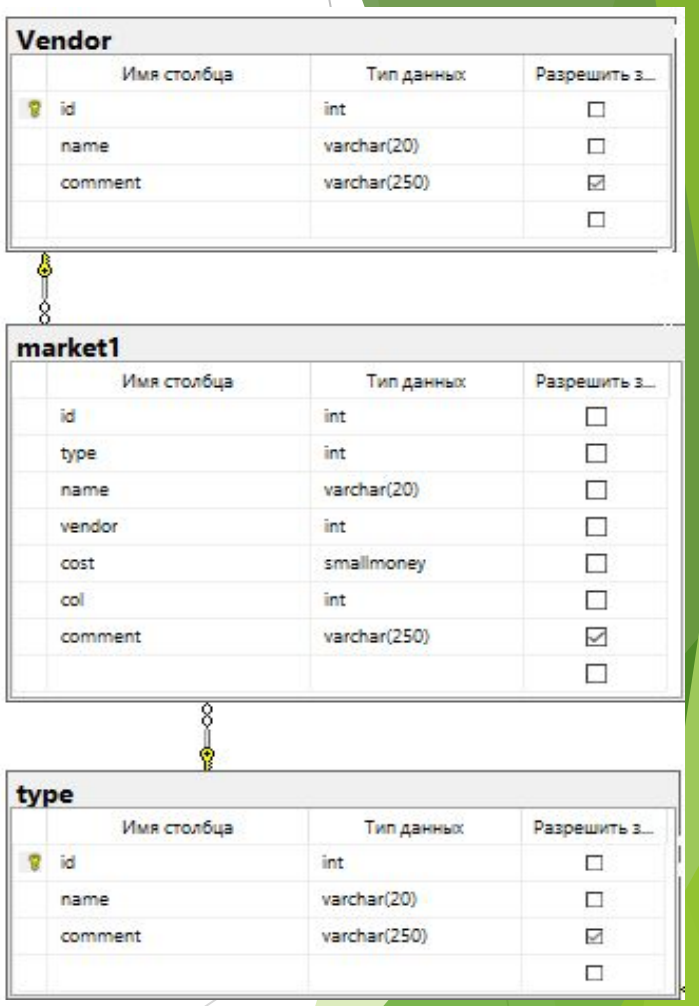


Рис. 4 Диаграмма базы данных

Запросы к таблицам

```
SELECT DISTINCT t.name AS 'Название товара', v.name AS 'Название производителя'
FROM market3 m
JOIN Vendor v ON (m.vendor=v.id) JOIN type t ON (m.type=t.id)
WHERE m.col IN
(SELECT DISTINCT col FROM market1 WHERE col BETWEEN 11 AND 45);
```

Рис. 5 Пример запроса

Для того чтобы оценить эффективность использования некластеризованных индексов column-store, мной было составлено несколько запросов различной структуры. Пример одного из них приведен на рис.5.

Запросы к

Запрос №1	Запрос №2	Запрос №3
SELECT *	SELECT type AS 'Тип', COUNT(*) AS 'Кол-во товара данного типа'	SELECT t.name, AVG(m.cost) AS 'Средняя стоимость данного товара'
FROM market3	FROM market1	FROM type t
WHERE type<=6	GROUP BY type	CROSS JOIN market3 m
	ORDER BY type	where m.type=t.id
		GROUP BY t.name
Запрос №4	**Запрос №5**	ORDER BY t.name
SELECT *	SELECT DISTINCT t.name AS 'Название товара', v.name AS 'Название производителя'	
FROM	FROM market3 m	
market3	JOIN Vendor v ON (m.vendor=v.id) JOIN type t ON (m.type=t.id)	
	WHERE m.col IN	
	(SELECT DISTINCT col FROM market1 WHERE col BETWEEN 11 AND 45);	

Рис. 6 Запросы

Результаты

Рис. 7 Результаты для таблицы с 1000 записями

Рис. 8 Результаты для таблицы с 500 000 записями

По оси OX отображается номер запроса, а по OY – время выполнения запроса в мс. Красный столбец показывает время без использования индексов. Розовым – с использованием Column-Store.

Результаты исследований

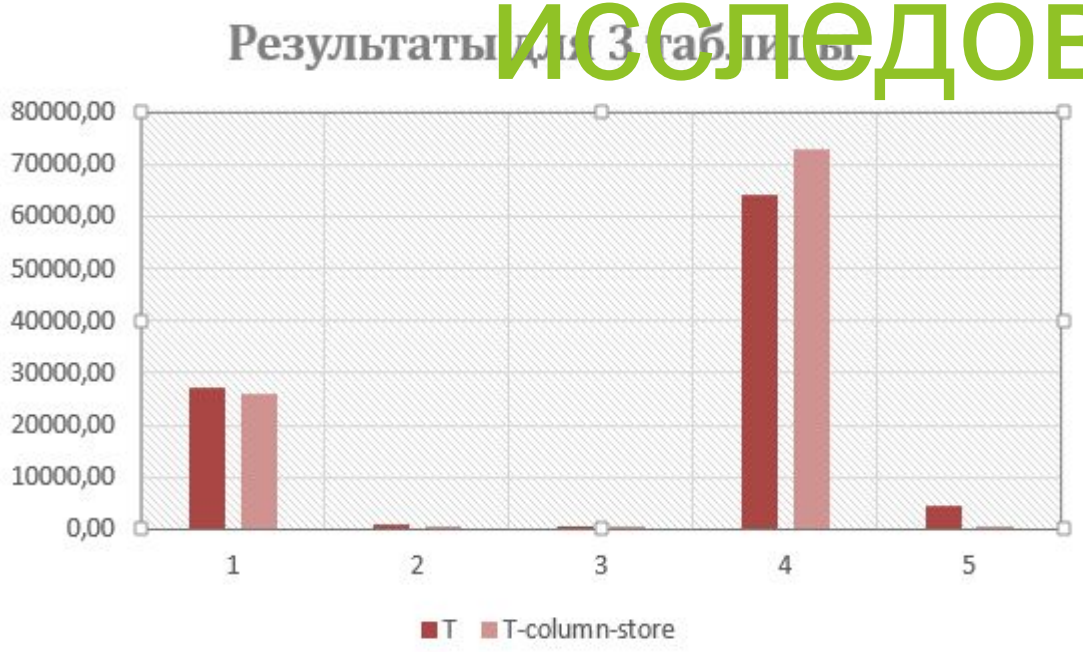


Рис.9Результаты для таблицы с 3 млн. записями

Рис. 10 Результаты для таблицы с 18 млн.записями

По оси OX отображается номер запроса, а по OY – время выполнения запроса в мс. Красный столбец показывает время без использования индексов. Розовым – с использованием Column-Store.

Результаты исследований

Рис. 11 Результаты для таблицы с 18 млн.записями

Рис. 12 Результаты для таблицы с 1000 записями

По оси OX отображается номер запроса, а по OY – время выполнения запроса в мс. Красный столбец показывает время без использования индексов. Розовым – с использованием Column-Store.

Результаты исследований

Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что:

- Column-Store лучше работают с таблицами, содержащими большое количество строк;
- Column-Store повышает производительность в 10 раз;
- Column-Store позволяет добиться высокого уровня сжатия данных;
- Не следует использовать Column-Store при малых объемах данных и простых запросах
- Column-Store следует использовать при тяжелых запросах.

Спасибо за внимание!

SQL