

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)

Факультет
Образовательная программа

Инфокоммуникационных технологий
11.03.02 Программирование в
инфокоммуникационных системах

ОТЧЕТ
по лабораторной работе 3
по дисциплине «Разработка баз данных»

Выполнил: студент группы K33211 Швалов Д. А.

Проверил: ст. преподаватель Осетрова И.С.

Санкт-Петербург

2024

Лабораторная работа №3 «Создание индексов и диаграмм»

1. Цель работы

Создание индексов и диаграмм.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы

1. Создание индекса с помощью конструктора таблиц.
2. Создание индекса в Query Editor: шаблоны.
3. Создание индекса в Query Editor: код T-SQL.
4. Изменение индекса.
5. Удаление индекса.
6. Построение диаграмм базы данных.
7. Создание составного индекса.

3. Объект исследования

Создание индексов и диаграмм в СУБД Microsoft SQL Server с помощью Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS).

4. Исходные данные

- методические указания к лабораторной работе;
- СУБД Microsoft SQL Server;
- Microsoft SQL Server Management Studio;
- база данных ApressFinancial.

5. Выполнение работы

5.1. Первая задача

5.1.1. Открытие настроек индексов

Помощью контекстного меню (рисунок 1) был открыт конструктор таблиц. После этого с помощью кнопки «Manage Indexes and Keys» на панели инструментов (рисунок 2) были открыты настройки индексов, показанные на рисунке 3.

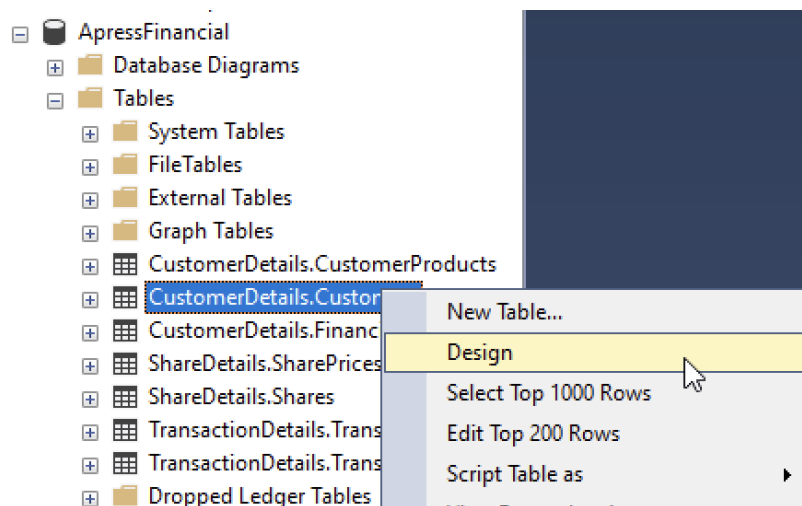


Рисунок 1 – Открытие дизайнера таблиц с помощью контекстного меню

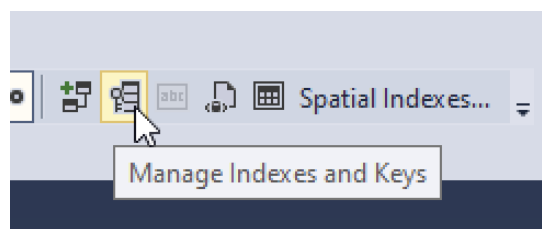


Рисунок 2 – Открытие настроек индексов

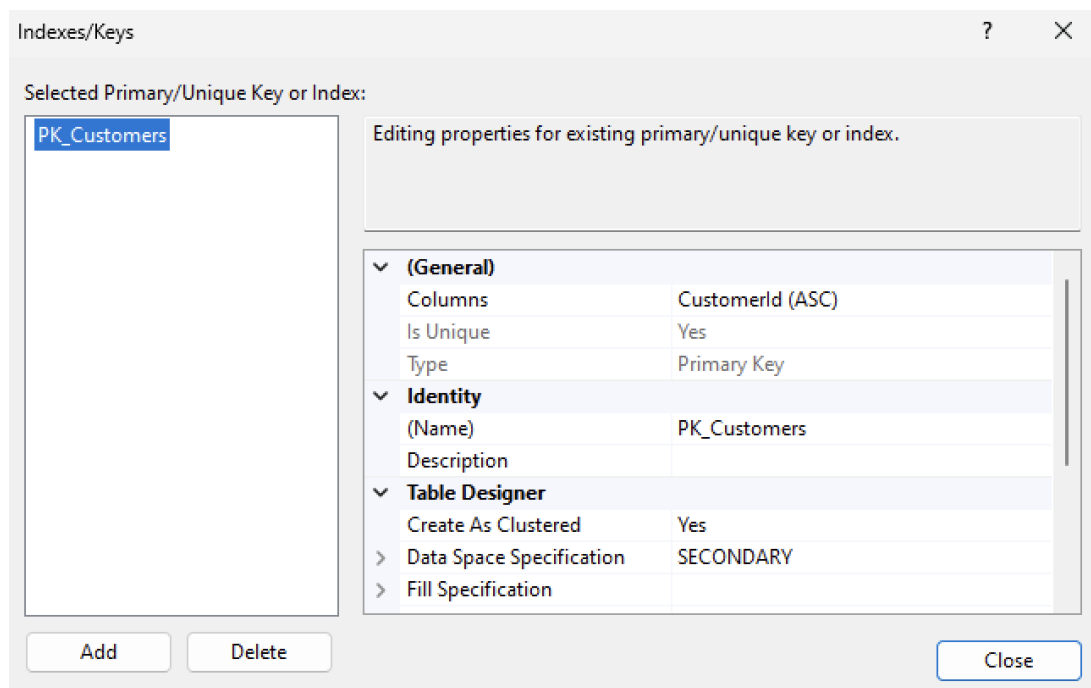


Рисунок 3 – Окно настроек индексов

5.1.2. Создание индекса

С помощью кнопки «Add» был создан новый индекс. Для него было указано имя «IX_Customers_CustomerId», установлен порядок сортировки по возрастанию, установлена опция «Is Unique» (рисунок 4). После этого в SSMS для таблицы «Customers» появился новый индекс.

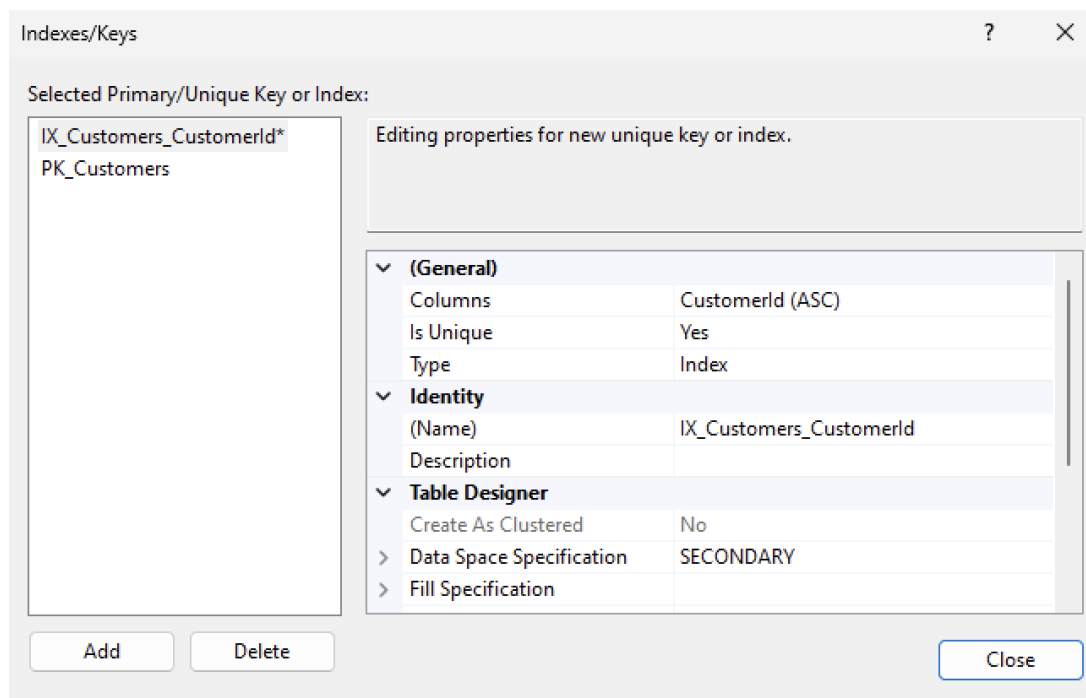


Рисунок 4 – Создание индекса для таблицы «Customers»

5.2. Вторая задача

5.2.1. Создание индекса с помощью шаблона

С помощью кнопки «Template Explorer» на панели инструментов (рисунок 5) был открыт обозреватель шаблонов. В нем в узле «Index» был выбран шаблон с именем «Create Index Basic» (рисунок 6). После этого в редакторе запросов был сгенерирован запрос, показанный на рисунке 7.

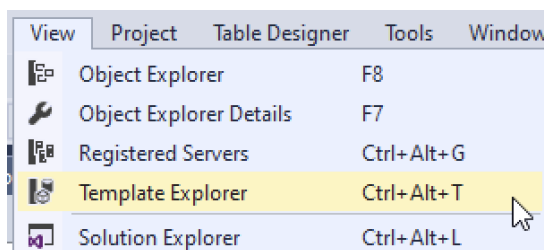


Рисунок 5 – Кнопка открытия обозревателя шаблонов

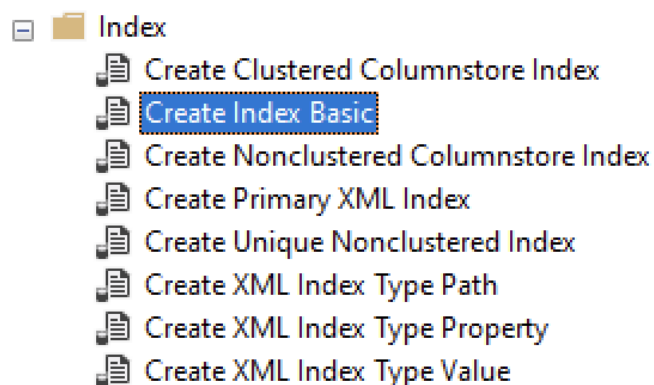


Рисунок 6 – Шаблон для создания индекса

```

-- =====
-- Create index basic template
-- =====
USE <database_name, sysname, AdventureWorks>
GO

CREATE INDEX <index_name, sysname, ind_test>
ON <schema_name, sysname, Person>.<table_name, sysname, Address>
(
    <column_name1, sysname, PostalCode>
)
GO

```

Рисунок 7 – Сгенерированный запрос

5.2.2. Настройка переменных шаблона

Согласно заданию, для шаблона были настроены переменные так, как это показано на рисунке 8. После сохранения измененных переменных запрос принял вид, показанный на рисунке 9. После выполнения сгенерированного запроса в обозревателе появился новый индекс.

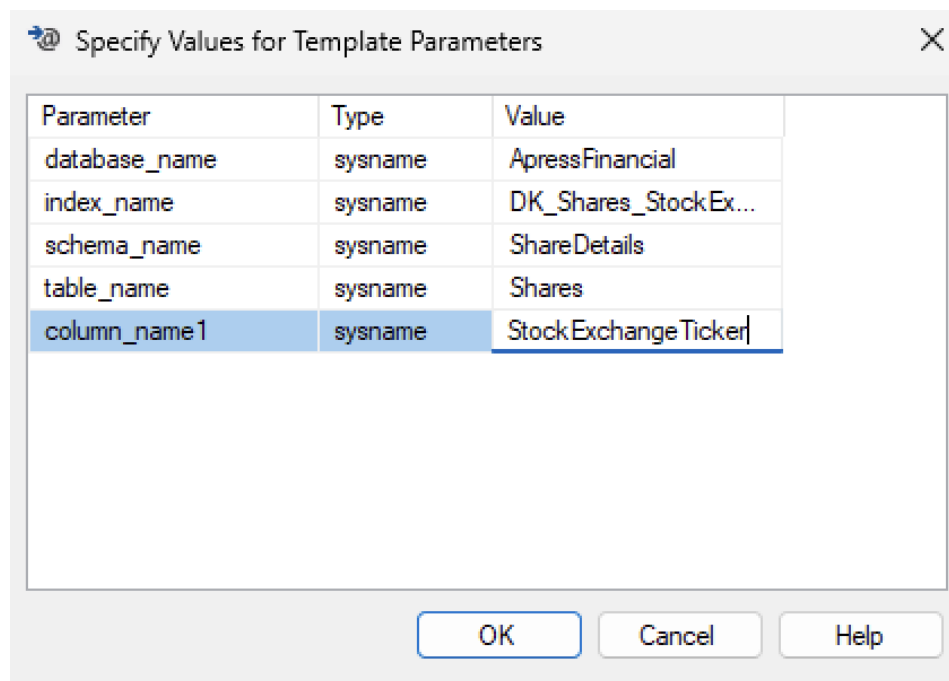


Рисунок 8 – Окно настройки переменных шаблона

```
-- =====
-- Create index basic template
-- =====
USE ApressFinancial
GO

CREATE INDEX DK_Shares_StockExchangeTicker
ON ShareDetails.Shares
(
    StockExchangeTicker
)
GO
```

Рисунок 9 – Сгенерированный запрос

5.2.3. Просмотр свойств индекса

С помощью контекстного меню, как показано на рисунке 10, были открыты свойства индекса. На рисунке 11 показана страница «Fragmentation», представляющая наибольший интерес. Поскольку данных в таблице нет, то и фрагментации данных не наблюдается.

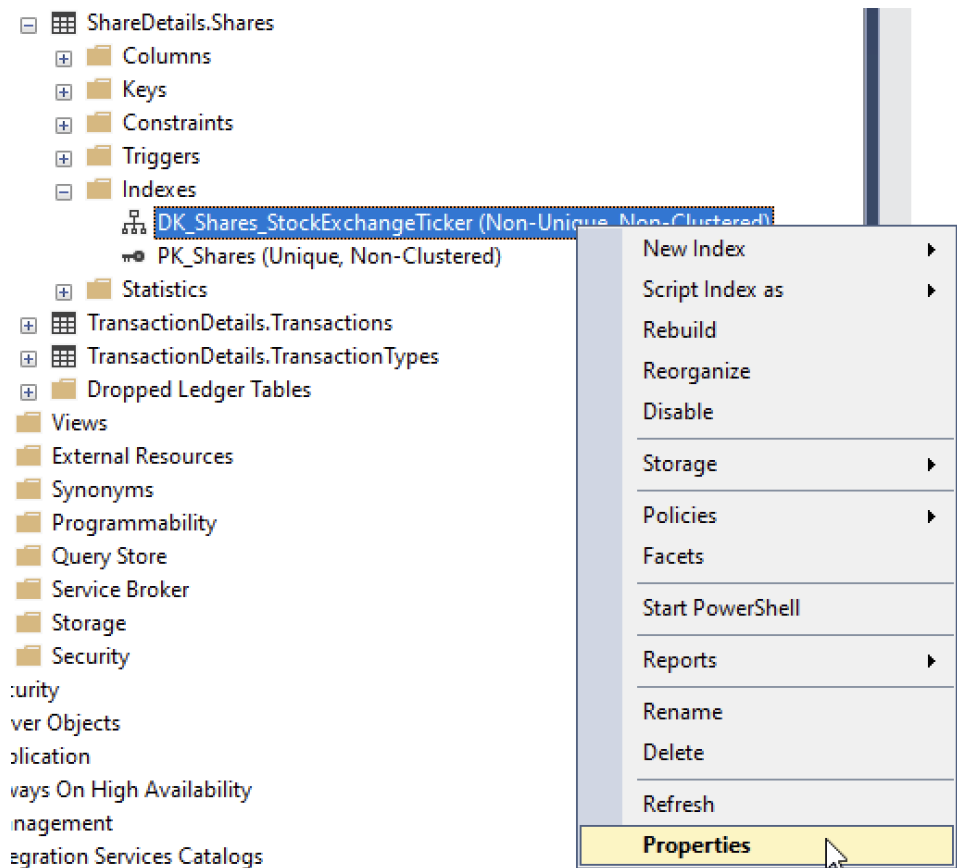


Рисунок 10 – Кнопка открытия свойств индекса

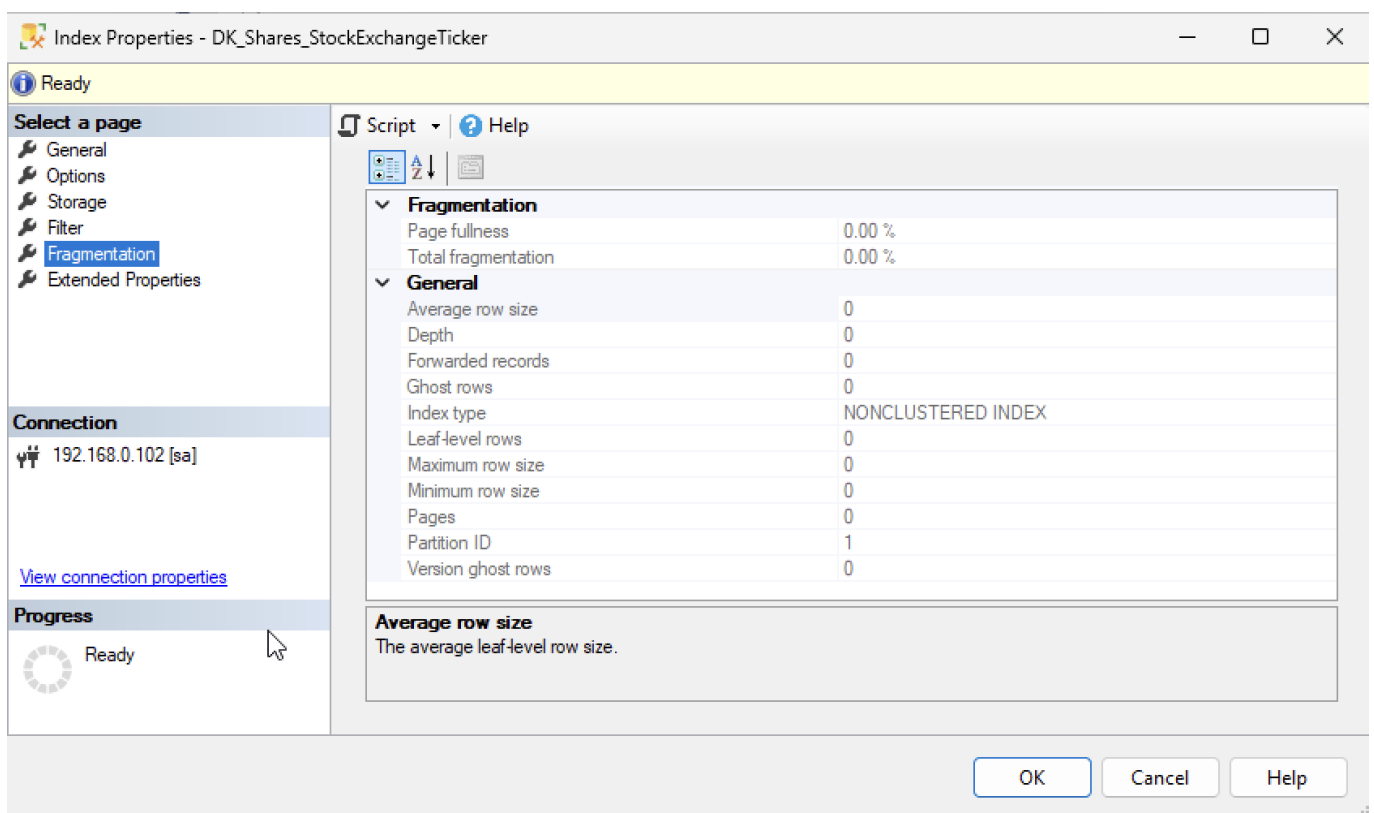


Рисунок 11 – Свойства индекса

5.3. Третья задача

5.3.1. Создание кластеризованного индекса

На рисунке 12 показан запрос для создания уникального кластеризованного индекса «IX_TransactionTypes» для таблицы «TransactionTypes» по столбцу «TransactionTypeId». После выполнения данного запроса, как показано на рисунке 13, индекс появился в интерфейсе SSMS.

```
USE ApressFinancial
GO

CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX IX_TransactionTypes
ON TransactionDetails.TransactionTypes (TransactionTypeId ASC)
WITH (
    STATISTICS_NORECOMPUTE = ON,
    SORT_IN_TEMPDB = ON,
    DROP_EXISTING = OFF,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF,
    ONLINE = OFF,
    ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON
) ON [SECONDARY]
GO
```

Рисунок 12 – Запрос для создания индекса в таблице «TransactionTypes»

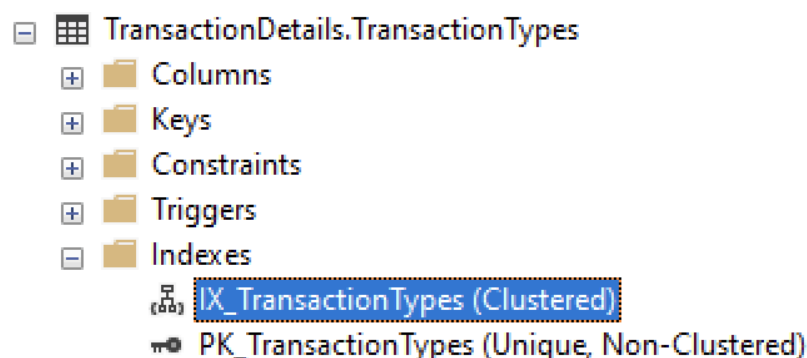


Рисунок 13 – Созданный индекс

5.3.2. Создание кластеризованного индекса

На рисунке 14 показан запрос для создания неуникального некластеризованного индекса «IX_Transactions_TType» для таблицы «Transactions» по столбцу «TransactionTypeId». После выполнения данного запроса, как показано на рисунке 15, индекс появился в интерфейсе SSMS.

```
USE ApressFinancial
GO

]CREATE NONCLUSTERED INDEX IX_Transaction_TType
ON TransactionDetails.Transactions (TransactionTypeId ASC)
WITH (
    STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
    SORT_IN_TEMPDB = ON,
    DROP_EXISTING = OFF,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF,
    ONLINE = OFF,
    ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON
) ON [SECONDARY]
GO
```

Рисунок 14 – Запрос для создания индекса в таблице «Transactions»

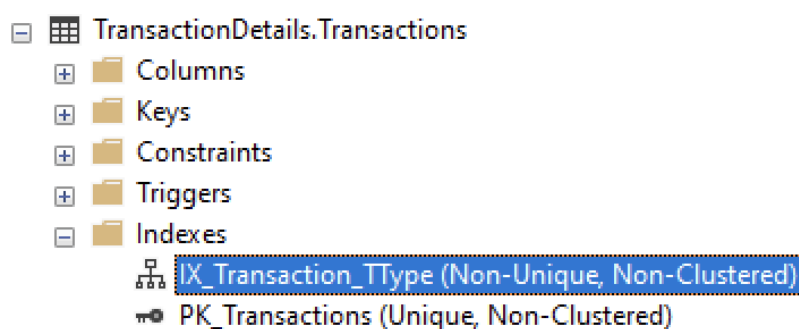


Рисунок 15 – Созданный индекс

5.4. Четвертая задача

5.4.1. Создание индекса

На рисунке 16 показан запрос для создания индекса «IX_CustTransDate» в таблице «Transactions» по столбцам «CustomerId» и «DateEntered». После выполнения данного запроса, как показано на рисунке 17, индекс появился в SSMS.

```
USE ApressFinancial
GO

CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX IX_CustTransDate
ON TransactionDetails.Transactions (
    CustomerId ASC,
    DateEntered ASC
) WITH (
    STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
    SORT_IN_TEMPDB = ON,
    DROP_EXISTING = OFF,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF,
    ONLINE = OFF,
    ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = OFF
) ON [SECONDARY]
GO
```

Рисунок 16 – Запрос для создания индекса

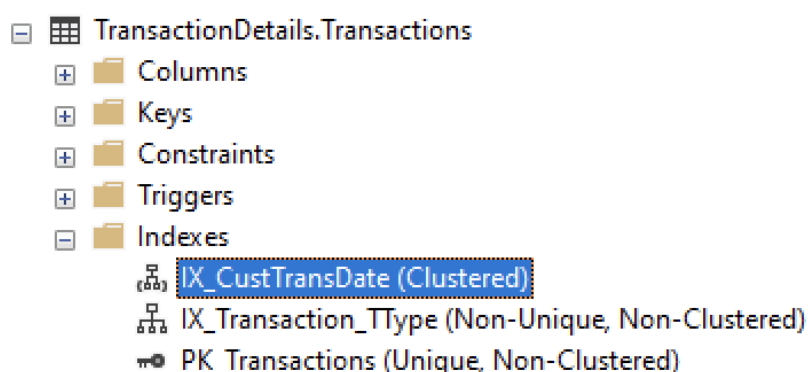


Рисунок 17 – Созданный индекс

5.4.2. Изменение индекса

С помощью запроса, показанного на рисунке 18, индекс «IX_CustTransDate» был изменен: для столбца «DateEntered» порядок был изменен с «ASC» на «DESC». Также для того, чтобы индекс был обновлен, был установлен параметр «DROP_EXISTING» в значение «ON». После этого, как видно на рисунке 19, порядок столбца был изменен.

```
USE ApressFinancial
GO

CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX IX_CustTransDate
ON TransactionDetails.Transactions (
    CustomerId ASC,
    DateEntered DESC
) WITH (
    STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
    SORT_IN_TEMPDB = ON,
    DROP_EXISTING = ON,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF,
    ONLINE = OFF,
    ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = OFF
) ON [SECONDARY]
GO
```

Рисунок 18 – Запрос для изменения индекса

Index key columns					
Name	Sort Order	Data Type	Size	Identity	Allow NULLs
CustomerId	Ascending	int	4	No	No
DateEntered	Descending	datetime	8	No	No

Рисунок 19 – Порядок столбцов индекса

5.5. Пятая задача

5.5.1. Удаление индекса

На рисунке 20 представлен запрос для удаления индекса «IX_CustTransDate» из таблицы «Transactions». Как видно на рисунке 21, после выполнения данного запроса индекс был удален.

```
USE ApressFinancial
GO

DROP INDEX IX_CustTransDate
ON TransactionDetails.Transactions
GO
```

Рисунок 20 – Запрос для удаления индекса

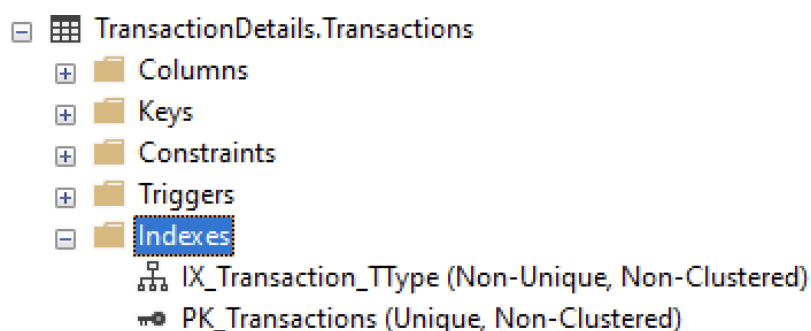


Рисунок 21 – Результат выполнения запроса

5.6. Шестая задача

5.6.1. Включение поддержки диаграммы

Для базы данных «ApressFinancial» с помощью узла «Database Diagrams» (рисунок 22), а также с помощью диалогового окна (рисунок 23) была включена поддержка диаграмм.

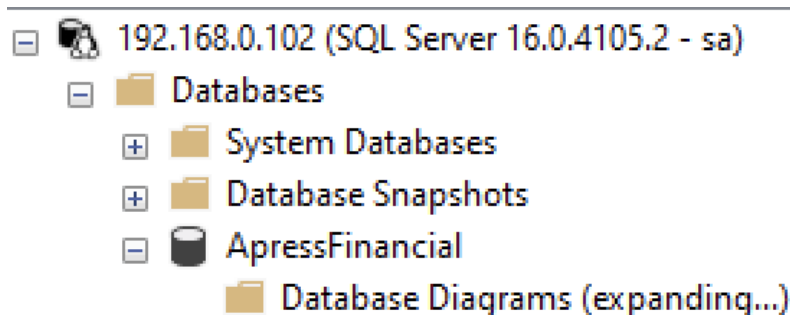


Рисунок 22 – Узел «Database Diagrams»

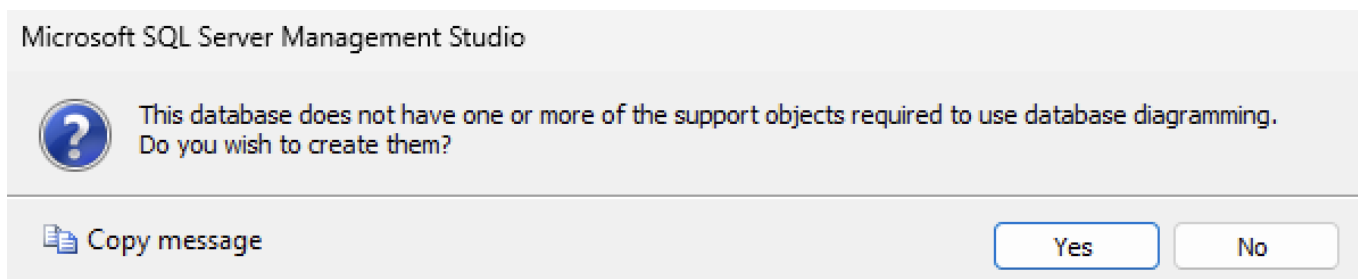


Рисунок 23 – Диалоговое окно создания диаграммы

5.6.2. Создание диаграммы

С помощью контекстного меню, показанного на рисунке 24, было открыто окно для добавления таблиц в диаграмму (рисунок 25). После этого на экране появилась диаграмма, показанная на рисунке 26. От диаграммы, представленной в предыдущей лабораторной работе, она отличается следующим. У созданной диаграммы из всех связей присутствуют только связи между таблицами «Transactions» и «Customers», «Transactions» и «Shares». Все остальные связи отсутствуют. Сами таблицы являются идентичными.

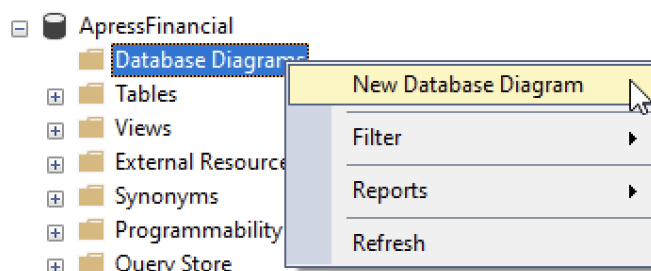


Рисунок 24 – Меню создания диаграммы

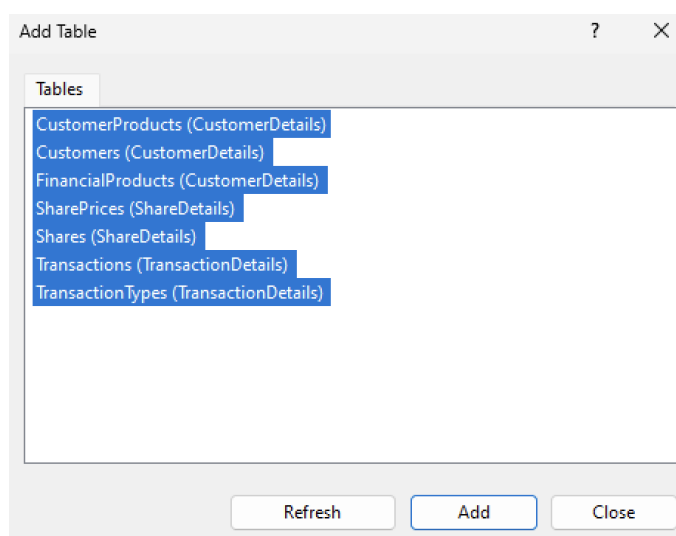


Рисунок 25 – Добавление таблиц в диаграмму

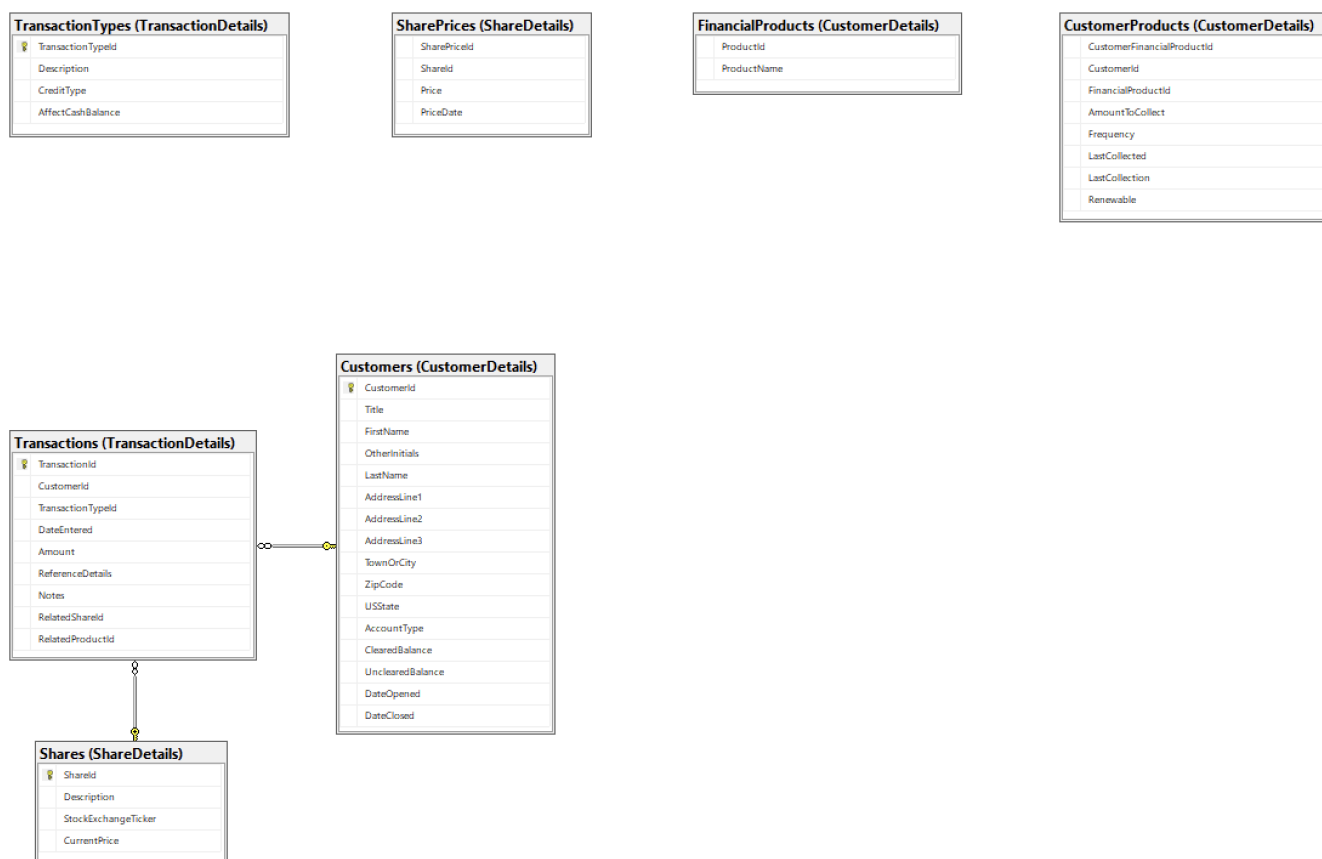


Рисунок 26 – Созданная диаграмма

5.7. Седьмая задача

5.7.1. Создание составного индекса

С помощью запроса, представленного на рисунке 27, был создан индекс «IX_Customers_LastNameZip» для таблицы «Customers». В качестве индексируемых столбцов были выбраны столбцы «LastName» и «ZipCode», для которых была установлена сортировка по возрастанию. Индекс был создан неуникальным, поскольку пара фамилия и почтовый индекс не обязательно быть уникальной (например, для родственников). Также индекс был создан как некластеризованный, поскольку данные столбцы не являются идентификаторами. После выполнения данного запроса в интерфейсе SSMS появился созданный индекс (рисунок 28).

```

USE ApressFinancial
GO

]CREATE NONCLUSTERED INDEX IX_Customers_LastNameZip
ON CustomerDetails.Customers (LastName ASC, ZipCode ASC)
INCLUDE (ClearedBalance)
WITH (FILLFACTOR = 90)
GO

```

Рисунок 27 – Запрос для создания индекса

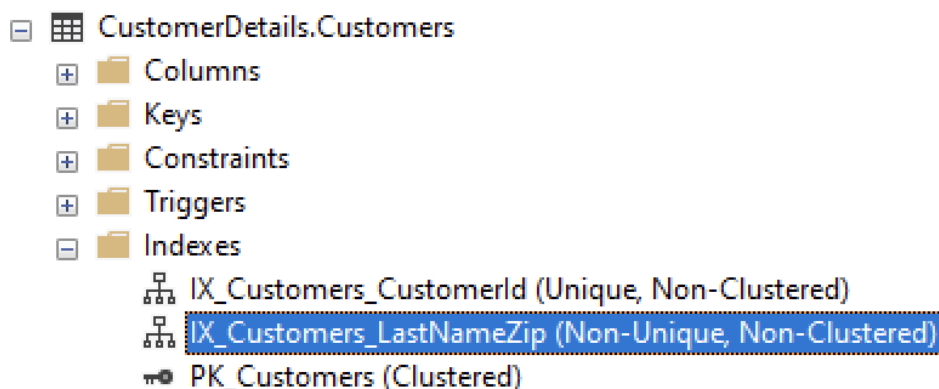


Рисунок 28 – Созданный индекс

6. Выводы и анализ результатов работы

В данной лабораторной работе изучены способы создания индексов с помощью конструктора таблиц SSMS и с помощью запросов на языке T-SQL, а также способ создания диаграмм.

Цель, поставленная в начале работы, достигнута, задачи выполнены.