

MS SQL Server Developer

Guru SQL: подробно об оптимизации, планах, транзакциях и о том, как писать эффективные запросы на данных большого объёма

Длительность курса: 152 академических часа

1 Использование БД

1 Основные компоненты и архитектура SQL Server. ДЗ

объяснить про разные виды систем управления баз данных и самих БД;
объяснить основные компоненты и архитектуру SQL Server;
объяснить про новые возможности SQL Server;
развернуть бэкап учебной базы.

Домашние задания

1 Разворачиваем SQL Server и демо БД

Обязательно

См. в личном кабинете файл "Настройка окружения.pdf"

1. Установите SQL Server 2016\2017\2019 и SQL Server Management Studio.

2. Разверните у себя бэкап базы WideWorldImporters (из WideWorldImporters-Full.bak). В качестве результата пришлите скриншот с восстановленной БД WideWorldImporters и выполненным `select @@version`.

3. Сделайте репозиторий для курса на github, пришлите ссылку на него (там будем выкладывать скрипты по домашкам).

Прочитайте описание БД WideWorldImporters:

* <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/samples/wide-world-importers-what-is>

* <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/samples/wide-world-importers-oltp-database-catalog>

Опционально

4. Поставьте также SQL Sentry Plan Explorer и Visual Studio.

Сейчас это необязательно, можно поставить позже, когда будут соответствующие темы.

6. Придумайте и сделайте описание проекта, который будете делать в рамках всего курса.

2 Оператор SELECT и простые фильтры, GROUP BY, HAVING. ДЗ

научиться делать выборки используя оператор SELECT; использовать простые фильтры в WHERE и объединение условий; попробовать разные виды JOIN; разобраться с тем как читать планы запросов; писать запрос с использованием GROUP BY и HAVING; писать запрос с Cube и Rollup; перечислить отличие HAVING и WHERE.

Домашние задания

1 Запросы SELECT

Напишите выборки для того, чтобы получить:

1. Все товары, в названии которых есть "urgent" или название начинается с "Animal". Вывести: ИД товара, наименование товара.

Таблицы: Warehouse.StockItems.

2. Поставщиков (Suppliers), у которых не было сделано ни одного заказа (PurchaseOrders). Сделать через JOIN, с подзапросом задание принято не будет. Вывести: ИД поставщика, наименование поставщика.

Таблицы: Purchasing.Suppliers, Purchasing.PurchaseOrders.

3. Заказы (Orders) с ценой товара более 100\$ либо количеством единиц товара более 20 штук и присутствующей датой комплектации всего заказа (PickingCompletedWhen).

Вывести:

* OrderID

* дату заказа в формате ДД.ММ.ГГГГ

* название месяца, в котором была продажа

* номер квартала, к которому относится продажа

* треть года, к которой относится дата продажи (каждая треть по 4 месяца)

* имя заказчика (Customer)

Добавьте вариант этого запроса с постраничной выборкой, пропустив первую 1000 и отобразив следующие 100 записей. Сортировка должна быть по номеру квартала, трети года, дате заказа (езде по возрастанию).

Таблицы: Sales.Orders, Sales.OrderLines, Sales.Customers.

4. Заказы поставщикам (Purchasing.Suppliers), которые были исполнены в январе 2014 года с доставкой Air Freight или Refrigerated Air Freight (DeliveryMethodName).

Вывести:

* способ доставки (DeliveryMethodName)

* дата доставки

* имя поставщика

* имя контактного лица принимавшего заказ (ContactPerson)

Таблицы: Purchasing.Suppliers, Purchasing.PurchaseOrders, Application.DeliveryMethods, Application.People.

5. Десять последних продаж (по дате) с именем клиента и именем сотрудника, который оформил заказ (SalespersonPerson).

6. Все ид и имена клиентов и их контактные телефоны, которые покупали товар Chocolate frogs 250g. Имя товара смотреть в Warehouse.StockItems.

7. Посчитать среднюю цену товара, общую сумму продажи по месяцам

Вывести:

- * Год продажи
- * Месяц продажи
- * Средняя цена за месяц по всем товарам
- * Общая сумма продаж

Продажи смотреть в таблице Sales.Invoices и связанных таблицах.

8. Отобразить все месяцы, где общая сумма продаж превысила 10 000

Вывести:

- * Год продажи
- * Месяц продажи
- * Общая сумма продаж

Продажи смотреть в таблице Sales.Invoices и связанных таблицах.

9. Вывести сумму продаж, дату первой продажи и количество проданного по месяцам, по товарам, продажи которых менее 50 ед в месяц. Группировка должна быть по году, месяцу, товару.

Вывести:

- * Год продажи
- * Месяц продажи
- * Наименование товара
- * Сумма продаж
- * Дата первой продажи
- * Количество проданного

Продажи смотреть в таблице Sales.Invoices и связанных таблицах.

Опционально:

Написать запросы 8-9 так, чтобы если в каком-то месяце не было продаж, то этот месяц также отображался бы в результатах, но там были нули.

3 Подзапросы, CTE, временные таблицы. ДЗ

писать запросы с использованием подзапросов;
рассказать, что будет в результате выполнения запроса, без его запуска;
создавать временные таблицы и табличные переменные;

объяснять разницу между этими объектами.

Домашние задания

1 Подзапросы и CTE

Для всех заданий, где возможно, сделайте два варианта запросов:

- 1) через вложенный запрос
- 2) через WITH (для производных таблиц)

Напишите запросы:

1. Выберите сотрудников (Application.People), которые являются продавцами (IsSalesPerson), и не сделали ни одной продажи 04 июля 2015 года. Вывести ИД сотрудника и его полное имя. Продажи смотреть в таблице Sales.Invoices.

2. Выберите товары с минимальной ценой (подзапросом). Сделайте два варианта подзапроса. Вывести: ИД товара, наименование товара, цена.

3. Выберите информацию по клиентам, которые перевели компании пять максимальных платежей из Sales.CustomerTransactions. Представьте несколько способов (в том числе с CTE).

4. Выберите города (ид и название), в которые были доставлены товары, входящие в тройку самых дорогих товаров, а также имя сотрудника, который осуществлял упаковку заказов (PackedByPersonID).

Опционально:

5. Объясните, что делает и оптимизируйте запрос:

```
SELECT
Invoices.InvoiceID,
Invoices.InvoiceDate,
(SELECT People.FullName
FROM Application.People
WHERE People.PersonID = Invoices.SalespersonPersonID
) AS SalesPersonName,
SalesTotals.TotalSumm AS TotalSummByInvoice,
(SELECT SUM(OrderLines.PickedQuantity*OrderLines.UnitPrice)
FROM Sales.OrderLines
WHERE OrderLines.OrderId = (SELECT Orders.OrderId
FROM Sales.Orders
WHERE Orders.PickingCompletedWhen IS NOT NULL
AND Orders.OrderId = Invoices.OrderId)
) AS TotalSummForPickedItems
FROM Sales.Invoices
JOIN
(SELECT InvoiceId, SUM(Quantity*UnitPrice) AS TotalSumm
FROM Sales.InvoiceLines
GROUP BY InvoiceId
HAVING SUM(Quantity*UnitPrice) > 27000) AS SalesTotals
ON Invoices.InvoiceID = SalesTotals.InvoiceID
ORDER BY TotalSumm DESC
```

Можно двигаться как в сторону улучшения читабельности запроса, так и в сторону упрощения плана\ускорения.

Сравнить производительность запросов можно через SET

STATISTICS IO, TIME ON. Если знакомы с планами запросов, то используйте их (тогда к решению также приложите планы). Напишите ваши рассуждения по поводу оптимизации.

5. В материалах к вебинару есть файл NT_reviewBigCTE.sql - прочтите этот запрос и напишите, что он должен вернуть и в чем его смысл. Если есть идеи по улучшению запроса, то напишите их.

4 **Введение в индексы и планы запросов**

читать и объяснять план запроса;
оценивать разные запросы и сравнивать их стоимость.

5 **Операторы CROSS APPLY, PIVOT, CUBE. ДЗ**

писать запросы с использованием CROSS APPLY, PIVOT и UNPIVOT;
описывать значение операторов.

Домашние задания

1 Pivot и Cross Apply

1. Требуется написать запрос, который в результате своего выполнения формирует таблицу следующего вида:

Название клиента
Месяц Год Количество покупок

Клиентов взять с ID 2-6, это все подразделение Tailspin Toys
имя клиента нужно поменять так чтобы осталось только уточнение
например исходное Tailspin Toys (Gasport, NY) - вы выводите в имени только Gasport, NY
дата должна иметь формат dd.mm.yyyy например
25.12.2019

Например, как должны выглядеть результаты:
InvoiceMonth Peoples Valley, AZ Medicine Lodge, KS Gasport, NY Sylvanite, MT Jessie, ND
01.01.2013 3 1 4 2 2
01.02.2013 7 3 4 2 1

2. Для всех клиентов с именем, в котором есть Tailspin Toys вывести все адреса, которые есть в таблице, в одной колонке

Пример результатов
CustomerName AddressLine
Tailspin Toys (Head Office) Shop 38
Tailspin Toys (Head Office) 1877 Mittal Road
Tailspin Toys (Head Office) PO Box 8975
Tailspin Toys (Head Office) Ribeiroville
.....

3. В таблице стран есть поля с кодом страны цифровым и буквенным
сделайте выборку ID страны, название, код - чтобы в поле был либо цифровой либо буквенный код
Пример выдачи

CountryId CountryName Code

1 Afghanistan AFG

1 Afghanistan 4

3 Albania ALB

3 Albania 8

4. Выберите по каждому клиенту 2 самых дорогих товара, которые он покупал

В результатах должно быть ид клиента, его название, ид товара, цена, дата покупки

5. Code review (опционально). Запрос приложен в материалы Hometask_code_review.sql.

Что делает запрос?

Чем можно заменить CROSS APPLY - можно ли использовать другую стратегию выборки\запроса?

6 Оконные функции. ДЗ

писать запросы с использованием оконных функций;
проходить тест по оконным функциям.

Домашние задания

1 Оконные функции

1. Напишите запрос с временной таблицей и перепишите его с табличной переменной. Сравните планы.

В качестве запроса с временной таблицей и табличной переменной можно взять свой запрос или следующий запрос:

Сделать расчет суммы продаж нарастающим итогом по месяцам с 2015 года (в рамках одного месяца он будет одинаковый, нарастать будет в течение времени выборки)
Выведите id продажи, название клиента, дату продажи, сумму продажи, сумму нарастающим итогом

Пример

Дата продажи Нарастающий итог по месяцу

2015-01-29 4801725.31

2015-01-30 4801725.31

2015-01-31 4801725.31

2015-02-01 9626342.98

2015-02-02 9626342.98

2015-02-03 9626342.98

Продажи можно взять из таблицы Invoices.

Нарастающий итог должен быть без оконной функции.

2. Если вы брали предложенный выше запрос, то сделайте расчет суммы нарастающим итогом с помощью оконной функции.

Сравните 2 варианта запроса - через window function и без них. Написать какой быстрее выполняется, сравнить по set statistics time on;

2. Вывести список 2х самых популярных продуктов (по кол-ву проданных) в каждом месяце за 2016й год (по 2 самых популярных продукта в каждом месяце)

3. Функции одним запросом

Посчитайте по таблице товаров, в вывод также должен попасть ид товара, название, бренд и цена

пронумеруйте записи по названию товара, так чтобы при

изменении буквы алфавита нумерация начиналась заново
посчитайте общее количество товаров и выведете поле в этом же запросе
посчитайте общее количество товаров в зависимости от первой буквы названия товара
отобразите следующий id товара исходя из того, что порядок отображения товаров по имени
предыдущий id товара с тем же порядком отображения (по имени)
названия товара 2 строки назад, в случае если предыдущей строки нет нужно вывести "No items"
сформируйте 30 групп товаров по полю вес товара на 1 шт
Для этой задачи НЕ нужно писать аналог без аналитических функций

4. По каждому сотруднику выведите последнего клиента, которому сотрудник что-то продал
В результатах должны быть id и фамилия сотрудника, id и название клиента, дата продажи, сумму сделки

5. Выберите по каждому клиенту 2 самых дорогих товара, которые он покупал
В результатах должно быть id клиента, его название, id товара, цена, дата покупки

Опционально можно сделать вариант запросов для заданий 2,4,5 без использования windows function и сравнить скорость как в задании 1.

Bonus из предыдущей темы
Напишите запрос, который выбирает 10 клиентов, которые сделали больше 30 заказов и последний заказ был не позднее апреля 2016.

7 Выборки из xml и json полей. ДЗ

писать выборки из xml полей;
писать выборки из json полей.

Домашние задания

1 XML, JSON и динамический SQL

1. В личном кабинете есть файл StockItems.xml. Это данные из таблицы Warehouse.StockItems. Преобразовать эти данные в плоскую таблицу с полями, аналогичными Warehouse.StockItems. Поля: StockItemName, SupplierID, UnitPackageID, OuterPackageID, QuantityPerOuter, TypicalWeightPerUnit, LeadTimeDays, IsChillerStock, TaxRate, UnitPrice

Опционально - если вы знакомы с insert, update, merge, то загрузить эти данные в таблицу Warehouse.StockItems. Существующие записи в таблице обновить, отсутствующие добавить (сопоставлять записи по полю StockItemName).

2. Выгрузить данные из таблицы StockItems в такой же xml-файл, как StockItems.xml

Примечания к заданиям 1, 2:

* Если с выгрузкой в файл будут проблемы, то можно сделать просто SELECT с результатом в виде XML.

* Если у вас в проекте предусмотрен экспорт/импорт в XML, то можете взять свой XML и свои таблицы.

* Если с этим XML вам будет скучно, то можете взять любые открытые данные и импортировать их в таблицы (например, с <https://data.gov.ru>).
* Пример экспорта/импорта в файл
<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/import-export/examples-of-bulk-import-and-export-of-xml-documents-sql-server>

3. В таблице Warehouse.StockItems в колонке CustomFields есть данные в JSON.

Написать SELECT для вывода:

- StockItemID
- StockItemName
- CountryOfManufacture (из CustomFields)
- FirstTag (из поля CustomFields, первое значение из массива Tags)

4. Найти в StockItems строки, где есть тэг "Vintage".

Вывести:

- StockItemID
- StockItemName
- (опционально) все теги (из CustomFields) через запятую в одном поле

Тэги искать в поле CustomFields, а не в Tags.

Запрос написать через функции работы с JSON.

Для поиска использовать равенство, использовать LIKE запрещено.

Должно быть в таком виде:

```
... where ... = 'Vintage'
```

Так принято не будет:

```
... where ... Tags like '%Vintage%'
```

```
... where ... CustomFields like '%Vintage%'
```

8 **Динамический SQL. ДЗ**

создавать процедуры с использованием динамического SQL; перечислять ошибки при использовании динамического SQL, которые ведут к угрозам безопасности; объяснить как можно сохранять план запроса по динамическому SQL.

Домашние задания

1 Динамический PIVOT

Пишем динамический PIVOT.

По заданию из занятия "Операторы CROSS APPLY, PIVOT, CUBE".

Требуется написать запрос, который в результате своего выполнения формирует таблицу следующего вида:

Название клиента

МесяцГод Количество покупок

Нужно написать запрос, который будет генерировать результаты для всех клиентов.

Имя клиента указывать полностью из CustomerName.

Дата должна иметь формат dd.mm.yyyy например

25.12.2019

9	Итоговое занятие по SELECT	перечислять этапы выполнения запроса; читать длинные запросы и рассказывать что должно получиться после выполнения, без выполнения запроса.
10	Операторы изменения данных. ДЗ	использовать операторы INSERT, UPDATE, UPSERT, DELETE, MERGE, BULK INSERT; использовать утилиту bcp.
Домашние задания		
1 Insert, Update, Merge		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Довдоставлять в базу 5 записей используя insert в таблицу Customers или Suppliers 2. удалите 1 запись из Customers, которая была вами добавлена 3. изменить одну запись, из добавленных через UPDATE 4. Написать MERGE, который вставит запись в клиенты, если ее там нет, и изменит если она уже есть 5. Напишите запрос, который выгрузит данные через bcp out и загрузить через bulk insert 		
11	Уровни изоляции транзакций	объяснять разницу в уровнях изоляции транзакций; проходить тест по тому какой уровень когда нужно применять; объяснять какие блокировки каждый уровень накладывает; создавать процедуры с обработкой ошибок на SQL.
12	Хранимые процедуры, функции, триггеры, курсоры. ДЗ	создавать хранимые процедуры и функции; объяснять различия; объяснять хранение плана запроса по процедурам, функциям и запросам; объяснять что такое триггер и как его создавать, в каких случаях они нужны.
Домашние задания		
1 Написать хранимую процедуру возвращающую Клиента с наибольшей разовой суммой покупки.		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Написать функцию возвращающую Клиента с наибольшей суммой покупки. 2) Написать хранимую процедуру с входящим параметром CustomerID, выводящую сумму покупки по этому клиенту. Использовать таблицы : Sales.Customers Sales.Invoices Sales.InvoiceLines 3) Создать одинаковую функцию и хранимую процедуру, посмотреть в чем разница в производительности и почему. 4) Создайте табличную функцию покажите как ее можно вызвать для каждой строки result set'a без использования цикла. 		
Во всех процедурах, в описании укажите для		

преподавателям

5) какой уровень изоляции нужен и почему.

Опционально

6) Переписываем одну и ту же процедуру kitchen sink с множеством входных параметров по поиску в заказах на динамический SQL.

Сравниваем планы запроса.

7) Напишите запрос в транзакции где есть выборка, вставка\добавление\удаление данных и параллельно запускаем выборку данных в разных уровнях изоляции, нужно предоставить мини отчет, что на каком уровне было видно со скриншотами и ваши выводы (1-2 предложение)

8) Сделайте параллельно в 2х окнах добавление данных в одну таблицу с разным уровнем изоляции, изменение данных в одной таблице, изменение одной и той же строки. Что в итоге получилось, что нового узнали.

13 Создание и использование CLR. ДЗ

создавать процедуры с использованием CLR.

Домашние задания

1 Создаем CLR

Варианты ДЗ (сделать любой один):

1) Взять готовую dll, подключить ее и продемонстрировать использование.

Например, <https://sqlsharp.com>

2) Взять готовые исходники из какой-нибудь статьи, скомпилировать, подключить dll, продемонстрировать использование.

Например,

<https://www.sqlservercentral.com/articles/xlsexport-a-clr-procedure-to-export-proc-results-to-excel>

<https://www.mssqltips.com/sqlservertip/1344/clr-string-sort-function-in-sql-server/>

<https://habr.com/ru/post/88396/>

3) Написать полностью свое (что-то одно):

* Тип: JSON с валидацией, IP / MAC - адреса, ...

* Функция: работа с JSON, ...

* Агрегат: аналог STRING_AGG, ...

* (любой ваш вариант)

Результат ДЗ:

* исходники (если они есть), желательно проект Visual Studio

* откомпилированная сборка dll

* скрипт подключения dll

* демонстрация использования

1 Проектирование БД. ДЗ

проектировать БД;
нормализовывать таблицы.

Домашние задания

1 Начало проекта

Смотрим на схему, которая получилась в создании таблиц через DDL

Строим схему в use-case средстве, генерируем SQL код для создания.

Приводим свою БД в 3ю нормальную форму, либо если таблица в 1нф или 2нф или вообще не нормализована пишем зачем и почему так лучше.

В качестве проекта вы можете взять любую идею, которая вам близка и сделать схему базы данных, а затем создать ее.

Это может быть какая-то часть вашего рабочего проекта, которую вы хотите переосмыслить.

Если есть идея, но не понятно как ее уложить в рамки учебного проекта, напишите преподавателю и мы поможем.

На занятии-семинаре по представлению проектов в конце 2го модуля нужно будет показать схему БД, объяснить бизнес идею, а также технические решения, которые вы считаете важными.

2 Операторы DDL. ДЗ

создавать объекты БД с помощью своих SQL запросов.

Домашние задания

1 Используем DDL

Начало проектной работы.

Создание таблиц и представлений для своего проекта.

Если вы не сделали этого раньше, придумайте и сделайте краткое описание проекта, который будете делать в рамках всего курса.

Нужно используя операторы DDL создать:

1. Создать базу данных.
2. 3-4 основные таблицы для своего проекта.
3. Первичные и внешние ключи для всех созданных таблиц.
4. 1-2 индекса на таблицы.
5. Наложите по одному ограничению в каждой таблице на ввод данных.

В качестве проекта вы можете взять любую идею, которая вам близка. Это может быть какая-то часть вашего рабочего проекта, которую вы хотите переосмыслить.

Если есть идея, но не понятно как ее уложить в рамки учебного проекта, напишите преподавателю и мы поможем.

Проект мы будем делать весь курс и защищать его в самом

конец, он будет заключаться в созданной БД со схемой, описанием проекта, и необходимыми процедурами\функциями или SQL кодом для демонстрации основного функционала системы.
Создать в github папку с проектом, создать там описание проекта - о чем он, какие функции будут реализованы, основные сущности, которые затем будут созданы (просто описание текстом).

3 **Типы данных**

разбираться в типах данных, используемых в SQL Server

4 **Подходы к проектированию БД, паттерны**

проектировать БД исходя из требований;
учитывать аспекты безопасности при проектировании БД.

5 **Индексы. ДЗ**

создавать индексы;
определять какие индексы не нужны.

Домашние задания

1 Какие индексы вам нужны

Думаем какие запросы у вас будут в базе и добавляем для них индексы. Проверяем, что они используются в запросе.

6 **Проектируем БД для OLTP нагрузки. Почему важно разделить OLTP и OLAP**

различать OLTP и OLAP;
проектировать БД для OLTP нагрузки.

7 **Проектирование хранилищ данных и OLAP систем. ДЗ**

проектировать хранилища данных.

Домашние задания

1 OLAP

Создать куб в рамках своего проекта/решения

8 **Применение SSIS в ETL**

9 **Очереди в MS SQL Server. ДЗ**

создавать очереди в SQL Server.

Домашние задания

1 Создание очереди

Цель: Использовать очередь
Настроить сервер для работы с очередями
Написать скрипты для создания и настройки очереди

Создание очереди в БД для фоновой обработки задачи в БД.

Подумайте и реализуйте очередь в рамках своего проекта.

Если в вашем проекте нет задачи, которая подходит под реализацию через очередь, то в качестве ДЗ:

Реализуйте очередь для БД WideWorldImporters:

1. Создайте очередь для формирования отчетов для клиентов по таблице Invoices. При вызове процедуры для создания отчета в очередь должна отправляться заявка.
2. При обработке очереди создавайте отчет по количеству заказов (Orders) по клиенту за заданный период времени и складывайте готовый отчет в новую таблицу.
3. Проверьте, что вы корректно открываете и закрываете диалоги и у нас они не копятяся.

10 **Семинар по
созданным
проектам БД**

обсудить и получить обратную связь по проекту.

- 1 Планы запросов, а теперь подробнее**

анализировать план запроса и делать выводы как проводить оптимизацию;
интерпретировать статистики по времени и вводу выводу;
определять parameter sniffing и устранять его.
- 2 DMV в SQL Server**

различать разные DMV;
использовать DMV для работы.
- 3 Оптимизация работы базы данных**

находить проблемные места в работе сервера БД;
находить и устранять запросы, которые нагружают сервер БД;
интерпретировать информацию из Activity Monitor и делать выводы о характере нагрузки;
использовать профайлер для нахождения ресурсоемких запросов;
использовать механизм extended events.
- 4 Популярные Hint'ы и подсказки оптимизатору. ДЗ**

перечислить в каких случаях какие хинты нужно и можно применять;
понимать минусы и плюсы использования хинтов и принимать решения о целесообразности их использования.

Домашние задания

1 Оптимизируем запрос

Цель: Используем все свои полученные знания для оптимизации сложного запроса.

Вариант 1.

Вы можете взять запрос со своей работы с планом и показать, что было до оптимизации, какие решения вы применили, и что стало после.

В этом случае нужно приложить Текст запроса, актуальный план и статистики по времени и операциям ввода\вывода до оптимизации и после оптимизации. Опишите кратко ход рассуждений при оптимизации.

Вариант 2.

Оптимизируйте запрос по БД WorldWideImporters. Приложите текст запроса со статистиками по времени и операциям ввода вывода, опишите кратко ход рассуждений при оптимизации.

```
Select ord.CustomerID, det.StockItemID, SUM(det.UnitPrice),  
SUM(det.Quantity), COUNT(ord.OrderID)  
FROM Sales.Orders AS ord  
JOIN Sales.OrderLines AS det  
ON det.OrderID = ord.OrderID  
JOIN Sales.Invoices AS Inv  
ON Inv.OrderID = ord.OrderID  
JOIN Sales.CustomerTransactions AS Trans  
ON Trans.InvoiceID = Inv.InvoiceID  
JOIN Warehouse.StockItemTransactions AS ItemTrans
```

```

ON ItemTrans.StockItemID = det.StockItemID
WHERE Inv.BillToCustomerID != ord.CustomerID
AND (Select SupplierId
FROM Warehouse.StockItems AS It
Where It.StockItemID = det.StockItemID) = 12
AND (SELECT SUM(Total.UnitPrice*Total.Quantity)
FROM Sales.OrderLines AS Total
Join Sales.Orders AS ordTotal
On ordTotal.OrderID = Total.OrderID
WHERE ordTotal.CustomerID = Inv.CustomerID) > 250000
AND DATEDIFF(dd, Inv.InvoiceDate, ord.OrderDate) = 0
GROUP BY ord.CustomerID, det.StockItemID
ORDER BY ord.CustomerID, det.StockItemID

```

Используем DMV, хинты и все прочее для сложных случаев

5 **Семинар:
Оптимизация
сложных запросов**

оптимизировать запрос;
анализировать план запроса;
анализировать и принимать решения по оптимизации
статистики ввода вывода по запросу.

6 **Секционирование
таблиц. ДЗ**

определять когда нужно секционировать таблицы;
секционировать таблицы.

Домашние задания

1 Секционирование таблицы

Выбираем в своем проекте таблицу-кандидат для секционирования и добавляем партиционирование. Если в проекте нет такой таблицы, то делаем анализ базы данных из первого модуля, выбираем таблицу и делаем ее секционирование, с переносом данных по секциям (партициям) - исходя из того, что таблица большая, пишем скрипты миграции в секционированную таблицу

7 **Обслуживание
индексов**

обновлять статистику;
создавать недостающие индексы;
находить и удалять неиспользующиеся индексы;
обслуживать индексы.

8 **Резервное
копирование и
восстановление**

создавать backup базы данных;
делать восстановление из бэкапа.

9 **Обеспечение
отказоустойчивости,
репликация, SQL
Agent**

настраивать репликацию;
выбирать нужный вид репликации .

10	Безопасность в SQL Server	рассказать про пользователей и политику безопасности в SQL Server.
11	Обсуждение проектов. Подводим итоги курса	<p>презентовать свой проект; получить обратную связь; узнать, как получить сертификат об окончании курса, как взаимодействовать после окончания курса с OTUS и преподавателями, какие вакансии и позиции есть для выпускников (опционально - в России и за рубежом) и на какие компании стоит обратить внимание; принять поздравления об окончании курса.</p> <p>Домашние задания</p> <p>1 Защита проектов</p> <p>На демонстрации нужно будет рассказать про ваш проект:</p> <ol style="list-style-type: none">1) описание бизнес идеи, какие проблемы решаются2) требования к проекту по производительности, функциональности, безопасности3) показать схему базы данных4) созданную базу данных с данными - хотя бы пару строк в основных таблицах5) продемонстрировать работу БД по основному бизнес потоку, например, если вы сделали интернет магазин, то нужно показать как пользователь будет делать заказ - запустить процедуры или SQL, который сформирует корзину, добавит товары на доставку и т.д.6) рассказать какие решения были приняты вам, что соответствовать требованиям к проекту, например, на какую нагрузку вы рассчитываете и какие решения приняли, чтобы ее выдержать.7) принять поздравления о завершении программы и защите проекта. <p>В самом ДЗ нужно выставить тему проекта и прислать ссылку на гитхаб проекта и презентацию, если вы создавали файл с презентацией.</p>