



# MS SQL Server Developer

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

Длительность курса: 166 академических часов

## 1 Основные компоненты и архитектура SQL Server. ДЗ

### Цели занятия:

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.

### Краткое содержание:

понятие БД вообще и SQL Server в частности;  
возможности SQL Server;  
настройка среды.

### Домашние задания

- 1 Установить SQL Server и необходимые инструменты

Цель: Вы установите SQL Server, SQL Management Studio и ряд других инструментов, которые понадобятся на курсе. Также развернете бэкап демонстрационной базы данных WideWorldImporters.

Подробно выполнение ДЗ описано в методичке в личном кабинете (файл "Настройка окружения.pdf").

Для сдачи ДЗ пришлите ссылку на ваш репозиторий в чат с преподавателем.

== Обязательная часть ==

1. Создайте github-репозиторий для хранения выполненных домашних заданий.

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

3. Разверните у себя бэкап базы WideWorldImporters (из файла WideWorldImporters-Full.bak). Сделайте скриншот с восстановленной

БД WideWorldImporters и выполненным select @@version. Скриншот разместите в вашем github-репозитории.

4. 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>

== Опциональная часть ==

5. Поставьте также SQL Sentry Plan Explorer и Visual Studio. Сейчас это необязательно, можно поставить позже, когда будут соответствующие темы.

6. В рамках курса предусмотрен проект. Работа над ним будет со второго модуля. Но если у вас уже есть идеи по проекту, то можете сделать его краткое описание.

## 2 **Оператор SELECT и простые фильтры, JOIN. ДЗ**

### **Цели занятия:**

научиться делать выборки используя оператор SELECT; использовать простые фильтры в WHERE и объединение условий; попробовать разные виды JOIN.

### **Краткое содержание:**

работа с БД MS SQL, работа с таблицами, язык SQL, оператор SELECT; простые фильтры в WHERE, объединение условий; виды соединений таблиц.

### **Домашние задания**

#### **1 Запросы SELECT**

Цель: В этом ДЗ вы научитесь писать запросы SELECT.

Более подробно задание описано в материалах в личном кабинете.

Напишите выборки для того, чтобы получить:

1. Все товары, в названии которых есть "urgent" или название начинается с "Animal".

2. Поставщиков (Suppliers), у которых не было сделано ни одного заказа (PurchaseOrders).

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

4. Заказы поставщикам (Purchasing.Suppliers), которые должны быть исполнены (ExpectedDeliveryDate) в январе 2013 года с доставкой "Air Freight" или "Refrigerated Air Freight" (DeliveryMethodName) и которые исполнены (IsOrderFinalized).

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

6. Все ид и имена клиентов и их контактные телефоны, которые покупали товар "Chocolate frogs 250g".

---

### 3 Агрегатные функции, GROUP BY, HAVING. ДЗ

#### Цели занятия:

писать запрос с использованием GROUP BY и HAVING;  
писать запрос с CUBE и ROLLUP;  
перечислить отличие HAVING и WHERE.

#### Краткое содержание:

как формируются группы, почему условия из HAVING нельзя написать в WHERE;  
агрегатные функции, написание отчетов;  
CUBE, ROLLUP.

#### Домашние задания

##### 1 Запросы GROUP BY, HAVING

Более подробно задание описано в материалах в личном кабинете.

Напишите выборки для того, чтобы получить:

1. Посчитать среднюю цену товара, общую сумму продажи по месяцам.
2. Отобразить все месяцы, где общая сумма продаж превысила 10 000.
3. 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.

Опционально:

Написать запросы 2-3 так, чтобы если в каком-то месяце не было продаж, то этот месяц также отображался бы в результатах, но там были нули.

---

#### 4 Введение в индексы и планы запросов

##### Цели занятия:

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

##### Краткое содержание:

план запроса;  
index scan;  
index seek;  
nested Loop;  
hash match;  
merge join.

---

#### 5 Подзапросы, CTE, временные таблицы. ДЗ

##### Цели занятия:

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.

##### Краткое содержание:

операторы IN, EXISTS, NOT EXISTS, ANY, SOME, ALL;  
выборки из подзапросов;  
WITH табличные выражения (в том числе рекурсивные);  
представления и материализованные представления;  
анализируем получающиеся планы и сравниваем их;  
временные таблицы и табличные переменные;  
в чем разница между ними и когда что нужно выбрать?

##### Домашние задания

###### 1 Подзапросы и CTE

Цель: В этом ДЗ вы научитесь писать 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.

## 6 Оконные функции. ДЗ

### Цели занятия:

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

### Краткое содержание:

windows функции в SQL - ROW\_NUMBER, LAG, LEAD, NTILE;

почему они оконные? чем выгодны;

сравним планы с оконными функциями и без них.

### Домашние задания

#### 1 Оконные функции

Цель: В этом ДЗ вы научитесь писать запрос с временной таблицей и с табличной переменной.

Более подробно задание описано в материалах в личном кабинете.

1. Сделать расчет суммы продаж нарастающим итогом по месяцам с 2015 года (в рамках одного месяца он будет одинаковый, нарастать будет в течение времени выборки). Нарастающий итог должен быть без оконной функции.

2. Сделайте расчет суммы нарастающим итогом в



предыдущем запросе с помощью оконной функции.  
Сравните производительность запросов 1 и 2 с помощью set statistics time, io on

3. Вывести список 2х самых популярных продуктов (по количеству проданных) в каждом месяце за 2016 год (по 2 самых популярных продукта в каждом месяце).

4. 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 полем 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.

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

6. Выберите по каждому клиенту два самых дорогих товара, которые он покупал. В результатах должно быть ид клиента, его название, ид товара, цена, дата покупки.

Опционально можете для каждого запроса без оконных функций сделать вариант запросов с оконными функциями и сравнить их производительность.

---

## 7 Операторы CROSS APPLY, PIVOT, UNPIVOT. ДЗ

### Цели занятия:

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

### Краткое содержание:

операторы CROSS APPLY, PIVOT и UNPIVOT.

### Домашние задания

#### 1 Pivot и Cross Apply

Цель: В этом ДЗ вы научитесь писать запросы, выводить адреса и делать выборку.

Более подробно задание описано в материалах в личном кабинете.

1. Требуется написать запрос, который в результате своего выполнения формирует сводку по количеству покупок в разрезе клиентов и месяцев.

В строках должны быть месяцы (дата начала месяца), в столбцах - клиенты.

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

3. В таблице стран (Application.Countries) есть поля с цифровым кодом страны и с буквенным. Сделайте выборку ИД страны, названия и ее кода так, чтобы в поле с кодом был либо цифровой либо буквенный код.

4. Выберите по каждому клиенту два самых дорогих товара, которые он покупал. В результатах должно быть ид клиента, его название, ид товара, цена, дата покупки.

---

**Цели занятия:**

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.

**Краткое содержание:**

разница между Exec и sp\_executesql;  
примеры динамического sql, когда его стоит использовать;  
процедуры типа "Kitchen sink";  
SQL injections и как их избежать.

**Домашние задания**

**1 Динамический PIVOT**

Цель: В этом ДЗ вы научитесь писать динамический PIVOT.

Более подробно задание описано в материалах в личном кабинете.

Пишем динамический PIVOT.

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

Требуется написать запрос, который в результате своего выполнения формирует сводку по количеству покупок в разрезе клиентов и месяцев.

В строках должны быть месяцы (дата начала месяца), в столбцах - клиенты.

Нужно написать запрос, который будет генерировать результаты для всех клиентов. Имя клиента указывать полностью из поля CustomerName.

---

## 9 Операторы изменения данных. ДЗ

### Цели занятия:

использовать операторы INSERT, UPDATE, UPSERT, DELETE, MERGE, BULK INSERT;  
использовать утилиту bcp.

### Краткое содержание:

DML и для чего он нужен;  
операторы INSERT, UPDATE, DELETE, MERGE, Bulk insert;  
утилита bcp in\out.

### Домашние задания

#### 1 Insert, Update, Merge

Цель: В этом ДЗ вы научитесь работать с записями и потренируетесь писать запросы.

1. Довставлять в базу пять записей используя insert в таблицу Customers или Suppliers
2. Удалите одну 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 загрузит через bulk insert

## 10 Итоговое занятие по SELECT

### Цели занятия:

перечислять этапы выполнения запроса;  
читать длинные запросы и рассказывать что должно получиться после выполнения, без выполнения запроса.

### Краткое содержание:

порядок выполнения, сортировки;  
как читать SELECT в несколько экранов, примеры.

## 11 Выборки из XML и JSON полей. ДЗ

### Цели занятия:

писать выборки из XML полей;  
писать выборки из JSON полей.

### Краткое содержание:

варианты выборок из XML и JSON полей;  
написание примеров выборок из разного xml'a.

### Домашние задания

#### 1 XML и JSON

Цель: В этом ДЗ вы научитесь работать с данными и потренируетесь писать запросы XML и JSON.

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

Загрузить эти данные в таблицу Warehouse.StockItems.

Существующие записи в таблице обновить, отсутствующие добавить (сопоставлять записи по полю StockItemName).

Сделать два варианта: с помощью OPENXML и через XQuery.

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%'
```

## 1 Проектирование БД. ДЗ

### Цели занятия:

проектировать БД;  
нормализовывать таблицы.

### Краткое содержание:

как сделать схему БД;  
средства проектирования, нормализация.

### Домашние задания

#### 1 Начало проекта

Цель: В этом ДЗ вы потренируетесь строить схемы, выберете тему проектной работы.

Строим концептуальную и/или логическую модель БД для вашего проекта.

Приводим свою БД в 3ю нормальную форму, либо если таблица в 1нф или 2нф или не нормализована пишем, зачем и почему так лучше. Обязательно описываем предметную область. Инструменты и средства любые на ваше усмотрение или те, о которых говорилось на занятии.

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 Подходы к проектированию БД, паттерны

### Цели занятия:

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

### Краткое содержание:

разные виды таблиц, проектирование исходя из требований, паттерны;  
проектирование для безопасности и учета требования по персональным данным.

---



### 3 Операторы DDL. ДЗ

#### Цели занятия:

создавать объекты БД с помощью своих SQL запросов.

#### Краткое содержание:

как создавать таблицы CREATE;  
как удалять таблицы DROP;  
что такое TRUNCATE;  
создание индексов;  
создание constraint.

#### Домашние задания

##### 1 Используем DDL

Цель: В этом ДЗ вы потренируетесь создавать таблицы и представления.

Начало проектной работы.  
Создание таблиц и представлений для своего проекта.

Нужно написать операторы DDL для создания БД вашего проекта:

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.

Обязательно (если еще нет) должно быть описание предметной области.

---

## 4 Типы данных

### Цели занятия:

разбираться в типах данных, используемых в SQL Server

### Краткое содержание:

числовые типы данных;  
даты (datetime vs datetime2);  
строковые типы (varchar vs nvarchar, collation);  
бинарные, текстовые типы;  
специальные (uniqueidentifier, rowversion, sql\_variant, table, cursor, xml, spatial);  
преобразование типов (явное и неявное).

---

## 5 Индексы. ДЗ

### Цели занятия:

создавать индексы;  
определять какие индексы не нужны.

### Краткое содержание:

виды индексов, плюсы и минусы индексов;  
зачем они нужны?  
как их создавать?

### Домашние задания

#### 1 Какие индексы вам нужны

Цель: В этом ДЗ вы поработаете с индексами.

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

## 1 Уровни изоляции транзакций

### Цели занятия:

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.

### Краткое содержание:

работа с транзакциями и обработка ошибок в SQL;  
deadlock и что с ними делать, флаги трассировки;  
как читать лог?

---

## 2 Хранимые процедуры, функции, триггеры, курсоры. ДЗ

### Цели занятия:

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.

### Краткое содержание:

хранимые процедуры и функции;  
чем они отличаются? когда и в какой ситуации нужно использовать?  
триггеры;  
циклы;  
курсоры.

### Домашние задания

#### 1 Хранимые процедуры

Цель: Написание хранимых процедур

Во всех заданиях написать хранимую процедуру / функцию и продемонстрировать ее использование.

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.

5) Опционально. Во всех процедурах укажите какой уровень изоляции транзакций вы бы использовали и почему.

### 3 Обработка ошибок

---

#### Цели занятия:

понимать необходимость обработки ошибок  
использовать RAISEERROR, THROW, TRY / CATCH

#### Краткое содержание:

Цели обработки ошибок  
PRINT vs RAISEERROR, THROW  
@@ERROR vs TRY / CATCH  
sys.messages

---

## 4 Создание и использование CLR. ДЗ

### Цели занятия:

создавать процедуры с использованием CLR.

### Краткое содержание:

CLR;

Зачем это и как использовать;

Как создавать CLR в SQL Server.

### Домашние задания

#### 1 Создаем CLR

Цель: В этом ДЗ вы научитесь создавать 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

---

**Цели занятия:**

создавать очереди в SQL Server.

**Краткое содержание:**

зачем нужны очереди;  
какие очереди в SQL Server бывают;  
создадим и настроим очередь.

**Домашние задания**

1 Создание очереди

Цель: В этом ДЗ вы научитесь:

- использовать очередь
- настраивать сервер для работы с очередями
- писать 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.

## 1 SQL Server Reporting Services и PowerBI. ДЗ

### Цели занятия:

рассмотреть возможности SQL Server Reporting Services и PowerBI для разработки отчетов.

### Краткое содержание:

SQL Server Reporting Services;  
PowerBI.

### Домашние задания

#### 1 Создать отчет в SSRS или PowerBI

Цель: Для вашего проекта создать отчет в SQL Server Reporting Services или PowerBI.  
Для SSRS сдавать в виде проекта Visual Studio.  
Для PowerBI в виде pbix-файла.

---

## 2 Проектируем БД для OLTP нагрузки. Почему важно разделить OLTP и OLAP

### Цели занятия:

различать OLTP и OLAP;  
проектировать БД для OLTP нагрузки.

### Краткое содержание:

best practices проектирования для OLTP нагрузки;  
что хорошо и что плохо для этого вида нагрузки.

---

### 3 Проектирование хранилищ данных и OLAP систем. ДЗ

#### Цели занятия:

проектировать хранилища данных.

#### Краткое содержание:

основные паттерны проектирования хранилищ данных; возможные проблемы и как их можно избежать.

#### Домашние задания

##### 1 OLAP (создать куб по своему проекту)

Цель: Необходимо создать работающий куб, по которому можно построить сводную таблицу.

Создать куб в рамках своего проекта/решения

1) установить\ до настроить компонент MS SQL SSAS

2) развернуть \ до настроить компонент SSDT

3) сделать проект вашего куба в Visual Studio

4) задеплоить проект в куб SSAS , подключиться Excel выбрать необходимые данные

5) выслать скриншоты архитектуры куба в проекте Visual Studio и скриншот сводной таблицы в Excel. Сам проект Visual Studio отправлять не нужно.

### 4 Применение SSIS в ETL

#### Цели занятия:

создавать ETL пакеты;  
обрабатывать данные в SSIS среде;  
применять dасрас файлы.

#### Краткое содержание:

SSIS;

DACPAC;

Кимбал;

ETL процедуры.



**5 Семинар по  
созданным  
проектам БД**

**Цели занятия:**

обсудить и получить обратную связь по проекту.

**Краткое содержание:**

презентация созданного проекта;  
получение обратной связи по проекту.

## 1 Обслуживание индексов

### Цели занятия:

понимать причины фрагментации индексов;  
анализировать использование индексов.

### Краткое содержание:

структура индекса, fillfactor;  
rebuild и reorg индексов в системе;  
как найти недостающие индексы и неиспользуемые.

---

## 2 Статистика, Ad-hoc запросы, Parameter Sniffing

### Цели занятия:

статистика распределения данных;  
определять parameter sniffing и устранять его.

### Краткое содержание:

статистика распределения данных;  
использование планов из кэша SQL Server;  
parameter sniffing.

---

## 3 DMV в SQL Server

### Цели занятия:

различать разные DMV;  
использовать DMV для работы.

### Краткое содержание:

DMV и как их можно использовать;  
самые популярные из них.

---

## 4 Оптимизация работы базы данных

### Цели занятия:

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.

### Краткое содержание:

оптимизация работы базы данных: анализ узких мест и работа с ними Activity Monitor;  
профилирование запросов и extended events.

---

## 5 Популярные Hint'ы и подсказки оптимизатору. ДЗ

### Цели занятия:

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

### Краткое содержание:

популярные виды Hint'ов;  
за и против их использования - рассматриваем на примерах.

### Домашние задания

#### 1 Оптимизируем запрос

Цель: В этом ДЗ вы научитесь использовать DMV, хинты и все прочее для сложных случаев.

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
```

---

6 **Семинар:  
оптимизация  
сложных запросов**

**Цели занятия:**

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

**Краткое содержание:**

разбор примеров запросов для оптимизации,  
можно и нужно приносить свои запросы с планами.

---

7 **Секционирование  
таблиц. ДЗ**

**Цели занятия:**

определять когда нужно секционировать таблицы;  
секционировать таблицы.

**Краткое содержание:**

секционирование таблиц, когда нужно его делать;  
пример секционирование со sliding window.

**Домашние задания**

1 Секционирование таблицы

Цель: В этом ДЗ вы выберете таблицу-кандидат для секционирования и научитесь добавлять партиционирование.

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

---

8 **Безопасность в SQL Server**

**Цели занятия:**

рассказать про пользователей и политику безопасности в SQL Server.

**Краткое содержание:**

пользователи;  
роли;  
политики безопасности;  
Row-Level Security  
Dynamic Data Masking.

---

9 **Резервное копирование и восстановление**

**Цели занятия:**

создавать backup базы данных;  
делать восстановление из бэкапа.

**Краткое содержание:**

немного про backup, restore, виды backup'ов.

---

10 **Обеспечение отказоустойчивости, репликация**

**Цели занятия:**

настраивать репликацию;  
выбирать нужный вид репликации .

**Краткое содержание:**

виды репликации в SQL Server, возможности настройки, как выбрать нужный тип репликации;  
как настроить репликацию;  
что нужно мониторить по репликации.

---

11 **Обсуждение проектов. Подводим итоги курса**

**Цели занятия:**

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.

### **Краткое содержание:**

обсуждение проектов, которые были созданы за курс;  
организационные вопросы;  
рынок вакансий по направлению;  
статистика курса и вопросы по курсу.

### **Домашние задания**

#### **1 Проектная работа**

На демонстрации нужно будет рассказать про ваш проект:

- 1) описание бизнес идеи, какие проблемы решаются
- 2) требования к проекту по производительности, функциональности, безопасности
- 3) показать схему базы данных
- 4) созданную базу данных с данными - хотя бы пару строк в основных таблицах
- 5) 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.

В самом ДЗ нужно выставить тему проекта и прислать ссылку на гитхаб проекта и презентацию, если вы создавали файл с презентацией.

