**Лабораторная работа №3**

Ответьте на следующие вопросы:

1. Дайте определение понятию «база данных» (БД).

**База данных –** набор взаимосвязанных данных.

1. Дайте определение понятию «система управления базой данных» (СУБД).

**СУБД (система управления базами данных)** представляет собой комплекс ПО, с помощью которого можно создавать базы данных (БД) и проводить над ними различные операции: обновлять, удалять, выбирать, редактировать и т. д. СУБД гарантирует сохранность, целостность, безопасность хранения данных и позволяет выдавать доступ к администрированию БД

**СУБД** – программная реализация технологии для хранения, извлечения, изменения, обновления данных в БД.

1. Назовите основные компоненты СУБД.

* **Ядра.** Поддерживает отчетность, отвечает за управление данными в ОЗУ и на внешних накопителях.
* **Процессора языка БД.** Позволяет оптимизировать запросы на создание и редактирование данных.
* **Подсистемы поддержки времени исполнения.** Позволяет интерпретировать ПО для поддержки работы с БД, создавать пользовательские интерфейсы взаимодействия с СУБД.
* **Вспомогательного ПО (Серверное ПО).** Набор утилит, позволяющих расширить возможности взаимодействия с СУБД (в том числе, и по обслуживанию).

1. Какие БД называют системными?

**Системные БД** – это БД, содержащие метаданные, необходимые для управления системой.

1. Какие БД называются реляционными? Назовите основные признаки реляционных баз данных.

**Реляционная база** – БД, в основе которой лежит реляционная алгебра. БД представляет собой набор взаимосвязанных таблиц(отношений), которые состоят из колонок(атрибутов) и строк (кортежей).

**Признак:** Сущности из БД представлены в виде таблиц, связанных определенными заранее связями.

1. Что такое ***OLTP***?

**OLTP (online transaction processing)** – способ организации БД, при котором система работает с небольшими по размерам транзакциями, но идущими большим потоком, из-за чего клиенту от системы требуется минимальное время отклика.

1. Что такое ***OLAP***?

**OLAP (online analyzing processing)** – это технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу.

1. Поясните понятие «архитектура клиент-сервер».

Это вычислительная или сетевая архитектура, в которой сервер предоставляет некоторую услугу (сервис) одному или нескольким клиентам по запросам с их стороны.

1. Поясните понятие «сервис Windows».

**Службы ОС Windows** – приложения, автоматически запускаемые системой при запуске Windows и выполняющиеся вне зависимости от статуса пользователя.

1. Поясните понятие «программный интерфейс СУБД».

Это средство для взаимодействия с СУБД из стороннего ПО (API, библиотеки, драйверы БД и т.д.)

1. Поясните понятие «интерфейс командной строки».

Это разновидность программного интерфейса, в котором инструкции подаются путём ввода с клавиатуры текстовых строк (команд)

1. Расшифруйте SQL и объясните, что это такое.

**SQL (structured query language, структурированный язык запросов)** – это специализированный язык для написания запросов к реляционной БД

1. Поясните понятие «декларативный язык». Приведите примеры декларативных языков.

ЯП, в котором программистом не задается пошаговый алгоритм решения задачи (вопрос «как решить?»), а некоторым образом описывается, «что» требуется получить в результате.

**Примеры:** SQL, HTML

1. Поясните понятие «процедурный язык». Приведите примеры процедурных языков.

ЯП дает возможность определять каждый шаг в процессе решения задачи, т.е. задачи разбиваются на шаги и решаются шаг за шагом.

**Примеры:** C, Go, Kotlin, Pascal

1. Перечислите группы операторов языка SQL.

* DDL (data definition)
* DML (data manipulation)
* TCL (transaction control)
* DCL (data control)

1. Назовите основные операторы каждой группы.

* DDL: create, alter, drop
* DML: select, insert, delete, update
* TCL: begin tran, rollback tran, commit tran, save tran
* DCL: grant, revoke, deny

1. Поясните понятие «ограничения целостности». Перечислите все известные вам типы ограничений целостности.

Специальные средства БД, назначение которых не допустить попадание в БД некорректных/ошибочных данных: тип данных, not null, default, foreign key, primary key, unique, check

1. Перечислите все секции оператора SELECT в порядке их выполнения. Поясните назначение каждой секции.

* SELECT – результирующий набор столбцов
* FROM – таблицы, из которых происходит выборка
* WHERE – условие выборки
* GROUP BY – группировка по столбцам, перечисленным в select
* HAVING – условие для группировки
* ORDER BY – упорядочивание строк результирующего набора

1. Перечислите все способы соединения таблиц в SELECT-запросе? Назовите коммутативные способы соединения таблиц.

INNER JOIN, LEFT (OUTER) JOIN, RIGHT (OUTER) JOIN, FULL (OUTER) JOIN, UNION, UNION ALL, INTERSECT

Коммутативные: INNER JOIN, FULL OUTER JOIN, UNION, UNION ALL, INTERSECT

1. Поясните понятия «подзапрос», «некоррелируемый подзапрос» и «коррелируемый подзапрос».

**Подзапрос** – это select-запрос, который выполняется в рамках другого запроса.

**Коррелируемый подзапрос** – подзапрос, зависящий от внешнего запроса. Он выполняется для каждой строки результирующего набора.

**Некоррелируемый подзапрос** – подзапрос, который не зависит от внешнего запроса. Он выполняется только один раз, но рельзультат его выполнения подставляется в каждую строку результирующего набора.

1. Поясните понятие «агрегатная функция». Перечислите известные вам агрегатные функции.

**Агрегатные функции** – функции, вычисляющие некоторые скалярные значения

* AVG – вычисляет среднее значение
* SUM – вычисляет сумму
* MIN – находит минимальное число в выборке
* MAX – находит максимальное число в выборке
* COUNT – считает количество строк

1. Поясните применение конструкций ***IN, ALL, ANY, BETWEEN, NОТ, IS NULL, LIKE, EXISTS*** в секции WHERE.

* IN – формирует истинное значение, если значение совпадает с одним из перечисленных в скобках
* ALL – истина, если все значения соответствуют условию
* ANY – истина, если все хотя бы 1 значение соответствует условию
* BETWEEN – истина, если значение входит в указанный диапазон
* NOT – логическое отрицание, т.е. меняет значение на противоположное
* IS NULL – истина, если значение NULL
* LIKE – истина, если строка соответствует шаблону, который указан в скобках
* EXISTS – истина, если строка существует в таблице

1. Перечислите этапы обработки SQL-запроса.

* Parsing (синтаксический, семантический анализ, проверка параметров)
* Query compilation (компиляция запроса)
* Query optimization (оптимизация запроса)
* Query execution (выполнение запроса)

1. Поясните понятия «план запроса», «стоимость запроса».

**План запроса** – алгоритм его выполнения.

**Стоимость запроса** – числовая величина, пропорциональная продолжительности выполнения шага каждого шага при построении плана запроса.

1. Поясните понятия «индекс».

**Индекс** – объект БД, позволяющий ускорить поиск в определенной таблице, т.к. при этом данные организуются в виде сбалансированного бинарного дерева поиска

1. Перечислите известные вам типы индексов.

Кластеризованные, некластеризованные, уникальные, неуникальные, индексы покрытия, фильтруемые, составные

1. В каких случаях и какого типа индексы создаются автоматически?

Кластеризованные индексы создаются автоматически при создании таблицы, если в ней присутствует ограничение primary key.

1. Поясните понятие «фрагментация индекса».

**Фрагментация** – процесс образования неиспользуемых фрагментов в области памяти индекса в результате операций добавления и изменения строк БД

1. Сколько у одной таблицы может быть кластеризованных индексов и почему?

Кластеризованный индекс может быть для каждой таблицы только 1, т.к. он создается для первичных ключей (которых тоже может быть только 1), строки данных могут храниться в единственном порядке.

1. Поясните назначение процедур перестройки и реорганизации индексов. В чем разница?

**REORGANIZE (реорганизация):** выполняется значительно быстрее, но фрагментация убирается только из листов индексного дерева, выполняется при незначительном уровне фрагментации

**REBUILD (перестройка):** затрагивает все узлы дерева, поэтому после ее выполнения степень фрагментации равно нулю.

1. Поясните понятие «представление». С помощью какого оператора создается представление?

**Представление** – объект БД, представляющий собой поименованный select-запрос, он хранится в БД. Создается с помощью оператора CREATE.

1. В каких случаях к представлению применимы операторы INSERT, DELETE, UPDATE?

* В секции FROM указана только 1 таблица
* Запрос не содержит секцию GROUP BY
* Запрос не применяет агрегатные функции, опции DISTINCT, TOP, операторы UNION, INTERSECT, EXCEPT, все JOIN
* В результирующем наборе нет вычисляемых значений

1. Какое дополнительное свойство приобретает представление с опцией WITH CHECK OPTION?

WITH CHECK OPTION используется, чтобы операция вставки не могла осуществиться в том случае, когда информация не удовлетворяет условию, записанному в секции WHERE.

1. Чем отличается оператор TRUNCATE от оператора DELETE?

DELETE удаляет записи из таблицы, которые удовлетворяют критерию WHERE. После DELETE возможен откат, это оператор DML.

TRUNCATE удаляет все данные из таблицы. Откат (rollback) после TRUNCATE невозможен, команда DDL

1. Поясните понятие «курсор». Перечислите типы курсоров известные вам.

**Курсор** – объект БД, программная конструкция, которая дает возможность пользователю обрабатывать строки результирующего набора запись за записью. Курсоры бывают локальные и глобальные (по умолчанию), статические и динамические (по умолчанию).

1. Поясните схему работы с курсором.

DECLARE CURSOR -> OPEN ->FETCH -> @@FETCH\_STATUS. -> CLOSE.

Если курсор глобальный, то он должен быть освобожден с помощью оператора DEALLOCATE.

1. Поясните назначение конструкции CURRENT OF при работе с курсором.

Позволяет удалять или изменять строки в таблице, соответствующие текущей позиции курсора в результирующем наборе.

1. Поясните понятия «транзакция», «фиксация транзакции», «откат транзакции».

**Транзакция** – механизм БД, позволяющий объединять несколько операторов, изменяющих БД таким образом, чтобы при выполнении этой совокупности операторов они или все выполнились, или все не выполнились.

**Фиксация транзакции** – это запись на диск изменений в БД, которые были сделаны в процессе выполнения транзакции.

**Откат** – стирание всех следов операции и восстановление системы до согласованного известного состояния, которое было до начала процесса транзакции.

1. Расшифруйте и поясните аббревиатуру ACID.

* атомарность (операторы изменения БД либо выполнятся все, либо не выполнится ни один) (все или ничего)
* согласованность (транзакция должна фиксировать новое согласованное состояние БД)
* изолированность (отсутствие взаимного влияния параллельных транзакций на результаты их выполнения)
* долговечность (изменения в БД, выполненные и зафиксированные транзакцией, могут быть отменены только с помощью новой транзакции)

1. Поясните понятия «режим автофиксации», «режим неявной транзакции», «режим явной транзакции».

**Режим автофиксации** – каждый запрос к БД, который выполняется, неявно заключается в транзакцию, если СУБД их поддерживает.

**Неявные транзакции** - новая транзакция неявно начинается, когда предыдущая транзакция завершена, но каждая транзакция явно завершается инструкцией COMMIT или ROLLBACK.

**Явные транзакции** - каждая транзакция явно начинается с инструкции BEGIN TRANSACTION и явно заканчивается инструкцией COMMIT или ROLLBACK.

1. Перечислите известные вам уровни изолированности в порядке их усиления.

Read uncommitted, read committed, repeatable read, snapshot, serializable.

1. Поясните понятие «неподтвержденное чтение», «неповторяющееся чтение», «фантомное чтение».

**Неподтвержденное** – чтение данных, добавленных или изменённых транзакцией, которая впоследствии не подтвердится (откатится).

**Неповторяющееся** – ситуация, когда при повторном чтении в рамках одной транзакции ранее прочитанные данные оказываются изменёнными.

**Фантомное** – ситуация, когда при повторном чтении в рамках одной транзакции одна и та же выборка дает разные множества строк.

1. Поясните понятия «хранимая процедура», «входной параметр», «выходной параметр», «значение, возвращаемое к точке вызова», «позиционная форма передачи параметров», «параметрическая форма передачи параметров», «системная хранимая процедура».

**Хранимая процедура** – это поименованный код TSQL.

**Входные параметры** – те, с помощью которых процедуре передаются значения.

**Выходные параметры** позволяют возвратить из процедуры некоторый результат, определяются с помощью ключевого слова OUTPUT.

**Значение, возвращаемое к точке вызова** – результат выполнения процедуры, возвращается оператором RETURN.

**Позиционная форма передачи** – такая форма, в которой параметры указываются в том порядке, который был указан при объявлении функции или процедуры.

**Параметрическая форма передачи параметров** – это такая передача параметров, в которой указывается какому параметру какой соответствует

**Системная хранимая процедура** – процедура поставляемые разработчиками СУБД.

1. Поясните понятия «скалярная функция», «встроенная табличная функция», «многооператорная хранимая функция».

**Скалярная функция** возвращает единственное значение.

**Функция табличная**, если оператор RETURNS возвращает набор строк

**Многооператорная функция** - возвращает таблицу, созданную одним или несколькими операторами TSQL. Могут содержать большое количество операторов, возвращают табличный набор данных (таблицу).

1. Назовите отличия хранимых процедур от функций.

В функции не допускается применение DDL-операторов, DML-операторов, изменяющих БД (INSERT, DELETE, UPDATE), конструкций TRY/CATCH, а также использование транзакций. А также синтаксис.

1. Поясните понятия «DDL-триггер», «DML-триггер».

**DML-триггер** связан с таблицей/представлением и предназначен для обработки одного или нескольких событий, соответствующих операторам INSERT, UPDATE и DELETE.

**DDL** – реакция на операторы группы DDL

1. Поясните понятия «триггер уровня оператора», «триггер уровня строки», «событие, активизирующее триггер».

**Триггер уровня строки** – вызывается для каждой модифицируемой записи.

**Триггер уровня оператора** – вызывается не для каждой модифицируемой записи, а один раз на изменение таблицы.

**Событие, активизирующее триггер** – событие, которое привело к срабатыванию триггера.

1. Поясните смысл выражения «триггер является частью транзакции».

Ошибка при срабатывании триггера откатывает операцию, изменения таблиц в триггере становятся частью транзакции.

1. Поясните понятия «XML», «XML-Schema», «W3C», «тег», «атрибут», «корневой тег», «XML-узел», «XML-элемент», «XML-документ», «элементная форма XML-документа», «атрибутная форма XML-документа»;

**XML (eXtensible Markup Language)** – расширяемый язык разметки.

**W3C** — организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для всемирной паутины.

**XML Schema** — язык описания структуры XML-документа.

**Тег** – элемент языка разметки гипертекста.

**атрибут** — пара имя-значение, добавляемые в открывающий тег после названия элемента.

**XML-узел** – любая часть XML документа.

**XML элемент** — это все от начального тега элемента до конечного тега элемента.

**XML-документ** представляет собой обычный текстовый файл, в котором при помощи специальных маркеров создаются элементы данных, последовательность и вложенность которых определяет структуру документа и его содержание.

Корневой тег – тег с которого начинается документ.

**Атрибутная форма XML-документа** - каждый XML-атрибут преобразовывается в столбец таблицы

**Элементная форма XML-документа** - каждый элемент преобразовывается в столбец таблицы

1. Поясните понятия «XML-тип», «типизированные XML-данные», «коллекция XML-схем».

**XML-тип** – тип, который сообщает БД, что это XML.

**Типизированные XML-данные** – данные, соответствующие XML-схеме.

**Коллекция XML-схем** хранит импортированные XML-схемы и используется для решения следующих задач: проверка экземпляров XML, XML-данных, хранимых в базе данных.