**1АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ (ФИЛИАЛ) СПбГУТ**

**(АКТ (ф) СПбГУТ)**

**Отчеты по практическим работам**

**по Основам проектирования баз данных**

Студент: Туйкова Анна Евгеньевна

Группа: ИСПП-35

Преподаватель: Маломан Юлия Сергеевна

Архангельск 2024

**Практическая работа №1**

**Изучение правил преобразования ER-модели в реляционную модель данных**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить правила преобразования ER-модели в реляционную модель данных с учетом вида связи;

1.2 Изучить процесс создания концептуальной модели данных и ее преобразования в логическую модель данных;

1.3 Научиться применять графические редакторы в процессе проектирования БД.

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что такое «сущность»?

Сущность — это объект в базе данных, в котором хранятся данные.

2.2 Что такое «атрибут»?

Имя или структура поля записи. Атрибут характеризует размер или тип информации, содержащейся в поле.

2.3 Что такое «ключевое поле»?

Ключевое поле – это поле, которое содержит уникальные (т.е. неповторяющиеся) для каждой записи данные.

2.4 Каково назначение первичных и внешних ключей?

Первичный ключ – это поле, которое используется для обеспечения уникальности данных в таблице.

Внешний ключ – это ограничение, которое поддерживает согласованное состояние данных между двумя таблицами, обеспечивая так называемую ссылочную целостность.

2.5 Что такое «связь»?

Связь – взаимосвязь между сущностями в предметной области. Связи представляют собой соединения между частями БД (в реляционной БД – это соединение между записями таблиц).

2.6 Какие виды связей между сущностями существуют?

В реляционных базах данных используют три типа связи: один ко многим, один

к одному и многие ко многим.

2.7 Какие элементы входят в ER-диаграммы?

На диаграмме ER есть три основных элемента: сущность, атрибут, связь.

**3 Вывод**

3.1 Изучены правила преобразования ER-модели в реляционную модель данных с учетом вида связи;

3.2 Изучен процесс создания концептуальной модели данных и ее преобразования в логическую модель данных;

3.3 Научилась применять графические редакторы в процессе проектирования БД.

**Практическая работа №2**

**Изучение процесса нормализации отношений**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс приведения отношений от ненормализованного вида к

четвертой нормальной форме;

1.2 Изучить процесс декомпозиции отношений

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что называется первичным ключом отношения?

Первичный ключ — это специальный столбец таблицы реляционной базы данных (или комбинация столбцов), предназначенный для уникальной идентификации каждой записи таблицы.

2.2 Что называется внешним ключом отношения?

Внешний ключ – это поле (или набор полей) в одной таблице, которое ссылается на первичный ключ в другой таблице.

2.3 В чем заключается процесс нормализации отношений?

Процесс нормализации отношений в БД заключается в замене данной переменной отношения некоторым набором её проекций, составленным таким образом, чтобы обратное соединение этих проекций позволяло вновь получить исходную переменную отношения

2.4 В каком случае атрибут А функционально зависит от атрибута В?

Атрибут В функционально зависит от атрибута А, если каждому значению А соответствует в точности одно значение В. Математически функциональная зависимость В от А обозначается записью А → В.

2.5 В каком случае атрибут А транзитивно зависит от атрибута В?

Транзитивная зависимость — это условие, когда A, B и C являются атрибутами отношения (возможно, составными), такими, что выполняются зависимости A –> B и B –> C. В этом случае C будет транзитивно зависеть от A через B (при условии, что A не является функционально зависимым от B или C).

2.6 Каким требованиям должно отвечать отношение, находящееся в 1НФ?

Отношение находится в первой нормальной форме (1НФ), если все атрибуты отношения являются простыми (требование атомарности атрибутов в реляционной модели), т.е. не имеют компонентов.

2.7 Каким требованиям должно отвечать отношение, находящееся во 2НФ?

Отношение находится во второй нормальной форме (2НФ) тогда и только тогда, когда оно находится в первой нормальной форме и каждый неключевой атрибут неприводимо зависит от (каждого) потенциального ключа.

2.8 Каким требованиям должно отвечать отношение, находящееся в 3НФ?

Отношение находится в третьей нормальной форме (3NF), если нет транзитивной зависимости для не простых атрибутов, а также оно находится во второй нормальной форме.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс приведения отношений от ненормализованного вида к

четвертой нормальной форме;

3.2 Изучен процесс декомпозиции отношений

**Практическая работа №3**

**Разработка физической модели данных**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создания физической модели данных.

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что такое «физическая модель данных»?

Физическая модель данных — это реализация логической модели данных, создаваемая администраторами и разработчиками баз данных. Она разрабатывается для определенных СУБД, технологий хранения и соединителей данных, чтобы по мере необходимости предоставлять данные через бизнес-системы пользователям.

2.2 Какие типы данных используются для хранения строковых значений?

Для хранения строковых значений используются следующие типы данных:

CHAR

VARCHAR

NCHAR

NVARCHAR

2.3 Какие типы данных используются для хранения целочисленных значений?

TINYINT

SMALLINT

INT

2.4 Какие типы данных используются для хранения вещественных значений?

DECIMAL

2.5 Какие типы данных используются для хранения логических значений?

BIT

2.6 Какие типы данных используются для хранения даты и/или времени?

TIME, DATE, DATETIME

2.7 Что такое «ограничение целостности»?

Ограничения целостности представляют собой условия, которые. определяют допустимые отношения между элементами структуры данных.

2.8 Какие виды ограничений целостности существуют?

Структурные ограничения – задаются функциональными зависимостями и проверяются путем проверки равенства значений соответствующих данных в БД;

Ограничения реальных значений данных, хранимых в БД, требуют, чтобы значение поля принадлежало некоторому диапазону значений, либо выражают некоторое арифметическое соотношение между значениями различных полей.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создания физической модели данных.

**Практическая работа №4**

**Разработка ER-модели БД в Microsoft Visio**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создания концептуальной, логической и физической модели данных в MS Visio.

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что такое «MS Visio»?

Microsoft Visio — векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows.

2.2 В каких нотациях можно спроектировать схему БД в MS Visio?

Питера Чена, Crow's Foot, IDEF1X

2.3 Какие элементы доступны для настройки схемы БД в MS Visio?

Связь, атрибуты, сущности

2.4 Как задать в MS Visio первичный ключ?

ПКМ по атрибуту и задать первичный ключ

2.5 Как задать в MS Visio внешний ключ?

ПКМ по атрибуту и задать внешний ключ

2.6 Как в MS Visio изменить тип связи на 1:1, М:М, 1:М?

ПКМ по связи и изменить начало и конец связи

2.7 Как в MS Visio изменить связь на идентифицирующую и не

идентифицирующую?

ПКМ по связи и снять/добавить идентифицирующую связь

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создания концептуальной, логической и физической модели данных в MS Visio.

**Практическая работа №5**

**Разработка ER-модели БД в MySQL Workbench**

**1 Цель работы**

1.1 Научиться применять MySQL Workbench в процессе создания схем моделей БД;

1.2 Научиться представлять логическую модель данных согласно нотациям ERD и IDEF1X.

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что такое «сущность»?

Сущность — это объект в базе данных, в котором хранятся данные.

2.2 Что такое «атрибут»?

Имя или структура поля записи. Атрибут характеризует размер или тип информации, содержащейся в поле.

2.3 Что такое «ключевое поле»?

Ключевое поле – это поле, которое содержит уникальные (т.е. неповторяющиеся) для каждой записи данные.

2.4 Каково назначение первичных и внешних ключей?

Первичный ключ – это поле, которое используется для обеспечения уникальности данных в таблице.

Внешний ключ – это ограничение, которое поддерживает согласованное состояние данных между двумя таблицами, обеспечивая так называемую ссылочную целостность.

2.5 Что такое «связь»?

Связь – взаимосвязь между сущностями в предметной области. Связи представляют собой соединения между частями БД (в реляционной БД – это соединение между записями таблиц).

2.6 Какие виды связей между сущностями существуют?

В реляционных базах данных используют три типа связи: один ко многим, один

к одному и многие ко многим.

2.7 Какие элементы входят в ER-диаграммы?

На диаграмме ER есть три основных элемента: сущность, атрибут, связь.

2.8 Для чего применяются ER-диаграммы?

ER-диаграммы чаще всего применяются для проектирования и отладки реляционных баз данных

**3 Вывод**

3.1 Научилась применять MySQL Workbench в процессе создания схем моделей БД;

3.2 Научилась представлять логическую модель данных согласно нотациям ERD и IDEF1X.

**Практическая работа №6**

**Создание БД MySQL**

**1 Цель работы**

1.1 Научиться создавать физическую модель данных БД MySQL, используя

CASE-средство MySQL Workbench.

1.2 Научиться создавать БД MySQL, используя CASE-средство MySQL

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Для чего применяется MySQL Workbench?

MySQL Workbench — универсальный инструмент для работы и управления базами данных. С его помощью можно создавать и редактировать таблицы и другие объекты, управлять доступом пользователей и полноценно администрировать БД.

2.2 Как создать EER-модель в MySQL Workbench?

Перейти во вкладку Models и создать там EER-модель

2.3 Из каких элементов состоит EER-модель?

В ER-диаграммах для представления баз данных используются три основных элемента:

Entities — реальные объекты или концепции, которые относятся к базе данных.

Attributes — характеристики сущностей. Они могут быть простыми, составными, содержащими несколько простых атрибутов, или производными от других атрибутов.

Relationships — показывают, как сущности в базе данных связаны друг с другом.

2.4 Что такое «прямой инжиниринг»?

Это процедура генерации кода приложения или кода SQL относительно диаграммы (логической или физической) базы данных. Данная процедура позволяет облегчить процесс создания сложных физических моделей данных.

2.5 Как провести прямой инжиниринг, используя MySQL Workbench?

Создать диаграмму, во вкладке Database выбрать forward engineering

**3 Вывод**

3.1 Научилась создавать физическую модель данных БД MySQL, используя

CASE-средство MySQL Workbench.

3.2 Научилась создавать БД MySQL, используя CASE-средство MySQL

**Практическая работа №7**

**Изучение способов обеспечения целостности данных в СУБД MySQL**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить способы обеспечения целостности данных в БД MySQL Server,

используя CASE-средство MySQL Workbench

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Как в MySQL Workbench указать автоинкрементные значения?

2.2 Как в MySQL Workbench указать значения по умолчанию?

2.3 Как в MySQL Workbench указать обязательные для заполнения столбцы?

2.4 Как создаются индексы в MySQL Workbench?

2.5 Какие виды индексов можно создать в таблицах MySQL?

2.6 Как в MySQL Workbench указать настройки внешних ключей?

2.7 Как в MySQL Workbench указать уникальность значений в одном столбце?

2.8 Как в MySQL Workbench указать уникальность значений в наборе столбцов?

**3 Вывод**

3.1 Изучены способы обеспечения целостности данных в БД MySQL Server,

используя CASE-средство MySQL Workbench

**Практическая работа №8**

**Создание БД Microsoft SQL Server**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создания таблиц и связей между ними в СУБД Microsoft SQL Server (MSSQL).

1.2 Научиться работать в среде SQL Server Management Studio (SSMS).

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что такое SQL Server Management Studio?

SQL Server Management Studio (SSMS) — это интегрированная среда для управления любой инфраструктурой SQL.

2.2 Какие виды авторизации поддерживаются в MS SQL Server?

MS SQL поддерживает два вида аутентификации:

Windows Authentication — доверительное соединение, при котором SQL Server принимает учетную запись пользователя, предполагая, что она уже проверена на уровне операционной системы.

Смешанный режим — аутентификация средствами SQL Server + Windows Authentication.

2.3 Как создать диаграмму в SQL Server Management Studio?

ПКМ по Диаграммам БД — создать диаграмму

2.4 Как добавить таблицы в SQL Server Management Studio?

ПКМ по разделу таблицы — создать таблицу

2.5 Как создать связи между таблицами в SQL Server Management Studio?

ПКМ по первичному ключу таблицы и добавить отношение

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создания таблиц и связей между ними в СУБД Microsoft SQL Server (MSSQL).

3.2 Научилась работать в среде SQL Server Management Studio (SSMS).

**Практическая работа №9**

**Изучение способов обеспечения целостности данных**

**в СУБД Microsoft SQL Server**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить способы обеспечения целостности данных в БД Microsoft SQL Server, используя SQL Server Management Studio (SSMS).

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Как в SSMS указать автоинкрементные значения?

В свойствах столбца указать автоинкрементное значение

2.2 Как в SSMS указать значения по умолчанию?

В свойствах столбца указать значение по умолчанию

2.3 Как в SSMS указать необязательные для заполнения столбцы?

Разрешить значения NULL

2.4 Как в SSMS указать настройки внешних ключей?

В конструкторе таблиц выбрать связи и настроить внешний ключ

2.5 Как в SSMS указать уникальность значений?

В разделе Индексы и ключи выбрать уникальный ключ

**3 Вывод**

3.1 Изучены способы обеспечения целостности данных в БД Microsoft SQL Server, используя SQL Server Management Studio (SSMS).

**Практическая работа №10**

**Создание SQL-запросов на модификацию схемы БД**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс разработки DDL-команд в БД Microsoft SQL Server, используя SQL Server Management Studio (SSMS)

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Какое предложение инструкции CREATE TABLE позволяет определить

первичный ключ?

PRIMARY KEY

2.2 Какое предложение инструкции CREATE TABLE позволяет определить внешний ключ?

FOREIGN KEY

2.3 Как в инструкции CREATE TABLE задать ограничения для значений столбца?

2.4 Каково назначение предложения CONSTRAINT?

Constraints — это правила, которые можно применить к типу данных в таблице. С их помощью можно указать ограничение на тип данных, которые могут храниться в определённом столбце таблицы.

2.5 В каких случаях нельзя удалить столбец, таблицу?

Если есть ограничение CHECK

2.6 Для чего предназначена команда ALTER TABLE?

Команда ALTER TABLE применяется при добавлении, удалении либо модификации колонки в существующей таблице.

2.7 Для чего предназначена команда DROP TABLE?

DROP TABLE удаляет таблицы из базы данных.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс разработки DDL-команд в БД Microsoft SQL Server, используя SQL Server Management Studio (SSMS)

**Практическая работа №11**

**Создание SQL-запросов на модификацию данных**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создания таблиц и связей между ними в Microsoft SQL Server (MSSQL).

1.2 Научиться работать в среде SQL Server Management Studio (SSMS).

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Каковы причины ошибок, связанных с выполнением DML-команд на

модификацию данных?

2.2 После какого ключевого слова в запросе на обновление записывается

обновляемое поле?

После SET

2.3 Для чего используется команда INSERT?

Команда INSERT используется для того, чтобы вставлять новые данные в таблицы.

2.4 Для чего используется команда UPDATE?

Производит изменения (обновление) в уже существующей записи или во множестве записей в таблице SQL.

2.5 Для чего используется команда DELETE?

Delete - инструкция, которая позволяет удалить одну, несколько или все строки из таблицы.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создания таблиц и связей между ними в Microsoft SQL Server (MSSQL).

3.2 Научилась работать в среде SQL Server Management Studio (SSMS).

**Практическая работа №12**

**Создание однотабличных SQL-запросов на выборку данных**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создания однотабличных SQL-запросов на выборку

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Какова структура инструкции SELECT?

Оператор SELECT в языке SQL состоит из нескольких предложений (разделов):

SELECT — определяет список возвращаемых столбцов, их имена, ограничения на уникальность строк в возвращаемом наборе, ограничения на количество строк в возвращаемом наборе.

FROM — задаёт табличное выражение, которое определяет базовый набор данных для применения операций, определяемых в других предложениях оператора.

WHERE — задаёт ограничение на строки табличного выражения из предложения FROM.

GROUP BY — объединяет ряды, имеющие одинаковое свойство, с применением агрегатных функций.

HAVING — выбирает среди групп, определённых параметром GROUP BY.

ORDER BY — задаёт критерии сортировки строк.

2.2 Что указывается после ключевого слова SELECT?

Перечисляются имена столбцов, значения которых будут входить в результат выполнения запроса.

2.3 Что указывается после ключевого слова FROM?

Имя таблицы

2.4 Что указывается после ключевого слова GROUP BY?

Столбцы, по которым идет группировка

2.5 Что указывается после ключевого слова ORDER BY?

Поле, по которому производится сортировка.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создания однотабличных SQL-запросов на выборку

**Практическая работа №13**

**Создание однотабличных SQL-запросов на выборку с фильтрацией данных**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс фильтрации данных в SQL-запросах на выборку

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что указывается после ключевого слова WHERE?

После него указывается условие, которому должны удовлетворять строки, чтобы они попали в результат выполнения запроса.

2.2 Что указывается после ключевого слова HAVING?

Критерий, согласно которому определённые группы, сформированные с помощью предложения GROUP BY, исключаются из результирующей таблицы.

2.3 В чем отличие между разделами WHERE и HAVING?

WHERE сначала выбирает строки, а затем группирует их и вычисляет агрегатные функции (таким образом, она отбирает строки для вычисления агрегатов), тогда как HAVING отбирает строки групп после группировки и вычисления агрегатных функций.

2.4 Что указывается после ключевого слова IN?

Список значений через запятую, а весь список заключен в скобки.

2.5 Что указывается после ключевого слова LIKE?

После предиката LIKE в секции WHERE прописывается выражение, содержащее символы алфавита, а также специальные символы — знак процента (%)

2.6 Что указывается после ключевого слова BETWEEN?

Оператор BETWEEN в SQL выбирает значения в пределах заданного диапазона.

Значения могут быть числами, текстом или датами.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс фильтрации данных в SQL-запросах на выборку

**Практическая работа №14**

**Создание многотабличных SQL-запросов на выборку данных**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создавать многотабличных SQL-запросов на выборку

**2 Контрольные вопросы**

2.1 Что указывается после ключевого слова FROM?

Имя таблицы

2.2 Каков синтаксис инструкции объединения двух таблиц?

JOIN <Название таблицы для присоединения> ON <Условие присоединения на основе связующих столбцов>

2.3 Какие виды объединения таблиц существуют?

Внутреннее (INNER JOIN), правое/левое (RIGHT/LEFT JOIN), полное (FULL)

2.4 Чем отличается объединение LEFT JOIN от RIGHT JOIN?

LEFT JOIN — это абсолютно всё из левой таблицы, плюс то, что нашлось в правой (то, что удовлетворяет выражению ON). Если не нашлось в правой, то напротив записи из левой будет NULL

RIGHT JOIN — наоборот

2.5 Что такое подзапрос?

Подзапрос SQL - это запрос, который включается в другой запрос. Подзапросы позволяют использовать результат выполнения внутреннего запроса во внешнем запросе, что позволяет строить сложные запросы из более простых.

2.6 Для чего применяется ключевое слово UNION?

Для объединения результатов двух и более SQL-запросов SELECT в единую таблицу

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создавать многотабличных SQL-запросов на выборку

**Практическая работа №15**

**Применение встроенных функций SQL**

**1 Цель работы**

1.1 Изучить процесс создания SQL-запросов, содержащих встроенные функции

в СУБД MS SQL Server.

**2 Контрольные вопросы**

2.1 В чем преимущество применения встроенных функций?

Встроенные функции позволяют многократно использовать предварительно заданную логику, встраивать ее в запросы SQL

2.2 Какие виды системных функций имеются в MSSQL?

Статистические, функции настройки, функции работы с курсором, функции даты и времени, математические, функции работы с наборами строк, функции безопасности, строковые, системные статистические, функции обработки текста и изображений

2.3 Каким образом указываются передаваемые в функцию параметры?

Указываются в круглых скобках, путем перечисления и разделения запятыми.

**3 Вывод**

3.1 Изучен процесс создания SQL-запросов, содержащих встроенные функции

в СУБД MS SQL Server.