**Вопросы и задания к главе 1**

1. **Укажите отличительные особенности технологии БД выделяющие ее среди технологий вообще и информационных технологий в частности.**

Технология БД отличается от технологий в целом тем, что является информационной технологией. А среди информационных технологий выделяется тем, что регламентирует процесс создания и эксплуатации информационных систем, в которых для долговременного хранения информации используется БД, а для управления ею - СУБД. *Информационную технологию баз данных отличает использование СУБД той или иной модели данных (МД) – концепции представления в ней объектов мира и их взаимосвязей.*

1. **Каковы предпосылки использования технологии БД?**

1) Необходимость в долговременном хранении информации;

2) Необходимость обеспечения взаимодействия нескольких пользователей

3) Нужно хорошо структурированное и непротиворечивое хранилище

4) Необходимость вносить изменения

5) Необходимость в простом и удобном извлечении информации

6) Производная информация должна получаться из первичной без разработки спец. алгоритмов

7) Хранение информации в алфавитно-цифровой форме

1. **В чем особенности термина модель в технологии БД?**

«Модель» в технологии БД – теория моделирования, а сама БД – результат моделирования. В других отраслях знаний моделью называют результат.

1. **Каково основное назначение моделей данных?**

Основное назначение МД – обеспечить процесс превращения данных в информацию через их интерпретацию.

1. **Перечислите составные части любой модели данных.**

Правила порождения структур данных, правила порождения ограничений целостности, набор операций над данными.

1. **Каково назначение структур данных ограничений целостности и операций над данными?**

Определение схемы БД (основные понятия предметной области и их взаимосвязи), наполнение БД изначально не противоречивыми данными, поддержка в будущем и обеспечение получения необходимой информации.

1. **Укажите основные процессы в системах БД кто и какие задачи в них решает.**

*(процесс - кто реализует - какие задачи реализует)*

* Проектирование схемы БД - Проектировщик БД - исследует ПрО и реализует ее семантическую схему
* Администрирование БД- Администратор БД - устанавливает БД на оборудование и администрирует ее. *(физическая схема БД) ⇒ СУБД*
* Использование БД - Пользователь БД - “пишет” или “читает” необходимую информацию. *(это основной процесс, ибо ради этого БД создается и поддерживается)*

1. **Для чего предназначены CASE-системы?**

Computer aided software engineering

CASE-система предназначена для автоматической трансляции схемы ПрО на язык СУБД-ориентированной модели данных или на язык логической модели конкретной СУБД.

1. **Перечислите и кратко охарактеризуйте архитектуры систем БД.**

* Однопользовательская - вся система БД управляется одним компьютером, на котором расположены и БД и СУБД и диалоговая система пользователя
* Клиент-сервер (двухуровневая) - обработка БД на сервере, диалог с пользователем происходит через компьютер (клиент)
* Трехуровневая - между браузером и web-сервером передаются web-страницы, клиентский код и данные, между web-сервером и сервером БД - SQL-операторы и реляционные данные.

1. **В чем основные различия OLTP-систем БД и хранилищ данных? Что такое OLAP-инструменты?**

Online transaction processing/online analytical processing

OLTP-системы хранят только текущее состояние системы, а хранилища данных могут хранить некоторое количество состояний данных за счет использования многомерных структур. Работать с такими хранилищами позволяют позволяют OLAP-инструменты.



1. **Какие формы представлений о ПрО выделяют в технологии БД? Охарактеризуйте каждую из них.**

1) Представление в голове человека, формируется на основании личного знакомства с ПрО

2) Семантическая схема, формальное представление

3) СУБД-ориентированная, схема ПрО на диалекте СУБД-ориентированной МД

4) Логическая, обращена к человеку и предоставляет языковые и диалоговые методы общения

5) Физическая, обращена к средствам хранения данных в оперативной и внешней памяти

**Вопросы и задания к параграфу 2.1**

1. **Объясните почему человека интересуют не данные а информация.**

**Формулировка раз**: Сами данные ничего не говорят человеку, а информация это приращение знаний человека, полученных на основе данных

**Формулировка два**: Данные представлены в формализованном виде, удобном для передачи или их обработки, а информация представлена в доступной для усвоения человеком форме.

**Формулировка три**: информация несёт в себе смысл, а данные - нет.

1. **Что кроме данных необходимо для получения информации?**

Интерпретация и знания человека. Интерпретация данных дает человеку представление о чем именно свидетельствуют эти данные. На основе знаний человека может быть получена дополнительная информация во время этапа прагматического анализа.

1. **К какому классу информационных систем относятся системы БД с точки зрения принципов получения информации?**

Они относятся к классу информационных систем, когда внесенные данные совместно с их интерпретациями хранятся в структурированном виде на диске.

1. **Перечислите и охарактеризуйте три этапа процесса образования информации из данных.**

1) Синтаксический анализ – получение из данных информации, путем анализа знаков с точки зрения синтаксиса;

2) Семантический анализ – получение из данных информации с помощью интерпретации данных;

3) Прагматический анализ - получение из данных дополнительной информации на основе тех знаний «читателя», которые у него были ранее.

1. **Какие разделы семиотики изучают эти этапы?**

Синтактика - синтаксический анализ. Раздел семиотики, изучающий внутренние свойства систем знаков безотносительно к интерпретации.

Семантика - семантический анализ. Раздел семиотики, рассматривающий отношения знаков к обозначаемому (содержание знаков) или, что то же, соотношения между знаками и их интерпретациями, независимо от того, кто служит “адресатом”.

Прагматика - прагматический анализ. Раздел семиотики, изучающий восприятие выражений знаковой системы в соответствии с разрешающими способностями воспринимающего.

1. **Опишите как протекает процесс передачи информации о ПрО с использованием систем БД.**

*Из пособия:* “Писатель” (человек, чьей обязанностью является наблюдение за ПрО и отражение всех изменений в БД) формализует ситуацию - т.е. определяет знаки для идентификации объектов и связей. А затем, создает в БД новые объекты определенных типов и связи с использованием подходящей подсхемы.

“Читатель” (человек, желающий получить от системы БД информацию о ПрО) воссоздает представление “писателя” о ПрО, просто обратившись к системе.

1. **В чем заключается основное назначение модели данных?**

Основное назначение МД – обеспечить процесс превращения данных в информацию через их интерпретацию.

1. **Из каких компонентов состоит атомарная единица информации (АЕИ)?**

Атомарная Единица Информации состоит из:   
<Идентификатор объекта, Наименование признака, Значение признака, [Время]>. Компонент [Время] является необязательным и может не включаться.

1. **Объясните почему первые три компонента АЕИ являются обязательными.**

Без любого из первых трех компонентов, нельзя сформировать информацию. Например: <Артем, Вес в кг, 65>;

Достаточно отбросить один компонент и мы не получаем никакой информации.

1. **Синтезируйте категориальную модель.**

Допустим, у нас в наличии нескольких таблиц, которые описывают объекты одной и той же категории, категориальная модель предполагает объединение этих таблиц в одну единую. Так, построенные таблицы по объектам одной категории, мы можем собрать в одну таблицу.

Например: Рост и Вес ***ИЛИ*** Длина прыжка с места и Длина прыжка с разбега и т.д.

Полученная таблица содержит все признаки всех объектов одной категории – ЧЕЛОВЕК.

1. **Дайте структурное определение модели данных.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЧЕНЬ СТРОГОЕ!

Модель данных определяется двумя множествами **G** и **O**, где

**G** - это множество правил порождения схем,

**O** - это множество операций над данными.

Во множестве **G** есть два подмножества:

**Gs** (правила порождения структур данных) И

**Gc** (правила порождения ОЦ (ограничений целостности))

1. **Проиллюстрируйте компоненты модели данных на примере категориальной модели.**

**Множество правил порождения структур данных(Gs)**: БД – совокупность таблиц, предназначенных для хранения информации об объектах одной категории. Для каждой категории определен набор признаков. Каждый объект категории - строка таблицы, в столбце признака его значение для данного объекта.

**Множество правил порождения ОЦ(Gc)**: Допустимые значения признаков могут быть ограничены указанием их типа, перечислением этих значением, сравнением их с константой

**Множество операций над данными(O)**: INSERT (добавление новой строки), UPDATE (изменение значения признака(-ов) в строке таблицы), DELETE (удаление строки), SELECT (поиск строк, удовлетворяющих условию)

1. **С чем ассоциируются понятия схема БД и база данных при табличном представлении данных?**

**Схема БД** ассоциируется с совокупностью именованных категорий и их признаками, а также ограничениями на допустимые данные.

**БД** ассоциируется с совокупностью данных, структура и значения которых соответствуют конкретной схеме

1. **Что представляет собой СУБД? Какие классы операций необходимо реализовать в любой СУБД?**

СУБД (система управления базами данных) - программная система для создания и управления БД. СУБД должна предлагать свои языковые и диалоговые формы для множеств правил порождения схем (язык определения данных) и множества операций над данными (язык манипулирования данными):

**Вопросы и задания к параграфу 2.2**

1. **Что представляют собой элементарные единицы данных и интерпретаций. Для чего они используются в технологии БД?**

Элементарная единица данных это “***Знак***” – данное, определяющее значение некой характеристики, какой-нибудь конкретный объект или же связь объектов.

Элементарная единица интерпретаций это “***Тип***” – класс подобных знаков. Имя типа задает интерпретацию принадлежащих ему знаков.

В технологии БД системы типов используются для структуризации ПрО.

1. **В каких частях системы БД представлены элементарные единицы данных и интерпретаций?**

В структурных компонентах схемы БД (Типы объектов ПрО, типы их связей, их характеристик) *Типы в схеме не изолированы друг от друга, а образуют взаимосвязанную систему типов.*

1. **Какие мыслительные процедуры используются при структуризации данных? Уточните когда применяется каждая из них.**

Одним из основных способов структуризации является **абстракция**. Абстракция используется для образования категорий данных. *(Совокупность деталей конкретного явления или группы явлений, которая может быть рассмотрена и поименована, как самостоятельное целое.)*

1. **Обобщение** – это абстракция, при которой множество знаков или типов соотносится с одним общим типом в соответствии с отношением «есть некоторый». Имеет два частных случая: Классификация (обобщение знаков до типа (отношение «экземпляр-класс»), Генерализация (обобщение типов до типа (отношение «подкласс-суперкласс»))

2. **Агрегация** - это абстракция, при которой объект конструируется из других, базовых объектов в соответствии с отношением «есть часть». Сложный объект собирается из более простых объектов, сложный тип собирается также из более простых

1. **Поясните как абстракции используются для интерпретации данных (знаков).**

Абстракции используются для придания множествам объектов некоторой семантики.

В дальнейшем, если в ПрО обнаруживается объект, подпадающий под некоторое понятие, мы строим его абстрактное представление, определяя значения фиксированных для понятия признаков. Агрегат этих значений обозначает в нашей системе объект ПрО, а его интерпретация задается именем соответствующего понятия или типа. Интерпретация его значений признаков осуществляется с помощью их имен. Таким образом, интерпретации, заданные на уровне типов, позволяют приписывать семантику данным или знакам.

1. **Перечислите традиционно используемые в моделях данных формы данных.**

Комплекс, множество, кортеж, домен, **отношение**, атрибут. //Этого, мб достаточно

**Комплекс** – это собрание правильно идентифицированных объектов, удовлетворяющих условию i-принадлежности. Отношение i-принадлежности между элементом x и комплексом Y наблюдается тогда и только тогда, когда x находится в i-ой позиции комплекса Y. *Это как множество, но элементы комплекса распределены по позициям, которые определены целыми положительными числами. Причем в каждой позиции может быть любое число различных элементов.* *Пример комплекса - блок почтовых ящиков. Номер ящика - номер позиции. Элементы комплекса - письма*.

**Множество** – это комплекс, все элементы которого находятся в одной позиции.

**Кортеж** (n-местный) – это комплекс, который имеет по одному элементу в каждой позиции от 1 до n.

**Домен -** множество, элементы которого синтаксически однородны. # {1,2,3,4,5}

**Атрибут** - именованный домен, представляющий семантически значимые объекты.  
**Отношение -** множество кортежей. **???**

*Сложный вариант:* Пусть задано множество из *n* типов или доменов *(i=1,...,n),* причем все они необязательно должны быть различными. Тогда *r* будет **отношением**, определенным на этих типах, если оно состоит из двух частей: *заголовка* и *тела* (заголовок еще иногда называют схемой или интенсионалом отношения, а тело – экстенсионалом отношения), где:

- *заголовок* – это множество из *n* атрибутов вида ; здесь – имена атрибутов отношения *r*, а – соответствующие имена типов;

- *тело* – это множество из *m* кортежей *t*; здесь *t* является множеством компонентов вида , в которых – значение типа , т.е. значение атрибута в кортеже *t*.

*Вариант попроще:* Отношение в моделировании данных – это множество, состоящее из зип — это множество множеств отображений названия атрибута в значение атрибута.аголовка и тела, где заголовок — это множество отображений названия атрибута в имя типа, а т

1. **Укажите свойства множеств.**

Множества не обязательно должны иметь фиксированное количество элементов, отсутствует порядок элементов во множестве и элементы-дубликаты не имеют смысла. Также множество характеризуется двумя важными свойствами: интенсионалом и экстенсионалом множеств.

1. **Дайте определения интенсионала и экстенсионала множества. Почему в моделировании данных уместно говорить о нескольких реализациях множества?**

Интенсионал множества - определяет свойства, общие для всех элементов всех реализаций множества. (объекты ПрО)

Экстенсионал множества - определяет актуальную реализацию множества, явно указывая на элементы. (знаки, идентифицирующие объекты ПрО)

Говорить о нескольких реализациях множества уместно, потому что в БД динамичных ПрО, в разное время для одного и того же множества могут соответствовать разные реализации. *(В качестве примера можно рассмотреть множество студентов, сидящих в конкретной аудитории. Его экстенсионал будет меняться чуть ли не на каждой паре занятий при неизменном интенсионале.)*

1. **Чем отличается комплекс от множества?**

В комплексе элементы распределены по позициям, и в любой может быть любое число (различных) элементов. В пределах одной позиции порядок элементов не определен. В разных позициях могут быть совпадающие элементы.

1. **Покажите что понятия множество и кортеж являются специализациями понятия комплекс**

И то и другое является специальными случаями комплекса.

Множество – это комплекс, все элементы которого находятся в одной позиции.

Кортеж – это комплекс, в котором находится по одному элементу в каждой позиции от 1 до n.

1. **В чем принципиальное отличие элементов принадлежащих домену и атрибуту**

Атрибут - это именованный домен, представляющий **семантически значимые объекты**. *(можно привести пример про домен целых положительных чисел, в который входит число 130, но никакого смысла не имеет; если число 130 принадлежит атрибуту “рост”, то мы сразу понимаем его смысл)*

Другой вариант: Домен можно рассматривать как обобщение атрибутов. Атрибуты существуют не сами по себе, а как компоненты других объектов БД. Посредством агрегации они ассоциируются с другими атрибутами. *// пример бабанова (Например, Фамилия, Адрес и Возраст формируют агрегат ЛИЧНОСТЬ. ) ???*

1. **Дайте определения и уточните различия определений понятия отношение в математике логике и моделировании данных.**

Математическое отношение – это множество, выражающее соответствие между двумя или более множествами.

Отношение в моделировании данных – это множество, состоящее из заголовка и тела, где заголовок — это множество отображений названия атрибута в имя типа, а тело — это множество множеств отображений названия атрибута в значение атрибута.

Отношение в логике – отображение произведения n множеств на множество {0,1}

Отличия: логическое отношение хранит истинность или ложность факта, а в моделировании данных принято хранить только истинные факты. От математического отношения отношение в моделировании данных отличается отсутствием порядка в элементах кортежа. В математике отношение - это просто множество без семантической интерпретации и неизменным экстенсионалом, в отличие от отношения в смысле моделирования данных.

1. **В каком виде задаются в БД интерпретации данных?**

В виде таблиц, графов или их симбиоза.

Таблица: Объекты одного типа представляются отдельной таблицей, олицетворяющей отношение. Таким же образом могут быть представлены типы связей.

Граф: граф схемы представляется графом типов, граф базы данных - графом знаков. Между вершинами и ребрами подразумевается отношение экземпляризации.

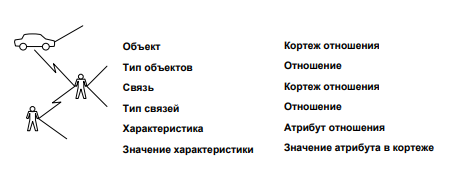
*(((В виде таблиц. Объекты одного типа представляются отдельной таблицей, олицетворяющей соответствующее отношение. Заголовок таблицы представляет собой общее имя и характеризует соответствующее понятие о предметах. Каждая строка таблицы представляет конкретный объект и задает его значения однозначных характеристик, общих для всех объектов одного типа. Каждый столбец таблицы представляет один атрибут, имя которого помещается в шапку таблицы. ??? )))*

1. **Каким формам данных приписываются интерпретации?**

Атрибутам, отношениям

1. **Как они используются для интерпретации знаков (данных)?**

Объект, обладающий совокупностью индивидуальных значений характеристик, представляется в виде кортежа этих значений. Для всех объектов одного типа выделяется одинаковый набор характеристик, который составляет множество атрибутов отношения, представляющего этот тип объектов. Каждая связь конкретного типа задается в БД в виде кортежа, элементами которого являются знаки соответствующих объектов. Используя атрибуты, происходит интерпретация абстрактных понятий, таким как числа и строки.



1. **Установите соответствие между формами данных и их представлениями в виде таблиц и графов.**

**Соответствие между формами данных и таблицами: СМ КАРТИНКУ ВЫШЕ**

1) Объекты одного типа представляются таблицей и показывают соответствующее отношение

2) Заголовок таблицы - общее имя и характеризует соответствующее понятие о предметах

3) Каждая строка таблицы - это кортеж, соответствующий конкретному объекту и задающий его значения *однозначных характеристик, общих для всех объектов одного типа* (атрибутов)

4) Каждый столбец - один атрибут, имя которого помещается в шапку таблицы

5) Типы связи также могут быть представлены таблицами, олицетворяющими соответствующие отношения. В табличной форме связи задаются дублированием значений атрибутов соответствующих объектов.

**Соответствие между формами данных и графами:**

Граф схемы - граф типов, граф БД - граф знаков

1) Именованные вершины графа типов - атрибуты и типы объектов

2) Совокупность не имеющих имен ребер графа типов, соединяющих атрибуты с их типом объектов - соответствуют отношению агрегации типов

3) Именованные ребра этого графа - типы связей

4) Вершины графа знаков - объекты и значения

5) Совокупность ребер знаков, соединяющих значения с их объектом соответствует отношению агрегации знаков. Остальные ребра графа знаков, на концах которых расположены вершины-объекты, олицетворяют связи между этими объектами.

1. **Что ассоциируется с понятиями интенсионал БД и экстенсионал БД?**

Интенсионал БД - структура БД. Это схема БД, включающая определения структур данных и ограничения целостности.

Экстенсионал - текущая реализация БД, состоит из реализации определенных в схеме БД форм данных - множеств и отношений.

**Вопросы и задания к параграфу 2.3**

1. **Что такое ограничение целостности (ОЦ) и для чего они предназначены?**

Ограничение целостности (ОЦ) можно представлять себе как логическое условие, которое для реализации данного множества, атрибута, отношения или нескольких отношений либо истинно, либо ложно. ОЦ вводятся в модели данных в целях повышения ее семантичности и расширения возможностей поддержания целостности данных.

*Первый аспект связан с адекватностью отражения реального мира в схеме, а второй – с возможностями СУБД обеспечивать соответствие порождаемых состояний БД требованиям, выражаемым ОЦ.*

1. **Дайте определения понятий связанных с процессом верификации ОЦ.**

Рассмотрим явное ограничение, указанное в схеме S и состояние БД. Это ограничение будет:

1) правильно построено, если оно соответствует синтаксическим правилам задания ОЦ;

2) удовлетворено состоянием БД, если оно истинно для него;

3) удовлетворяемо, если существует некоторое состояние БД,удовлетворяющее ему;

4) недостоверно, если никакое состояние БД не удовлетворяет ему;

5) логическим следствием ограничений C1, ... Cn (т.е. избыточным ограничением), если ему удовлетворяют все состояния БД, которые удовлетворяют C1, ... Cn;

6) эквивалентно другому ограничению, если они – логические следствия друг друга.

Состояние БД удовлетворяет схеме, если это состояние удовлетворяет всем ее ограничениям. Схема удовлетворяема, если существует некоторое состояние БД, удовлетворяющее ей. Схема противоречива, если никакое состояние БД ей не удовлетворяет. Работоспособная схема должна быть удовлетворяема.

1. **Охарактеризуйте способы проверки ОЦ с точки зрения их предпочтительности.**

Существует две спецификации декларативные и процедурные ОЦ. Декларативные ОЦ имеют эффективные реализации алгоритмов проверок ОЦ и не требуют программирования. Процедурные же используют в случае недостаточной выразительности декларативных ОЦ, однако требуют программирования.

1. **Какие типы ОЦ выделяются в моделировании данных? Каковы их области действия?**

Большинство ОЦ можно отнести к одному из следующих типов:

1. Ограничения на значения атрибутов.

Область действия: Так областью действия ОЦ первого типа являются отдельные атрибуты. Редко, но встречаются случаи, когда они действуют на несколько атрибутов одного отношения.СУБД. *Ее задачей является обеспечение того, чтобы для каждого кортежа отношения после подстановки значений указанных в таких ОЦ атрибутов эти ограничения выполнялись.*

***На русском:*** *их задача – максимально сузить область допустимых значений*

*атрибута и, таким образом, исключить возможность появления в БД недостоверных*

*значений.*

2. Ограничения на отображения:

а) между атрибутами одного отношения: Область действия является одно отношение, как агрегат атрибутов.

б) между отношениями: Область действия: подтипа могут охватывать несколько отношений (чаще всего – два), поскольку они отражают закономерности взаимосвязей между кортежами этих отношений.

1. **Перечислите виды ОЦ на значения атрибутов.**

1. Принадлежность к определенному типу или домену (РОСТ INTEGER)

2. Сравнение с константой или значение атрибута того же отношения (возможны более сложные выражения) РОСТ>50 РОСТ> ВЕС+100

3. Диапазон Рост between 50 and 300

4. Перечесление значений ПОЛ IN{‘м’,‘м’}

5.Более сложные конструкции, включающие в виде атомов конструкций 2-4 (НАВЕРНО, можно сказать составные конструкции 2-4) (Пол =‘м’ AND РОСТ>180) OR (Пол =‘ж’ AND РОСТ>ВЕС+100)

1. **В чем особенность традиционного определения понятия «отображение» в математике?**

Особенность заключается в том, что требуется обязательное наличие единственного образа для каждого аргумента(отступление от правил- многозначные функции)

1. **Укажите основные отличия математического отображения от семантически значимого отображения.**

Термин «семантически значимый» предполагает значимость с точки зрения семантики, изучающей семантические отношения, которые образуются между объектами и знаками, представляющими эти объекты в знаковой системе.

Динамичный характер экземпляров отображений. В течение времени эти экземпляры могут возникать и исчезать, у них могут меняться образы *(к примеру в функции раз и навсегда фиксируются экземпляры)*

1. **Дайте определения характеризующие роли элементов множеств участвующих в отображении.**

1.Экземпляр отображения - каждый факт соответствия одному объекту одного другого объекта

2. Отображение этого объекта - все экземпляры одного и того же отображения, соответствующие одному объекту-прообразу

3. Образ объекта х - объект у, поставленный в соответствие объекту х одним из экземпляров отображения

4. Прообраз объекта *y*  - объект *x*, которому соответствует у

5. Область образов объекта - совокупность образов, порождаемая всем отображением объекта *х*.

1. **Почему в моделировании данных приходится рассматривать реальные и потенциальные ООО и ОЗО? Дайте им определения.**

Так как семантика отображения стабильна и в любой момент врмени отражает закон, который справедлив для всех возможных состояний.

Реальной областью определения отображения (РООО) называется совокупность всех объектов, имеющих образы при отображении

Реальной областью значений отображения (РОЗО) - совокупность всех -образов этих объектов.

Область определения отображения (ООО) – это совокупность объектов, которые в силу смысла закона могли иметь в прошлом или имеют в настоящем или смогут иметь в будущем хотя бы один -образ.

Область значений отображения (ОЗО) – это совокупность объектов, которые в силу смысла законамогли быть в прошлом или являются в настоящем или смогут стать в будущем-образами некоторых объектов.

1. **Дайте определения КЧ МинКЧ и МаксКЧ. К каким элементам относятся эти характеристики? (Дайте определение кардинального числа)**

Кардинальное число (КЧ) - мощность области образов объекта при -отображении. Носит экстенсиональный характер, поскольку касается отдельных объектов, являющихся **прообразами** конкретного отображения.

Минимальное кардинальное число (МинКЧ) отображения – это наименьшее из кардинальных чисел объектов х, являющихся экземплярами ООО :

Максимальное кардинальное число (МаксКЧ) отображения – это наибольшее из кардинальных чисел объектов х, являющихся экземплярами ООО :

МинКЧ и Макс КЧ количественно характеризуют все отображение .

1. **Перечислите и укажите характеристики типов отображений.**

Отображение называется :

- неограниченным, если = 0, = ;

- полностью определенным, если 0;

- функциональным, если = 1, в том числе:

- частичным функциональным, если = 0, = 1;

- полным функциональным, если = 1, = 1.

1. **Поясните фразу бинарное отношение множеств определяет два отображения между ними.**

Бинарное отношение R множеств и определяет 2 отображения R: → и : S2 → S1, каждое из которых является обратным по отношению к другому.

1. **Какими символическими нотациями можно описать бинарные отношения? Сравните их информативность на примере различных типов бинарных отношений.**

**Первая нотация**: R((0, ∞) : (0, 1)) **–** бинарное отношение R определено на множествахи .

(0, ∞) означает, что МинКЧ и МаксКЧ отображения → равны 0 и ∞ соответственно **–** любой элемент может быть связан минимум с 0 и максимум с ∞ элементов.

(0, 1) означает, что МинКЧ и МаксКЧ отображения → равны 0 и 1 соответственно **–** любой элементможет быть связан минимум с 0 и максимум с 1 элементом .

**Вторая нотация**: характеризует только МаксКЧ

1:1 (“один-к-одному”) **–** оба отображения функциональны

1:M (“один-ко-многим”) **–** одно отображение функционально, второе **–** нет

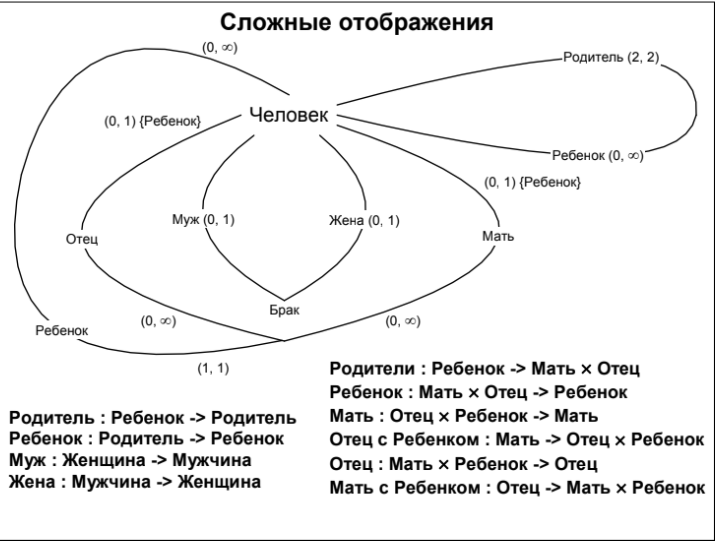
M:N (“многие-ко-многим”) **–** оба отображения не функциональны

1. **Укажите отличие сложного отображения от простого отображения. Приведите примеры сложных отображений укажите их характеристики и тип.**

**Простое отображение –** отображение, у каждого экземпляра которого есть 1 объект-прообраза и 1 объект-образа.

**Сложное отображение –** отображение, каждый экземпляр которого имеет более 1 объекта-прообраза и/или объекта-образа.

Пример: ПрО ближайших родственников. Единственный тип объектов – ЧЕЛОВЕК и три отношения. Два из этих отношений **бинарны** (БРАК и РОДИТЕЛЬ-РЕБЕНОК), а одно **тернарно** (ОТЕЦ-МАТЬ-РЕБЕНОК).



Родители: (1,1)

Ребенок: (0,беск)

Мать: (0,1)

Отец с Ребенком: (0,беск)

Отец: (0,1)

Мать с Ребенком: (0, беск)

*Пример: «поставка некоторым поставщиком детали для конкретного проекта». Каждый факт такой поставки представляет собой* ***тернарную связь*** *между конкретными поставщиком, деталью и проектом. Перебирая варианты поляризации участвующих в этом типе связей множеств по двум полюсам «прообраз» – «образ», имеем три пары* ***взаимообратных отображений****:*

*ПОСТАВЩИК -> ДЕТАЛЬ Х ПРОЕКТ и ДЕТАЛЬ Х ПРОЕКТ -> ПОСТАВЩИК,*

*ДЕТАЛЬ -> ПОСТАВЩИК Х ПРОЕКТ и ПОСТАВЩИК Х ПРОЕКТ -> ДЕТАЛЬ,*

*ПРОЕКТ -> ПОСТАВЩИК Х ДЕТАЛЬ и ПОСТАВЩИК Х ДЕТАЛЬ -> ПРОЕКТ, здесь символ «Х» – знак операции Декартова произведения.*

1. **Дайте три определения возможного ключа.**

Возможный ключ (потенциальный ключ, ключ-кандидат) – это

1) Атрибут (группа атрибутов) отношения, который функционально определяет все другие атрибуты этого отношения.

2) Атрибут (группа атрибутов) отношения, который функционально определяет отношение.

3) Атрибут (группа атрибутов) отношения, который не имеет значений-дубликатов в кортежах отношения.

1. **Что означает определенность значения атрибута?**

В каждом кортеже отношения в атрибуте должно лежать какое-то значение **???**

Обязательный атрибут - в каждом кортеже отношений в этом атрибуте должно лежать какое-то значение (NOT

1. **Какие особенности каких отображений скрываются в определении возможного ключа и обязательности значений атрибута? ???**

Если между первичным ключом отношения и некоторым другим атрибутам этого же отношения отображения полностью определенно (полное функциональное), то этот атрибут не может иметь неопределенных значения в кортежах отношений

*Т.е. между первичным ключом и отношением существует взаимнооднозначное соответствие (каждому значению первичного ключа соответствует один и только один кортеж и наоборот)*

**Вопросы и задания к параграфу 2.4**

1. **Дайте определение расширенного состояния БД. ???**

Состояние БД (текущее) - совокупность значений данных, а также значение индикатора текущей, указывающее на строку, к которой осуществлялось последнее обращение.

Выполнение операции «дать следующую строку» не приведет к изменению реализации БД, но состояние БД изменится, так как изменится значение индикатора текущей.

1. **Что такое операция над данными?**

**Перевод БД из одного состояния в другое и**ли в неопределенное состояние, причем изменение состояния происходит или при изменении реализации данных, или при изменении управляющих элементов.

*Каждое состояние БД должно соответствовать ее схеме, т.е. выполнение операций не должно приводить к нарушению свойств данных, отраженных в схеме.*

*Важный момент определения операций в моделировании данных - обеспечение достаточной простоты их усвоения пользователем.*

1. **Какие два компонента можно выделить в любой операции над данными?**

**Действие –** определяет характер операции. **Селекция –** критерий отбора данных, над которыми должно быть произведено действие.

1. **Какие действия над данными предусмотрены в технологии БД?**

Пять основных видов действий над данными:

**1) установка текущих** – типичные ключевые слова – SET CURRENCY, FIND *- не является необходимым и встречается не во всех языках СУБД*;

**2) включение (добавление новых элементов данных в БД)** – INSERT, ADD;

**3) обновление (модификация существующих элементов данных в БД**) – UPDATE, MODIFY;

**4) удаление (исключение элементов данных из БД)** – DELETE, REMOVE;

**5) выборка (получение данных из БД)** – SELECT, GET.

**2-5** – *ключевые для технологии БД. Необходимы в языке манипулирования данными любой СУБД.*

1. **Какими способами можно селектировать данные для выполнения тех или иных действий с ними?**

Селекция может осуществляться посредством: логической позиции в БД – **селекция по текущей**; значений данных – **селекция по данным**; связей между данными – **селекция по связям**.

1. **Какие два класса операций и языков манипулирования данными выделяются в технологии БД? Каковы их особенности?**

1) Навигационные операции– результат всегда представлен единственным элементом *(в зависимости от модели это могут быть значение атрибута, кортеж, сущность, связь и т.д.)*, полученным при прохождении по логическому пути (т.е. при навигации) в структуре БД.

2) Спецификационные операции– результат новая подсхема, определяемая на схеме БД, которой в общем случае соответствует множество элементов, существующих в БД.

1) Навигационный язык– язык, все операции которого являются навигационными. Особенности:

* они всегда представляют собой программу;
* для их формулировки требуется язык программирования с условными конструкциями и конструкциями циклов;
* в них обязательно используется селекция по текущей;
* для них необходимо действие установки текущих.

2) Спецификационный язык – язык, все операции которого являются спецификационными. В нем отсутствуют все характерные для навигационных языков черты.

1. **Что такое процедура БД?**

Процедура БД – последовательность операций, выполняемых при определенных условиях. Хранится и выполняется на сервере. Состоит из 3 разделов: условие, действие, результат.

1. **Какие виды процедур БД вам известны?**

1) **Функции агрегирования** – вычисление значений, которые непосредственно не хранятся в БД (*вычисление сумм, подсчет числа экземпляров, определение минимума и максимума*).

2) **Виртуальные атрибуты** – вычисление значения атрибута (*вычисление возраста человека по заданной текущей дате и дате рождения, что выполняется по запросу о возрасте*).

3) **Триггеры целостности** – служат для проверки и/или поддержки ОЦ (ОЦ – обеспечение целостности).

4) **Триггеры безопасности** – служат для обеспечения контроля над доступом к данным и проверки полномочий и аутентичности пользователей (*процедура БД может получать в качестве исходных данных идентификационные параметры пользователя, время, дату, вид действия и вырабатывать сообщения для пользователя, журнала или лица, ответственного за соблюдение правил доступа*).

5) **Операторы доступа** – служат для расширения языка данных операциями, первоначально в нем не предусмотренными (*операция сортировки может быть определена как процедура БД, предшествующая выдаче результата спецификационной операции*).

6) **Триггеры БД, запускаемые операциями DML** **(INSERT, UPDATE, DELETE – включением, обновлением, удалением) *(прикладные триггеры)*** – инициируются операциями модификации одних данных и выполняют косвенные модификации других данных (*если тип связей между отношениями является полным (хотя бы одно из определяемых им отображений полностью определено), то удаление кортежа может привести к запуску процедуры, удаляющей все кортежи, связанные с удаляемым*).

7) **Триггеры БД, запускаемые другими событиями в БД *(системные триггеры)*** – применяются для сбора статистики или для реализации каких-либо других функций администрирования БД. Не изменяют данные, но могут модифицировать состояние БД. *Процедура администратора БД -**ещё одно название.*

**Вопросы и задания к параграфу 3.2**

1. **В чем отличие сущностей и связей ER-модели от предметов ПрО и отношений между ними?**

Сущность в ER-модели - это абстрактное представление этого объекта ПрО. Таким образом, один объект может быть представлен множеством абстракций.

Связь в ER-модели - это единичный экземпляр отношения между сущностями

1. **Какого типа отношение существует между предметами и их сущностями?**

Отношением объекта к сущностям является бинарное отношение 1:M.

1. **Какими по структуре могут быть множества связей?**

Унарные: только один набор сущностей участвует в наборе отношений *(напр. Брак(Человек, Человек))*

Бинарные: в наборе отношений участвуют два набора сущностей *(напр. Экзамен(Препод, Студент))*

Тернарные: в наборе отношений участвуют три набора сущностей *(напр. Размещение(Больница, Палата, Пациент))*

N-арные: и т.д.

1. **Как соотносится определение атрибута данное Ченом с определением этого же термина во второй главе учебного пособия?**

Во второй главе атрибут рассматривается как именованный домен, представляющий семантически значимые объекты *(т.е. как множество)*. Чен определяет атрибут как отображение, ставящее в соответствие сущностям или связям одиночные значения или кортежи значений. *(т.е. как функцию)*

1. **Чем отличается представление в БД связей ER-модели и реляционной модели?**

В ER-модели для представления связей используются специальные уникальные указатели, а в реляционной модели - значения атрибутов.

1. **Из каких элементов состоит ER-диаграмма Чена?**

Er-диаграмма - граф, который состоит из:

\* Вершин (множество сущностей, изображается прямоугольниками, множество связей - ромбами, множество значений - овалами)

\* Неориентированных ребер (соответствуют ролям сущностей в связях)

\* Ориентированных дуг (атрибутные отношения [выходят из вершин сущностей или связей и входят в множество значений] )

1. **По каким правилам она строится?**

\* Вершины (множество сущностей, изображается прямоугольниками, множество связей - ромбами, множество значений - овалами)

\* Неориентированные ребра (соответствуют ролям сущностей в связях)

\* Ориентированные дуги (атрибутные отношения [выходят из вершин сущностей или связей и входят в множество значений] )

Имена множеств указываются внутри фигур. Ребра помечены именами ролей. Дуги - именами атрибутов.

1. **Как правильно определять степень множества связей?**

Степенью множества связей является число **n** множества сущностей, на котором оно

определено или длина кортежа этого отношения (связи).

1. **В каких различных формах может быть представлено в ER-модели некоторое явление ПрО?**

\* Атрибут - атрибут множества сущностей или множества связей. Например, сущность: человек, атрибут:состоит в браке.

\* Связь - связь между двумя сущностями. Например, связь брак между сущностями человек и человек.

\* Сущность - отдельная сущность. Обычно используется, если надо представить связь с другими явлениями. Например, сущность - брак.

1. **Как осуществлять выбор подходящей формы?**

Стоит выбрать:

\* Атрибут, если вам достаточно знать о каком-то значении(характеристике) сущности. (Например, состоит ли человек в браке или нет)

\* Связь, если важно с кем именно связана сущность. Например, с кем именно состоит человек в браке.

\* Сущность, если понадобится представить связь с другими явлениями. Например, связь браков с другими явлениями.

1. **Какие формы предложил Чен для представления экстенсионала БД в своей модели? Опишите их.**

Чен предложил две формы: графовую и табличную.

Вершинами графа являются сущности, связи и значения, которые принято

помечать именем и объединять (в столбцы). Неориентированные ребра между сущностями и связями соответствуют ролям сущностей в сязи, ориентированные дуги представляют экземпляры атрибутных отношений.

Каждому множеству сущностей и множеству связей соответствует своя таблица. В таблице множества сущностей шапка двухстрочная, а шапка для таблицы множеств связей - трехуровневая.

1. **Что является данными когда рассматривается метасхема**?

Приставка “мета” по сути указывает на то, что раньше являлось типом - становится знаком. Таким образом типы из ER-схемы становятся данными в метасхеме.

1. **Представьте метасхему ER-модели Чена.**

\* множества сущностей представлены в виде множества сущностей

\* множества связей представлены в виде множества сущностей

\* множества значений представлены в виде множества сущностей

\* роли представлены в виде множества сущностей

\* атрибуты множеств сущностей и множеств связей представлены в виде множеств связей

1. **В чем особенности синтаксиса ограничений целостности на значения атрибутов в ER-модели?**

Задание ограничений целостности на значения атрибутов достаточно традиционно и осуществляется текстом. Для атрибутивных отображений используется функциональная форма. Используется язык исчисления предикатов первого порядка.

1. **Поясните особенности понятия «ключ» в ER-модели**.

(опр. 1) Ключ сущности - атрибут или группа атрибутов такая, что гарантируется, что у каждого элемента множества значений будет один элемент множества сущностей.

(опр.2)Ключ сущности - атрибут или группа атрибутов, такая, что гарантируется функциональность отображения из множества значений в множество сущностей.

1. **Почему в ER-модели неуместно использование первичных ключей**

Наличие у сущностей уникальных указателей, с помощью которых происходит идентификация сущностей в БД, уже выполняют работу первичного ключа, по идентификации объектов в БД.

1. **Объясните и приведите примеры всех способов идентификации связей.**

\* Только по сущностям, в ней участвующим.(Например, врач-пациент. Для идентификации требуется указать сущности обоих множеств

\* По сущностям, в ней участвующим, и значениям одного или нескольких атрибутов множества связей.(Например, связь размещение. Для идентификации достаточно указать сущность типа палата и значение атрибута номер койки)

\* Только по значениям одного или нескольких атрибутов множества связей. (Например, связь брак можно идентифицировать по атрибуту серия и номер свидетельства)

1. **Что представляют собой E-зависимость и ID-зависимость?**

E-зависимость - ограничение по существованию сущностей.

ID-зависимость - зависимость идентификации. В этом случае сущности зависимого множества сущностей не просто обязаны иметь связи с сущностями другого множества сущностей, но и не могут быть идентифицированы без них.

1. **Чем отличаются множество слабых сущностей и множество регулярных сущностей?**

Множество слабых сущностей - зависимое множество.(Элементы зависимого множества не могут существовать без элементов множества, от которого первое (зависимое) множество зависит)

Множество регулярных сущностей образуют сущности, не принадлежащие множеству слабых сущностей.

1. **Поясните, как расставлять пометки на ребрах ролей ER-диаграммы в случае множества связей степени больше 2-х. Приведите примеры.**

Пометки ставятся у противоположной сущности. Т.е. в отношении 1 ко многим (например Палата и Персонал) 1 стоит у Палаты (т.к. Персонал принадлежит одной палате), а М стоит у Персонала (т.к. одной Палате принадлежит много персонала)

1. **Укажите особенности навигационного манипулирования данными в ER-модели. Приведите набор необходимых для этого команд.**

Так как в ER-модели значения самостоятельной ценности не имеют, для навигационного манипулирования должны быть понятия указателей текущих сущностей и связей, пробегающих по соответствующим множествам. Необходима возможность неоднократного одновременного их определения для обеспечения параллельных независимых сканирований одних и тех же множеств

Примеры команд:

1. Создание и удаление элементов (создание, изменение, удаление сущностей и связей)
2. Установка указателей текущих (селекция сущности или связи по указателю текущей, по указателю текущей и данным, по указателю текущей и связи)
3. Выборка значений атрибутов для текущей сущности или связи
4. **Какие формы может принимать подграф запроса на языке CABLE?**

Подграф запроса может быть в виде одной вершины, в виде линейного маршрута от исходного множества к целевому или в виде дерева, где листья - исходные множества, а корень - целевое *(в вершинах, где сливаются пути, происходят операции объединения, пересечения или разности полученных подмножеств)*.

1. **В каких случаях можно явно задавать в запросе теоретико-множественные операции? Приведите примеры запросов на этом языке.**

Если в запросе специфицировано дерево. В вершинах, где сливаются пути, происходят теоретико-множественные операции *(объединения, пересечения или разности полученных подмножеств)*.

Примеры запросов:

\* OUTPUT ВРАЧ.Фамилия SELECT ВРАЧ.Специальность = ‘окулист’ - получить фамилии врачей-окулистов *(подграф - один узел)*

\* OUTPUT ПАЦИЕНТ.Фамилия SELECT Больница.Название = ‘Святая Елена’ / ПАЛАТА - получить фамилии пациентов больницы Святой Елены *(подграф - линейный маршрут)*

\* OUTPUT ВРАЧ.Фамилия (SELECT БОЛЬНИЦА.Название = ‘Святая Елена’ / ПАЛАТА / ПАЦИЕНТ) ∩ (SELECT ЛАБОРАТОРИЯ.Название = ‘Друг желудка’ / АНАЛИЗ / ПАЦИЕНТ) - получить фамилии врачей, пациенты которых лежат в Святой Елене и чьи анализы делали в Друге желудка *(подграф - дерево)*

1. **Поясните критерии качества семантических моделей.**

1) Модель должна обладать достаточной общностью и ясностью, чтобы в ней можно было представить любые явления и законы предметной области.

2) Разрыв между моделью и моделью, реализуемой в СУБД, не должен быть большим. Желательно, чтобы можно было задать максимально формальные правила преобразования структур и ОЦ из одной модели в другую.

1. **Нарисуйте общую схему модификаций ER-модели Чена. Какие концепции добавлялись или удалялись на каждом из этапов этих модификаций?**

ER-модель Чена + категоризации, специализации = EER-модель

EER-модель - множества связей степени больше двух, атрибуты множеств связи, многозначные атрибуты, атрибутные отношения в декартово произведение множеств значений = ER-модель Баркера

ER-модель Баркера - бинарные множества связей типа M:N, представление связей с помощью внутрисистемных указателей = ER-модель IDEF1X.

1. **В каких случаях используются специализации и категоризации?**

Специализации и категории используются, когда необходимо задать отношения типа “подкласс-суперкласс” между множествами сущностей, которые используются для исключения дублирования определения общих атрибутов и типов связей. Специализация и категоризация позволяют восстановить единство объекта ПрО, который в противном случае рассматривается как несвязанные абстрактные сущности.

### Какие ограничения целостности касаются специализаций и категоризаций?

**Для специализаций:**

1) Ограничение непересечения - непересекающаяся (каждый объект может быть представлен сущностью только одного из подклассов специализации) или пересекающаяся (можно неск.).

2) Ограничение участия: полное (каждый объект сущности суперкласса должен быть представлен сущностью хотя бы одного подкласса) или частичное (не обязательно должен).

**Для категоризаций:**

Ограничение участия: полное (каждый объект всех суперклассов представлен сущностью категории) или частное (не обязательно).

1. **Опишите графическую нотацию применяемую для представления специализаций и категоризаций на EER-диаграммах.**

Подклассы и суперклассы обозначаются прямоугольником.

Подклассы **специализаций** соединяются линиями с кружком, который соединяется с суперклассом. Символ включения множества в множество ⊂ ставится на линию между подклассом и кружком и указывает на подкласс. В кружке ставится буква d, если специализация непересекающаяся, или o, если пересекающаяся. Линия между кружком и суперклассом двойная, если специализация полного участия.

В кружке **категоризации** ставится символ объединения (U), на линиях между кружком и суперклассом ставится символ включения множества в другое множество. Линия между кружком и суперклассом двойная, если категоризация полного участия.

1. **Докажите что понятия специализация и категоризация не тождественны.**

1) Отображение из подкласса в суперкласс специализации полное функциональное *(отношение специализации можно описать фразой “есть некоторый”)*, а категоризации - частичное функциональное *(отношение категоризации можно описать фразой “есть некоторый или А, или Б, или …”)*.

2) Все классы специализации - родственные классы, а определения подклассов ссылаются на суперкласс. Суперклассы категоризации, как правило, разные, всегда непересекающиеся классы.

3) *Конкретное множество сущностей может использоваться в разных специализациях и быть как суперклассом, так и подклассом. Подклассом категории же оно может быть лишь однажды.*

1. **Какие изменения произошли в метасхеме EER-модели по сравнению с метасхемой ER-модели? Нарисуйте ее.**

В метасхеме появились множества сущностей Специализация и Категоризация, соответствующие множества связей Суперкласс и Подкласс между ними и множеством сущностей Множество сущностей.

1. **Каких структурных понятий мы лишаемся при переходе от EER-модели к ER-модели Баркера?**

Множества связей степени больше двух, атрибуты множеств связей, многозначные атрибуты, атрибутные отображения в декартово произведение множеств значений.

1. **Какими структурными понятиями ER-модели Баркера мы вынуждены их заменять?**

1) Множество связей степени n -> вспомогательное множество сущностей и n бинарных множеств связей.

2) Атрибуты множеств связи -> замена множества связей множеством сущностей и бинарными множествами связей. *Однозначные атрибуты множества связей станут атрибутами нового множества сущностей. Другое решение: добавление атрибутов множества связей в то множество сущностей, участвующее в этом множестве связей, роль которого определяет функциональное отображение.*

3) Многозначные атрибуты -> создание самостоятельного множества сущностей с атрибутом для значений и бинарного множества связей типа “многие-к-одному” между новым множеством сущностей и множеством сущностей - владельцем многозначного атрибута. Множество связей - владельца многозначного атрибута превращается в множество сущностей.

4) Атрибутные отображения в декартово произведение множеств значений -> представление их или элементарными атрибутами, или атрибутами-агрегатами, или и тем, и другим.

1. **Опишите графическую нотацию Баркера.**

Бинарные множества связей представляются ребрами с двумя концами.

Пунктирная линия обозначает регулярную сущность *(МинКЧ = 0)*, сплошная - слабую *(МинКЧ = 1)*. Одиночный конец ставится у множества сущностей, являющегося областью значений функционального отображения *(МаксКЧ = 1)*, вилочкообразный - нефункционального *(МаксКЧ = ∞)*.

Поперечный штрих на конце ребра говорит об ID-зависимости, ромбик - неперемещаемом конце связи *(например, при переходе врача из одной больницы в другую, можно изменить указатель на больницу, не удаляя связь; но нельзя менять указатель на врача в связях типа ШТАТНЫЙ ВРАЧ)*.

Множества сущностей представлены прямоугольниками с закругленными углами, внутри указывается имя множества сущностей и имена атрибутов. # рядом с именем атрибута означает, что он участвует в уникальной идентификации сущностей, \* ставится рядом с not null, o с null.

1. **Укажите правила трансформации схемы БД из ER-модели Баркера в реляционную модель.**

\* каждое множество сущностей порождает отношение;

\* атрибуты множества сущностей переносятся в отношение;

\* если у множества сущностей не было ключей среди естественных атрибутов, система генерирует для его отношения суррогатный ключ *(именем этого атрибута становится комбинация из имени отношения и суффикса «\_ID»)*;

\* множества связей типа один-к-одному и один-ко-многим реализуются дублированием ключей и объявлением внешних ключей;

\* множества связей типа многие-ко-многим порождают дополнительное отношение и пару внешних ключей в нем.

1. **Охарактеризуйте ER-модель в нотации IDEF1X.**

ER-модель в нотации IDEF1X низведена до уровня реляционной модели.

1. **Каких структурных понятий мы лишаемся при переходе от ER-модели Баркера к нотации IDEF1X? Чем мы вынуждены их заменять?**

Бинарные множества связей типа многие-ко-многим сводятся вручную к дополнительному множеству сущностей и паре множеств связей типа один-ко-многим.

Связи типа один-ко-многим осуществляются путем дублирования первичных ключей множеств сущностей.

1. **Сравните ER-модель в нотации IDEF1X и реляционную модель.**

Почти одинаковые, отличаются переименованием понятий: «тип сущностей» – «отношение», «тип связей» – «ограничение ссылочной целостности», «атрибут типа сущностей» – «атрибут отношения».