Проектирование БД

ЛЕКЦИЯ №2

Вопросы

1. Общая схема создания базы данных
2. Концептуальное проектирование (модель сущность-атрибут-связь)
3. Логическое проектирование
4. Физические модели данных
5. CASE-технологии

1. Процесс создания базы данных

- Определение требований.
- Выбор СУБД и разработка структуры БД с учетом особенностей СУБД.
- Реализация.
- Тестирование, разработка документации, сопровождение.

Определение требований – моделирование

- Изучения понятий и описаний.
- Описание информационных объектов или понятий предметной области и связей между ними.
- Описание ограничений целостности.

Концептуальные модели

Семантическая модель (или концептуальная модель, инфологическая модель) — модель предметной области, предназначенная для представления семантики предметной области на самом высоком уровне абстракции.

Уровни абстракции базы данных:

- внешняя схема;
- концептуальный уровень;
- внутренняя модель.

Трехуровневая архитектура

Трехуровневая архитектура (инфологический, даталогический и физический уровни) позволяет обеспечить **независимость хранимых данных** от использующих их программ.

Основные преимущества ER-моделей:

- наглядность;
- возможность проектировать базы данных с большим количеством объектов и атрибутов;
- реализация во многих системах автоматизированного проектирования баз данных.

2. Назначение диаграммы «сущность–связь»:

- проектирование баз данных;
- идентификация понятий предметной области и связей между ними;
- графическое представление логической структуры базы данных.

Основные элементы диаграммы «сущность–связь»:

- сущности (прямоугольники);
- атрибуты (овалы);
- связи (ромбы).

Обозначение	Значение
Имя сущности	Независимая сущность
Имя сущности	Зависимая сущность
Имя атрибута	Атрибут
Имя атрибута	Ключевой атрибут
Имя связи	Связь
	Прямая линия указывает на связь между сущностями либо соединяет сущность и атрибут. Линия со стрелкой указывает направленную связь.

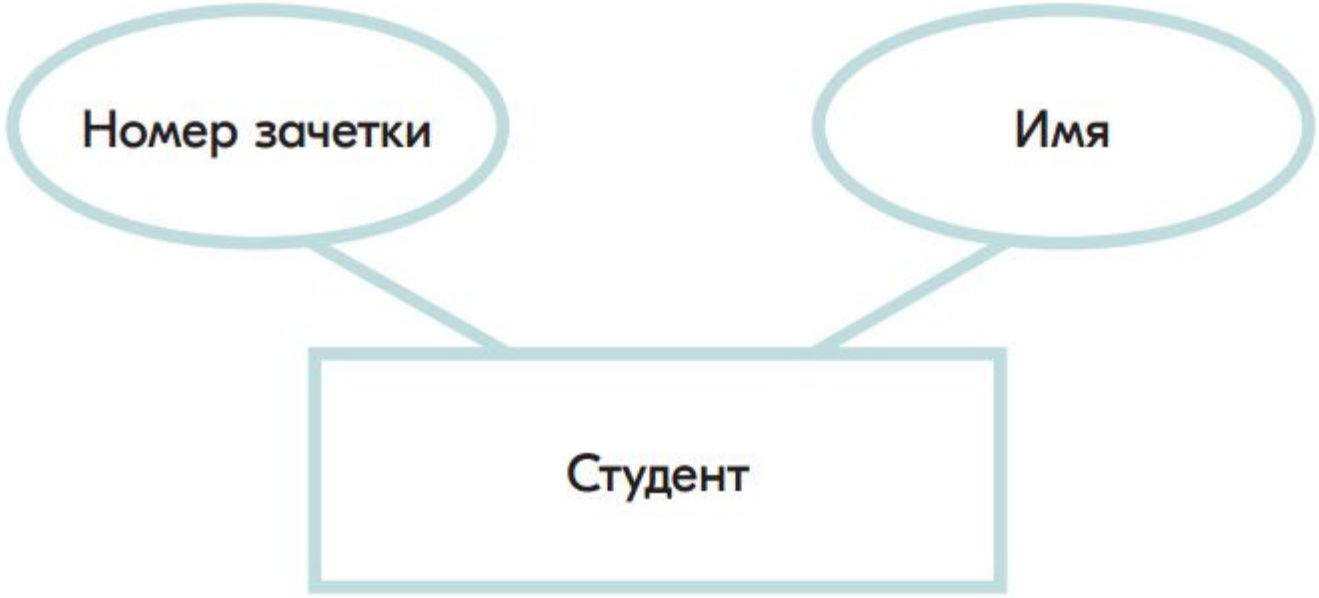
Модель «сущность - связь». Сущность

- Сущность — это абстрактный объект определенного вида.
- Уникальное имя.
- Набор экземпляров сущностей образует множество.
- Множества не содержат дубликатов.

Атрибуты

- Атрибуты — это отдельные характеристики объекта.
- Каждый атрибут имеет уникальное имя.
- Каждый атрибут имеет свой тип данных.
- Сущность может обладать любым количеством атрибутов.
- Значение атрибута атомарно.
- Сущность и ее атрибуты на диаграмме соединяются ненаправленными дугами.
- Значения атрибутов выбираются из соответствующего множества значений.

Пример: представление сущности



Ключи

- Ключ — это один или несколько атрибутов объекта, по которым объект можно однозначно идентифицировать.
- Если нет естественного ключа, придумывают искусственный ключ — «суррогатный».

Связи

- Связь — ассоциирование двух или более сущностей.
- Требование к организации базы данных — обеспечение возможности отыскания одних сущностей по значениям других.

Как увидеть появление связи?

- Если хочется атрибутом какой-то сущности объявить другую сущность или список сущностей.
- Если хочется записать в одну сущность идентификатор другой.

Вам хочется сделать связь.

Свойства связей

- Связи могут иметь собственные атрибуты.
- Подобные связи объединяются в множества.
- Связи не могут существовать без связываемых сущностей.
- Ключ связи состоит из ключей связываемых сущностей и, возможно, выделенных атрибутов связи.

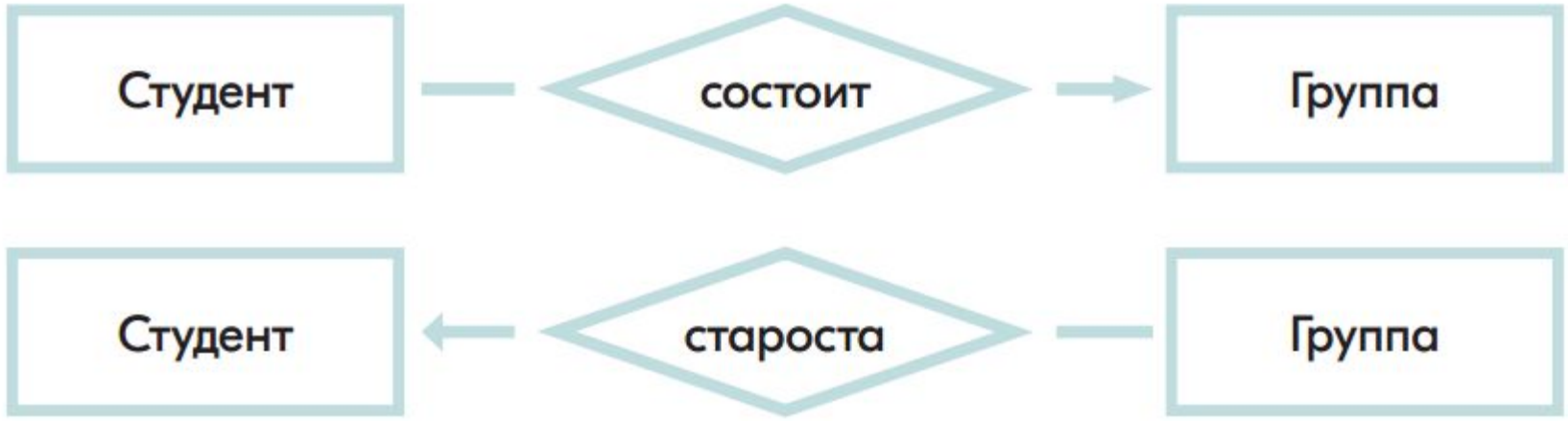
Характеристики связей:

- размерность;
- мощность;
- модальность.

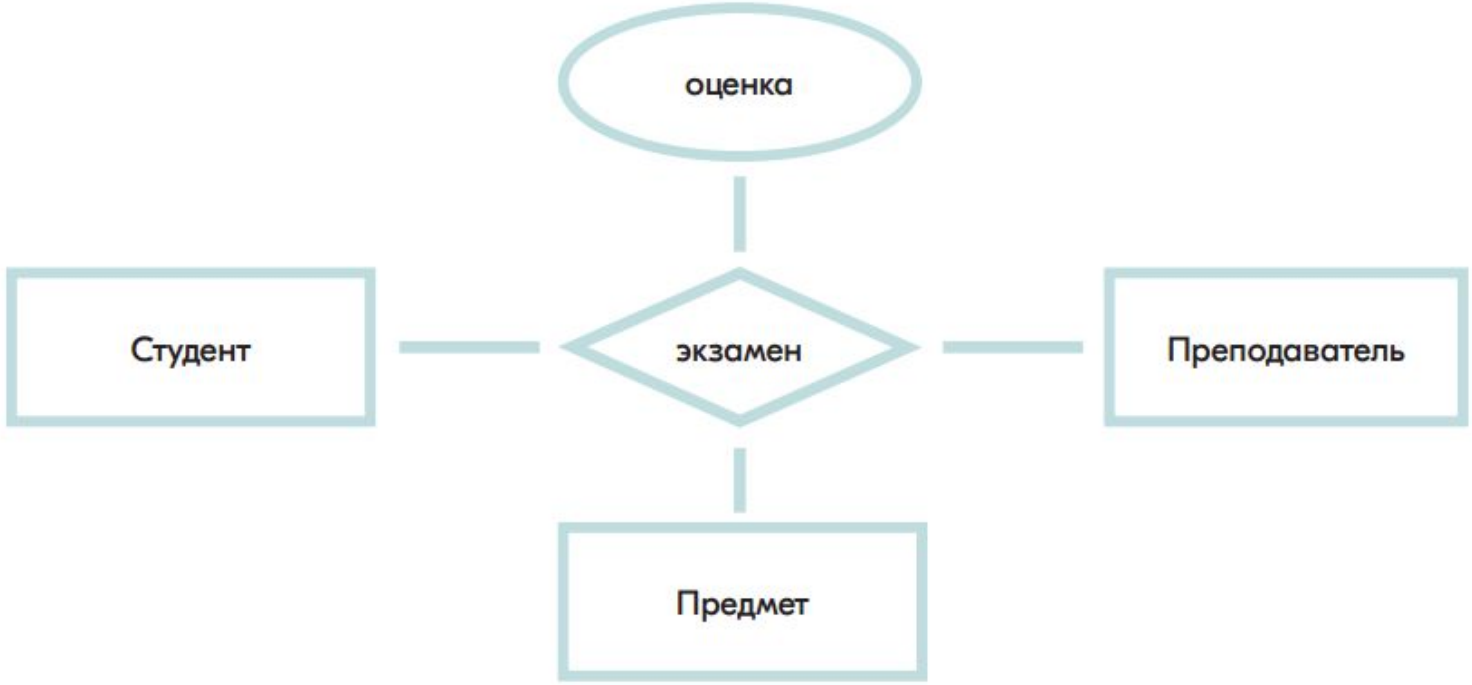
Классификация связей: размерность

- Бинарные.
- Тернарные.
- N-арные.
- Рекурсивные.

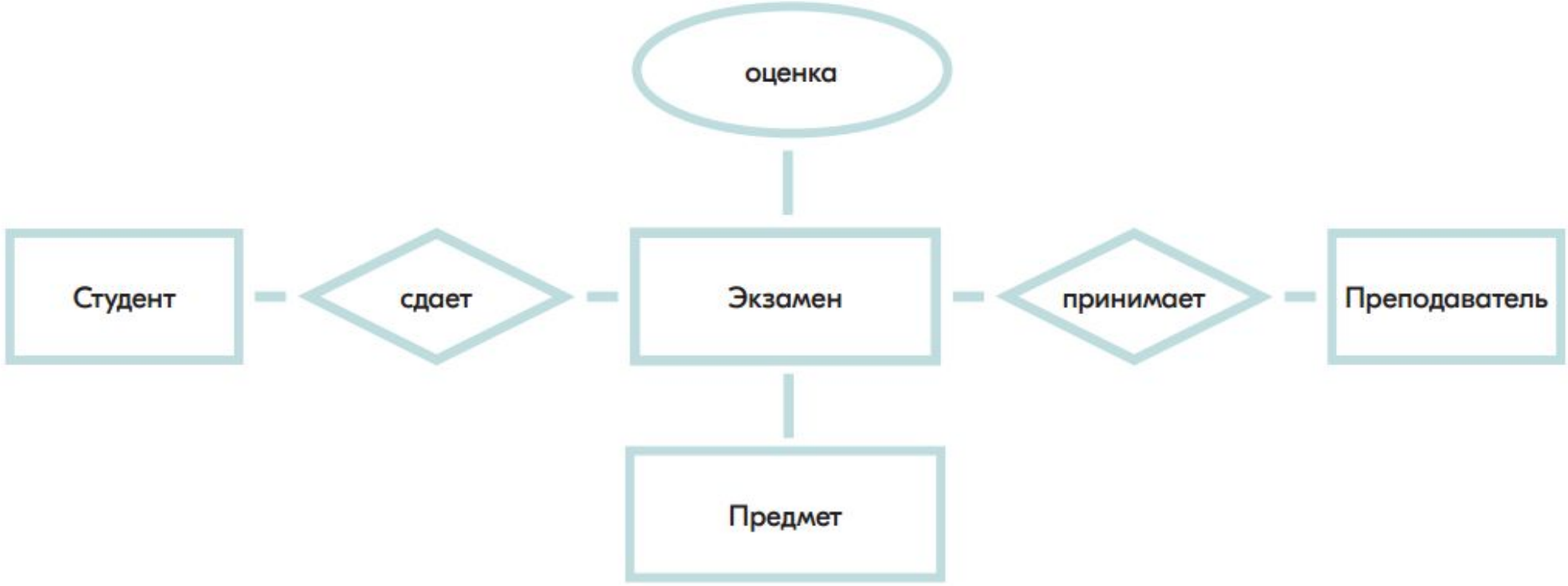
Пример: бинарная связь



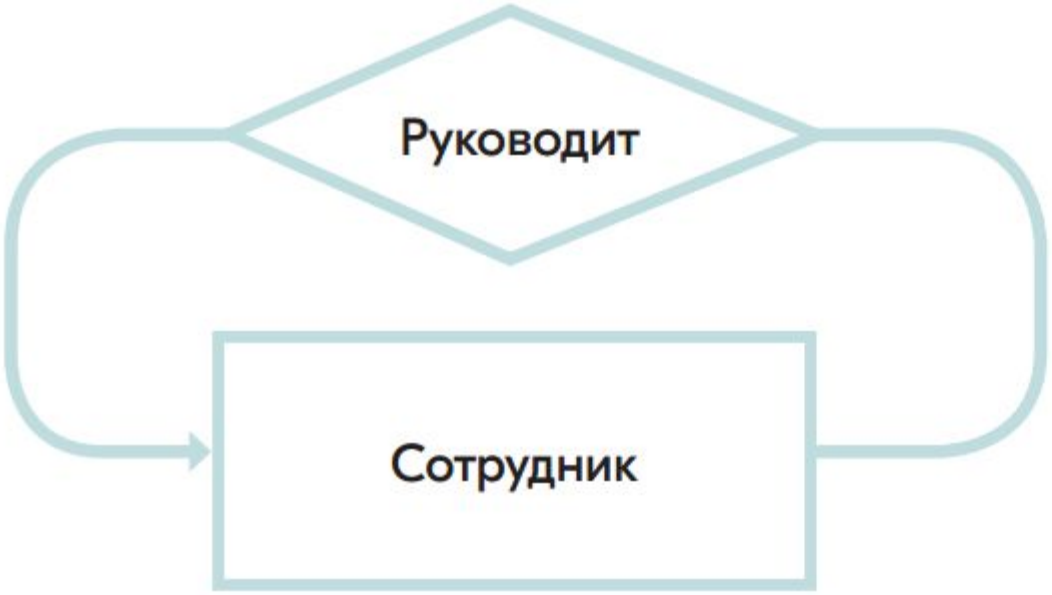
Пример: тернарная связь



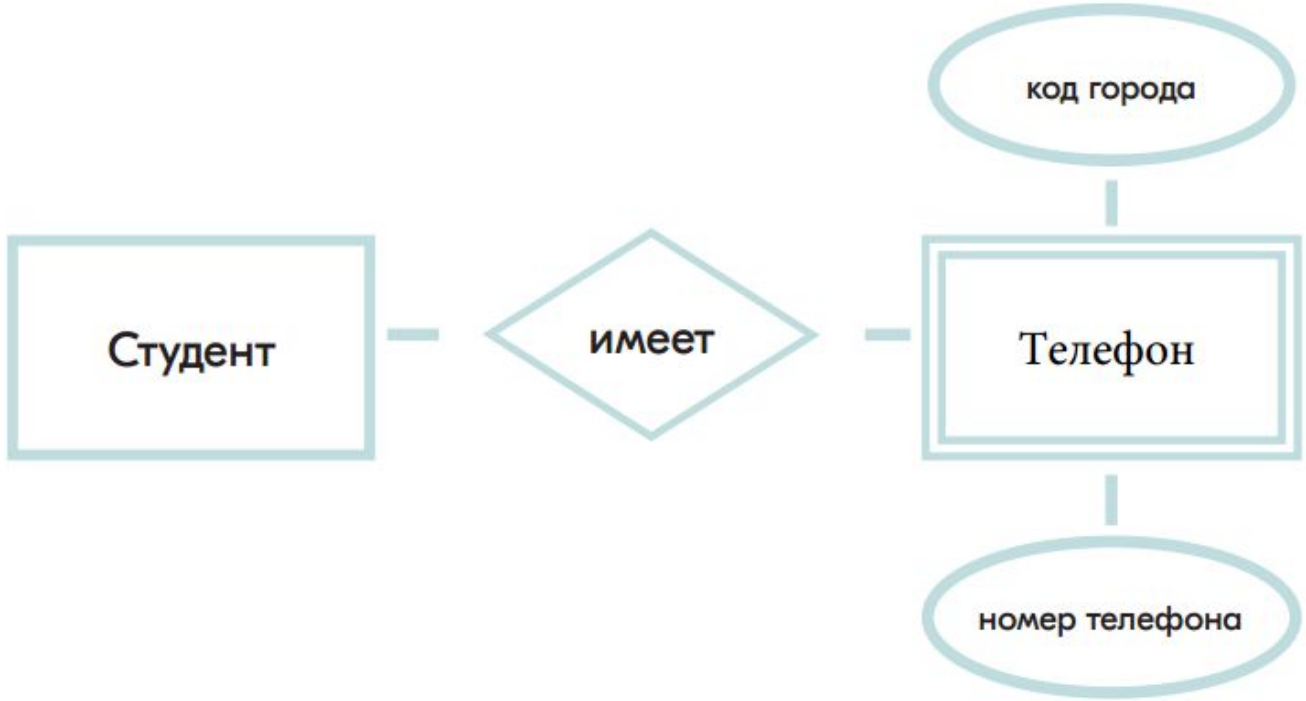
Пример: преобразование тернарной связи в бинарную



Пример: рекурсивная связь



Слабые (зависимые) сущности и связи



Мощность бинарной связи

Делятся на три вида в зависимости
от количества участвующих в них сущностей:

- «один-к-одному» 1:1;
- «один-ко-многим» 1:N;
- «многие-ко-многим» M:N.

Связи «один-к-одному»

Каждому экземпляру первой сущности может соответствовать ровно один экземпляр другой сущности и наоборот.

Связи «один-ко-многим»

Каждому экземпляру первой сущности может соответствовать несколько экземпляров другой сущности, но каждому экземпляру второй сущности соответствует не более одного экземпляра первой сущности.

Связи «многие-ко-многим»

Каждому экземпляру первой сущности может соответствовать несколько экземпляров другой сущности и наоборот.

Модальность связей

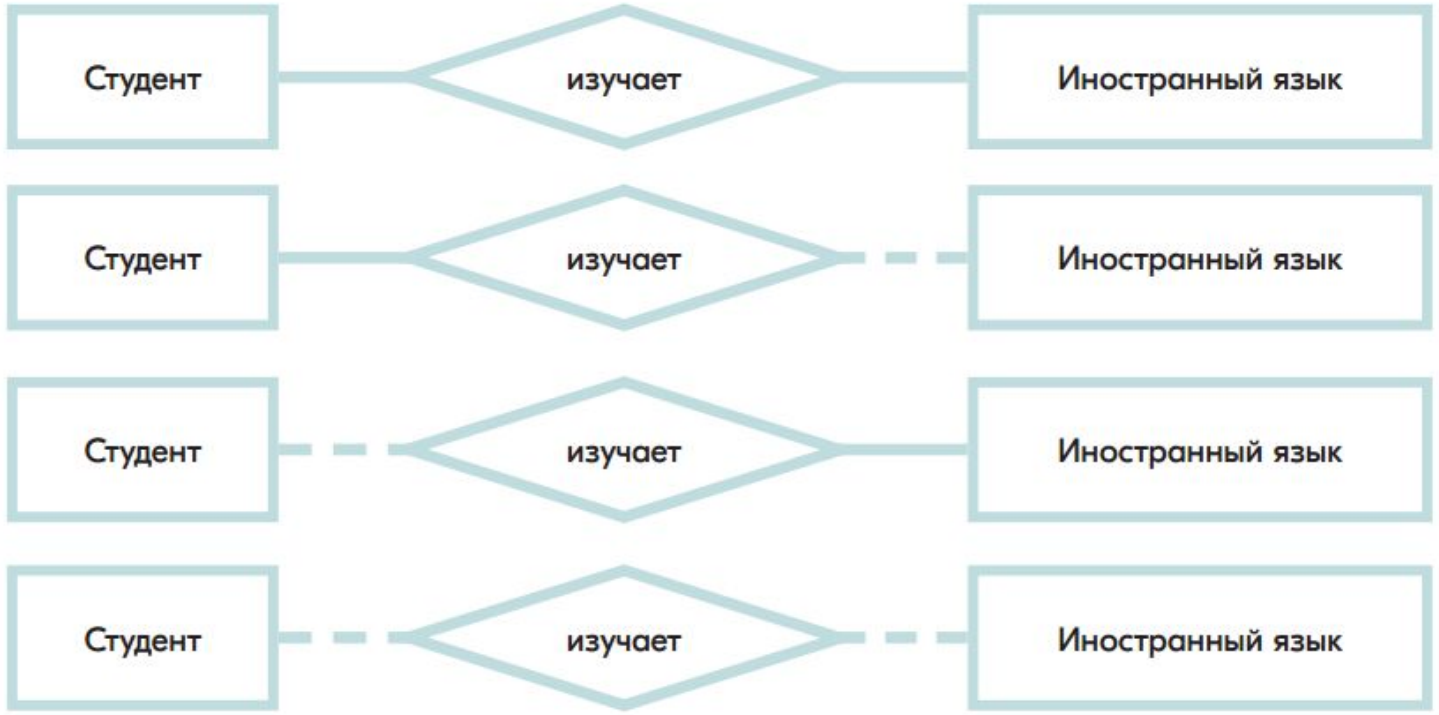
- «**Может**»: экземпляр одной сущности может быть связан с одним или несколькими экземплярами другой сущности, а может быть и не связан ни с одним экземпляром.
- «**Должен**»: экземпляр одной сущности обязан быть связанным не менее чем с одним экземпляром другой сущности.

Бинарные связи – модальность (обязательность связи)

1 : N

(0,1) – (0,N)
(0,1) – (1,N)
(1,1) – (0,N)
(1,1) – (1,N)

Пример: варианты типов связей



Шаги при создании ERD:

- определить сущности;
- определить атрибуты сущностей;
- определить первичные ключи;
- определить связи между сущностями;
- определить кардинальность связей;
- нарисовать ERD;
- проверить ERD.

Пример ER-диаграммы:

3. Логическое проектирование

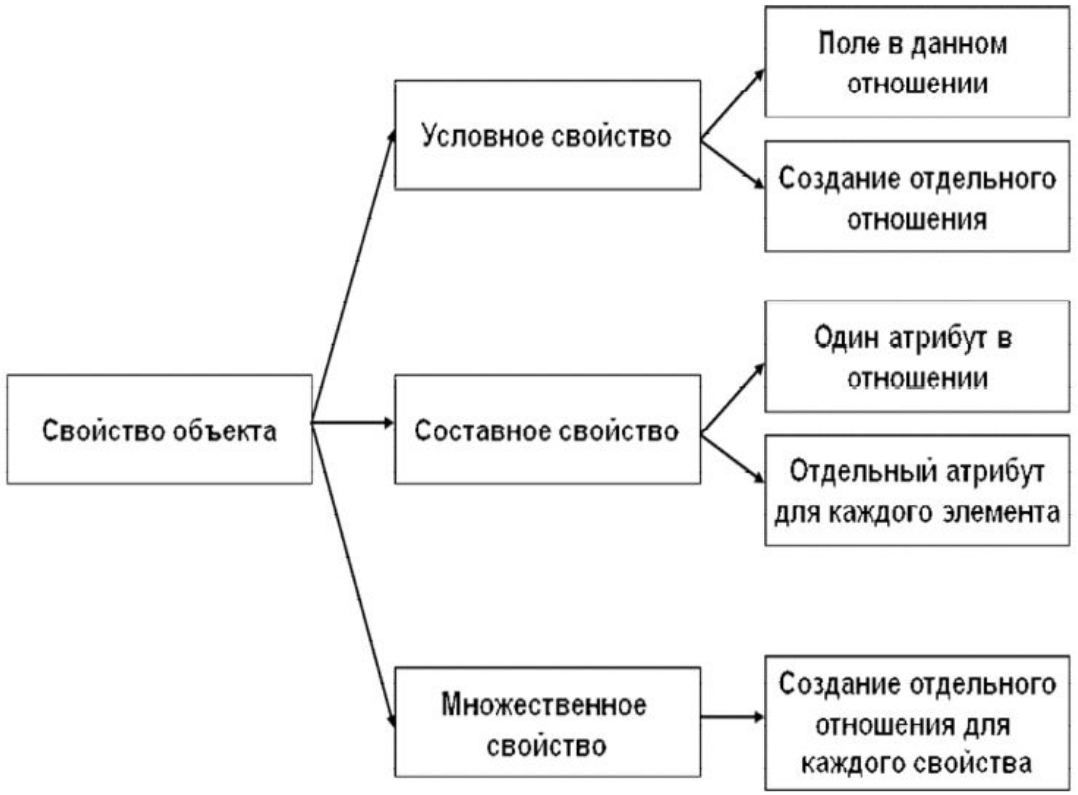
Логическая модель БД называется модель логического уровня, построенная в рамках конкретной СУБД, в среде которой проектируется БД.

Описание логической структуры БД в терминологии данной СУБД называется *схемой* БД.

Алгоритм перехода к реляционной модели

Алгоритм выбора первичного ключа

Отображение свойств простых объектов



Отображение свойств сложных объектов

Определение свойств атрибутов отношения

Критерии анализа БД

- Адекватность схемы БД
- Полнота схемы БД
- Сложность структуры
- Адаптируемость
- Дублирование данных
- Объем необходимой памяти

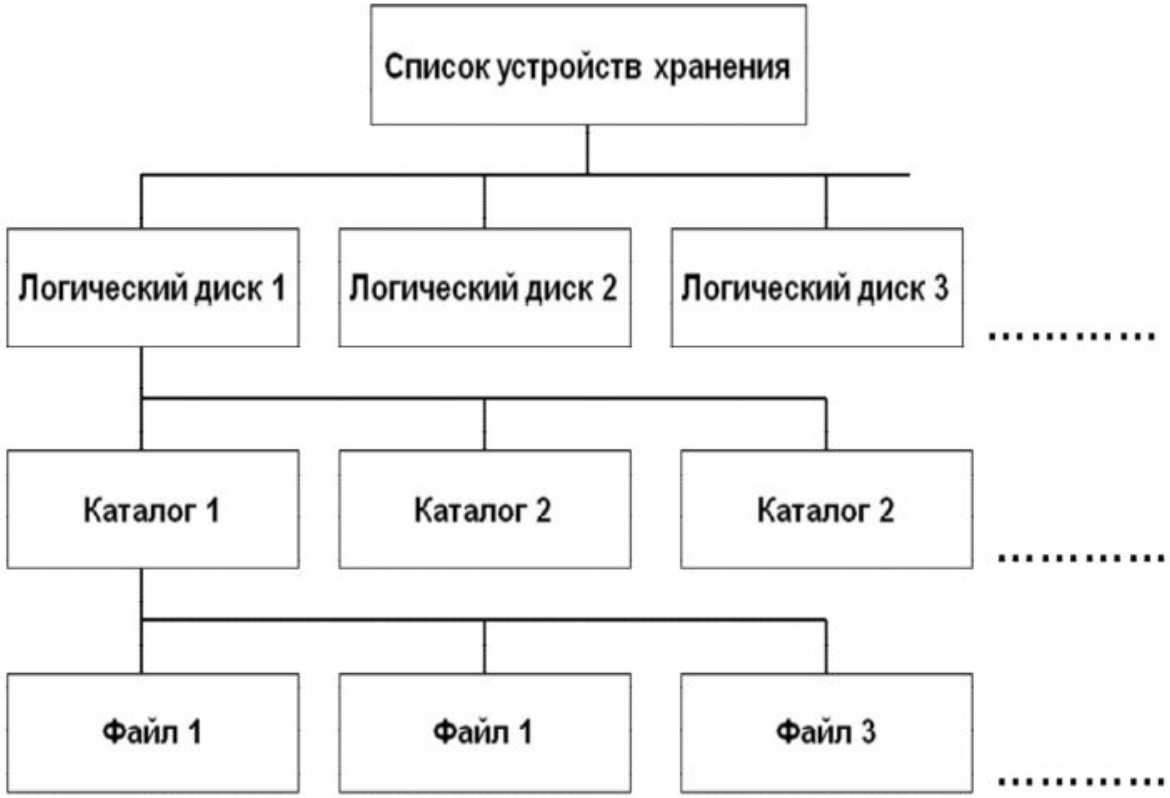
4. Физические модели данных

Физическая модель данных - способ размещения данных на устройствах внешней памяти и способ доступа к этим данным

Способы хранения данных.

Способы хранения данных

Организация файловой структуры



Способы поиска записей в файле

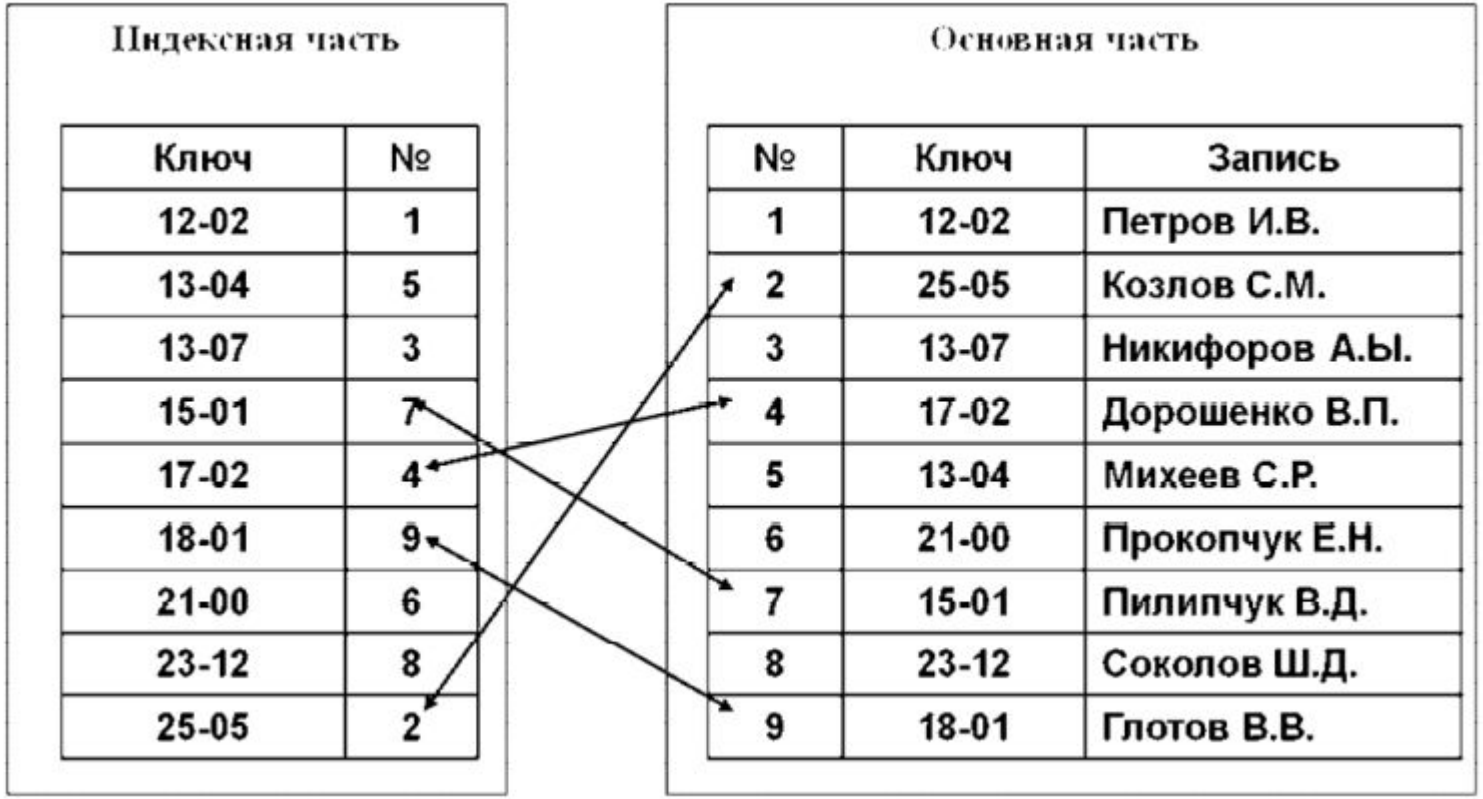
Метод хэширования

1. Выбор хэш-функции
2. Выбор стратегии разрешений коллизий.

Типы индексных файлов

- *файлы с плотным индексом* (*индексно-прямые файлы*)
- *файлы с неплотным индексом* (*индексно-последовательные файлы*)
- *B-деревья*.

Структура файла с плотным индексом



Структура файла с неплотным индексом

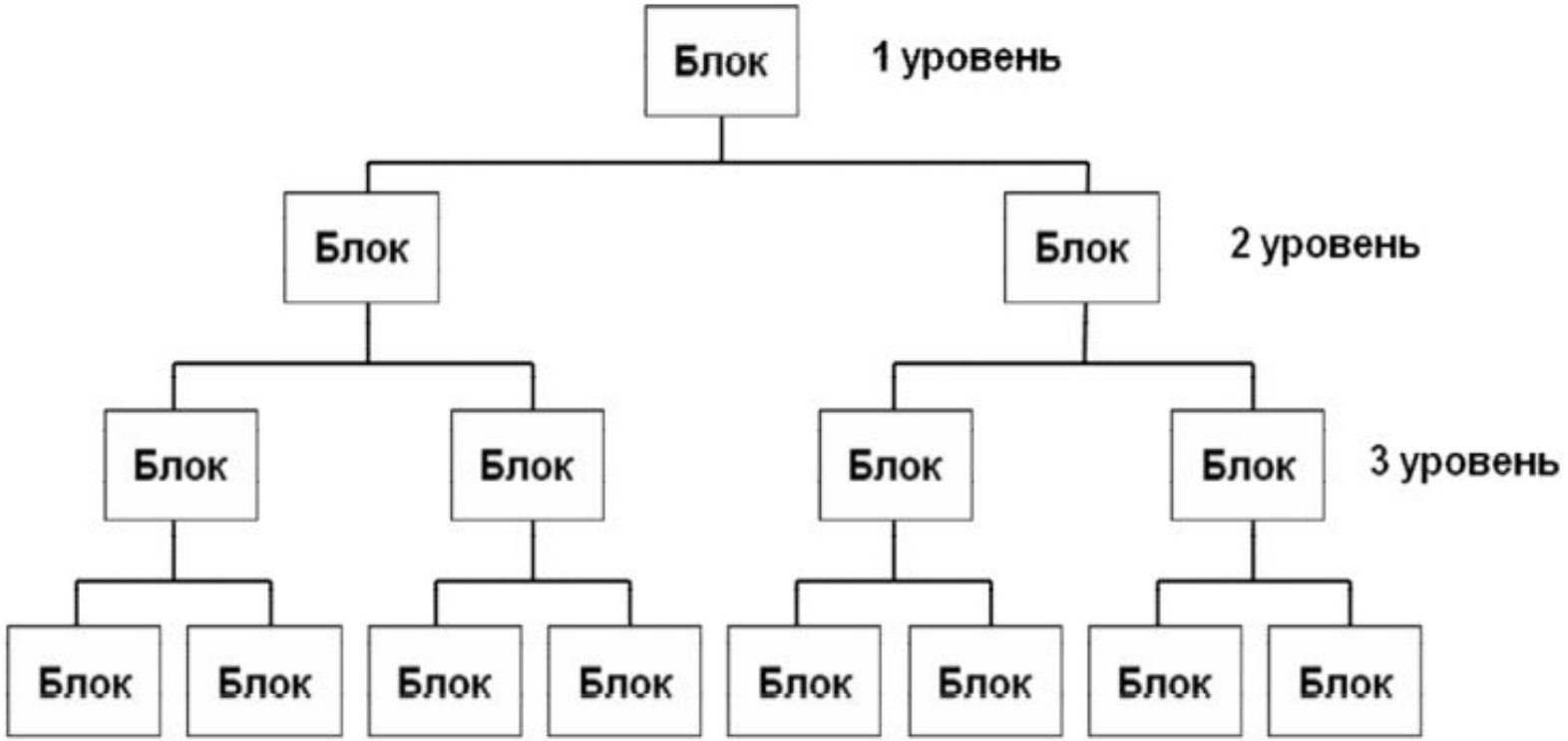
Индексная часть

№ ключа первой записи в блоке	№ блока
12-02	1
52-04	2
86-07	3
105-01	4
146-02	5
189-01	6
235-00	7
264-12	8
295-05	9

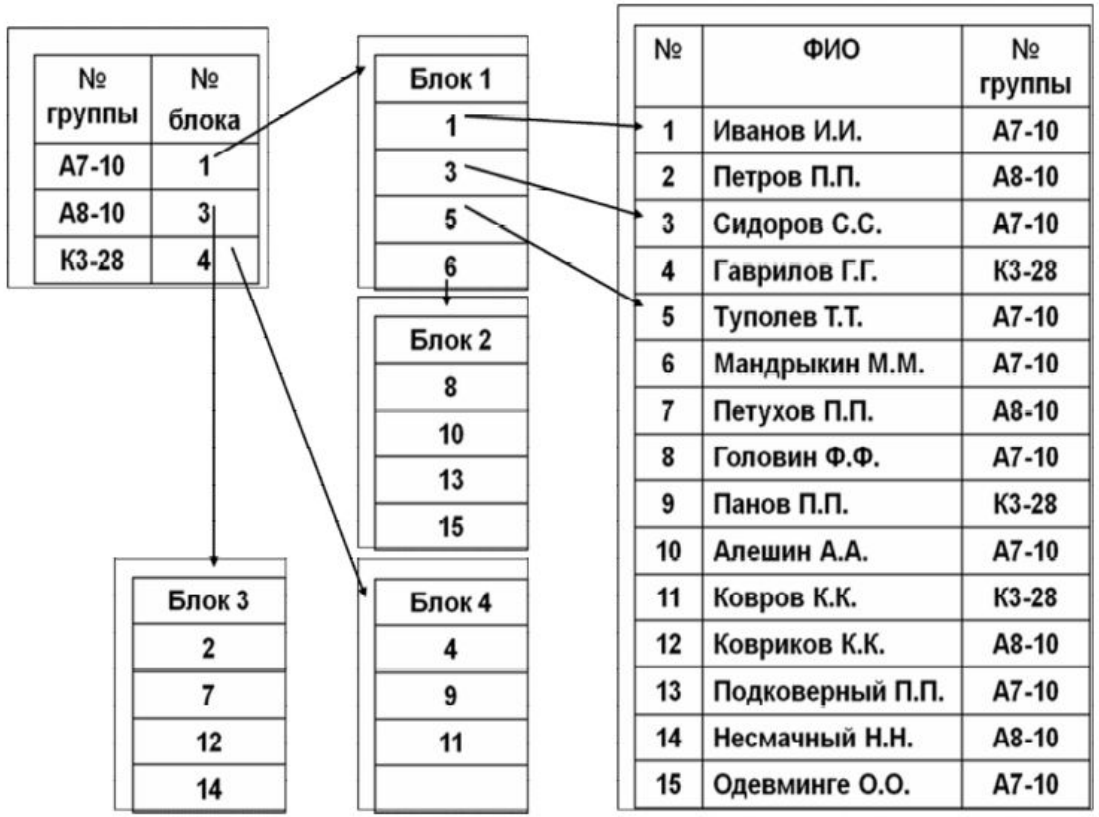
Основная часть

№ блока	Ключ	Запись
1	12-02	Петров И.В.
	13-05	Козлов С.М.
	13-07	Никифоров А.Ы.
	17-02	Дорошенко В.П.
2	52-04	Михеев С.Р.
	53-00	Прокопчук Е.Н.
	55-01	Пилипчук В.Д.
	67-12	Соколов Ш.Д.
	68-01	Глотов В.В.

Структура B-деревьев



Структура инвертированного списка



№ группы	№ блока
А7-10	1
А8-10	3
К3-28	4

Блок 1
1
3
5
6

Блок 2
8
10
13
15

Блок 3
2
7
12
14

Блок 4
4
9
11

№	ФИО	№ группы
1	Иванов И.И.	А7-10
2	Петров П.П.	А8-10
3	Сидоров С.С.	А7-10
4	Гаврилов Г.Г.	К3-28
5	Туполев Т.Т.	А7-10
6	Мандрыкин М.М.	А7-10
7	Петухов П.П.	А8-10
8	Головин Ф.Ф.	А7-10
9	Панов П.П.	К3-28
10	Алешин А.А.	А7-10
11	Ковров К.К.	К3-28
12	Ковриков К.К.	А8-10
13	Подковерный П.П.	А7-10
14	Несмачный Н.Н.	А8-10
15	Одевминге О.О.	А7-10

Страничная организация данных

Страничная организация данных

5. CASE-технологии

Понятие CASE (Computer Aided System Engineering - автоматизированное проектирование информационных систем) включает в себя совокупность регламентно-методических материалов, автоматизированных методов и инструментальных средств разработки, поддерживающих все этапы Жизненного Цикла Системы (ЖЦС, Business System Life Cycle) начиная от первоначального формирования технических требований и спецификаций до получения и сопровождения готового программного продукта.

Состав CASE-систем

Компоненты CASE-систем

Задачи CASE-систем

Характеристики CASE-систем

Виды CASE-систем

Методологии CASE-систем

Этапы жизненного цикла систем

Модели жизненного цикла систем

Возможности CASE-систем

Используемые CASE-технологии

1. Системы Design/IDEF и BPwin используются как средства анализа и предназначены для исследования всевозможных моделей предметной области.

2. Основными средствами проектирования баз данных являются такие технологии, как ERwin, S-Designor, DataBase Designor.

3. Технологии PRO-IV, Vantage Team Builder применяются для решения задач создания различных проектных спецификаций в качестве средств анализа и проектирования.

4. Технологии Oracle, JAM, Delphi, C++ Duilder, Uniface, Power Builder, SQL являются основными средствами для разработки приложений. Эти средства могут быть предназначены как для решения задач на одном или нескольких этапах ЖЦС (такие как Erwin, SDesignor), так и являться интегрированными, поддерживающими весь ЖЦС (Vantage Team Builder, Oracle).