

# Основы построения баз данных

1. Базы данных и информационные системы.
2. Модели данных.
3. **Реляционная модель данных.**
  1. Элементы реляционной модели
  2. Ограничения и операции над отношениями
4. Дублирование данных
5. Виды функциональных зависимостей между отношениями.



# ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ БАЗ ДАННЫХ

## 6. СУБД Access

1. Создание таблиц

2. Схема данных

3. Запросы

4. Формы

5. Отчеты

## 7. Задание по СУБД Access



**Информационная система**  
представляет собой систему,  
реализующую автоматизированный сбор,  
обработку и манипулирование данными и  
включающая технические средства  
обработки данных, программное  
обеспечение и обслуживающий  
персонал.



Современной формой информационных систем являются **БАНКИ ДАННЫХ**, которые включают в свой состав вычислительную систему, одну или несколько баз данных (**БД**), систему управления базами данных (**СУБД**) и набор прикладных программ (**ПП**).

Основными функциями банков данных являются:

- хранение данных и их защита;
- изменение (обновление, добавление и удаление) хранимых данных;
- поиск и отбор данных по запросам пользователей;
- обработка данных и вывод результатов.

**База данных** обеспечивает хранение информации и представляет собой поименованную совокупность данных, организованных по определенным правилам, включающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.

**Система управления базами данных** представляет собой пакет прикладных программ и совокупность языковых средств, предназначенных для создания, сопровождения и использования баз данных.



**Прикладные программы** (приложения) в составе банков данных служат для обработки данных, вычислений и формирования выходных документов по заданной форме.

**Приложение** представляет собой программу или комплекс программ, использующих БД и обеспечивающих автоматизацию обработки информации из некоторой предметной области.



**Процесс создания информационной системы  
обычно включает следующие этапы:**

- проектирование БД;
- создание файла проекта БД;
- создание БД (формирование и связывание таблиц, ввод данных);
- создание меню приложения;
- создание запросов;
- создание экранных форм, отчетов;
- генерация приложения как исполняемой программы.



**Хранимые в базе данные имеют определенную логическую структуру, то есть представлены некоторой моделью, поддерживаемой СУБД. К числу важнейших относятся следующие модели данных:**

- иерархическая;**
- сетевая;**
- реляционная;**
- объектно-ориентированная.**

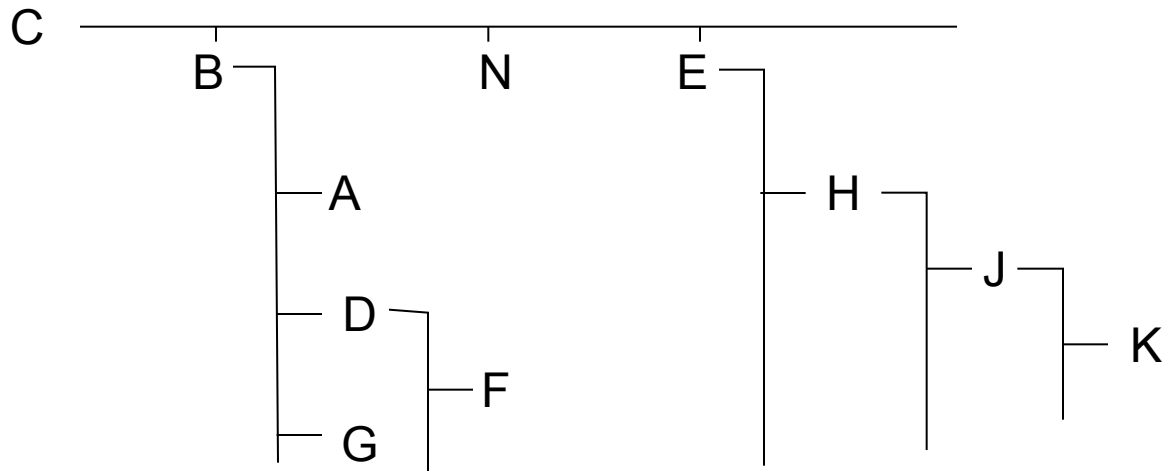




**В иерархической модели данные представляются в виде древовидной (иерархической) структуры. Она удобна для работы с иерархически упорядоченной информацией и громоздка для информации со сложными логическими связями.**

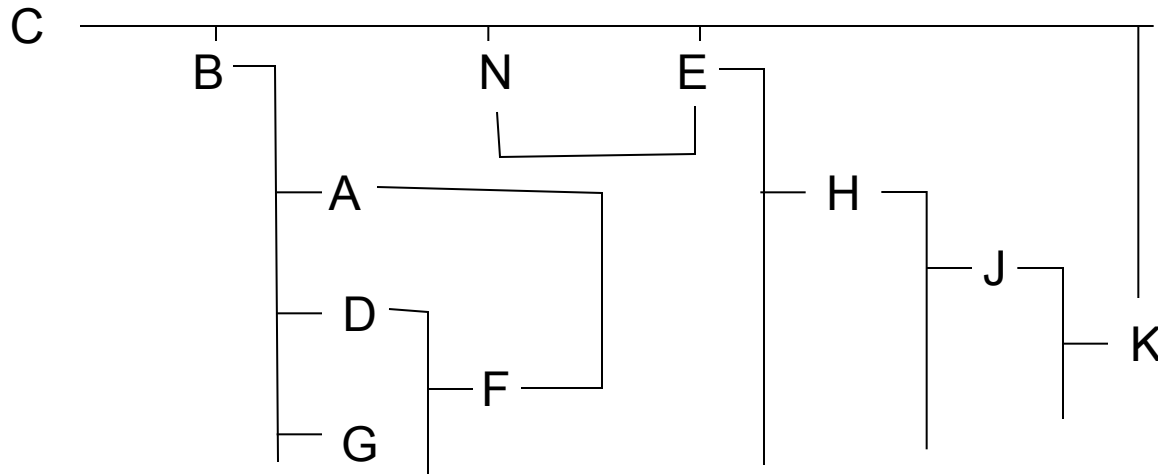
Пример:

Хранение данных на дисках, дерево каталогов



**Сетевая модель** означает представление данных в виде произвольного графа. **Достоинством** сетевой и иерархической моделей данных является возможность их эффективной реализации по показателям затрат памяти и оперативности. **Недостатком** сетевой модели данных является высокая сложность и жесткость схемы БД, построенной на ее основе.

Пример:



**Реляционная модель данных (РМД) название получила от английского термина relation — отношение. Ее предложил в 70-е годы сотрудник фирмы IBM Эдгар Кодд. При соблюдении определенных условий отношение представляется в виде двумерной таблицы, привычной для человека. Большинство современных БД для персональных ЭВМ являются реляционными.**

**Достоинствами реляционной модели данных являются ее простота, удобство реализации на ЭВМ, наличие теоретического обоснования и возможность формирования гибкой схемы БД, допускающей настройку при формировании запросов.**



**Реляционная модель данных используется в основном в БД среднего размера. При увеличении числа таблиц в базе данных заметно падает скорость работы с ней. Определенные проблемы использования РМД возникают при создании систем со сложными структурами данных, например, систем автоматизации проектирования.**

**Объектно-ориентированные БД объединяют в себе две модели данных, реляционную и сетевую, и используются для создания крупных БД со сложными структурами данных.**



## Элементы реляционной модели

1. Важнейшим является понятие отношения, которое представляет собой двумерную таблицу, содержащую некоторые данные.

Пример:

Т\_Т\_Н

Тренер	Телефон	Номер комнаты
Иванов	37-21	109
Петров	43-28	111
Сидоров	4328	111
Егоров	4328	111

## Элементы реляционной модели

2. Схема отношения – строка заголовков таблицы.
3. Кортеж, запись – строка таблицы.
4. Атрибут, имя поля – заголовок столбца таблицы.
5. Значение атрибута, поле – данное в ячейке таблицы.

Пример:

T\_T\_H

Тренер	Телефон	Номер комнаты
Иванов	37-21	109
Петров	43-28	111
Сидоров	4328	111
Егоров	4328	111

## Элементы реляционной модели

6. Тип данных – тип значений элементов таблицы.
7. Первичный ключ, ключевое поле – один или несколько атрибутов по которым различаются все строки в таблице.
8. Домен – множество всех значений каждого атрибута отношения.

Пример:

T\_T\_H

Тренер	Телефон	Номер комнаты
Иванов	37-21	109
Петров	43-28	111
Сидоров	4328	111
Егоров	4328	111

## **Ограничения и операции над отношениями**

Приведем условия и ограничения, накладываемые на отношения, выполнение которых позволяет таблицу считать отношением.

- 1. Все строки таблицы должны быть уникальны, т.е. не может быть строк с одинаковыми первичными ключами.**
- 2. В таблице не должно быть столбцов с повторяющимися именами.**
- 3. Все строки одной таблицы должны иметь одну структуру, соответствующую именам и типам столбцов.**
- 4. Имена столбцов таблицы должны быть различны, а значения их простыми, т. е. недопустима группа значений в одном столбце одной строки.**
- 5. Порядок размещения строк в таблице может быть произвольным.**





## Ограничения и операции над отношениями

№	Фамилия	Экзамен	Оценка
1	Васечкин	физика	3
2	Петросян	физика	4
3	Иванов	физика	2
1	Васечкин	информатика	5
2	Петросян	информатика	3
3	Иванов	информатика	4
3	Иванов	физика	3

## Ограничения и операции над отношениями

№	Фамилия	Экзамен	Оценка
1	Васечкин	физика	3
2	Петросян	физика	4
3	Иванов	физика	2
1	Васечкин	информатика	5
2	Петросян	информатика	3
3	Иванов	информатика	4
3	Иванов	физика	2

## Ограничения и операции над отношениями

№	Фамилия	Экзамен	Оценка
1	Васечкин	физика	3
2	Петросян	физика	4
3	Иванов	физика	неудовлетворительно
1	Васечкин	информатика	5
2	Петросян	информатика	3
3	Иванов	информатика	4
3	Иванов	физика	3



## Ограничения и операции над отношениями

№	Фамилия	Сессия	
		Экзамен	Оценка
1	Васечкин	физика	3
2	Петросян	физика	4
3	Иванов	физика	2
1	Васечкин	информатика	5
2	Петросян	информатика	3
3	Иванов	информатика	4
3	Иванов	физика	3

## Ограничения и операции над отношениями

К отношениям можно применять систему операций, позволяющую получать одни отношения из других.

Например, результатом запроса к реляционной БД может быть новое отношение, вычисленное на основе хранящихся в базе отношений.

Отсюда появляется возможность разделить обрабатываемые данные на хранимую и вычисляемую части.



## Ограничения и операции над отношениями

Операции, выполняемые над отношениями, можно разделить на две группы.

**Первую группу** составляют операции над множествами, к которым относятся операции: объединения, пересечения, разности, деления и декартова произведения.

**Вторую группу** составляют специальные операции над отношениями, к которым относятся операции: проекции, соединения, выбора.



## Ограничения и операции над отношениями

T1

Наименование
Каша манная
Хлеб
Чай
Суп гороховый
Салат зимний
Пюре картофельное
Пирожок с мясом

T2

Наименование
Каша гречневая
Хлеб
Чай
Компот
Салат зимний

Объединение

T1 ⊞ T2

Наименование
Каша манная
Хлеб
Чай
Суп гороховый
Салат зимний
Пюре картофельное
Пирожок с мясом
Каша гречневая
Компот



## Ограничения и операции над отношениями

T1

Наименование
Каша манная
Хлеб
Чай
Суп гороховый
Салат зимний
Пюре картофельное
Пирожок с мясом

T2

Наименование
Каша гречневая
Хлеб
Чай
Компот
Салат зимний

Пересечение

$T1 \cap T2$

Наименование
Хлеб
Чай
Суп гороховый
Салат зимний
Пюре картофельное





## Ограничения и операции над отношениями

T1

Наименование
Каша манная
Хлеб
Чай
Суп гороховый
Салат зимний
Пюре картофельное
Пирожок с мясом

T2

Наименование
Каша гречневая
Хлеб
Чай
Компот
Салат зимний

Разность

$T2 - T1$

Наименование
Каша гречневая
Компот

Разность

$T1 - T2$

Наименование
Каша манная
Суп гороховый
Пюре картофельное
Пирожок с мясом



T\_T\_H

Тренер	Телефон	Номер комнаты
Иванов	3721	109
Петров	4328	111
Сидоров	4328	111
Егоров	4328	111

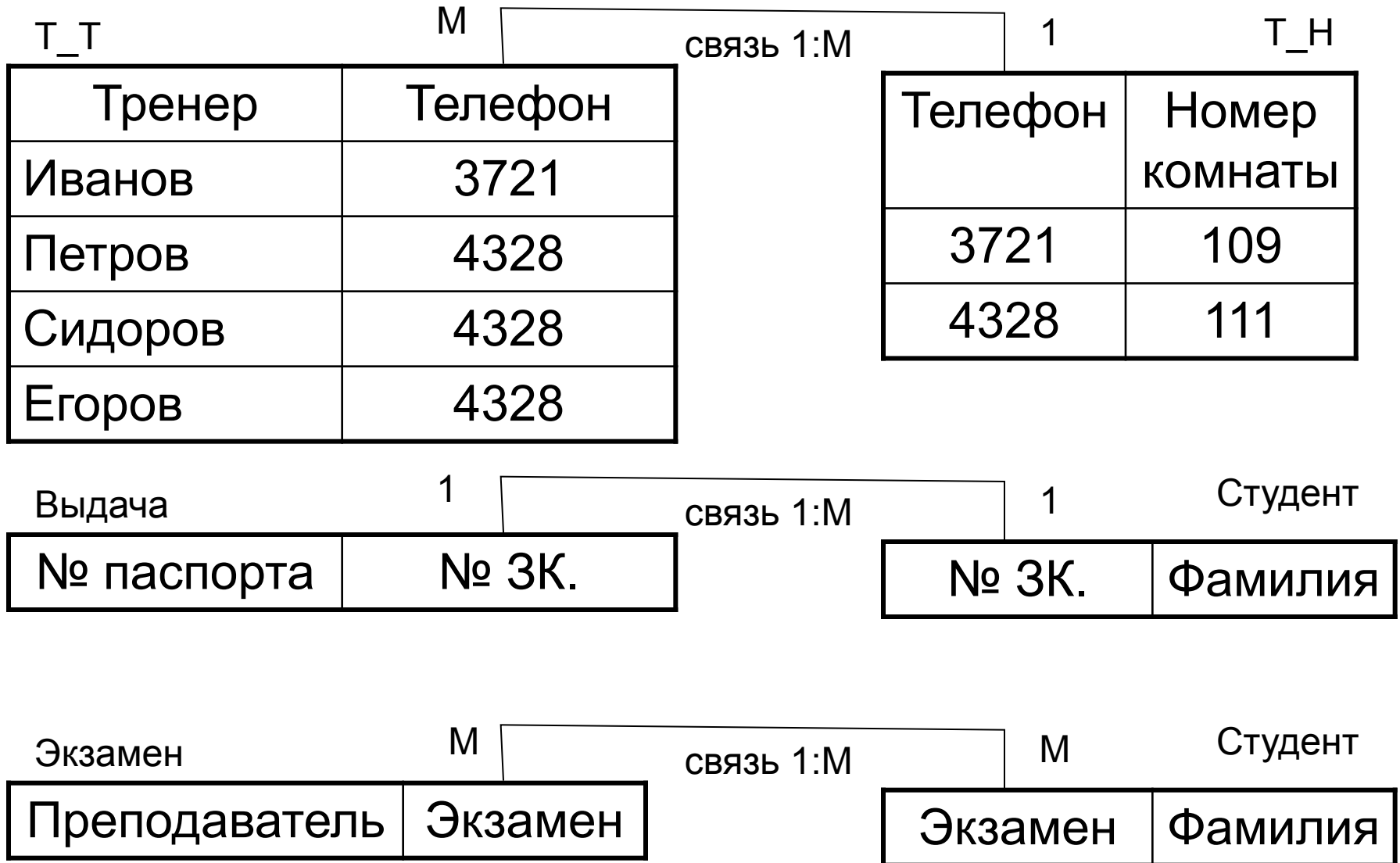
T\_T

Тренер	Телефон
Иванов	3721
Петров	4328
Сидоров	4328
Егоров	4328

T\_H

Телефон	Номер комнаты
3721	109
4328	111





1. Спроектировать базу данных с 3 отношениями.
2. Создать таблицы в Access, установить связи между ними и заполнить.
3. Создать запрос выводящий все сведения базы данных.
4. Создать запрос с условием
5. Для созданных запросов создать формы.
6. Создать отчеты отражающие сведения из запросов.



## Пример с проектированной базы данных

### Тренер

Нтр	Фамилия	Имя	Отчество	Год рождения	Спортивное звание	Год присуждения
1	Иванов	Иван	Иванович	1978	кмс	2000
2	Петров	Петр	Петрович	1980	мс	2003

### Специализация

Нсп	Наименование
1	Лыжные гонки
2	Греко-римская борьба
3	Волейбол
4	Баскетбол
5	Стрельба

### Группы

Нтр	Нсп	Группа
1	1	21
1	5	21
2	3	23
2	3	24
2	3	25
2	4	26

## Связи между таблицами

Группы

<b>Нтр</b>	<b>Нсп</b>	<b>Группа</b>
------------	------------	---------------

М

М

Специализация

1

<b>Нсп</b>	<b>Наименование</b>
------------	---------------------

1

<b>Нтр</b>	Фамилия	Имя	Отчество	Год рождения	Спортивное звание	Год присуждения
------------	---------	-----	----------	--------------	-------------------	-----------------

Тренер

