

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:

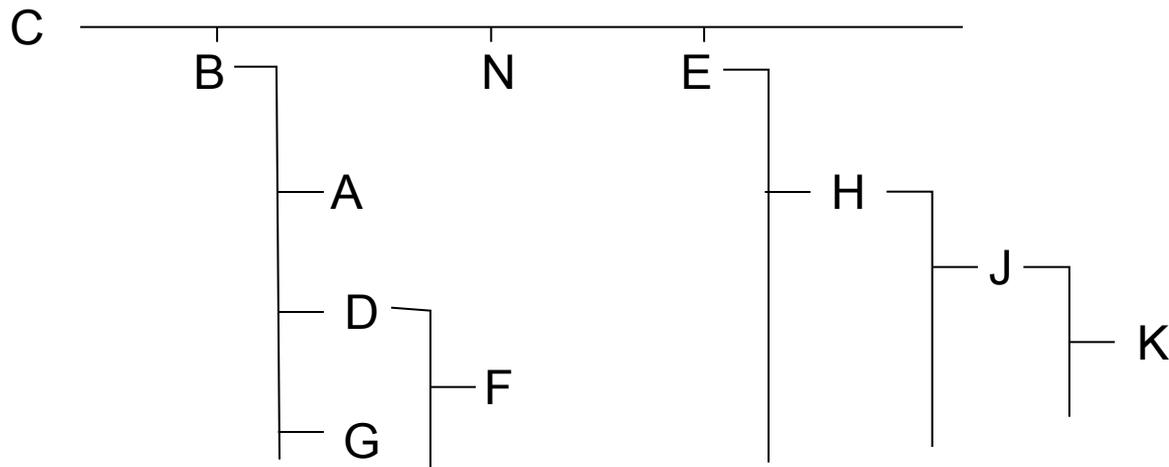
- иерархическая;**
- сетевая;**
- реляционная;**
- объектно-ориентированная.**



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.

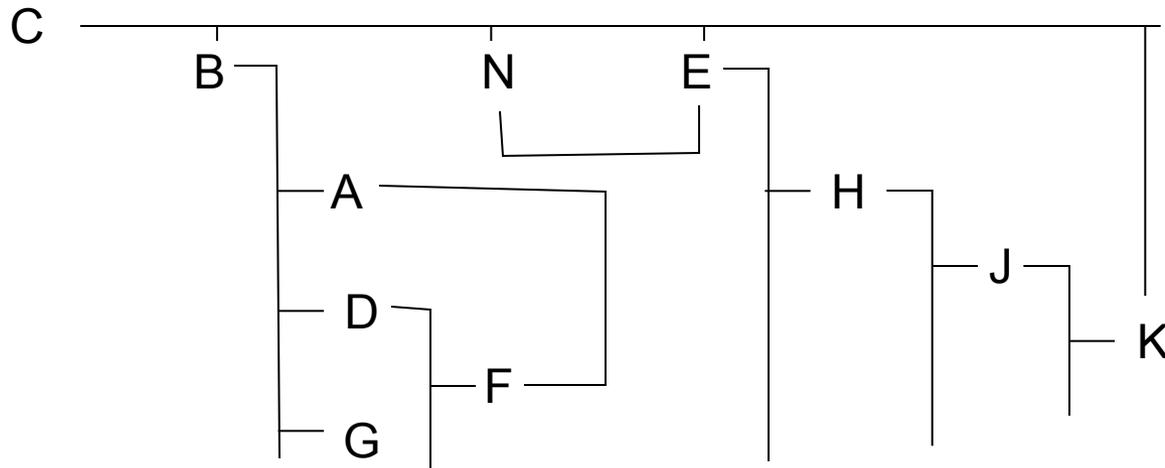
Пример:

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 |

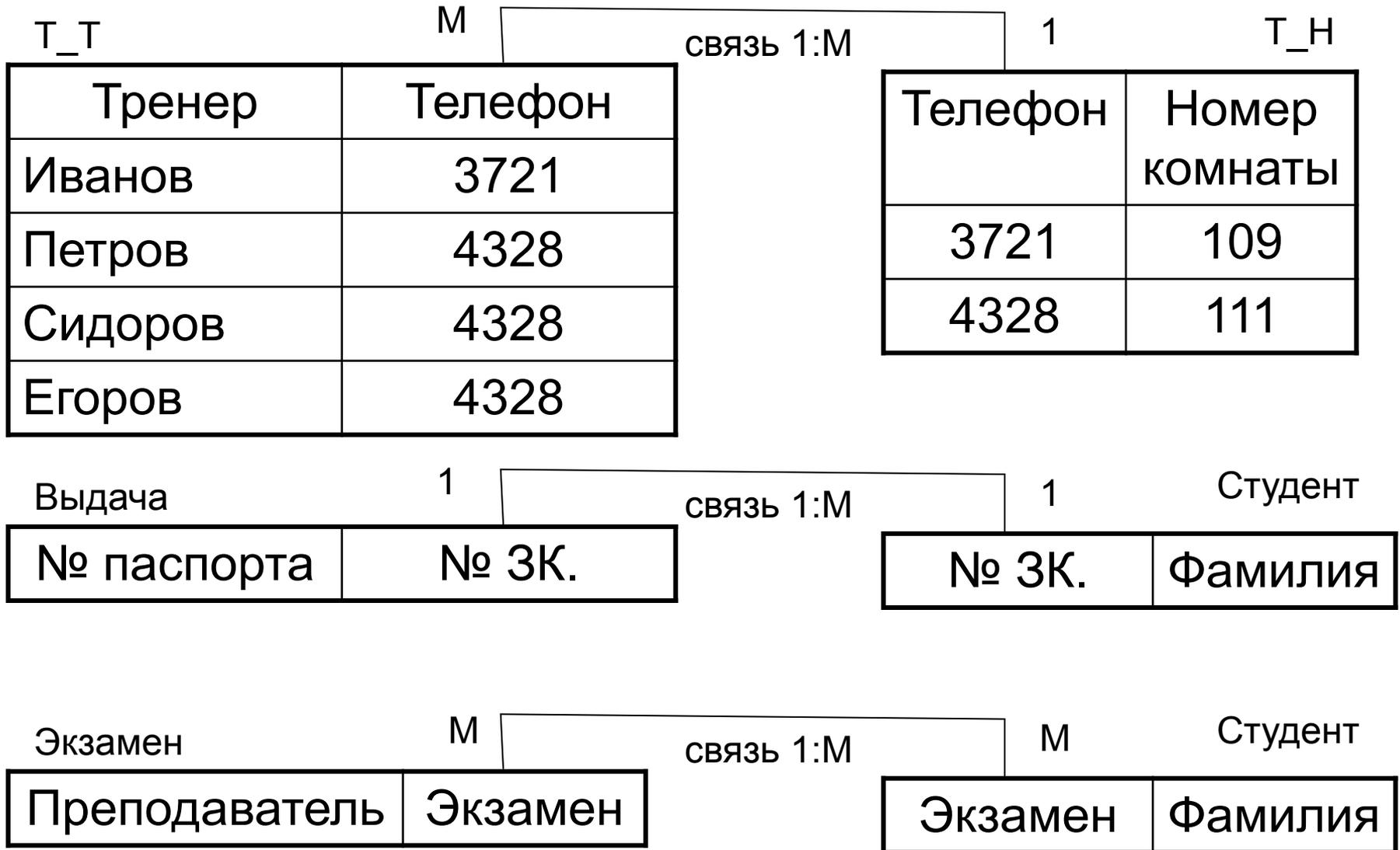
T_T

| 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

| | | |
|------------|------------|---------------|
| Нтр | Нсп | Группа |
|------------|------------|---------------|

М

М

Специализация

1

| | |
|------------|---------------------|
| Нсп | Наименование |
|------------|---------------------|

1

| | | | | | | |
|------------|---------|-----|----------|--------------|-------------------|-----------------|
| Нтр | Фамилия | Имя | Отчество | Год рождения | Спортивное звание | Год присуждения |
|------------|---------|-----|----------|--------------|-------------------|-----------------|

Тренер

