БАЗЫ ДАННЫХ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1. Информационные системы
2. Базы данных (БД)
3. Реляционные БД

БАЗЫ ДАННЫХ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 1. Информационные системы

Определения

База данных (БД) – это хранилище данных о некоторой предметной области, организованное в виде специальной структуры.

Важно:

- данные о некоторой области (не обо всем)
- упорядоченные

Система управления базой данных (СУБД) – это программное обеспечение для работы с БД.

Функции:

- поиск информации в БД
- выполнение несложных расчетов
- вывод отчетов на печать
- редактирование БД

Информационная система = БД + СУБД!

Типы информационных систем

- **локальные ИС**

  БД и СУБД находятся на одном компьютере.

- **файл-серверные**

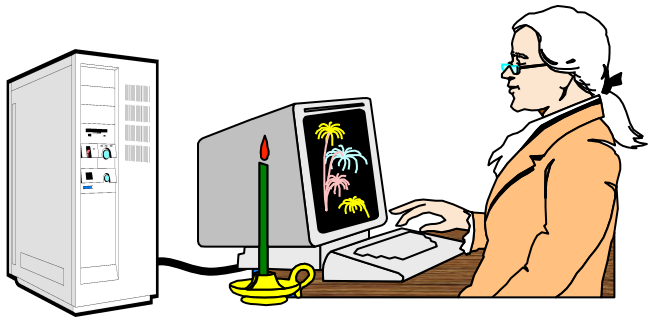
  БД находится на сервере сети (файловом сервере), а СУБД на компьютере пользователя.

- **клиент-серверные**

  БД и основная СУБД находятся на сервере, СУБД на рабочей станции посылает запрос и выводит на экран результат.

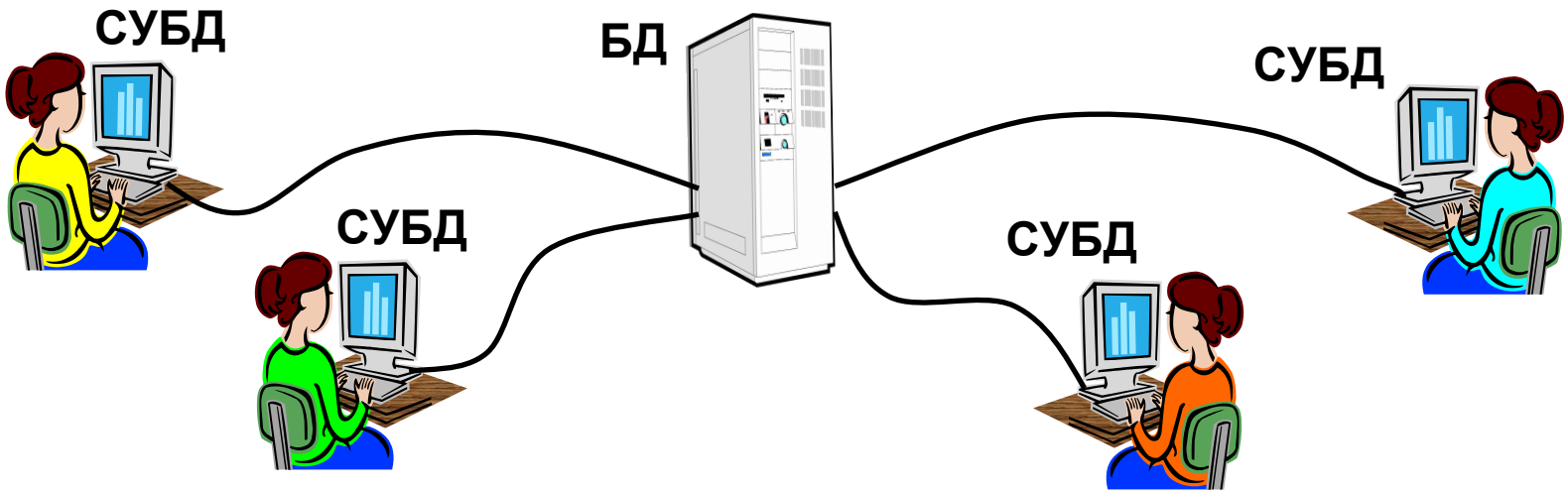
Локальные ИС

БД
СУБД



- автономность (независимость)
- с БД работает только один человек
- сложно обновлять при большом количестве пользователей
- практически невозможно «стыковать» изменения, вносимые несколькими пользователями

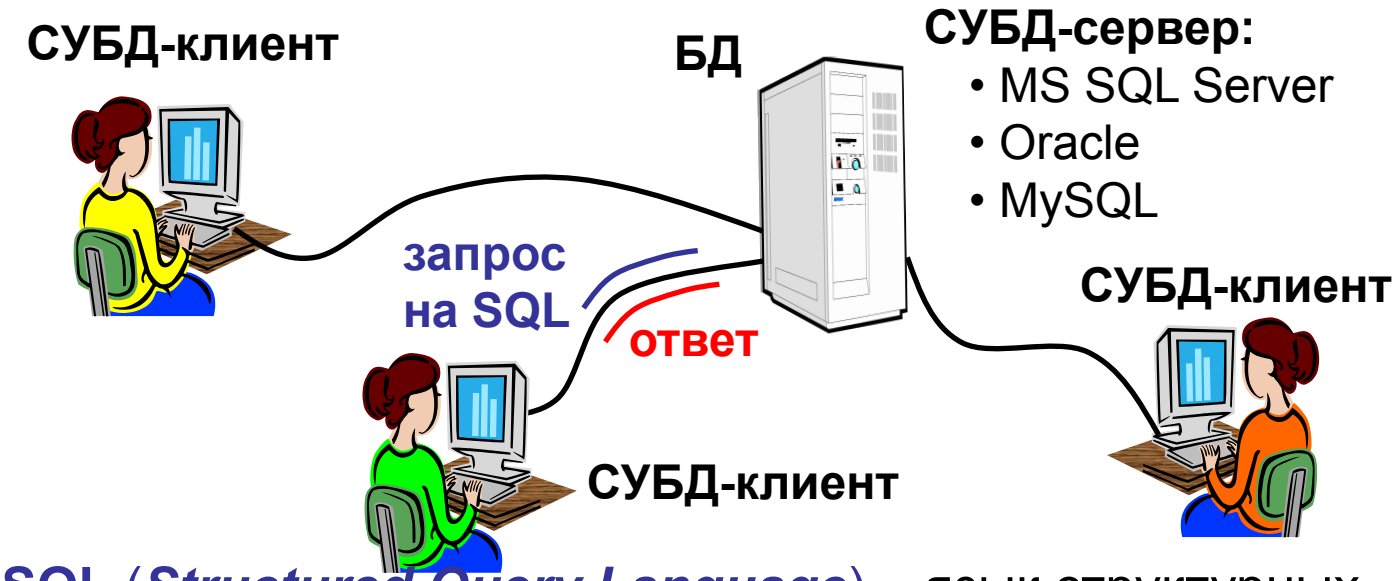
Файл-серверные ИС



- несколько человек работают с одной базой

- основную работу выполняют рабочие станции (РС), они должны быть мощными
- для поиска строки на РС копируется вся БД – нагрузка на сеть
- слабая защита от взлома (только на РС)
- проблемы при одновременном изменении с разных РС

Клиент-серверные ИС



SQL (***Structured Query Language***) – язык структурных запросов

- основную работу выполняет сервер
- проще модернизация (только сервер)
- по сети идут только нужные данные
- защита на сервере (сложнее взломать)
- разделение доступа (очередь заданий)

- сложность настройки
- высокая стоимость ПО (тысячи $)

БАЗЫ ДАННЫХ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 2. Базы данных

Типы баз данных

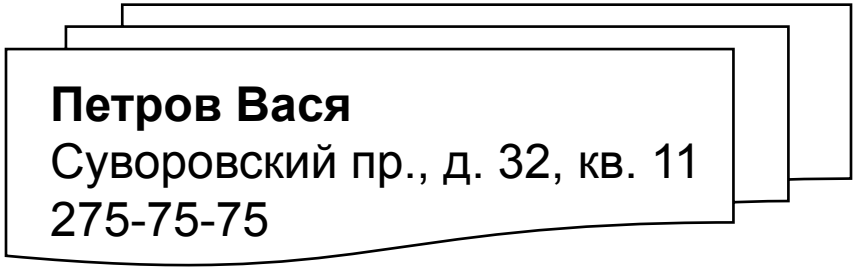
- **табличные БД**
  данные в виде одной таблицы
- **сетевые БД**
  набор узлов, в котором каждый может быть связан с каждым.
- **иерархические БД**
  в виде многоуровневой структуры
- **реляционные БД (99,9%)**
  набор взаимосвязанных таблиц

Табличные БД

Модель – картотека

Примеры:

- записная книжка
- каталог в библиотеке



поля

записи

Фамилия	Имя	Адрес	Телефон
Петров	Вася	Суворовский пр., д. 32, кв. 11	275-75-75
Иванов	Дима	Кирочная ул., д.25, кв.12	276-76-76

1) самая простая структура
2) все другие типы БД используют таблицы

во многих случаях – дублирование данных:

А.С. Пушкин	Сказка о царе Салтане	20 стр.
А.С. Пушкин	Сказка о золотом петушке	12 стр.

Табличные БД

1. **Количество полей определяется разработчиком** и не может изменяться пользователем.
2. **Любое поле должно иметь уникальное имя**.
3. **Поля могут иметь различный тип**:
   - строка символов (длиной до 255 символов)
   - вещественное число (с дробной частью)
   - целое число
   - денежная сумма
   - дата, время, дата и время
   - логическое поле (истина или ложь, да или нет)
   - многострочный текст (MEMO)
   - рисунок, звук или другой объект (объект OLE)
4. **Поля могут быть обязательными для заполнения или нет.**
5. **Таблица может содержать сколько угодно записей** (это количество ограничено только объемом диска); записи можно добавлять, удалять, редактировать, сортировать, искать.

Ключевое поле (ключ таблицы)

Ключевое поле (ключ) – это поле (или комбинация полей), которое однозначно определяет запись.

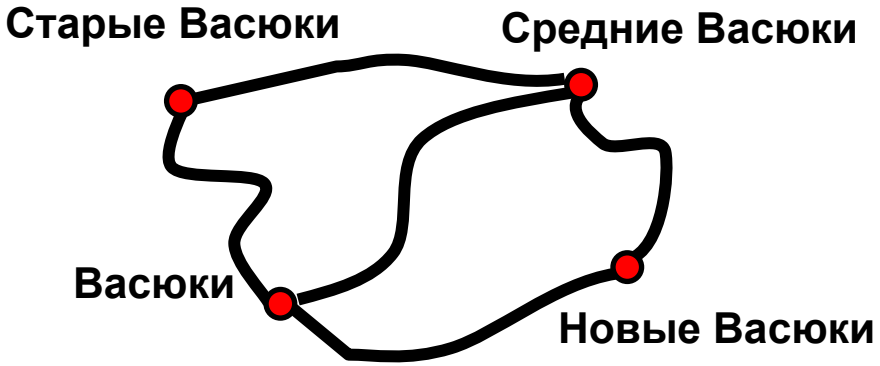
В таблице не может быть двух записей с одинаковым значением ключа.

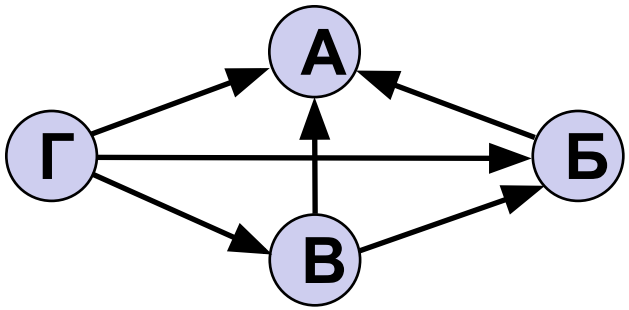
Могут ли эти данные быть ключом?

- ~~фамилия~~
- ~~имя~~
- номер паспорта
- ~~номер дома~~
- регистрационный номер автомобиля
- ~~город проживания~~
- ~~дата выполнения работы~~
- марка стиральной машины ?

Сетевые БД

Сетевая БД – это набор узлов, в которых каждый может быть связан с каждым (схема дорог).





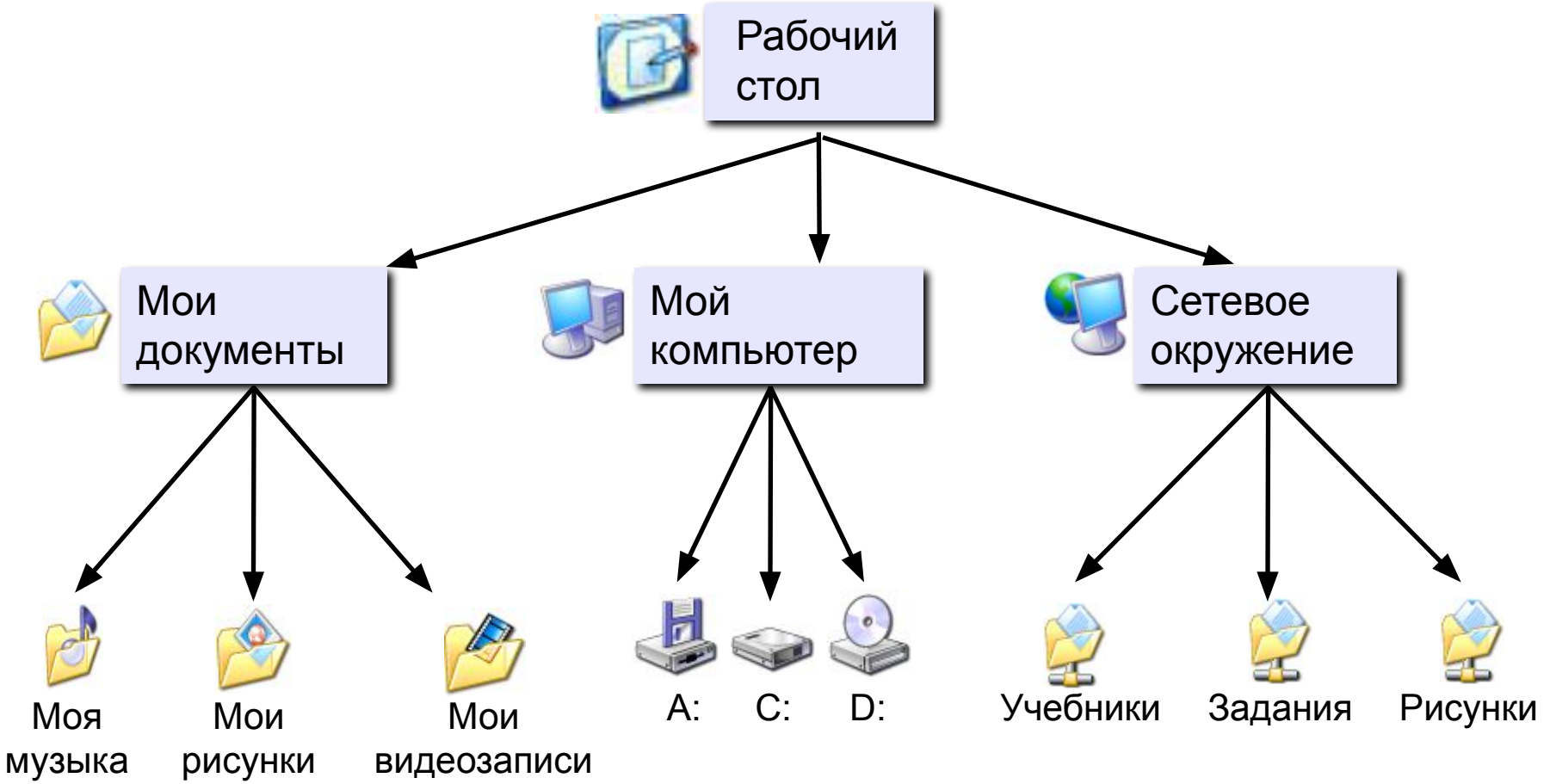
- лучше всего отражает структуру некоторых задач (сетевое планирование в экономике)

- сложно хранить информацию о всех связях
- запутанность структуры

Можно хранить в виде таблицы, но с дублированием данных!

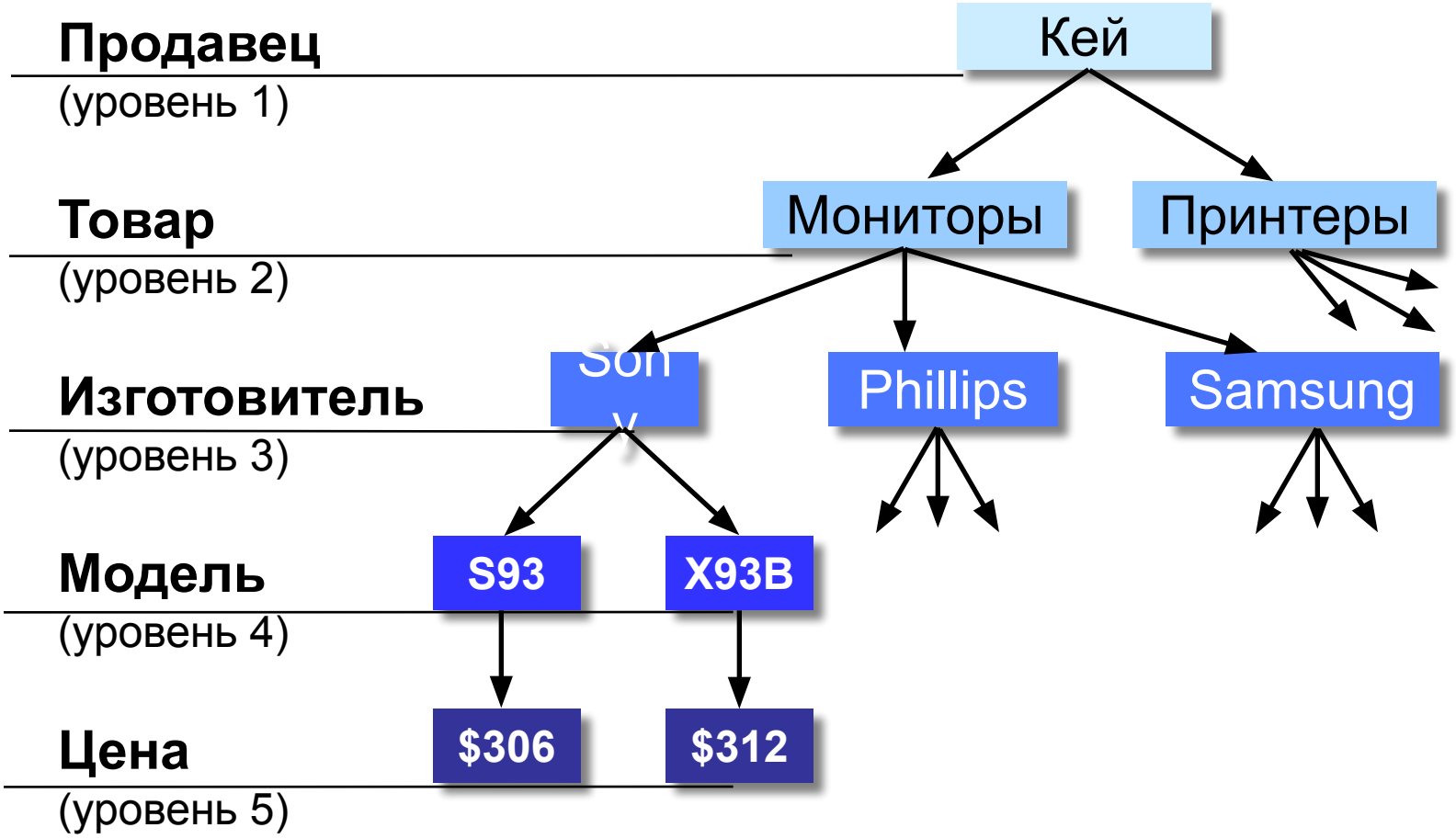
Иерархические БД

Иерархическая БД – это набор данных в виде многоуровневой структуры (дерева).



Иерархические БД

Прайс-лист:



Иерархические БД

Приведение к табличной форме:

Продавец	Товар	Изготовитель	Модель	Цена
Кей	Монитор	Sony	S93	$306
Кей	Монитор	Sony	X93B	$312
Key	Монитор	Phillips	190 B5 CG	$318
Кей	Монитор	Samsung	SyncMaster 193P	$452
…				

- дублирование данных
- при изменении адреса фирмы надо менять его во всех строках
- нет защиты от ошибок ввода оператора (*Кей* – *Key*), лучше было бы выбирать из списка

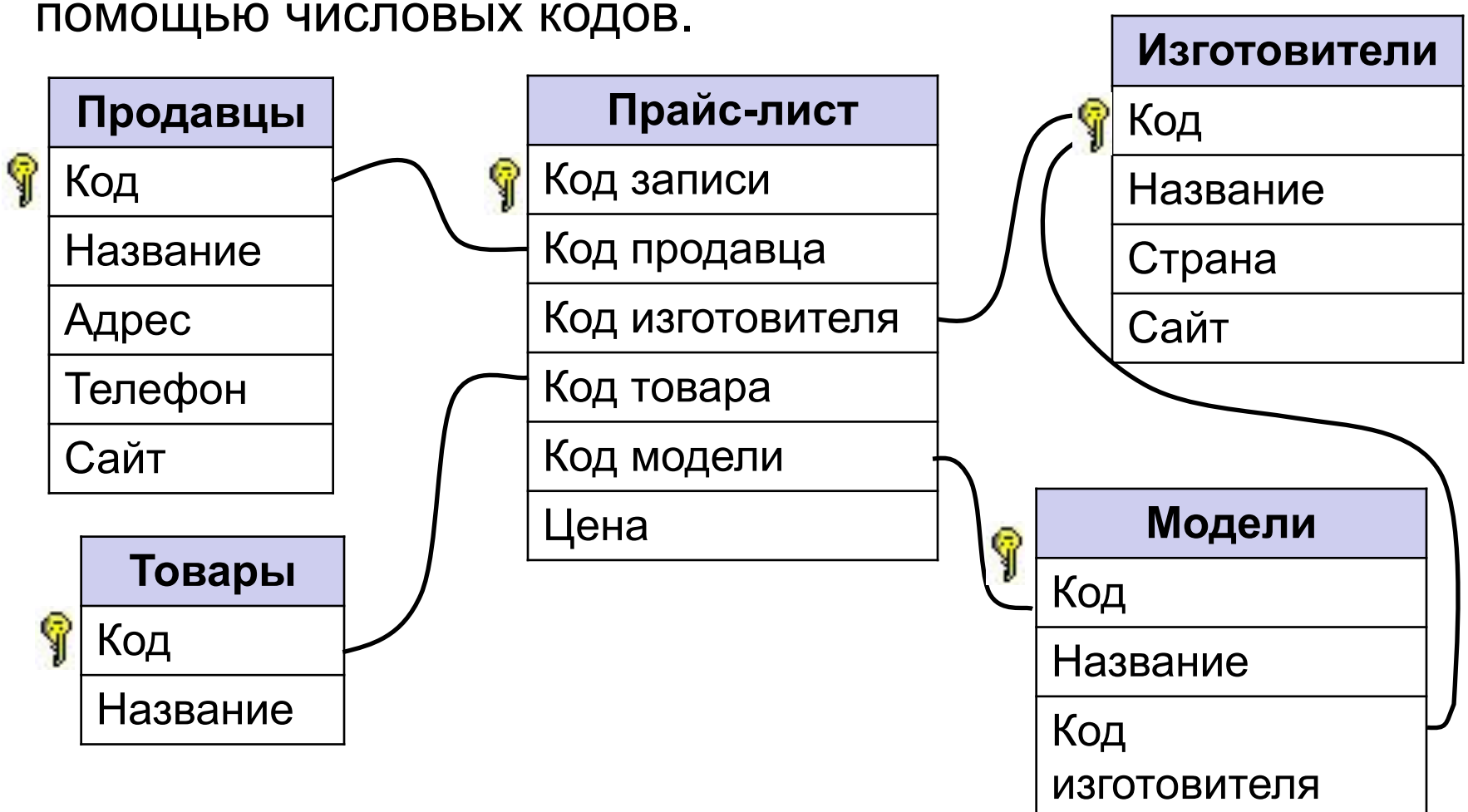
БАЗЫ ДАННЫХ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 3. Реляционные базы данных

Реляционные БД

1970-е гг. Э. Кодд, англ. *relation* – отношение.

Реляционная база данных – это набор простых таблиц, между которыми установлены связи (отношения) с помощью числовых кодов.



Реляционные БД

- нет дублирования информации;
- при изменении адреса фирмы достаточно изменить его только в таблице **Продавцы**;
- защита от неправильного ввода: можно выбрать только фирму, которая есть в таблице **Продавцы**;
- механизм **транзакций**: любые изменения вносятся в базу только тогда, когда они полностью завершены.

- сложность структуры (не более 40-50 таблиц);
- при поиске надо обращаться к нескольким таблицам;
- нужно поддерживать **целостность**: при удалении фирмы-продавца надо удалять все связанные записи (автоматически, **каскадное удаление**).

Связи между таблицами

Один к одному («1-1») – одной записи в первой таблице соответствует ровно одна запись во второй.

Применение: выделение часто используемых данных.

1 — 1

Код	Фамилия	Имя
1	Иванов	Кузьма
2	Петров	Василий
...		

Код	Год рожд.	Адрес
1	1992	Суворовский, д.20, кв. 6
2	1993	Кирочная, д. 30, кв 18
...		

Один ко многим («1- ∞») – одной записи в первой таблице соответствует сколько угодно записей во второй.

товары

прайс-лист

1 — ∞

Код	Название
1	Монитор
2	Винчестер
…	

Код	Код товара	Цена
123	1	10 999
345	1	11 999
…		

Связи между таблицами

Многие ко многим («∞ - ∞») – одной записи в первой таблице соответствует сколько угодно записей во второй, **и наоборот**.

учителя

Код	Фамилия
1	Иванов
2	Петров
...	

∞ ∞

предметы

Код	Название
1	История
2	География
3	Биология
...	

Реализация – через третью таблицу и две связи «1-∞».

1 ∞ ∞ 1

Код	Фамилия
1	Иванов
2	Петров
...	

расписание

Код	Код учителя	Код предмета	Класс
1	1	1	9-А
2	1	2	8-Б
3	2	3	7-В
...			

Код	Название
1	История
2	География
3	Биология
...	

Нормализация базы данных

Нормализация – это разработка такой структуры БД, в которой нет избыточных данных и связей.

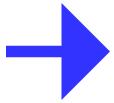
- Любое поле должно быть **неделимым.**

Фамилия и имя
Иванов Петр
Петров Иван
…

Фамилия	Имя
Иванов	Петр
Петров	Иван
…	…

- Не должно быть полей, которые обозначают различные виды одного и того же, например, товаров.

Год	Бананы	Киви
2006	3200	1200
2007	5600	1500
…		



∞ 1

Год	Код товара	Кол-во
2006	1	1200
2007	2	1500
…		

Код	Товар
1	Бананы
2	Киви
…	

Нормализация базы данных

- Любое поле должно зависеть только от ключа (**ключ** – это поле или комбинация полей, однозначно определяющая запись).

товары

Код	Название	Цена
1	Монитор	9 000 р.
2	Винчестер	11 000 р.
…		

зависит не только от названия товара!

→ прайс-лист

- Не должно быть полей, которые могут быть найдены с помощью остальных.

Код	Товар	Цена за тонну	Кол-во, тонн	Стоимость
1	Бананы	1200	10	12 000
2	Киви	1500	20	30 000
…				

Поиск в базах данных

Линейный поиск – это перебор всех записей до тех пор, пока не будет найдена нужная.

Код	Фамилия
1	Сидоров
2	Ветров
…	
1024	Померанцев

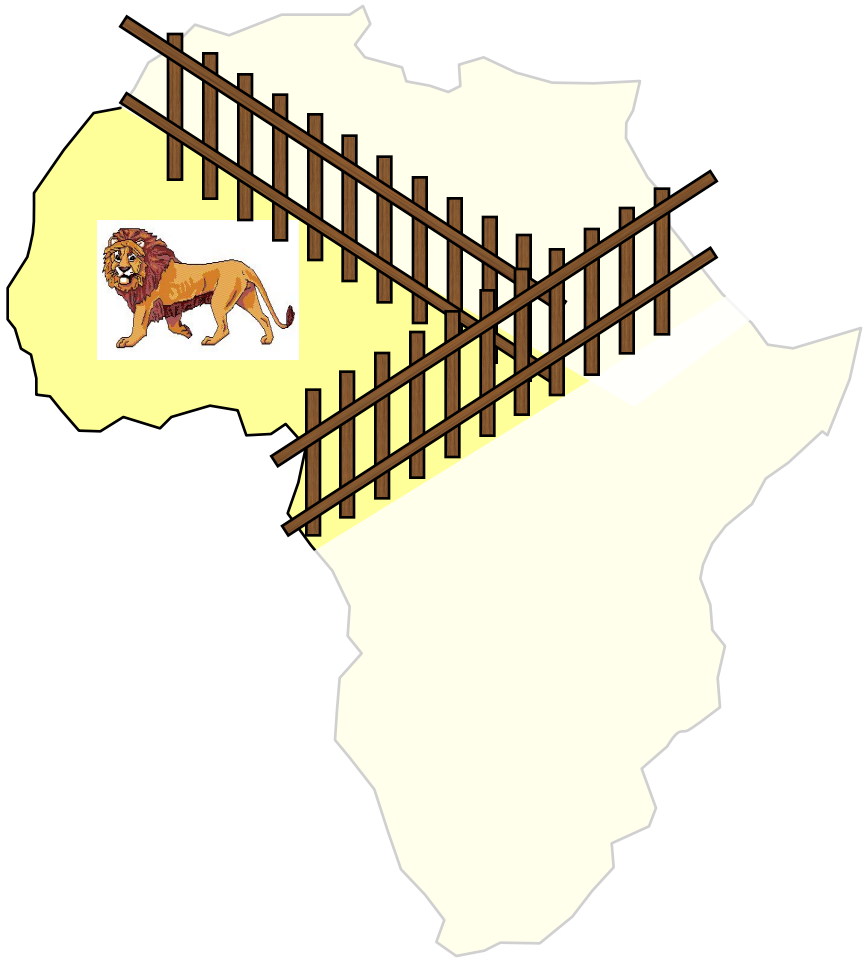
Иванов?

1024 сравнения!

- данные не надо предварительно готовить

- низкая скорость поиска

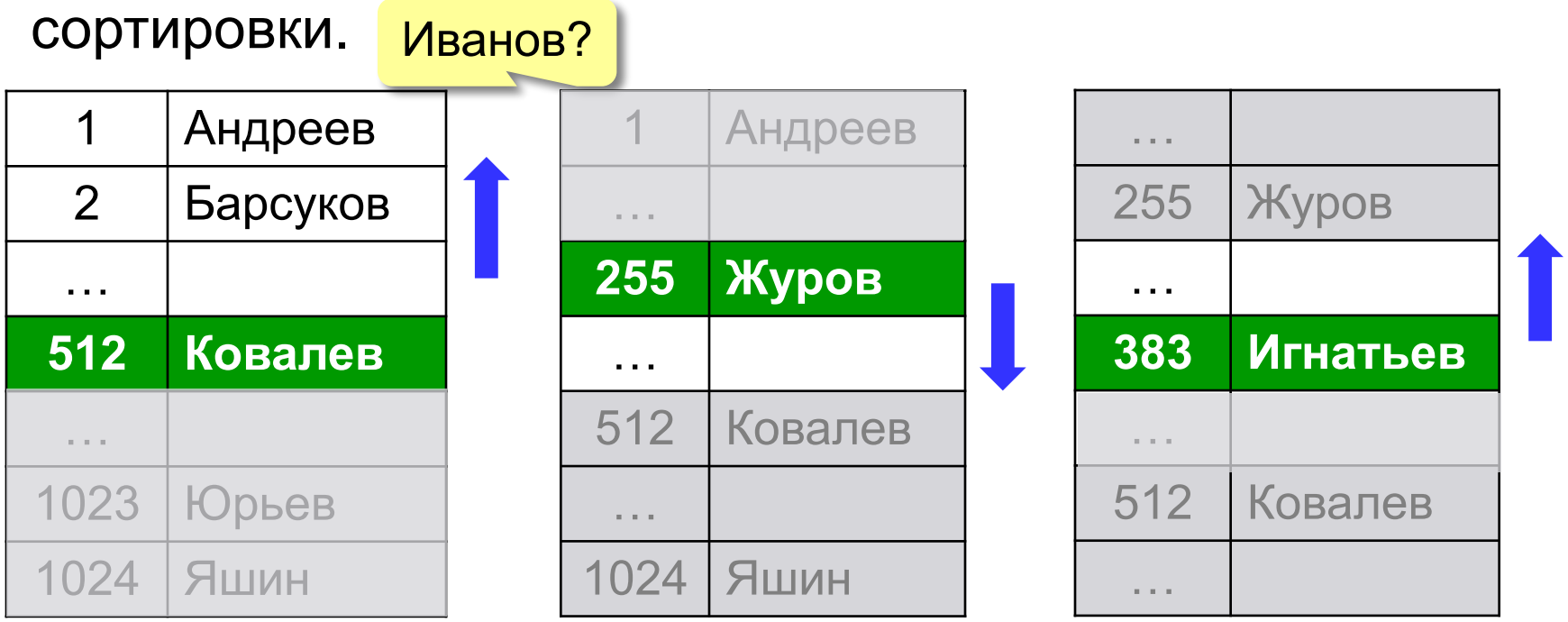
Двоичный поиск



1. Разделить область поиска на две равные части.
2. Определить, в какой половине находится нужный объект.
3. Перейти к шагу 1 для этой половины.
4. Повторять шаги 1-3 пока объект не будет «пойман».

Поиск в базах данных

Двоичный поиск в БД – требует предварительной сортировки.



Сколько сравнений?

11 сравнений!

- быстрый поиск
- записи надо отсортировать по нужному полю
- можно использовать только для одного поля.

Поиск по индексам

Индекс – это вспомогательная таблица, которая предназначена для быстрого поиска в основной таблице по выбранному столбцу.

Таблица

Номер	Дата	Товар	Количество
1	02.02.2006	Киви	6
2	01.11.2006	Бананы	3
3	12.04.2006	Апельсины	10

Индексы:

по дате

Номер	Дата
1	02.02.2006
3	12.04.2006
2	01.11.2006

по товару

Номер	Товар
3	Апельсины
2	Бананы
1	Киви

по количеству

Номер	Количество
2	3
1	6
3	10

Поиск по индексам

Алгоритм:

1) **двоичный поиск по индексу** – найти номера нужных записей;
2) выбрать эти записи по номерам из основной таблицы.

- двоичный поиск по всем столбцам, для которых построены индексы

- индексы занимают **место на диске**;
- при изменении таблицы надо перестраивать все индексы (в СУБД – автоматически).

Конец фильма