

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!

- локальные ИС

БД и СУБД находятся на одном компьютере.

- файл-серверные

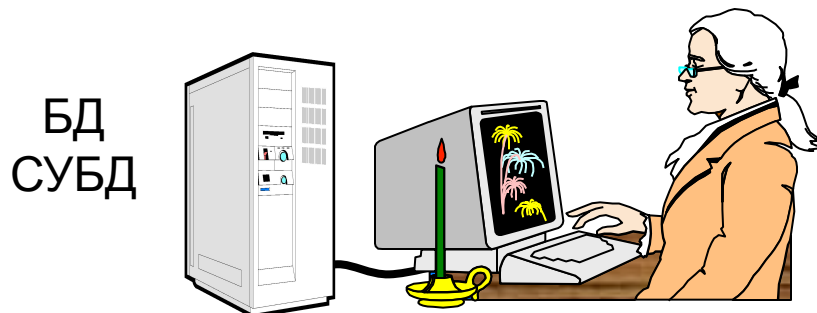
БД находится на сервере сети (файловом сервере), а СУБД на компьютере пользователя.

- клиент-серверные

БД и основная СУБД находятся на сервере,

СУБД на рабочей станции посылает запрос

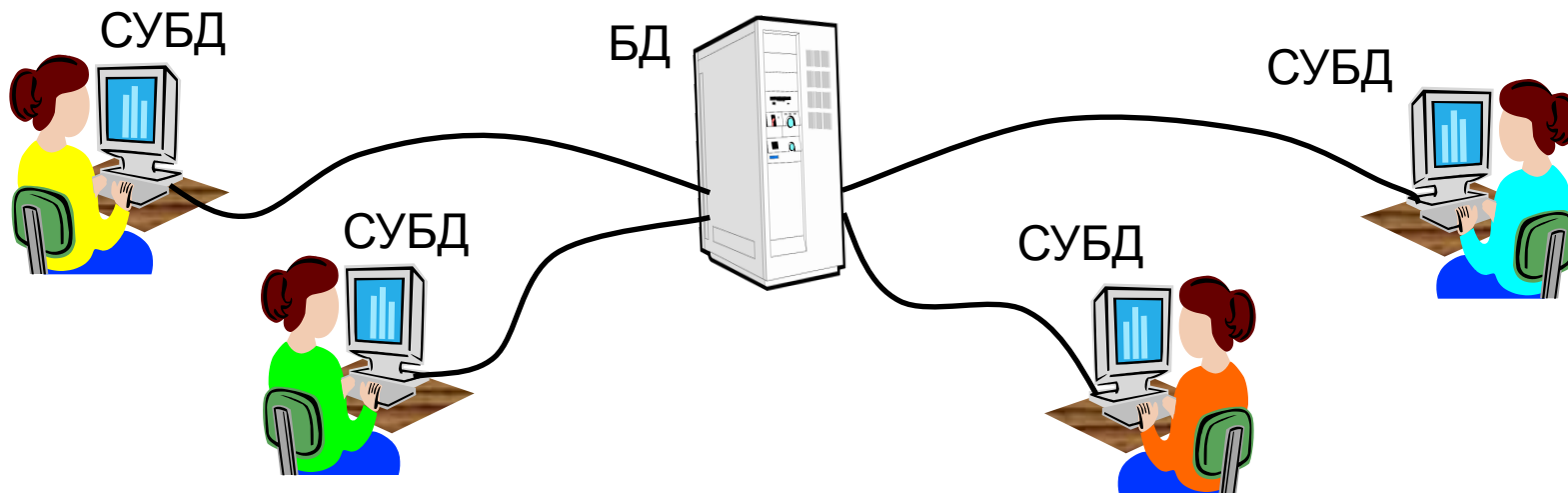
и выводит на экран результат.



- автономность
(независимость)



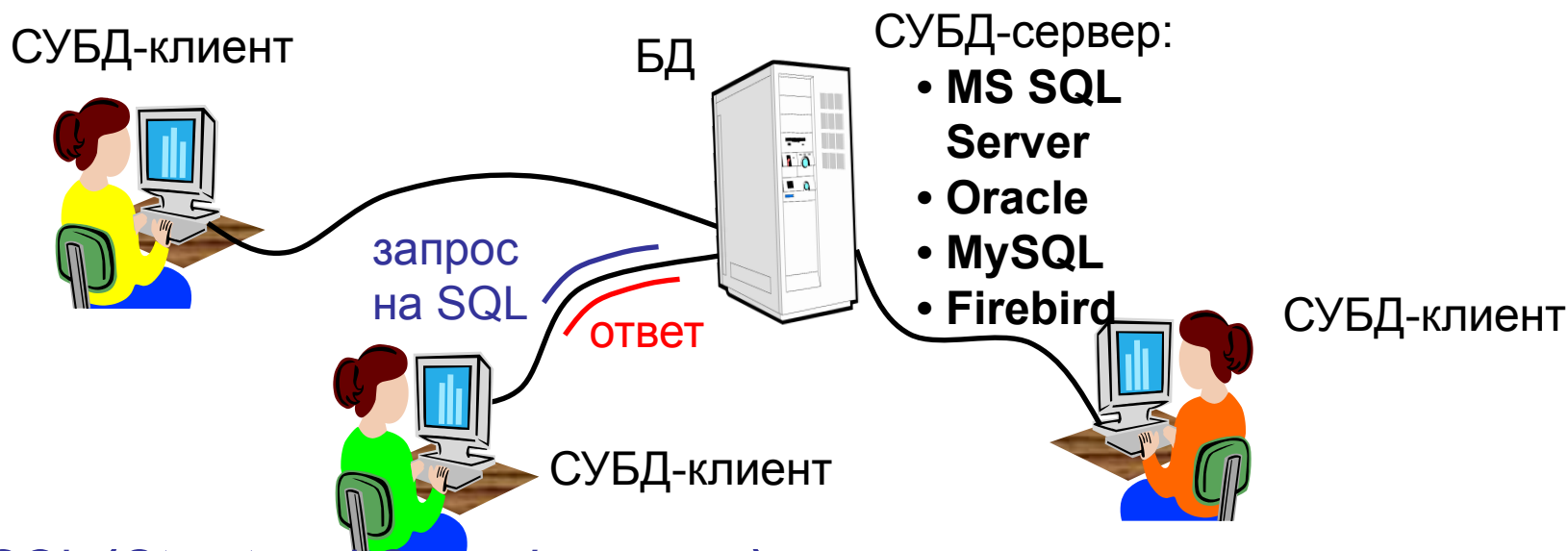
- с БД работает только один человек
- сложно обновлять при большом количестве пользователей
- практически невозможно «стыковать» изменения, вносимые несколькими пользователями



- 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



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

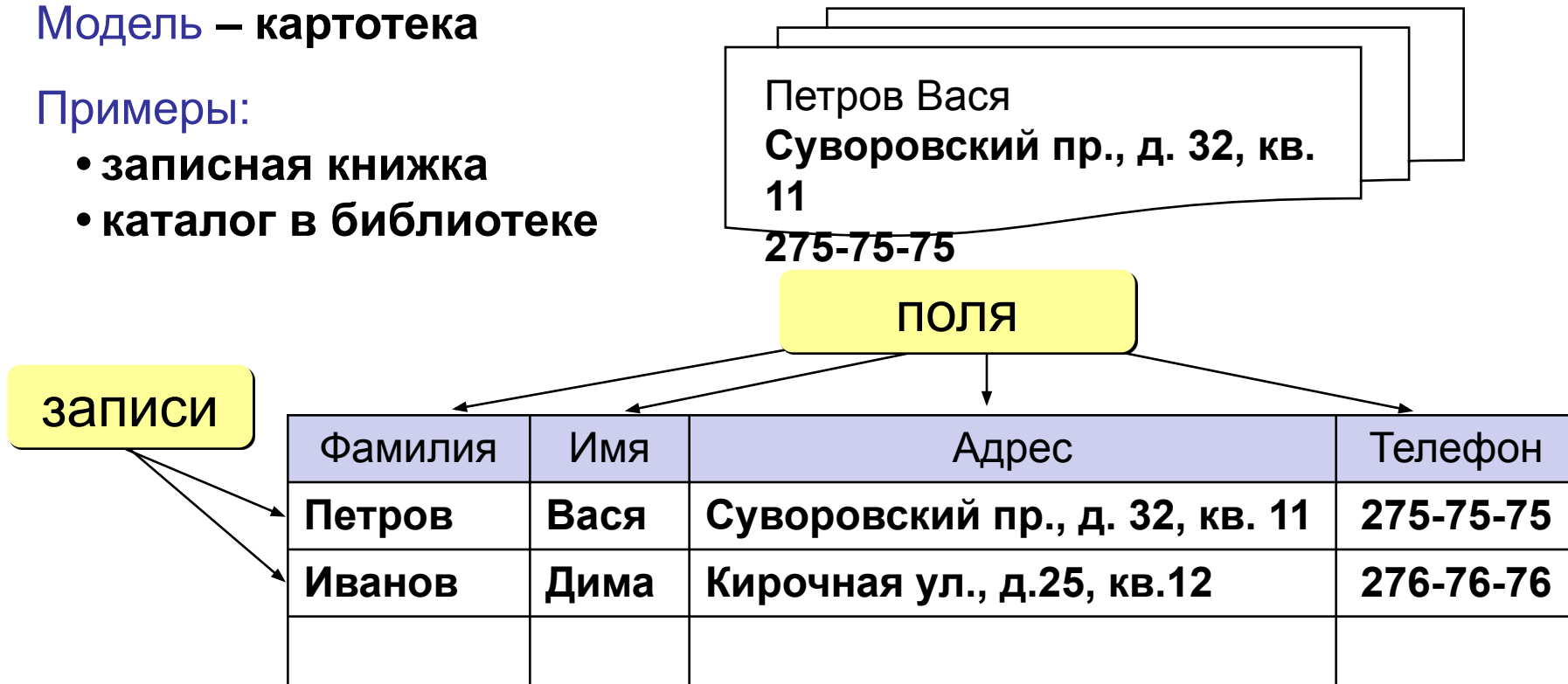
Тема 2. Базы данных

- 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

Модель – картотека

Примеры:

- записная книжка
- каталог в библиотеке



- 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.

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 (МЕМО)
 - 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.

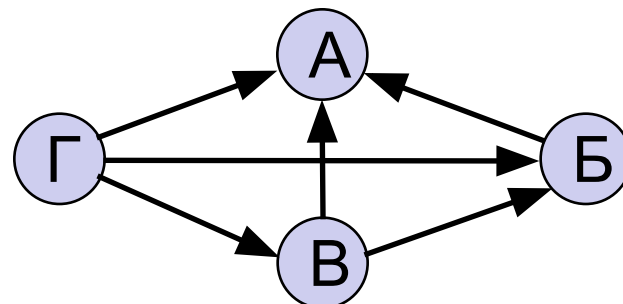
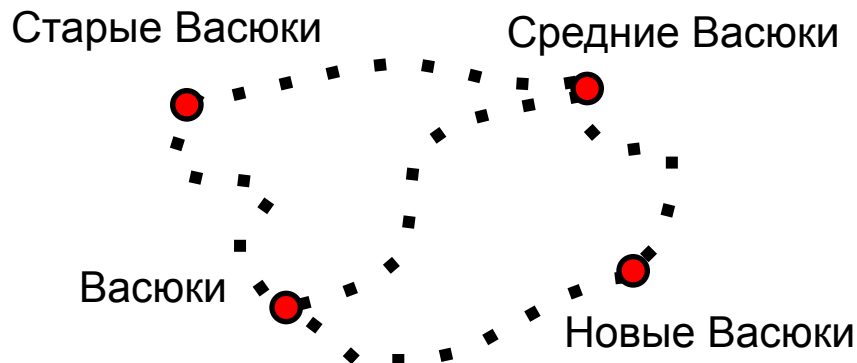
Ключевое поле (ключ таблицы)

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

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

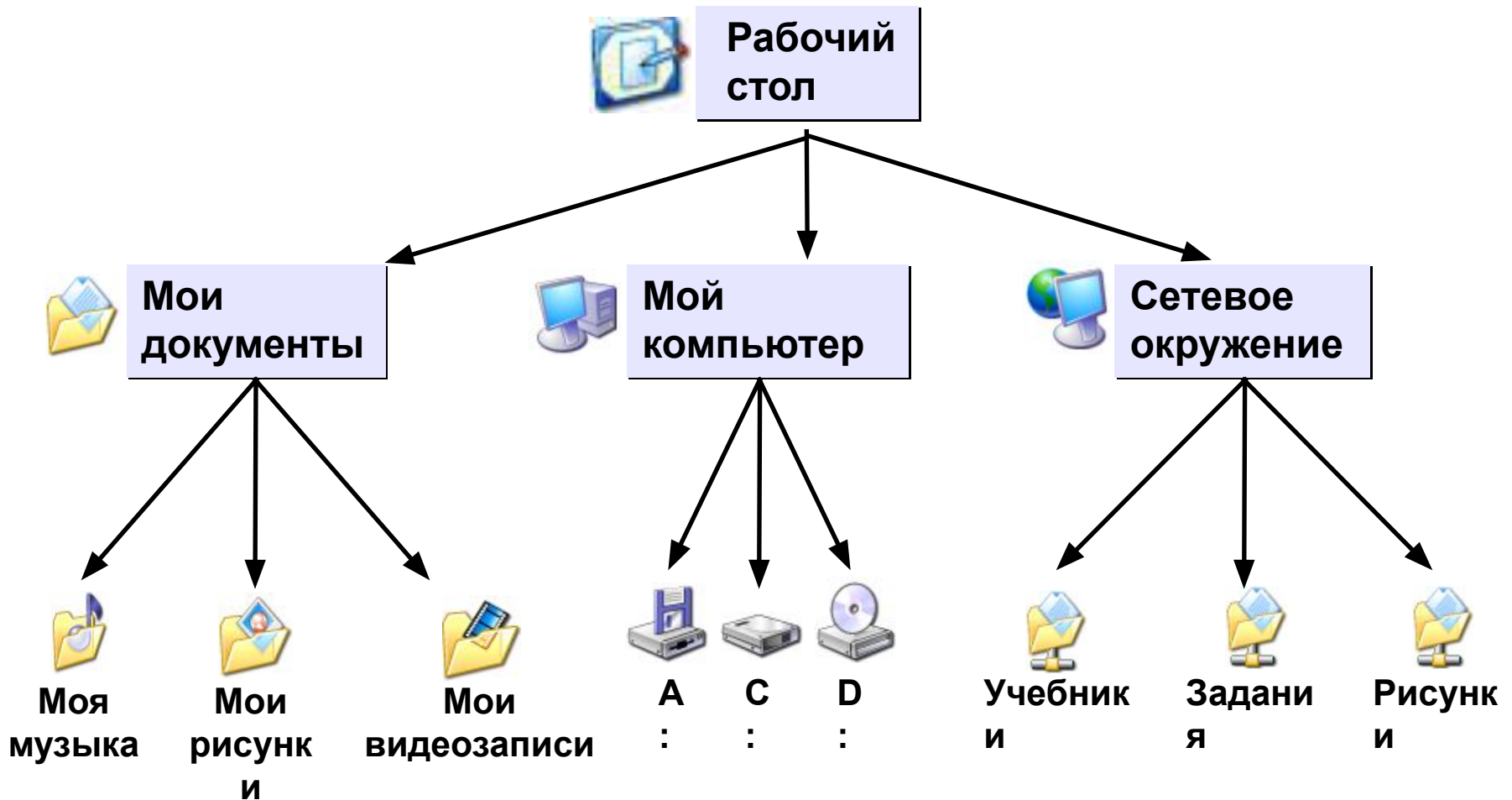
- запутанность структуры



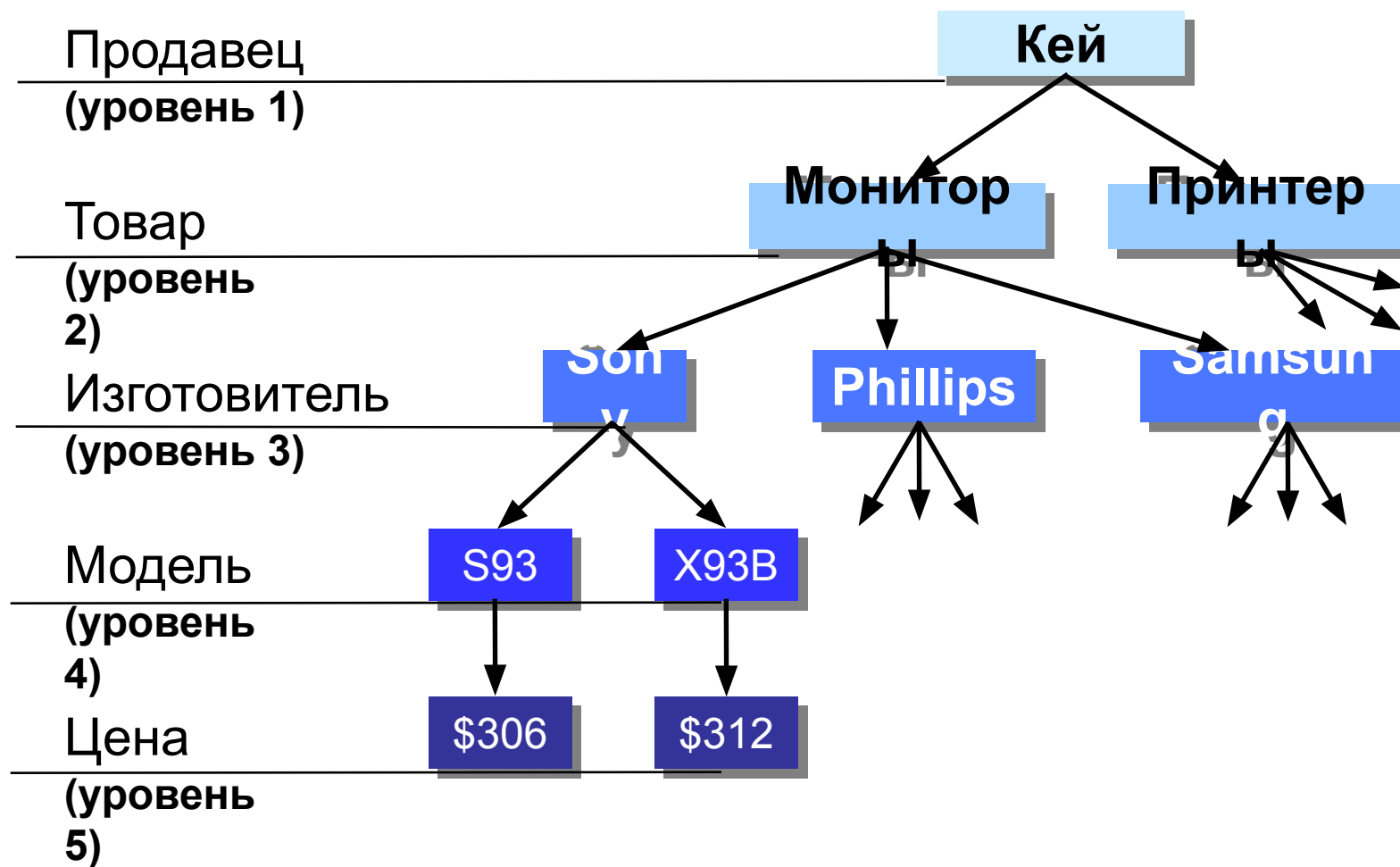
Можно хранить в виде таблицы, но с дублированием данных!

Иерархические БД

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



Прайс-лист:



Иерархические БД

Приведение к табличной форме:

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

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

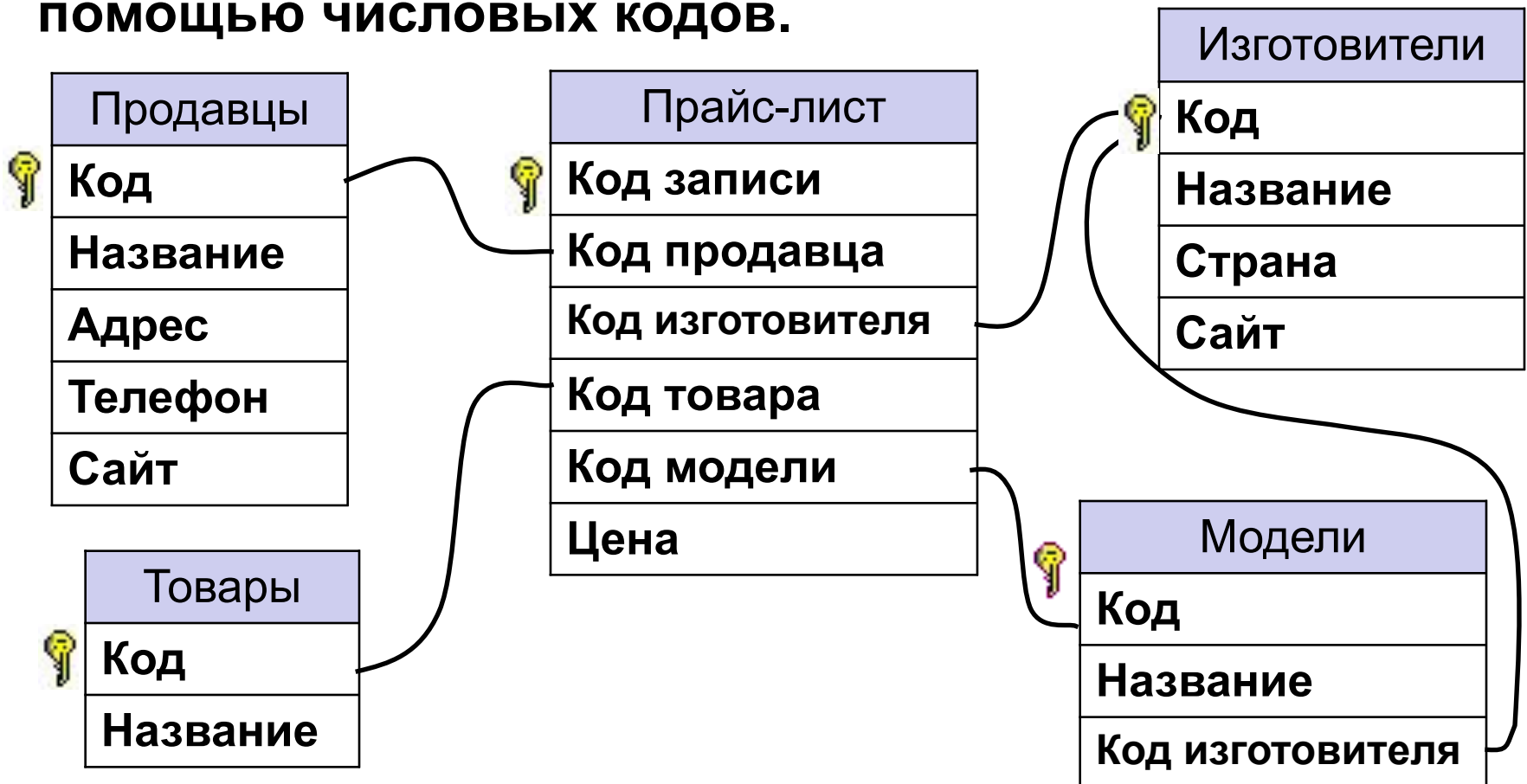
БАЗЫ ДАННЫХ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

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.

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

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

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

Код	Название
1	Монитор
2	Винчесте
...	р

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

Связи между таблицами

Многие ко многим (« $\infty - \infty$ ») – 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
...	

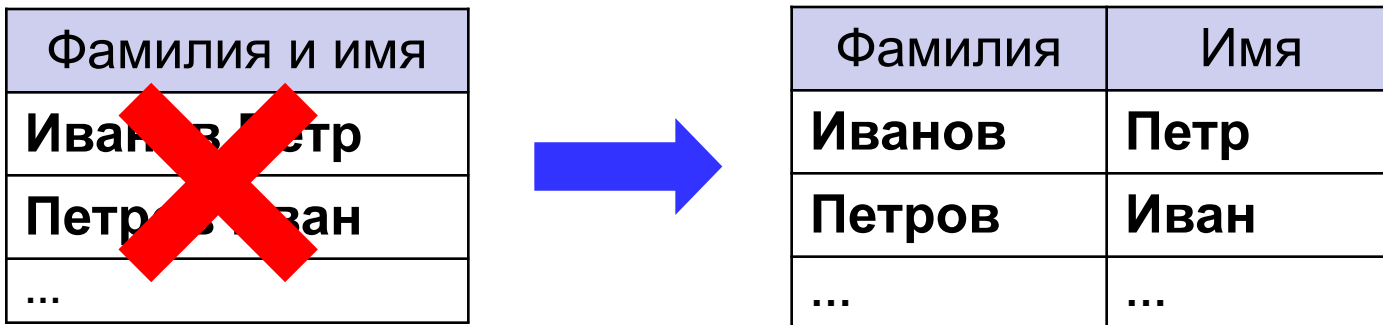
Реализация – через третью таблицу и две связи «1- ∞ ».



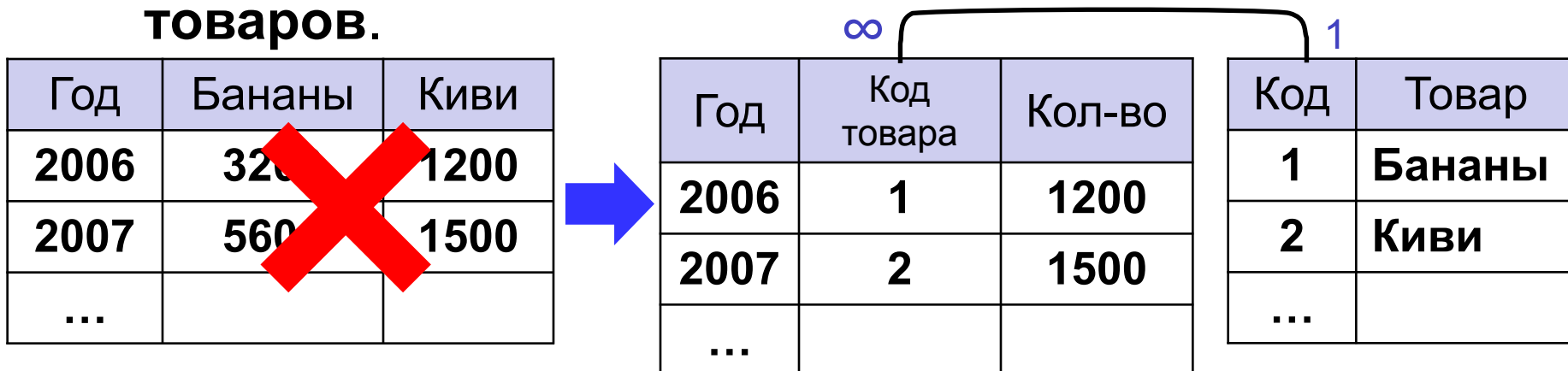
Нормализация базы данных

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

- Любое поле должно быть неделимым.



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



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	1000 р.
2	Винчестер	1100 р.
...	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	12000
2	Киви	1500	20	30000
...				

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?

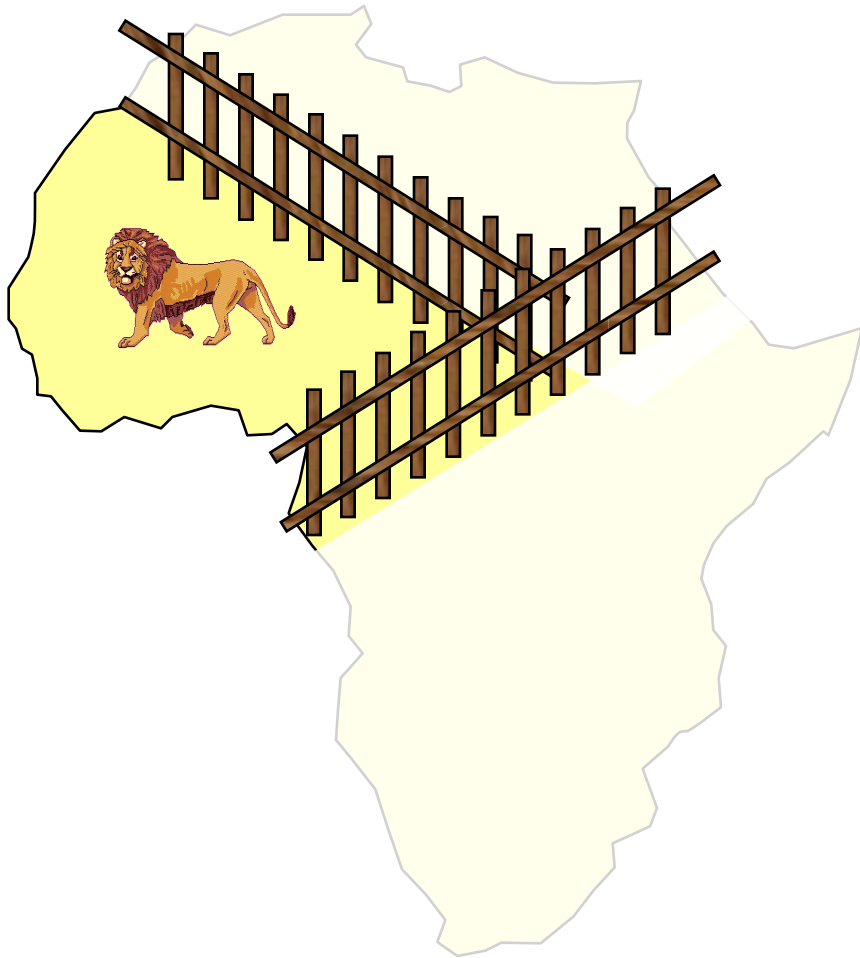
1024 сравнения!



■ данные не надо предварительно Готовить



■ низкая скорость поиска

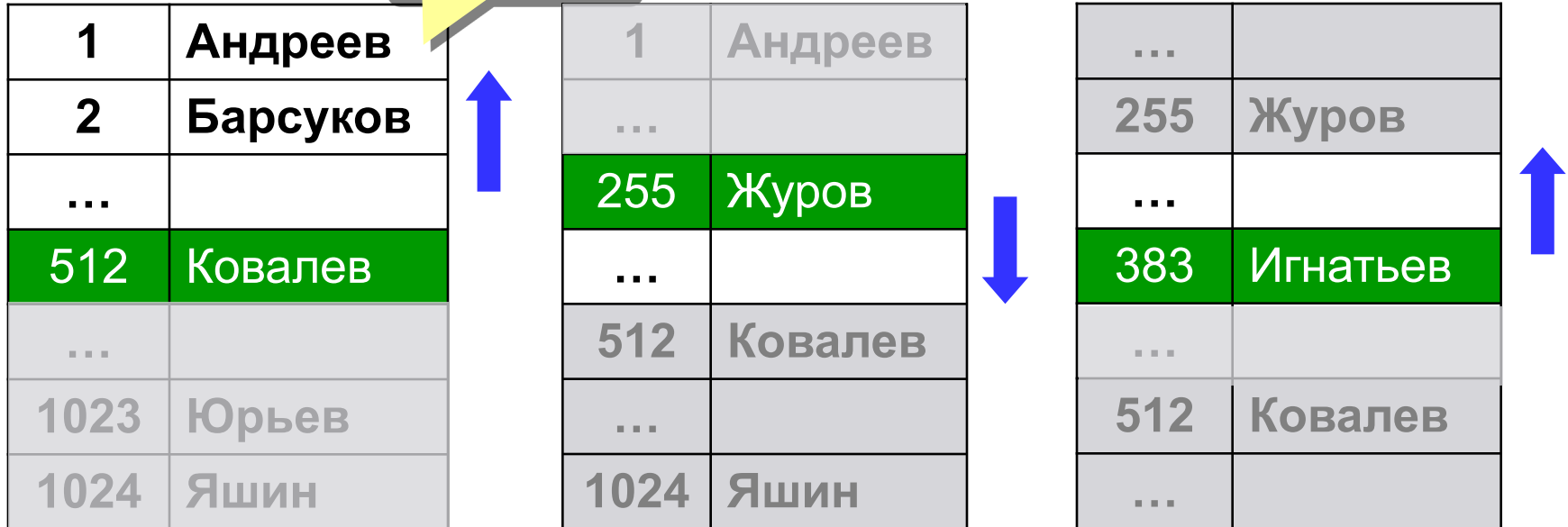


1. Разделить область поиска на две равные части.
2. Определить, в какой половине находится нужный объект.
3. Перейти к шагу 1 для этой половины.
4. Повторять шаги 1-3 пока объект не будет «пойман».

Поиск в базах данных

Двоичный поиск в БД – требует предварительной сортировки.

Иванов?



?

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).**