Базы данных

Основные понятия

БАЗА ДАННЫХ

Создавая базу данных, пользователь стремится упорядочить информацию по различным признакам и быстро извлекать выборку с произвольным сочетанием признаков. Сделать это возможно, только если данные структурированы.

Структурирование - это введение соглашений о способах представления данных.

- Неструктурированными называют данные, записанные, например, в текстовом файле.

Пример 1. На рис. 1 пример неструктурированных данных, содержащих сведения и студентах (номер лично) о дела, фамилию, имя, отчество и год рождения) Легко убедиться, что сложно организовать поиск необходимых данных, хранящихся в неструктурированном виде, а упорядочить подобную информацию практически не представляется реальным.

Личное дело № 16493, Сергеев Петр Михайлович, дата рождения 1 января 1987г.; Л/д № 16593, Петрова Анна Владимировна, дата рожд. 15 марта 1985г.; № личн. дела 16693, д. р. 14.04.86, Анохин Андрей Борисович.

Рис.1. Пример неструктурированных данных

- Чтобы автоматизировать поиск и систематизировать эти данные, необходимо выработать определенные соглашения о способах представления данных, т.е. дату рождения нужно записывать одинаково для каждого студента, она должна иметь одинаковую длину и определенное место среди остальной информации Эти же замечания справедливы и для остальных данных (номер личною дела, фамилия, имя, отчество).

Пример.2. После проведения несложной структуризации с информацией, указанной в примере (рис.1), она будет выглядеть так, как это показано на рис.2.

№ Личного дела	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рожде-ния
16493	Сергеев	Петр	Михайлович	01.01.87
16593	Петрова	Анна	Владимировна	15.03.85
16693	Анохин	Андрей	Борисович	14.04.86

Рис.2. Пример структурированных данных

В современной технологии баз данных предполагается, что создание базы данных, ее поддержка и обеспечение доступа пользователей к ней осуществляются централизованно с помощью специального программного инструментария — *системы управления базами данных.*

База данных (БД) — это поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определенной предметной области. **Система управления базами данных** (СУБД) — это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

Классификация баз данных

По *технологии обработки* данных базы данных подразделяются на централизованные и распределенные.

Централизованная база данных хранится в памяти одной вычислительной системы. Если эта вычислительная система является компонентом сети ЭВМ, возможен распределенный доступ к такой базе. Такой способ использования баз данных часто применяют в локальных сетях ПК.

- *Распределенная база* данных состоит из нескольких, возможно пересекающихся или даже дублирующих друг друга частей, хранимых в различных ЭВМ вычислительной сети. Работа с такой базой осуществляется с помощью системы управления распределенной базой данных (СУРБД).
- По *способу доступа* к данным базы данных разделяются на базы данных с *локальным доступом* и базы данных с *удаленным (сетевым) доступа*.

Системы централизованных баз данных с сетевым доступом предполагают различные *архитектуры* подобных систем:

- файл-сервер;
- клиент-сервер.

Файл-сервер. Архитектура систем БД с сетевым доступом предполагает выделение одной из машин сети в качестве центральной (сервер файлов). На такой машине хранится совместно используемая централизованная БД. Все другие машины сети выполняют функции рабочих станций. Файлы базы данных в соответствии с пользовательскими запросами передаются на рабочие станции, где и производится обработка.

Клиент-сервер. В этой концепции подразумевается, что помимо хранения централизованной базы данных централь-ная машина (сервер базы данных) должна обеспечивать выполнение основного объема обработки данных. Запрос на данные, выдаваемый клиентом (рабочей станцией), порождает поиск и извлечение данных на сервере. Извлеченные данные (но не файлы) транспортируются по сети от сервера к клиенту. Спецификой архитектуры клиент-сервер является использование языка запросов SQL.

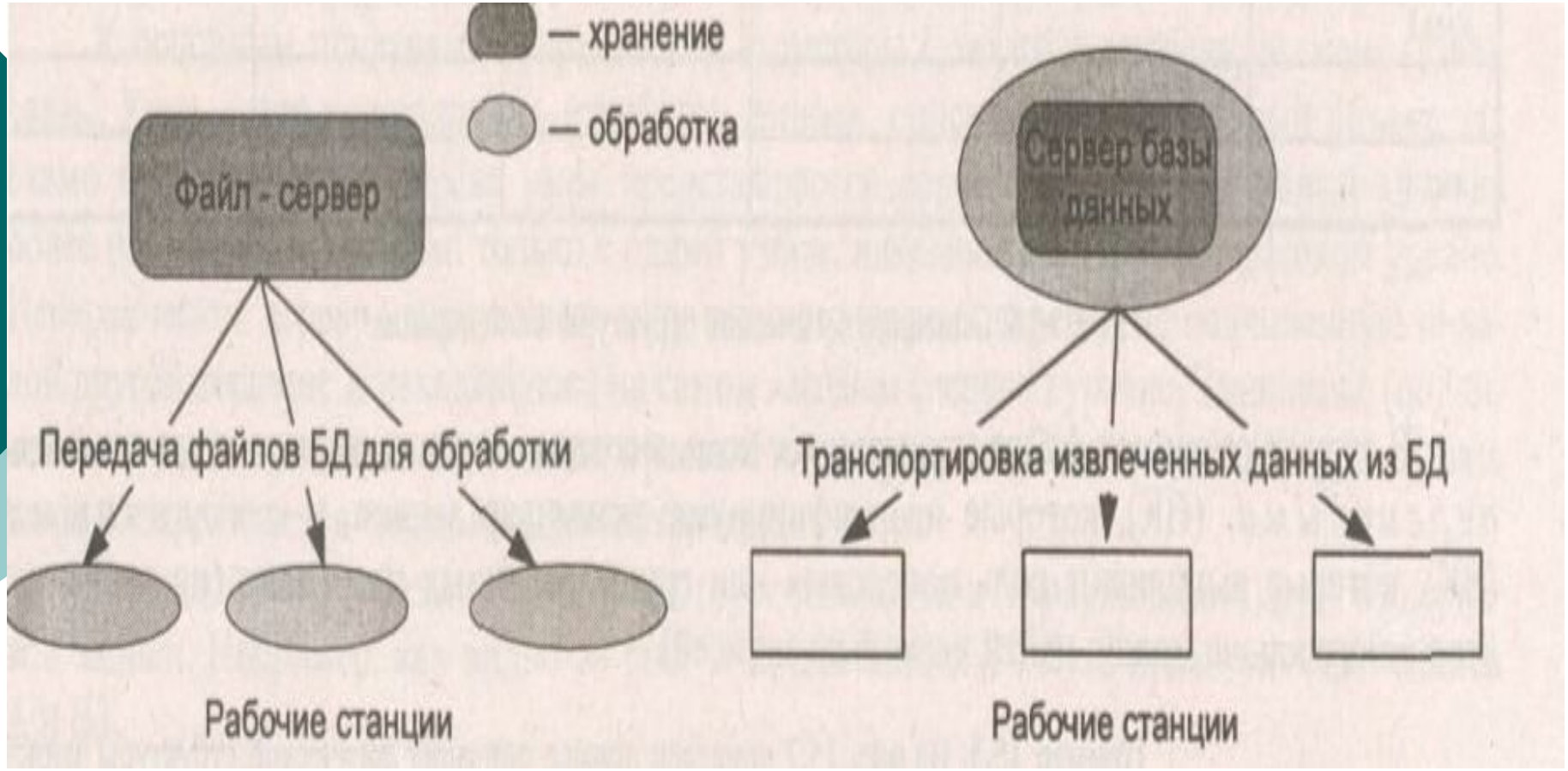


Рис.3. Схема обработки информации в БД по принципу *файл-сервер*

Рис.4. Схема обработки информации в БД по принципу *клиент-сервер*

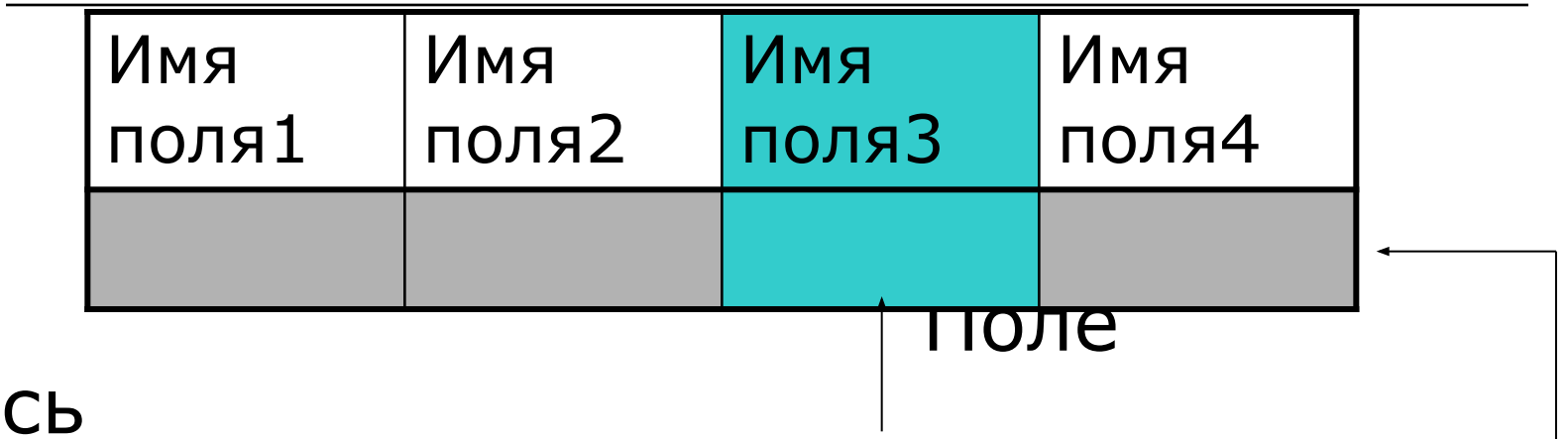
Структурные элементы базы данных

Поле — элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации — реквизиту. Для описания поля используются следующие *характеристики.*

имя, например. Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения;

- *тип,* например, символьный, числовой, календарный;
- *длина,* например, 15 байт, причем будет определяться максимально возможным количеством символов;
- *точность* для числовых данных, например два десятичных знака для отображения дробной части числа.

Рис.5. Основные структурные элементы БД



Запись — совокупность логически связанных полей. Экземпляр записи - отдельная реализация записи, содержащая конкретные значения ее полей.

Файл (таблица) — совокупность экземпляров записей одной структуры.

Имя файла

Поле		Признак ключа	Формат поля		
Имя (обозначение)	Полное наименование		Тип	Длина	Точность (для чисел)
Имя1					
….					
имя n					

- **Рис.** 6. Описание логической структуры записи файла

- В структуре записи файла указываются поля, значения которых являются *ключами:*

  первичных (ПК), которые идентифицируют экземпляр записи, и *вторичными* (ВК), которые выполняют роль поисковых или группировочных признаков (по значению вторичного ключа можно найти несколько записей).
- **Пример** 3. На рис. 7 приведен пример описания логической структуры записи файла (таблицы) СТУДЕНТ, содержимое которого приводится на рис.2. Структура записи файла СТУДЕНТ линейная она содержит записи фиксированной длины. Повторяющиеся группы значений полей в записи отсутствуют. Обращение к значению поля производится по его номеру.

Имя файла СТУДЕНТ					
Поле		Признак ключа	Формат поля		
Обозначение	Наименование		Тип	Длина	Точность
Помер	№ личного дела	*	Симв	5	
Фамилия	Фамилия студента		Сими	15	
Имя	Имя студента		Симв	10	
Отчество	Отчество студента		Симв	15	
Дата	Дата рождения		Дата	8	

- Рис.7 Описание логической структуры записи файла СТУДЕНТ

ВИДЫ МОДЕЛЕЙ ДАННЫХ

Ядром любой базы данных является модель данных. Модель данных представляет собой множество структур данных, ограничений целостности и операций манипулирования данными. С помощью модели данных могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

Модель данных — совокупность структур данных и операций их обработки.

СУБД основывается на использовании иерархической, сетевой или реляционной модели, на комбинации этих моделей или на некотором их подмножестве.

- Существует три основных типа моделей данных: *иерархическая, сетевая и реляционная*.

Иерархическая структура представляет совокупность элементов, связанных между собой по определенным правилам. Объекты, связанные иерархическими отношениями, образуют ориентированный граф (перевер-нутое дерево).

- В сетевой структуре при тех же основных понятиях (уровень, узел, связь) каждый элемент может быть связан с любым другим элементом.

Реляционная модель данных

Понятие *реляционный* (англ. *relation* — отношение) связано с разработками известного американского специалиста в области систем баз данных Е. Кодда.

Эти модели характеризуются простотой структуры данных, удобным для пользователя табличным представлением и возможностью использования формального аппарата алгебры отношений и реляционного исчисления для обработки данных.

- Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц. Каждая *реляционная таблица* представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

• каждый элемент таблицы — один элемент данных;

• все столбцы в таблице однородные, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный и т.д.) и длину;

• каждый столбец имеет уникальное имя;

• одинаковые строки в таблице отсутствуют;

• порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

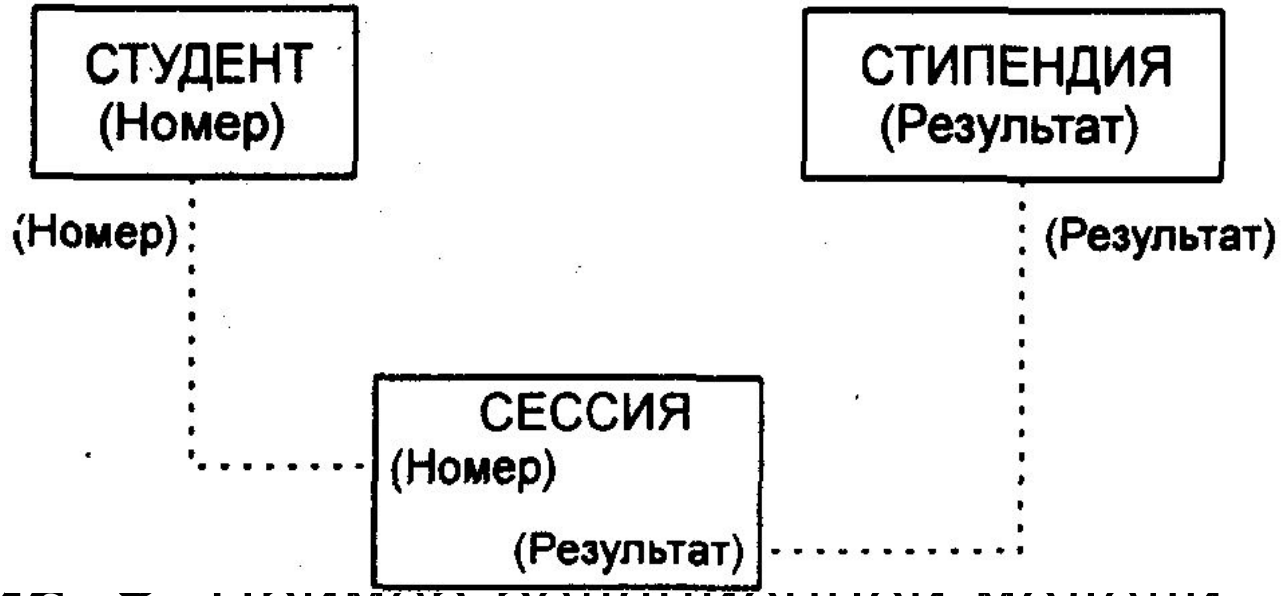
Пример. Реляционной таблицей можно представить информацию о студентах, обучающихся в вузе.

№ личного дела	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Группа
16493	Сергеев	Петр	Михайлович	01.01.76	111
16593	Петрова	Анна	Владимировна	15.03.75	112
16693	Анохин	Андрей	Борисович	14.04.76	111

- Отношения представлены в виде *таблиц,* строки которых соответствуют кортежам или *записям,* а столбцы — атрибутам отношений, доменам, *полям.*

Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись, называется простым ключом (ключевым полем). Если записи однозначно определяются значениями нескольких полей, то такая таблица базы данных имеет составной ключ. В примере, показанном на рис. 4, ключевым полем таблицы является "№ личного дела".

- Чтобы связать две реляционные таблицы, необходимо ключ первой таблицы ввести в состав ключа второй таблицы (возможно совпадение ключей); в противном случае нужно ввести в структуру первой таблицы *внешний ключ* — ключ второй таблицы.



- **Рис. 8.** Пример реляционной модели