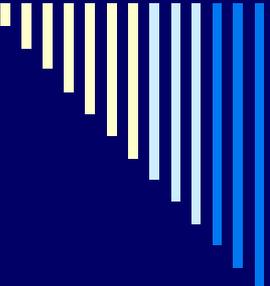


Базы данных

Учебная презентация
Колесник Антонида Александровна
Учитель информатики и ИКТ
ГБОУ гимназия №586 город Санкт-Петербург

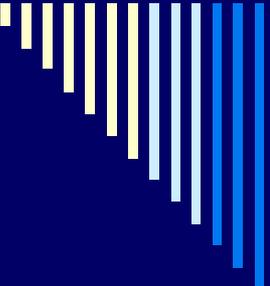


База данных –

это совокупность определенным образом организованной информации на какую-либо тему (в рамках предметной области).

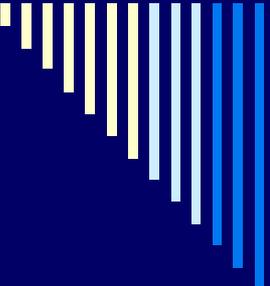
Примеры:

- ❑ База данных школьной библиотеки;
 - ❑ База данных отдела кадров предприятия;
 - ❑ База данных законодательных актов в области уголовного права;
 - ❑ База данных народных песен и т.д.
-



Базы данных с табличной формой организации данных называются реляционными БД.

- Если модель данных строится по принципу *взаимосвязанных таблиц* - **реляционная**.
- Если один тип объекта является главным, а все нижележащие – подчиненными - **иерархическая**.
- Если любой тип данных одновременно может быть и главным, и подчиненным - **сетевая**.



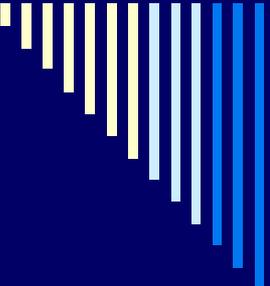
Типы БД

□ *Иерархическая БД*

В иерархической БД существует упорядоченность элементов в записи, один элемент считается главным, остальные — подчиненными.

Поиск какого-либо элемента данных в такой системе может оказаться довольно трудоемким из-за необходимости последовательно проходить несколько предшествующих иерархических уровней.

Иерархическую БД образует каталог файлов, хранимых на диске;
Такой же БД является родовое генеалогическое дерево



Типы БД

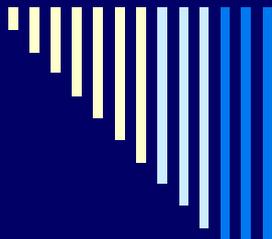
□ Реляционная БД

Наиболее распространенным способом организации данных является — реляционный (англ, relation — отношение, связь).

В реляционной БД под **записью** понимается строка прямоугольной таблицы. Элементы записи образуют столбцы этой таблицы (**поля**)

Все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный), а каждый столбец — неповторяющееся имя. Одинаковые строки в таблице отсутствуют.

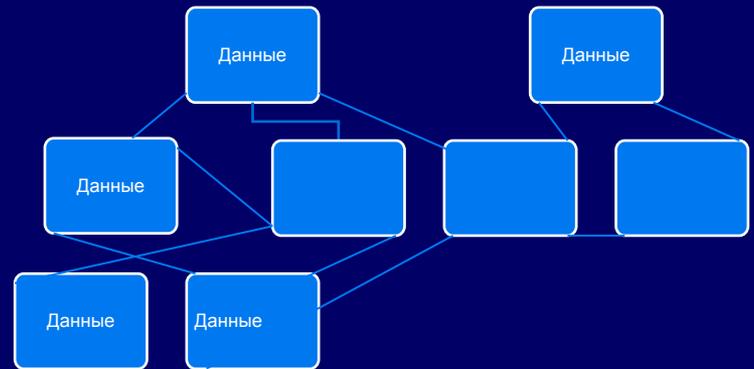
Преимущество таких БД—наглядность и понятность организации данных, скорость поиска нужной информации.



- Данные
- Данные
- Данные
- Данные

- Данные

- Данные



Неструктурированные данные

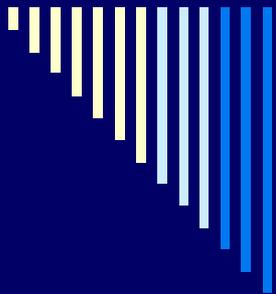


Табличная организация данных

"ИГРУШКИ"

Название	Материал	Цвет	Кол-во
Мячи	резина	красный	75
Кубики	дерево	голубой	20
Куклы	пластмасса	зеленый	34

Объекты	Игрушки (мячи, кубики, куклы)
Запись	Информация об одном объекте (кубики, дерево, голубой)
Поле	Характеристика (атрибут) объекта (резина, дерево, пластмасса)
Имя поля	Название поля, вынесенное в заголовок (материал)



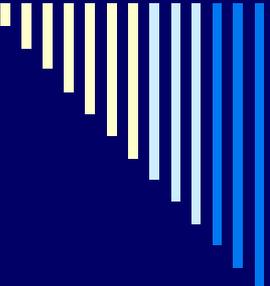
Запись



	Имя		



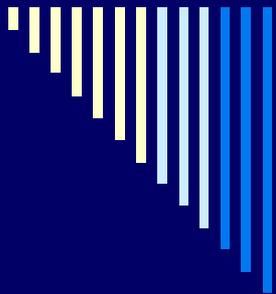
Поле



Одна **запись** содержит информацию об одном объекте той реальной системы, модель которой представлена в таблице.

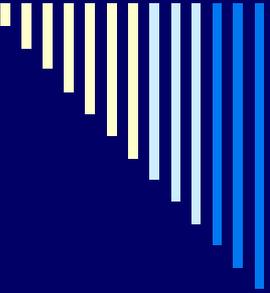
Поля — это различные характеристики (иногда говорят — атрибуты) объекта. Значения полей в одной строке относятся к одному объекту.

Разные поля отличаются именами.



Первичным ключом

в базах данных называют поле (или совокупность полей), значение которого не повторяется у разных записей.



Первичный ключ

- Минимальный набор полей (одного или нескольких), значения которых однозначно идентифицируют запись
 - Минимальность набора понимается в том смысле, что при изъятии из него любого поля он перестает быть первичным ключом
-

Простой ключ



Номер	Автор	Название	Год	Полка
001	Беляев А.Р.	Звезда КЭЦ	1990	3
002	Олеша Ю.К.	Избранное	1987	5
003	Беляев А.Р.	Избранное	1994	1

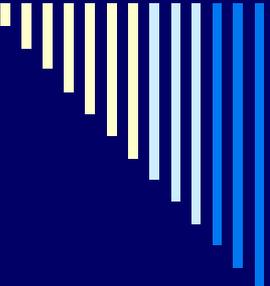
В БД «Домашняя библиотека» у разных книг могут совпадать значения полей,
но инвентарный
номер у каждой книги свой

Составной ключ



Город	№ школы	Директор	Адрес	Телефон
Крюков	1	Иванов А.П.	Пушкина, 5	12-35
Шадринск	1	Строев С.С.	Лесная, 14	4-33-11
Шадринск	2	Иванов А.П.	Мира, 34	4-23-24

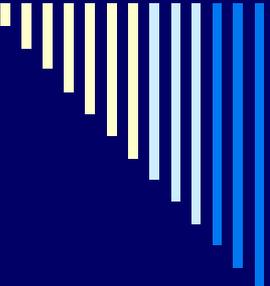
В БД «Школы области» у разных записей
одновременно не могут совпасть
только сочетание двух полей:
город и номер школы (это составной ключ)



С каждым полем связано еще одно очень важное свойство —

ТИП ПОЛЯ

Тип определяет множество значений, которые может принимать данное поле в различных записях.



Тип определяет множество значений, которые может принимать данное поле в различных записях

Числовой

Значение поля может быть только числом

Символьный

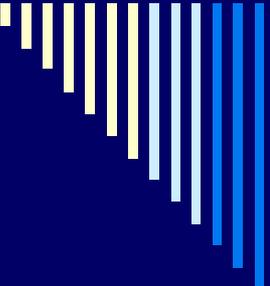
Символьные последовательности (слова, тексты, коды и т.п.)

Дата / время

Календарные даты
ДД/ММ/ГГ (ДД.ММ.ГГ)
Время суток
ЧЧ:ММ (ЧЧ:ММ:СС)

Логический

да	нет
true	false
1	0



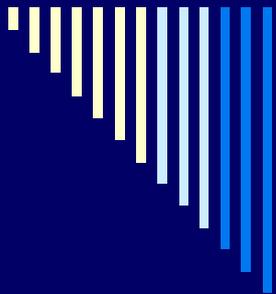
Типы полей

База данных "Учет затрат времени"

Дата дд.мм.гг.	Время		Затр. врем.	№ дела
	Начало	Конец		
23.04.00	12:25	13:45	80	112
23.04.00	13:45	17:20	215	45
24.04.00	9:35	12:15	160	321

База данных "Факультативы"

Фамилия, имя	ИЗО	химия	танцы
Иванов Петя	1	0	1
Петров Ваня	0	1	1
Сидоров Витя	1	0	0



От типа величины зависят те действия, которые можно с ней производить.

Например, с числовыми величинами можно выполнять арифметические операции, а с символьными и логическими — нельзя.

СТУДЕНТЫ

ПОЛЕ



КЛЮЧЕВОЕ
ПОЛЕ



IDS	ФИО	Фото	Адрес	Телефон	№ группы
1	Иванов		Москва	123-45-67	123
2	Петрова		Омск	876-54-32	133
3	Коровина		Псков	678-65-43	123
4	Васькин		Орел	345-78-90	122

ЗАПИСЬ



ПРЕПОДАВАТЕЛИ

поле счетчик

текстовое поле

числовое поле

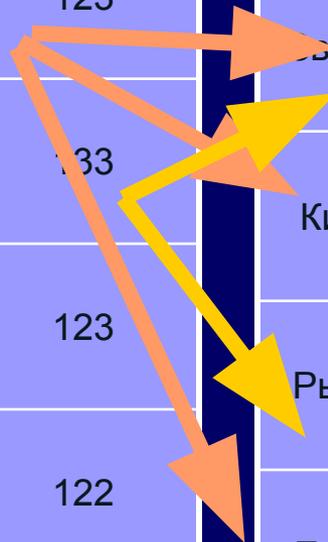
поле OLE

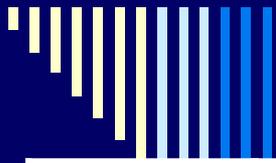
IDP	ФИО	Фото	Адрес	Телефон	Стаж
1	Зверев		Москва	123-45-34	3
2	КИТОВ		Москва	276-54-32	12
3	Рыбин		Москва	878-65-43	25
4	Ежова		Петербург	145-78-90	2

Студенты-Преподаватели

ФИО	Адрес	Телефон	№группы
Иванов	Москва	123-45-67	123
Петрова	Омск	876-54-32	133
Коровина	Псков	678-65-43	123
Васькин	Орел	345-78-90	122

ФИО	Адрес	Телефон	Стаж
Зверев	Москва	123-45-34	3
Китов	Москва	276-54-32	12
Рыбин	Москва	878-65-43	25
Ежова	Петербург	145-78-90	2



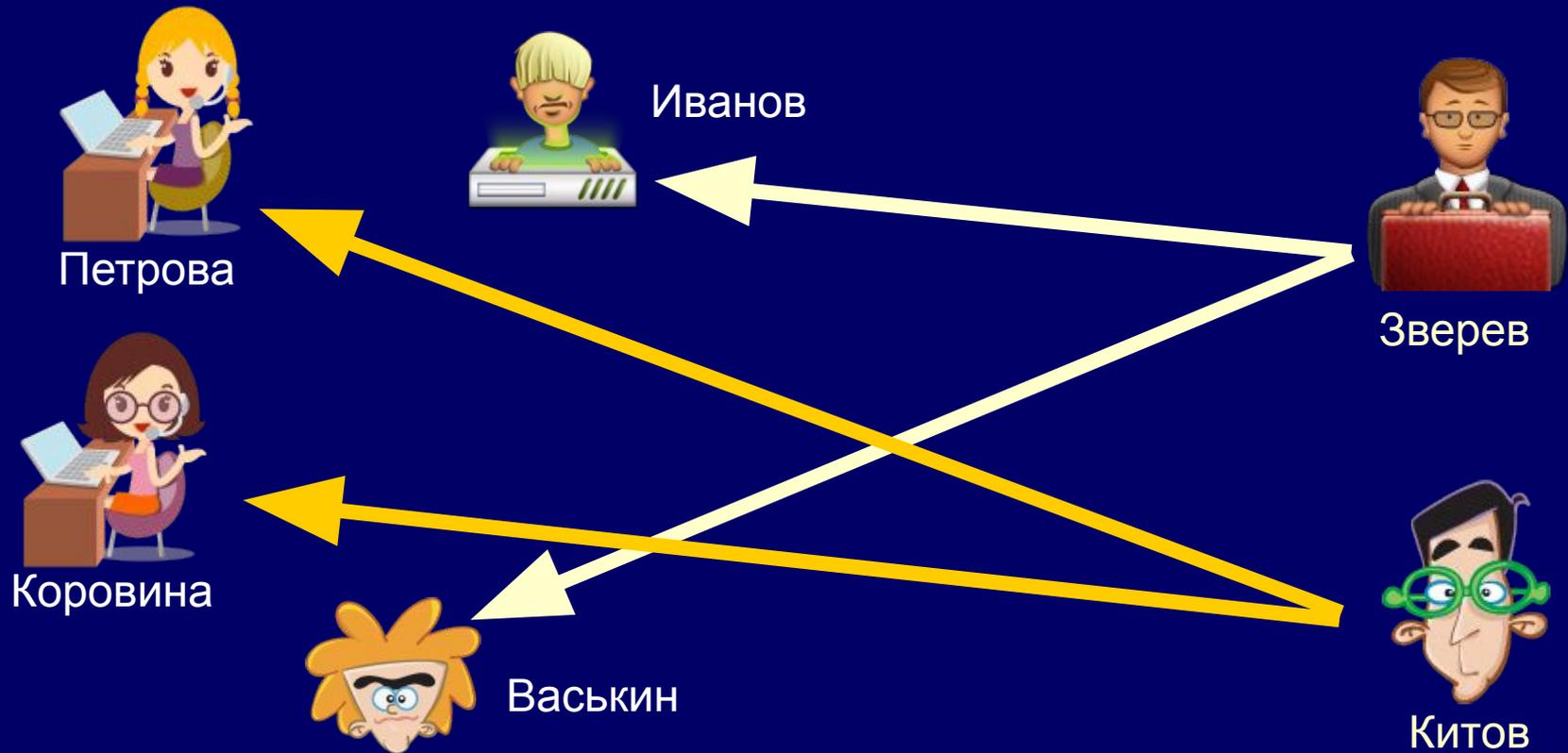


Повторяющиеся данные

ФИО студента	Адрес студента	Телефон студента	№ группы студента	ФИО преподавателя	Адрес преподавателя	Телефон преподавателя	Стаж преподавателя
Иванов	Москва	123-45-67	123	Зверев	Москва	123-45-34	3
Иванов	Москва	123-45-67	123	Китов	Москва	276-54-32	12
Иванов	Москва	123-45-67	123	Ежов	Петербург	145-78-90	2
Петрова	Омск	876-54-32	133	Зверев	Москва	123-45-34	3
Петрова	Омск	876-54-32	133	Рыбин	Москва	878-65-43	25
Коровина	Псков	678-65-43	123				

Упрощенная модель № 1

Студент учится только у одного преподавателя, но преподаватель может учить несколько студентов



Реализация модели № 1

Связь таблиц (один ко многим)

СТУДЕНТЫ

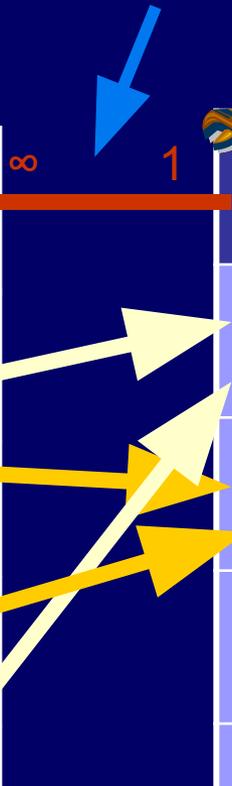


IDS	ФИО	Адрес	Телефон	№ группы	IDP
1	Иванов	Москва	123-45-67	123	1
2	Петрова	Омск	876-54-32	133	2
3	Коровина	Псков	678-65-43	123	2
4	Васькин	Орел	345-78-90	122	1

ПРЕПОДАВАТЕЛИ

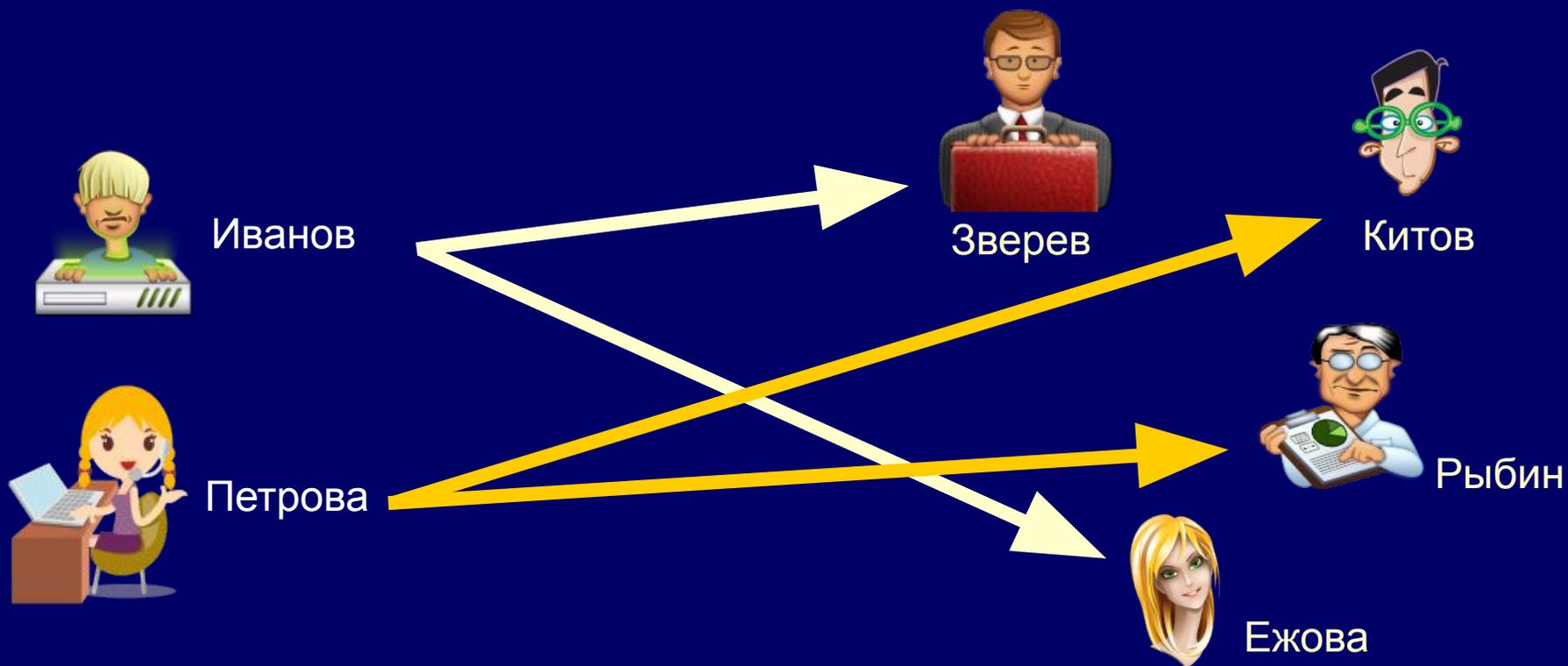


IDP	ФИО	Адрес	Телефон	Стаж
1	Зверев	Москва	123-45-34	3
2	Китов	Москва	276-54-32	12
3	Рыбин	Москва	878-65-43	25
4	Ежова	Петербург	145-78-90	2



Упрощенная модель № 2

Студенты могут учиться у разных преподавателей, но каждый преподаватель занимается только с одним студентом



Реализация модели № 2

1

Связь таблиц (один ко многим)

∞

СТУДЕНТЫ

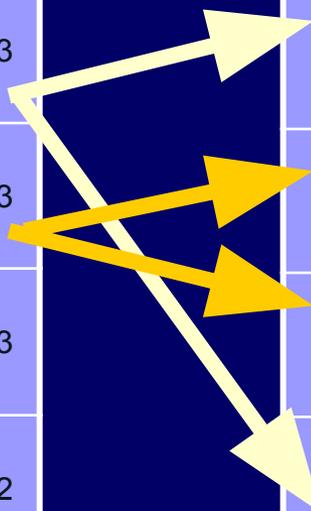


IDS	ФИО	Адрес	Телефон	№ группы
1	Иванов	Москва	123-45-67	123
2	Петров	Омск	876-54-32	133
3	Коровин	Псков	678-65-43	123
4	Васькин	Орел	345-78-90	122

ПРЕПОДАВАТЕЛИ

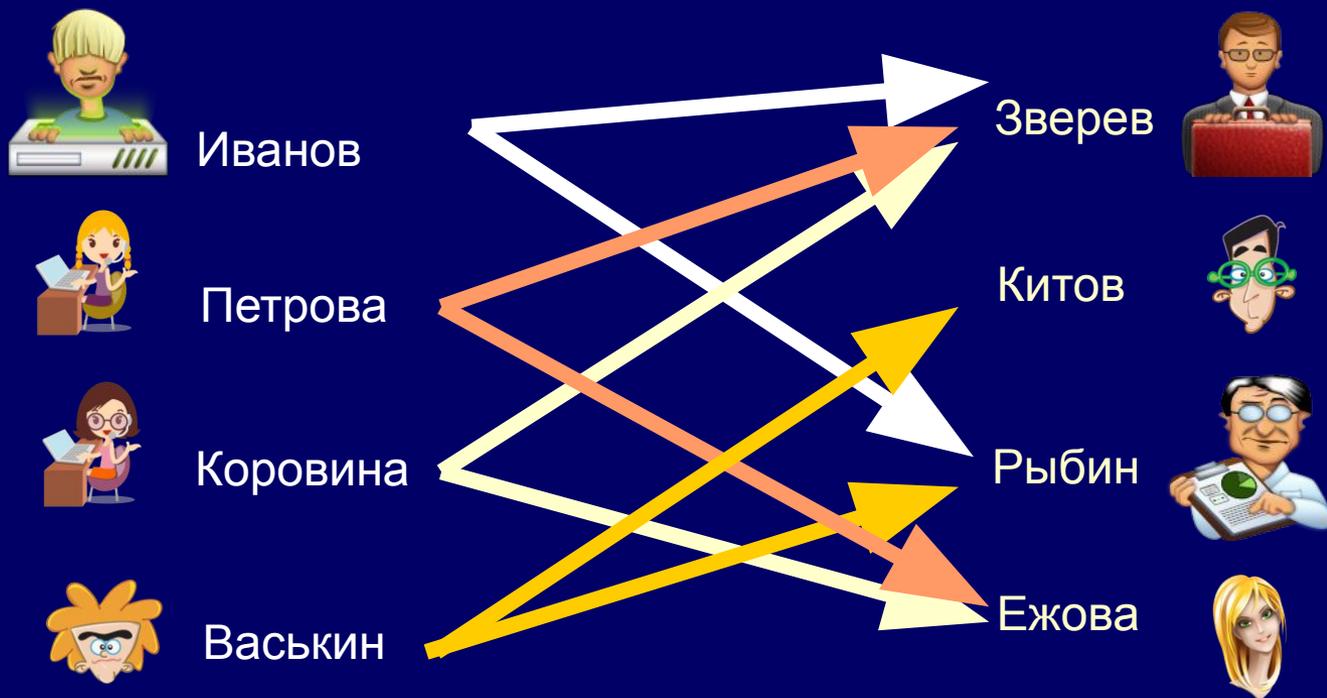


IDP	ФИО	Адрес	Телефон	Стаж	IDS
1	Зверев	Москва	123-45-34	3	1
2	Китов	Москва	276-54-32	12	2
3	Рыбин	Москва	878-65-43	25	2
4	Ежов	Петербург	145-78-90	2	1



Модель № 3

Студенты могут учиться у разных преподавателей и каждый преподаватель может заниматься с несколькими студентами



Реализация модели № 3

Связь таблиц (многие ко многим)

СТУДЕНТЫ

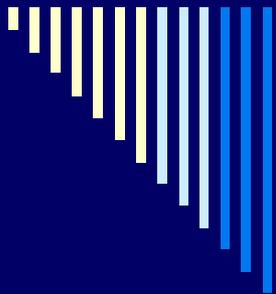
IDS	ФИО	Адрес	Телефо н	№ груп пы
1	Иван ов	Москв а	123-45- 67	123
2	Петр ова	Омск	276-54- 32	133
3	Коро вина	Псков	678-65- 43	123
4	Вась кин	Орел	345-78- 90	122

СВЯЗЬ

ID	IDS	IDP
1	1	1
2	1	3
3	2	1
4	2	4

ПРЕПОДАВАТЕЛИ

IDP	ФИО	Адрес	Телефо н	Ста ж
1	Звере в	Москва	123-45-3 4	3
2	Китов	Москва	276-54-3 2	12
3	Рыбин	Москва	878-65-4 3	25
4	Ежов	Петерб ург	145-78-9 0	2



Задание 1

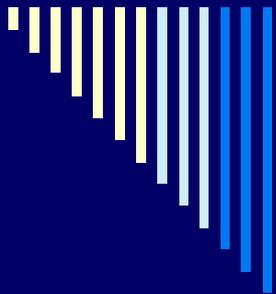
Разбить таблицу с избыточной информацией на несколько таблиц и установить связи между ними

Название зоопарка	Местоположение	Международный код животного	Название животного	Зона обитания	Кличка	Возраст
Эйтон	Англия	1001	Кенгуру	Австралия	Пит	10
Эйтон	Англия	1001	Кенгуру	Австралия	Соня	8
Эйтон	Англия	1002	Верблюд	Аравия	Стив	20
Эйтон	Англия	1003	Страус Эму	Австралия	Кинг	12
Эйтон	Англия	1005	Слон	Индия	Ник	57
Битон	США	1001	Кенгуру	Австралия	Билл	13
Битон	США	1003	Страус Эму	Австралия	Тед	4
Битон	США	1003	Страус Эму	Австралия	Хелен	3
Битон	США	1004	Слон	Африка	Великан	40
Битон	США	1005	Слон	Индия	Раджа	32
Ситон	Дания	1002	Верблюд	Аравия	Ян	27
Ситон	Дания	1005	Слон	Индия	Кадур	38

Решение

Связь таблиц (многие ко многим)





Задание 2

Разбить таблицу с избыточной информацией на несколько таблиц и установить связи между ними

Название парка	Местоположение	Площадь	код растения	Порода	Высота	Вечнозеленое
Эйтон	Англия	26,5	200	Бук	21	Да
Эйтон	Англия	26,5	201	Дуб	9	Нет
Эйтон	Англия	26,5	202	Ясень	17	Нет
Эйтон	Англия	26,5	203	Ель	12	Да
Эйтон	Англия	26,5	200	Бук	11	Да
Битон	США	334,3	200	Бук	23	Да
Битон	США	334,3	202	Ясень	13	Нет
Битон	США	334,3	203	Ель	17	Да
Битон	США	334,3	204	Пихта	6	Да
Битон	США	334,3	201	Дуб	22	Нет
Ситон	Дания	23,9	201	Дуб	15	Нет
Ситон	Дания	23,9	202	Ясень	8	Нет
Ситон	Дания	23,9	204	Пихта	5	Да

Решение

Связь таблиц (многие ко многим)

Зоопарки



ID парка	Название	Местоположение	Площадь
1	Эйтон	Англия	26,5
2	Битон	США	334,3
3	Ситон	Дания	23,9

СВЯЗЬ

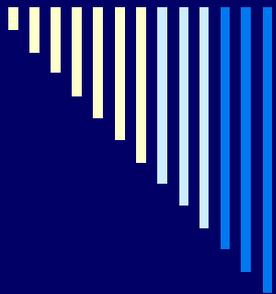


ID	ID парка	ID растения	Высота
001	1	200	21
002	1	201	9
003	1	202	17
004	1	203	12
....

Растения



ID растения	Порода	Вечнозеленое
200	Бук	Да
201	Дуб	Нет
202	Ясень	Нет
203	Ель	Да
204	Пихта	Да



Задание 3

установить связи между таблицами

Через какое поле и какие таблицы должны быть связаны между собой, чтобы можно было дать ответ на вопрос, сколько баллов за тесты набрал ученик Грач?

Регистр номер	Фамилия	Пол	Возраст	Школа
100	Иванов	М	15	1
123	Сидоренко	Ж	16	27
133	Журавлёв	М	16	77
199	Сергеев	М	15	98
121	Грач	Ж	17	303
145	Яценко	М	17	77

Школа	Директор	Телефон
1	Петрова	33-55-77
77	Павлов	14-19-33
27	Кузнецова	11-56-89
98	Смирнов	33-57-28
203	Кирюхина	14-61-90

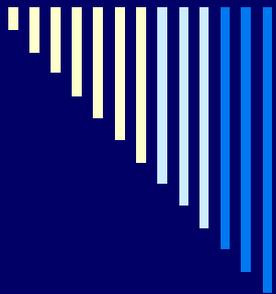
Регистр номер	Номер теста	Балл за тест
100	11	59
133	11	45
121	12	98
145	11	47
199	11	100
123	12	76
100	12	65

Решение

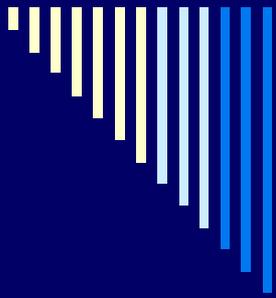
Регистр номер	Фамилия	Пол	Возраст	Школа
100	Иванов	М	15	1
123	Сидоренко	Ж	16	27
133	Журавлёв	М	16	77
199	Сергеев	М	15	98
121	Грач	Ж	17	303
145	Яценко	М	17	77

Регистр номер	Номер теста	Балл за тест
100	11	59
133	11	45
121	12	98
145	11	47
199	11	100
123	12	76
100	12	65

Школа	Директор	Телефон
1	Петрова	33-55-77
77	Павлов	14-19-33
27	Кузнецова	11-56-89
98	Смирнов	33-57-28
203	Кирюхина	14-61-90

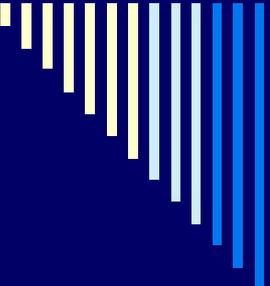


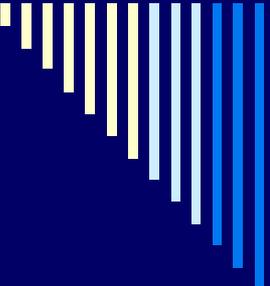
Для взаимодействия пользователя с базами данных используют **системы управления данными (СУБД)**.



Информационная система —

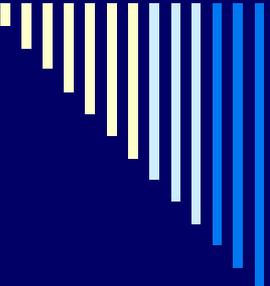
это совокупность базы данных и всего комплекса аппаратно-программных средств для ее хранения, изменения и поиска информации, для взаимодействия с пользователем

- 
- **Хранение информации** — одна из основных функций компьютера. Одним из распространенных средств такого хранения являются базы данных.
 - **База данных (БД)** — специальным образом организованная и хранящаяся во внешней памяти компьютера взаимосвязанная информация (данные) об объектах
 - **Система управления базами данных (СУБД)** — система программ, позволяющая создавать БД, обновлять хранимую в ней информацию, обеспечивающая удобный доступ к ней с целью просмотра и поиска



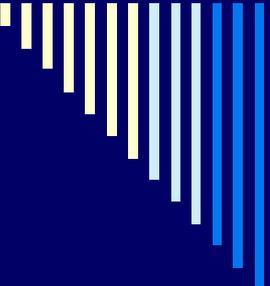
Для хранения БД может использоваться как один компьютер, так и множество взаимосвязанных компьютеров.

Если различные части одной базы данных хранятся на множестве компьютеров, объединенных между собой сетью, то такая БД называется **распределенной базой данных.**



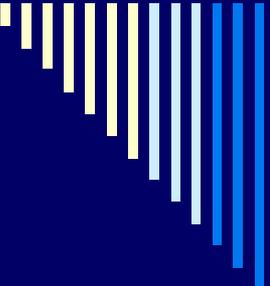
Требования к СУБД

- Возможность работы с БД в глобальных и локальных сетях
- Возможность внесения и чтения информации;
- Работу с большим объемом данных;
- Быстроту поиска данных;
- Целостность данных (их непротиворечивость);
- Защиту от уничтожения при случайных ошибках пользователя; от несанкционированного доступа;
- систему дружественных подсказок (в расчете на пользователя без специальной подготовки)



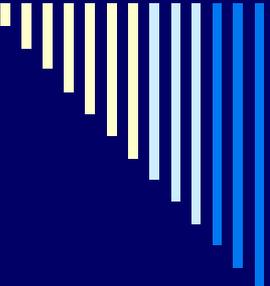
В работе с СУБД возможны следующие режимы:

- *создание,*
 - *редактирование,*
 - *поиск,*
 - *фильтрация*
(отбор записей по критериям),
 - *сортировка*
-



Основные режимы работы БД Access

- **Режим формы** (пользователь работает с одной записью, используется для ввода и редактирования данных)
- **Режим таблицы** (одновременная работа с несколькими записями, представленными в виде таблицы) Реляционная база данных может иметь много взаимосвязанных таблиц
- **Режим запроса** (используется для извлечения нужной информации)
запрос — комбинация условий поиска записей, значения полей которых удовлетворяют указанным условиям
- **Макросы** — это макрокоманды. Если какие-то операции с базой данных производятся особенно часто, имеет смысл сгруппировать несколько команд в один макрос и назначить его выделенной комбинации клавиш.
- **Модули** — это программные процедуры, написанные на языке Visual Basic.



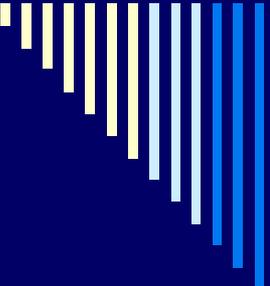
Типы данных

□ Текстовый

Размер поля определяет максимальное количество знаков, которые можно ввести в поле (до 255 знаков)

□ Поле МЕМО

Длинный текст или числа, например, примечания или описания.
Сохраняет до 65 536 знаков



Типы данных

- Числовой

Сохраняет 1, 2, 4 или 8 байтов;
16 байтов для кодов репликации

- Дата/время

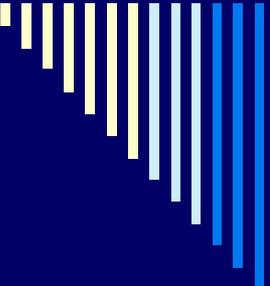
Сохраняет 8 байтов

- Денежный

Сохраняет 8 байтов

- Счетчик

Сохраняет 4 байта;
16 байтов для кодов репликации (GUID).



Типы данных

- **Логический**
Сохраняет 1 бит
 - **Поле объекта OLE**
Сохраняет до 1 Гигабайта
 - **Гиперссылка**
 - **Мастер подстановок**
Создает поле, позволяющее выбрать значение из другой таблицы или из списка значений, используя поле со списком.
-

Тип данных	Назначение/Использование
Текстовый	Алфавитно-цифровые данные (до 255 символов)
Мемо	Алфавитно-цифровые данные – приложения, абзацы, текст (до 64 000 символов)
Числовой	Числовые данные (имеет несколько форматов: целое, длинное целое, с плавающей точкой) (размеры от 1 до 12 байт)
Дата \ Время	Дата и время в одном из предлагаемых Access форматов (размер 8 байт)
Денежный	Денежные значения, используемые в математических расчетах, точностью до 15 знаков в целой и до 4 знаков в дробной части (размер 8 байт)
Счетчик	Уникальное целое число от 1, создаваемое Access для каждой новой записи (размер 4 байта)
Логические	Логические данные, имеющие значения Истина или Ложь, Да или Нет, Вкл/Выкл (размер 1 бит)
Объект OLE	Картинки, диаграммы и другие объекты OLE из приложений ОС Windows (до 1Гб)
Гиперссылка	Адрес файла на жестком диске, в сетях Internet или Intranet
Вложение	Полный путь к файлу/файлам на жестком диске. Можно добавлять несколько вложений к одной записи (до 255).
Мастер подстановок	Инструмент, позволяющий облегчить ввод и просмотр данных в полях связанных таблиц.
Вычисляемый	Выражения для вычисления могут содержать значения из полей только той же таблицы, а также встроенные функции Access. Результаты вычислений доступны только для чтения.

ЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ	ДРОБНАЯ ЧАСТЬ	РАЗМЕР
БАЙТ	Числа от 0 до 255 (без дробной части).	ОТСУТСТВУЕТ	1 байт
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЕ	Числа от $-10^{38}-1$ до $10^{38}-1$ (.adp). Числа от $-10^{28}-1$ до $10^{28}-1$ (.mdb).	28	12 байт
ЦЕЛОЕ	Числа от -32 768 до 32 767 (без дробной части).	ОТСУТСТВУЕТ	2 байта
ДЛИННОЕ ЦЕЛОЕ	(Значение по умолчанию.) Числа от -2 147 483 648 до 2 147 483 647 (без дробной части).	ОТСУТСТВУЕТ	4 байта
ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	Числа от $-3,402823E38$ до $-1,401298E-45$ для отрицательных значений, и от $1,401298E-45$ до $3,402823E38$ для положительных.	7	4 байта
ДВОЙНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	Числа от $-1,79769313486231E308$ до $-4,94065645841247E-324$ для отрицательных значений и от $4,94065645841247E-324$ до $1,79769313486231E308$ для положительных.	15	8 байт
КОД РЕПЛИКАЦИИ	Уникальный глобальный идентификатор (GUID)	НЕ ОПРЕДЕЛЕНО	16 байт



Свойство	Использование
Формат	Используется для задания формата отображения на экране и печати. Это свойство различается для разных типов данных.
Подпись	Задаёт имя(название) поля в режиме таблицы/формы. Если подпись не указана, будет использовано имя поля, заданное в режиме Конструктора.
Значение по умолчанию	Задаёт значение поля, которое автоматически появляется при создании каждой новой записи.
Условие на значение	Задаёт требования к вводимым данным по допустимым значениям.
Сообщение об ошибке	Задаёт пользовательский текст сообщения об ошибке, который выводится при неправильном вводе данных. Максимальная длина - 255 символов.
Обязательное поле	Определяет, является ли ввод данных в это поле обязательным или допускается ввод пустого значения.