
БАЗЫ ДАННЫХ – основа информационной системы

Лекция. Конспект лекции



База данных (БД) — специальным образом организованная совокупность данных о некоторой предметной области, хранящаяся во внешней памяти компьютера.



Данные в базе организованы так, что можно быстро совершать с ними такие действия как: поиск, сортировка, выборка и т. д.



Для работы с БД используют специальные программы, называемые системами управления базой данных (СУБД).



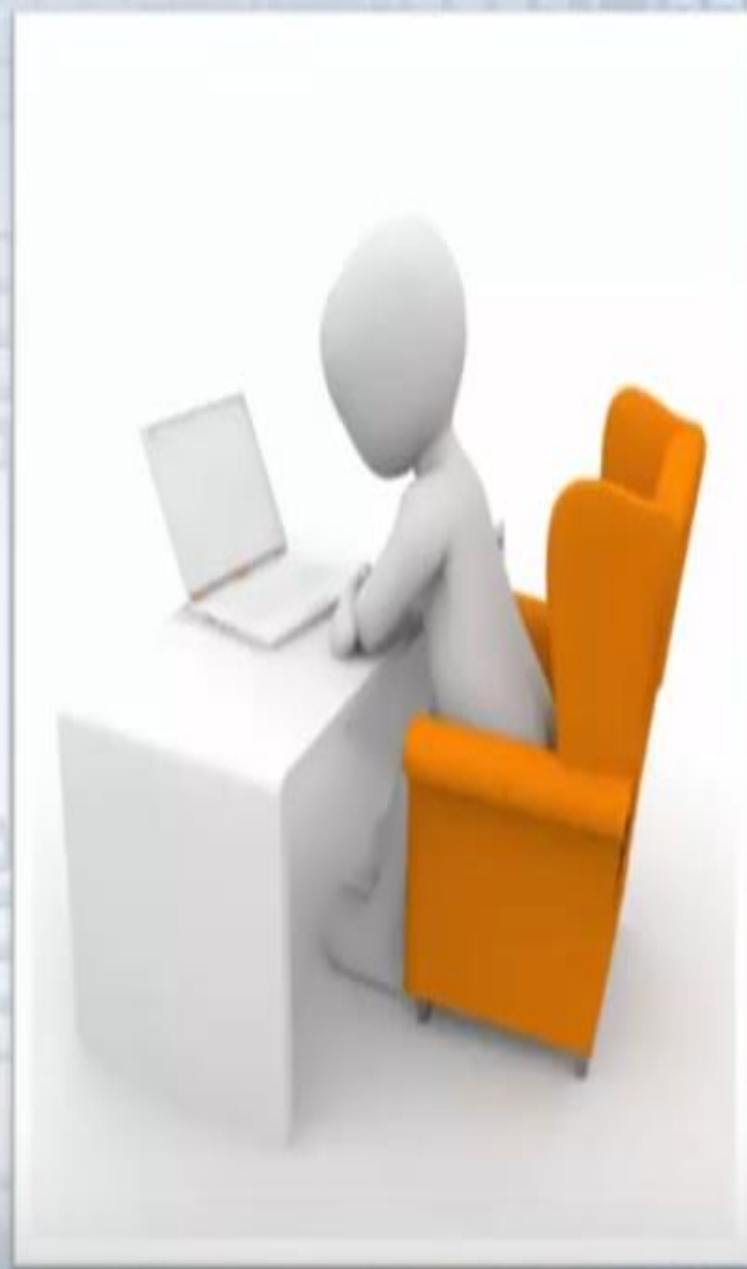
Функции СУБД :

Поиск информации в БД

Выполнение несложных расчётов

Вывод отчётов на печать

Редактирование БД





Типы информационных систем:




1. Локальные. БД и СУБД находятся на одном компьютере.
2. Файл-серверные. БД находится на сервере сети (файловом сервере), а СУБД на компьютере пользователя.
3. Клиент-серверные. БД и основная СУБД находятся на сервере, клиентская программа на рабочей станции посылает запрос и выводит на экран результат.



СУБД «Microsoft Access»



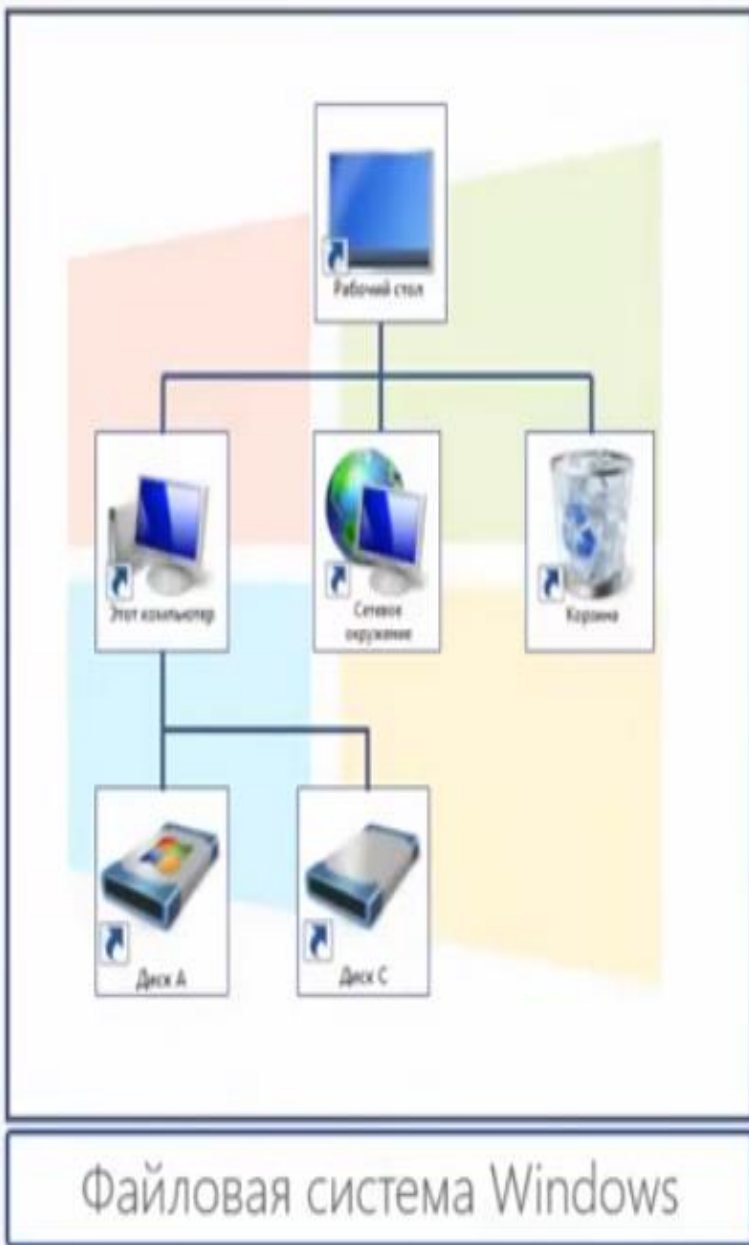
СУБД «OpenOffice.org Base»

 БД по структуре организации данных:

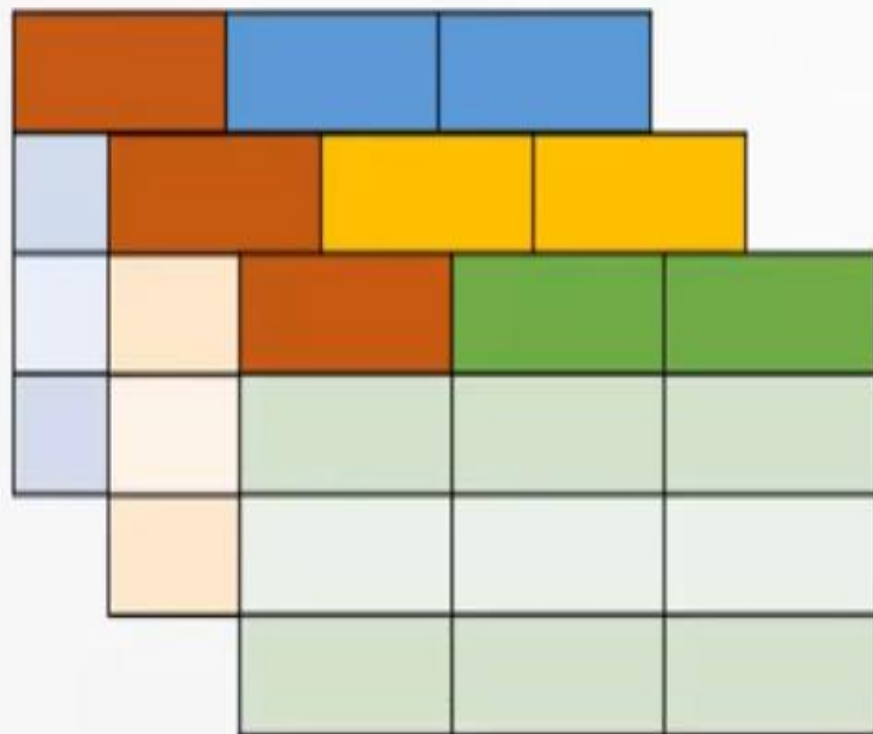
Реляционно-табличные

Иерархические

Сетевые



Иерархическая БД — это набор данных в виде многоуровневой структуры (дерево).



Реляционная база данных

Реляционная БД — это база данных, которая представлена в виде набора таблиц (отношений).

Таблица в реляционной БД состоит из записей (строк) и полей (столбцов). Каждая запись содержит информацию об одном объекте. Поля содержат характеристики (атрибуты) объектов.



Типы данных в полях базы данных:

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)

Данные



Данные - это формализованное представление информации, доступное для обработки, интерпретации и обмена между людьми или в автоматическом режиме.

Информация может храниться в неструктурированном виде, например, в виде текстового документа, где данные об объектах предметной области записаны в произвольной форме:

Студент Иванов Иван родился 4 апреля 1981 года, обучается в 411 группе, номер его зачетной книжки 200205; студент Виктор Сидоров 06.08 1982 г.р., имеет зачетную книжку №200213, обучается в 413 группе

Структурированный вид



Структурированный вид хранения информации предполагает введение соглашений о способах представления данных. Это означает, что в определенном месте хранилища могут находиться данные определенного типа, формата и содержания. Указанная выше информация о гражданах Петрове, Сидорове и Иванове в структурированном виде будет выглядеть следующим образом:

№	Фамилия	Имя	Дата рождения	Учебная группа	№ зачетной книжки
1	Иванов	Иван	<i>04.04.1981</i>	411	<i>200205</i>
2	Петров	Евгений	<i>25.03.1982</i>	411	<i>200210</i>
3	Сидоров	Виктор	<i>06.08.1982</i>	411	<i>200213</i>

База данных



В широком смысле слова **база данных** - это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области.

Кроме того, **база данных** – это хранилище данных для совместного использования.

При автоматизации деятельности человека происходит перенос реального мира в электронный формат.

Для этого выделяется какая-то часть этого мира и анализируется на предмет возможности автоматизации.

Она называется предметной областью и строго очерчивает круг объектов, которые изучаются, измеряются, оцениваются и т.д.

Предметная область

Предметная область - это часть реального мира, подлежащего изучению для организации управления и автоматизации.
(Например, образование)

Объект - это элемент предметной области, информацию о котором мы сохраняем
(например, студенты группы)

Реквизит (атрибут) – поименованная характеристика объекта. Он показывает, какая информация об объекте должна быть собрана (Например, Фамилия, имя, и т.д.)



Реляционная база данных, в основу которой положена реляционная информационная система. Реляционная структура базы данных ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц, называемых еще реляционными таблицами.

Каждая реляционная таблица обладает следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы - один элемент данных;
- все столбцы в таблице однородные, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковые характеристики и свойства;
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- одинаковые строки в таблице отсутствуют;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Основные элементы реляционной



МОДЕЛИ

- **Поле** - это элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации - реквизиту.
- **Запись** - совокупность логически связанных полей, представленных одной строкой таблицы.
- **Файл (таблица)** – совокупность экземпляров записей одной структуры.



- **Ключ** (ключевое поле) - значение этого поля однозначно определяет соответствующую запись

Принцип нормализации:

- в одной и той же таблице не может находиться повторяющихся полей;
 - в каждой таблице ключ должен однозначно определять запись из множества записей;
 - значению ключа должно соответствовать исчерпывающая информация об объекте таблицы;
 - изменение значения любого не ключевого поля не должно влиять на информацию в других полях.
-



Между записями двух таблиц могут быть установлены следующие основные виды связей:

один к одному – 1:1 - эта связь предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует не более одного экземпляра информационного объекта В и наоборот; например, куратор курса – курс;

один к многим – 1: N - эта связь предполагает, что одному экземпляру информационного объекта А соответствует 0, 1, 2 или более экземпляров объекта В, но каждый экземпляр объекта В связан не более чем с 1 экземпляром объекта А, например, куратор курса – студент;

многие ко многим – N:N - эта связь предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует 0, 1, 2 или более экземпляров объекта В и наоборот, например, учебная дисциплина - студент.

Примеры моделей баз данных



Реляционная модель.

Школьный журнал 11- а класса

Таблицы журнала –

Оценки по предметам,

Сведения об учениках,

Сводная ведомость,

Сведения о занятиях на факультативах

и другие

связаны ключевым полем – фамилия, имя ученика.



Система управления базами данных (СУБД) - это программный механизм, предназначенный для записи, поиска, сортировки, обработки (анализа) и печати информации, содержащейся в базе данных. В компьютерной базе данных информация представляется в виде **таблицы**, очень похожей на электронную таблицу.

Названия столбцов, представляющих «шапку» таблицы, называют **именами полей** или **реквизитами**, а сами столбцы - **полями**.

Данные в полях называют **значениями реквизитов** или **значениями полей**.

Типы полей



ТЕКСТОВЫЙ – короткий текст (до 255 символов)

МЕМО – текст из нескольких строк (до 65536 символов)

ЧИСЛОВОЙ – число любого типа

ДЕНЕЖНЫЙ – число и название денежной единицы

ДАТА/ВРЕМЯ - дата или в заданном формате,
например 01.10.2009

СЧЕТЧИК – значение поля добавляется
автоматически с вводом каждой записи

ЛОГИЧЕСКИЙ – содержит одно из значений *TRUE*
(истина) или *FALSE*(ложь)

OLE – таблицы, документы, графические или
звуковые файлы

Вопросы для повторения

- 1) Что означает словосочетание «структурирование данных»
 - 2) Дать определение понятия «база данных»
 - 3) Виды моделей БД
 - 4) Основные объекты и параметры реляционной модели базы данных: запись, поле, ключ
 - 5) Основные типы полей.
 - 6) Определение, основные функции СУБД
 - 7) Виды связей между записями двух таблиц: 1:1, 1:N, N:N
-

Задачи

Сколько записей удовлетворяют условию «Пол = 'ж' или Физика < Биология»?

Фамилия	Пол	Математика	История	Физика	Химия	Биология
Андреев	м	80	72	68	66	70
Борисов	м	75	88	69	61	69
Васильева	ж	85	77	73	79	74
Дмитриев	м	77	85	81	81	80
Егорова	ж	88	75	79	85	75
Захарова	ж	72	80	66	70	70

Сколько записей удовлетворяют условию «Пол = 'ж' И Физика < Биология»?

Фамилия	Пол	Математика	История	Физика	Химия	Биология
Андреев	м	80	72	68	66	70
Борисов	м	75	88	69	61	69
Васильева	ж	85	77	73	79	74
Дмитриев	м	77	85	81	81	80
Егорова	ж	88	75	79	85	75
Захарова	ж	72	80	66	70	70

Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных победителей городских предметных олимпиад:

Школа	Фамилия	Фамилия	Предмет	Диплом
№ 10	Иванов	Иванов	физика	I степени
№ 10	Петров	Мискин	математика	III степени
№ 10	Сидоров	Сидоров	физика	II степени
№ 50	Кошкин	Кошкин	история	I степени
№ 150	Ложкин	Ложкин	физика	II степени
№ 150	Ножкин	Ножкин	история	I степени
№ 200	Тарелкин	Тарелкин	физика	III степени
№ 200	Мискин	Петров	история	I степени
№ 250	Чашкин	Мискин	физика	I степени

Сколько различных школ имеют победителей олимпиады по физике?

Прим. Под победителями, составители ЕГЭ понимают дипломантов первой степени.

База данных «Библиотека» состоит из трех связанных таблиц:

Таблица читателей			
№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Адрес	№ читательского билета
1	Петров Геннадий Сергеевич	Летная ул., д. 15 кв. 10	A112703
2	Смирнова Елена Петровна	Полевая ул., д. 28, кв. 5	B514891
3	Кошкина Ольга Петровна	Фруктовая ул., д. 11, кв. 350	B312187
4	Сергеенко Олег Тимофеевич	Летная ул., д. 8/15 кв. 81	A220157
5	Плотникова Тамара Тихоновна	Виноградная ул., д. 47, кв. 58	B612831
6	Кудряшова Ирина Ивановна	Полевая ул., д. 11, кор. 2, кв. 118	A340280

Таблица книг			
Инв. номер	Автор	Название	Год издания
56714	Пушкин А. С.	Маленькие трагедии	1983
35214	Пушкин А. С.	Борис Годунов	1990
87561	Лермонтов М. Ю.	Маскарад	1980
54032	Гоголь Н. В.	Вий	2008
20004	Гоголь Н. В.	Мёртвые души	2003
75020	Пушкин А. С.	Сказки	1998

Таблица выдачи книг		
Инв. номер книги	№ читательского билета	Дата выдачи
56714	A112703	15.01.2010
20004	B312187	20.01.2010
35214	A112703	05.02.2010
56714	A220157	10.03.2010
87561	A220157	29.03.2010
54032	B514891	08.02.2010
56714	B312187	15.04.2010
75020	A340280	07.02.2010
20004	A112703	01.03.2010

Сколько раз жители ул. Лётная брали в библиотеке книги А. С. Пушкина?

Задачи

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
2201	Каток Л.Р.	М	2011	2083
2115	Каток Р.С.	М	2011	2094
2083	Седых А.И	М	2012	2083
2012	Седых И.А.	М	2012	2094
2162	Седых Я.А.	М	2024	2115
2045	Сидоров Р.А.	М	2056	2140
2094	Ветрова В.И.	Ж	2056	2162
2056	Гоголь Н.В.	Ж	2083	2140
2024	Лучко А.И.	Ж	2083	2162
2171	Муджири С.Б.	Ж	2094	2186
2011	Петрова Р.М.	Ж	2094	2201
2140	Седых Т.А.	Ж	2115	2186
2186	Сидорова Е.Р.	Ж	2115	2201

Определите на основании приведенных данных ID дедушки Сидоровой Е. Р.

Задачи

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
14	Грач Н.А.	Ж	24	25
24	Петренко И.П.	М	44	25
25	Петренко П.И.	М	25	26
26	Петренко П.П.	М	64	26
34	Ерёма А.И.	Ж	24	34
35	Ерёма В.С.	Ж	44	34
36	Ерёма С.С.	М	34	35
44	Лебедь А.С.	Ж	36	35
45	Лебедь В.А.	М	14	36
46	Гресс О.С.	М	34	46
47	Гресс П.О.	М	36	46
54	Клычко А.П.	Ж	25	54
64	Крот П.А.	Ж	64	54

Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных ID племянника Петренко П. И.

Пояснение: племянником считается сын брата или сестры.

Даны фрагменты двух таблиц из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите ID человека, у которого в момент достижения 50 полных лет было наибольшее количество внуков и внучек. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
127	Петренко А.В.	М	1935	127	212
148	Петренко Д.И.	М	2000	182	212
182	Петренко Е.П.	Ж	1942	212	148
212	Петренко И.А.	М	1975	243	148
243	Петренко Н.Н.	Ж	1975	254	314
254	Штейн А.Б.	М	1977	127	404
314	Петренко Е.И.	М	1999	182	404
404	Дулевич М.А.	Ж	1970	404	512
512	Тишко О.К.	Ж	1991	404	517
517	Дулевич В.К.	М	1996	630	254
630	Штейн Б.В.	М	1954	741	254
741	Петрова А.Е.	Ж	1958	830	314
830	Штейн А.Н.	Ж	1978	849	243
849	Косых Н.Н.	Ж	1952	849	830