

Управление данными

Лекция 1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ БАЗ ДАННЫХ

Свечников С.В.

Содержание занятия

01. Основные понятия
02. Обзор SQL
03. Обзор СУБД

01. Основные понятия

Определения

Данные – информация, представленная в каком-то виде

База данных – структурированный набор постоянно хранимых данных

Реляционная база данных – набор связанных данных, хранящихся в двумерных таблицах

SQL – структурированный язык запросов

Система управления базами данных (СУБД) – программное средство, обеспечивающее работу с базой данных

Классификация БД

По способу хранения БД делятся на:

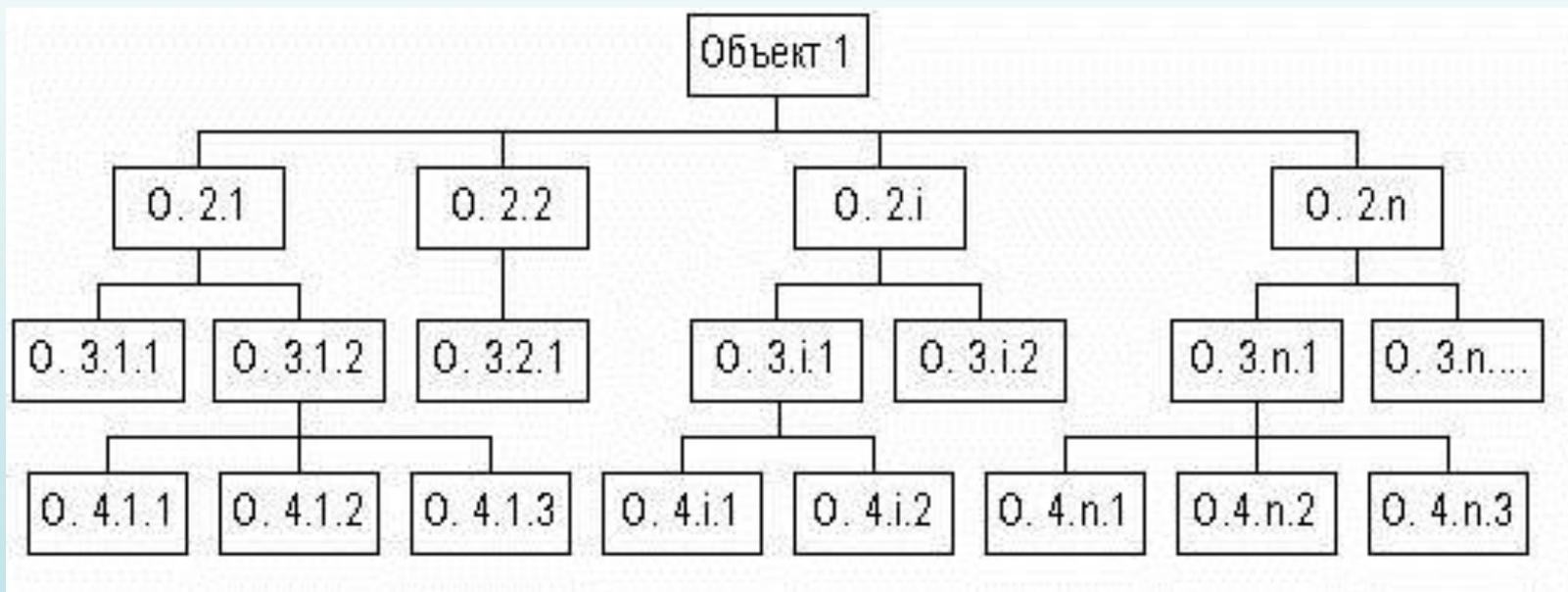
1. Фактографические БД (картотеки) – данные представлены в краткой форме.
2. Документальные БД (архивы) – данные представлены в виде документов, файлов, архивов.

По модели данных:

1. Иерархические БД
2. Сетевые БД
3. Реляционные БД

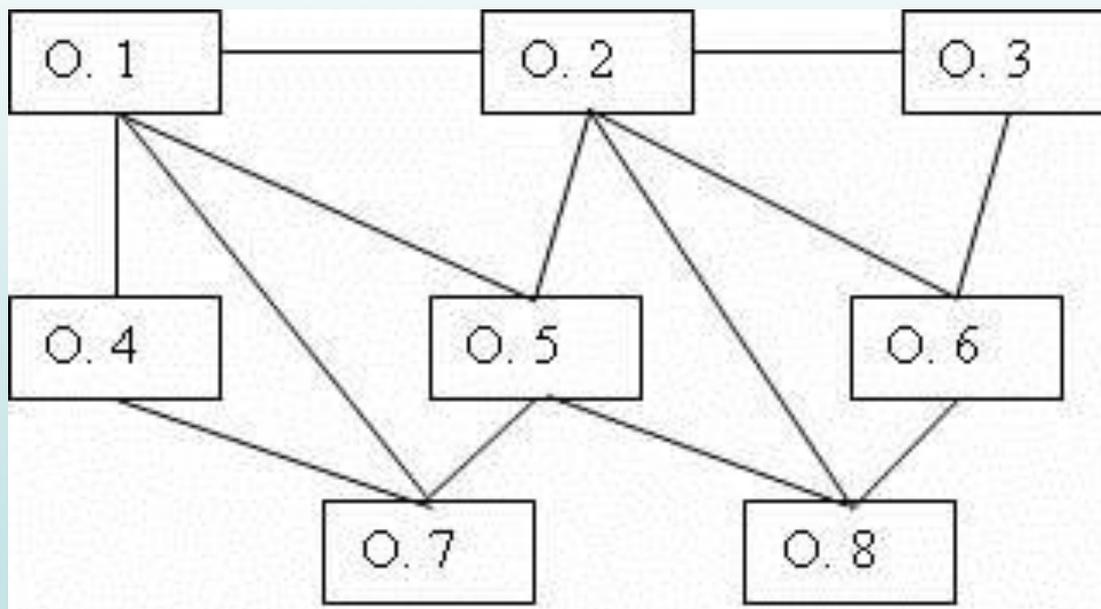
Иерархические БД

Иерархические базы данных могут быть представлены как дерево, состоящее из объектов различных уровней. Верхний уровень занимает один объект, второй — объекты второго уровня и т.д.



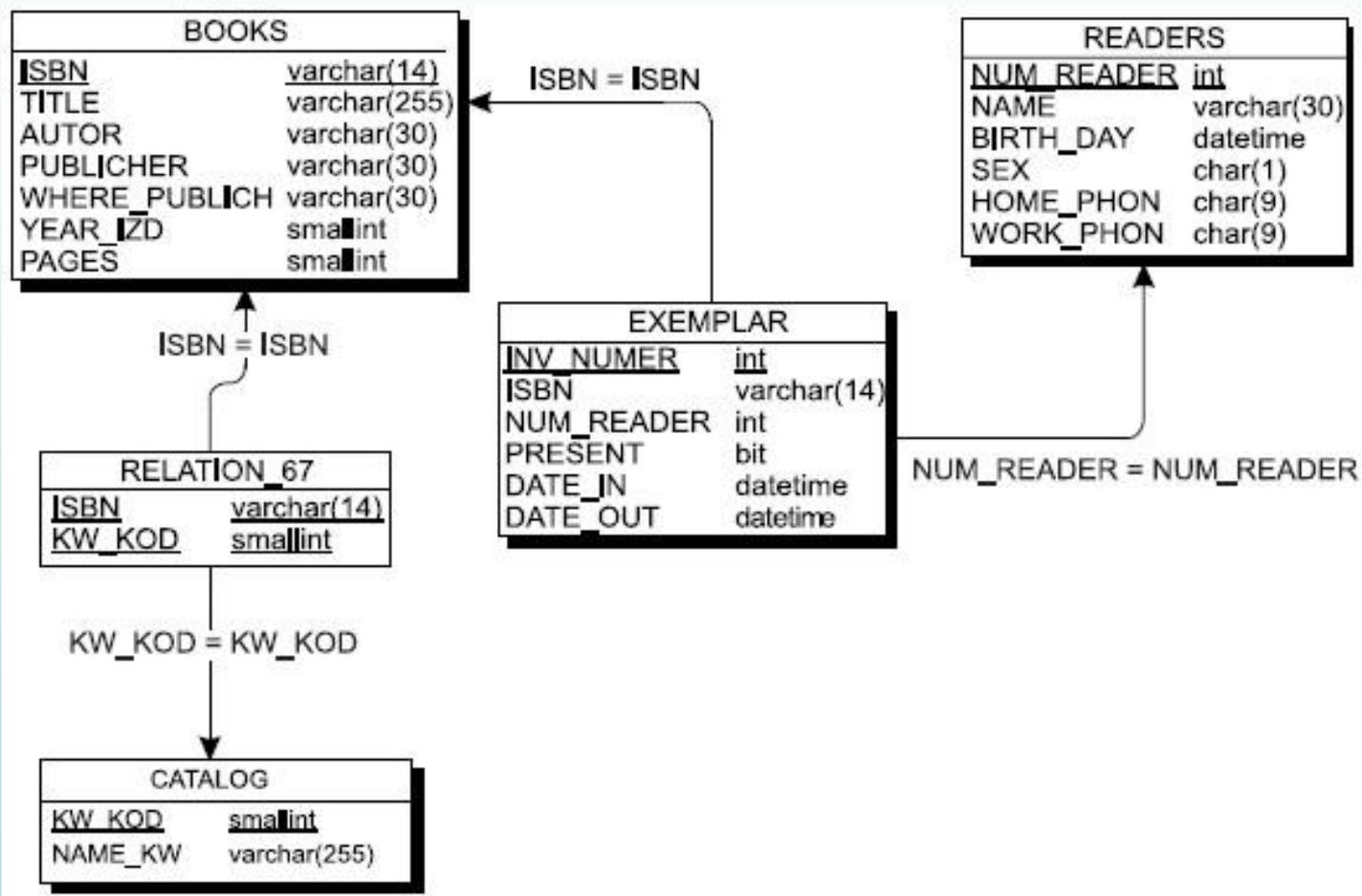
Сетевые БД

Сетевые БД – это расширение иерархических БД, основное отличие состоит в том, что в иерархических структурах запись-потомок должна иметь в точности одного предка, а в сетевой структуре данных у потомка может иметься любое число предков.



Реляционные БД

Основной информационной единицей реляционной БД является таблица.



Структура базы данных

Структура простейшей базы данных представляет собой двумерную таблицу, где столбцы – это **поля** БД, а строки – **записи** БД. БД может состоять из 1 и более таблиц.

id	lname	fname	address	phone
124	Петров	Вася	Суворовский пр., д. 32, кв. 11	275-75-75
125	Иванов	Дима	Кирочная ул., д.25, кв.12	276-76-76
...				

Петров Вася
Суворовский пр., д. 32, кв. 11
275-75-75

Записи таблиц

Записи (строки) таблиц располагаются в произвольном порядке.

Для обеспечения максимальной гибкости строки в таблице не упорядочены.

В СУБД пользователи могут упорядочить строки так, как им нужно.

Поля таблиц

Поля базы данных не только определяют ее структуру, но и групповые свойства данных, записываемых в ячейки:

- ❑ **Имя поля** — определяет, как следует обращаться к данным этого поля.
- ❑ **Тип поля** — определяет тип данных, которые могут содержаться в поле.
- ❑ **Размер поля** — определяет предельную длину данных, которые могут размещаться в поле.
- ❑ **Значение по умолчанию** — то значение, которое вводится в ячейки поля автоматически.
- ❑ **Обязательное поле** — свойство, определяющее обязательность заполнения данного поля при наполнении базы.
- ❑ **Пустые строки** — свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных.
- ❑ **Индексированное поле** — для ускорения поиска или сортировки записей

В отличие от строк поля таблиц упорядочиваются и нумеруются.

Пример базы данных

Еще один пример базы данных – таблица в excel.

	A	B	C	D	E	
1	№ п/п	Регион	Наименование ОУО	Почтовый адрес	ФИО руководителя	
2	1	Адыгея республика	Министерство образования и науки Республики Адыгея	385000, Республика Адыгея, г. Майкоп,	Хуажева Аминет Фумафовна	Министр образо
3	2	Алтай республика	Министерство образования, науки и молодежной политики	649000, Республика Алтай, г. Горно-Алта	Гусельникова Наталья Владимировна	Министр образо
4	3	Алтайский край	Главное управление образования и молодежной политик	656035, г. Барнаул, ул. Ползунова, 36	Юрий Николаевич Денисов	Заместитель Гу
5	4	Амурская область	Министерство образования и науки Амурской области	675000, г. Благовещенск, ул. Шимановск	Селюч Марина Григорьевна	Министр образо
6	5	Архангельская обла	Министерство образования и науки Архангельской обла	163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 49	Иванкин Илья Игоревич	Министр образо
7	6	Астраханская обла	Министерство образования и науки Астраханской области	414000, Астраханская область, г.	Виталий Александрович Гутман	Министр образо
8	7	Башкортостан	Министерство образования Республики Башкортостан	450077, Республика Башкортостан, г.	Гаязов Альфис Суфиянович	Министр образо
9	8	Белгородская обла	Департамент образования, культуры и молодежной полит	308005, Белгородская область, г. Белгор	Коврижных Юрий Васильевич	Начальник деп:
10	9	Брянская область	Департамент общего и профессионального образования	Е241050, г. Брянск, ул. Бежицкая, 34-а	Оборотов Владимир Николаевич	Директор депар
11	10	Бурятия республик	Министерство образования и науки Республики Бурятия	670001, Республика Бурятия, г. Улан-Уд	Дамдинов Алдар Валерьевич	Министр образо
12	11	Владимирская обла	Департамент образования Владимирской области	600000, г. Владимир, ул. Комсомольская	Корешков Михаил Викторович	Директор депар
13	12	Волгоградская обла	Министерство образования и науки Волгоградской обла	400074, г. Волгоград, ул. Огарева, д.6	Коротков Александр Михайлович	Министр образо
14	13	Вологодская обла	Департамент образования Вологодской области	160012, г. Вологда, ул.Козленская, 114	Рябова Елена Олеговна	Начальник деп:
15	14	Воронежская обла	Департамент образования, науки и молодежной политики	394006, г. Воронеж, пл. Ленина д. 12	Мосолов Олег Николаевич	Руководитель д
16	15	Дагестан республик	Министерство образования и науки Республики Дагестан	367000, Республика Дагестан, г.Махачка	Азизов Магомедфазил Загиудинович	Министр образо
17	16	Еврейская АО	Комитет образования Еврейской автономной области	679016, ЕАО, г. Биробиджан, ул. Калини	Сильянов Евгений Александрович	Председатель
18	17	Ивановская область	Департамент образования Ивановской области	153000, г. Иваново, пл. Революции, д. 2/	Буракова Наталия Ивановна	Начальник Деп
19	18	Ингушетия республ	Министерство образования Республики Ингушетия	386101, Республика Ингушетия, г. Назра	Измайлова Лемка Султановна	Министр образо
20	19	Иркутская область	Министерство образования Иркутской области	664003, г. Иркутск, ул. Литвинова, 1	Басюк Виктор Стефанович	Министр образо
21	20	Кабардино-Балкари	Министерство образования и науки Кабардино-Балкарско	360028, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 27	Шагапсоев Сафарби Хасанбиевич	Министр образо
22	21	Калининградская об	Министерство образования Калининградской области	236000, г. Калининград, пер. Желябова,	Анастасия Ивановна Хребтова	Министр образо
23	22	Калмыкия республи	Министерство образования, культуры и науки Республики	358000, г. Элиста, ул. А.С. Пушкина, 18	Васильева Лариса Борисовна	Министр образо
24	23	Калужская область	Министерство образования и науки Калужской области	248016 г. Калуга, ул. Пролетарская 111	Аникеев Александр Сергеевич	Министр
25	24	Камчатский край	Министерство образования и науки Камчатского края	683000, г. Петропавловск - Камчатский, у	Тюменцев Виктор Леонидович	Министр
26	25	Карачаево-Черкеси	Министерство образования и науки Карачаево-Черкесско	369000, г. Черкесск, пл. Ленина, 1	Гурин Александр Васильевич	Министр образо
27	26	Карелия республик	Министерство образования Республики Карелия	185610, Республика Карелия, г. Петрозав	Кувшинова Ирина Борисовна	Министр образо
28	27	Кемеровская обла	Департамент образования и науки Кемеровской области	650064, г. Кемерово, Советский пр-т, 58	Якимова Любовь Николаевна	И.о. начальник
29	28	Кировская область	Департамент образования Кировской области	610019, г. Киров, ул. Карла Либкнехта, д	Чурин Анатолий Михайлович	Глава департам
30	29	Коми республика	Министерство образования Республики Коми	167982, Республика Коми, г. Сыктывкар,	Шарков Владимир Витальевич	Министр образо
31	30	Костромская обла	Департамент образования и науки Костромской области	156013, г. Кострома, улица Ленина, дом	Быстрякова Татьяна Евгеньевна	Директор депар
32	31	Краснодарский край	Департамент образования и науки Краснодарского края	350075, г. Краснодар, ул. Стасова, 180	Хлопова Татьяна Павловна	Руководитель д
33	32	Красноярский край	Министерство образования и науки Красноярского края	660021, г. Красноярск, ул. Карла Маркса	Башев Вячеслав Владимирович	Министр образо
34	33	Курганская область	Главное управление образования Курганской области	640000, г. Курган, ул. Ленина, 35	Додонов Анатолий Петрович	Начальник Глав
35	34	Курская область	Министерство образования и науки Курской области	305000, г. Курск, ул. Кирова, 7	Худин Александр Николаевич	Председатель
36	35	Ленинградская обла	Комитет общего и профессионального образования Лени	191028, г. Санкт-Петербург, Набережная	Тарасов Сергей Валентинович	Председатель
37	36	Липецкая область	Управление образования и науки Липецкой области	398600, г. Липецк, ул. Циолковского, 18	Таран Юрий Николаевич	Начальник упра
38	37	Магаданская обла	Департамент образования администрации Магаданской о	685000, г. Магадан, ул. Транспортная, 5/	Алексеева Елена Николаевна	Начальник Деп
39	38	Марий Эл республ	Министерство образования и науки Республики Марий Эл	424001, Республика Марий Эл, г. Йошкар	Швецова Галина Николаевна	Министр образо

Пример базы данных

А вот так она может выглядеть в веб.

Стр.: 1 из 1 Записей: 83

Поиск	Регион	Наименование ОУО	Почтовый адрес
Очистить	Отсортировано по: Наименование ОУО - возрастанию, Регион - возрастанию		
	Курганская область	Главное управление образования Курганской области	640000, г. Курган, ул. Ленина, 35
	Псковская область	Государственное управление образования Псковской области	180000, г. Псков, ул. Некрасова, 23
	Магаданская область	Департамент образования администрации Магаданской области	685000, г. Магадан, ул. Транспортная, 5/23
	Владимирская область	Департамент образования Владимирской области	600000, г. Владимир, ул. Комсомольская, д. 1
	Вологодская область	Департамент образования Вологодской области	160012, г. Вологда, ул.Козленская, 114
	Москва	Департамент образования города Москвы	105318, г. Москва, Семеновская площадь, дом 4
	Чукотский АО	Департамент образования и молодежной политики	689000, Чукотский автономный округ, г. Анадырь, ул. Беринга, 7
	Кемеровская область	Департамент образования и науки Кемеровской области	650064, г. Кемерово, Советский пр-т, 58
	Костромская область	Департамент образования и науки Костромской области	156013, г. Кострома, улица Ленина, дом 20
	Краснодарский край	Департамент образования и науки Краснодарского края	350075, г. Краснодар, ул. Стасова, 180
	Приморский край	Департамент образования и науки Приморского края	690110, г. Владивосток, ул.Светланская, д.22
	Тюменская область	Департамент образования и науки Тюменской области	625003, г. Тюмень, ул. Республики, д.17
	Ивановская область	Департамент образования Ивановской области	153000, г. Иваново, пл. Революции, д. 2/1
	Кировская область	Департамент образования Кировской области	610019, г. Киров, ул. Карла Либкнехта, д. 69
	Тульская область	Департамент образования министерства образования и культуры Тульской области	300012, г. Тула, ул. Оружейная, 5
	Ямало-Ненецкий АО	Департамент образования Ямало-Ненецкого АО	629008, Ямало-Ненецкий автономный округ, ул.Совхозная, д.14, к.1
	Ярославская область	Департамент образования Ярославской области	150000, г. Ярославль, ул. Советская, д. 7

Первичный ключ



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

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

Порядок строк может быть произвольным, идентификация записи осуществляется с помощью первичного ключа.

Каждая таблица должна иметь идентификатор.

Примеры:

Номер паспорта

Номер договора, дата договора

Guid

Идентификатор

Необходимость второй таблицы

Одним из свойств реляционной модели является атомарность – в одной строке 1 значение.

Таблица Студенты (student)

id	lname	fname	year	phone	mf	city
1	Петров	Василий	45	9878376	муж	Москва
2	Иванов	Дмитрий	17	2346899	муж	Самара
3	Крылова	Ирина	18	5465556	жен	Ростов
4	Жуков	Федор	34	4879830	муж	Самара
5	Попов	Вадим	67	3098475	муж	Тула

Необходимость второй таблицы

Таблица Телефоны (phone)

id	phone	type	student_id
1	9878376	дом	1
2	89263468991	моб	1
3	5465556	дом	2
4	89162145865	моб	2
5	3098475	дом	3

Поле `student_id` является **внешним ключом** (foreign key)
Он ссылается на поле `id` таблицы `student`. Поле `id` является **родительским ключом**.

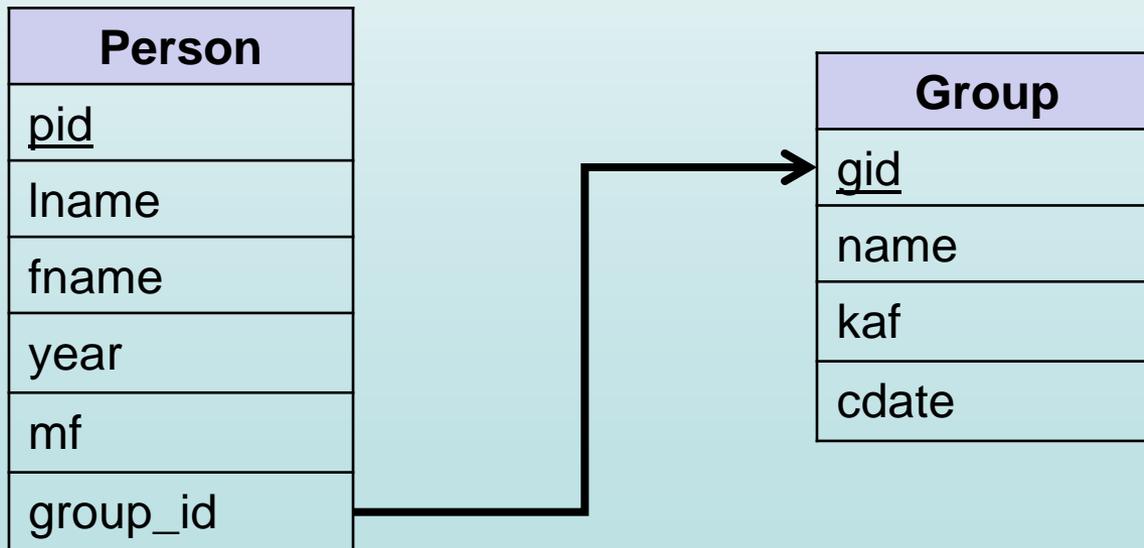
Если все значения внешнего ключа ссылаются на значения, которые присутствуют в таблице `student`, то такая системы обладает **ссылочной целостностью**.

Соединение таблиц

Физически определять какую-либо связь между таблицами не требуется.

Наличие в одной из них внешнего ключа, ссылающегося на значения другой таблицы, является достаточным условием для определения того, как связаны таблицы.

Соединение внешнего ключа с его родительским ключом называется **натуральным соединением** (natural join).



Пользователи БД

В СУБД работать с БД могут пользователи.

Алгоритм работы пользователей с БД следующий:

1. Идентифицируется с помощью процедуры входа
2. Соединяется с БД, запуская сеанс работы с СУБД
3. Выполняет команды и запросы к БД
4. Завершают работу с БД

Пользователи имеют набор **привилегий**, определяющих разрешенные или запрещенные действия.

02. Обзор SQL

SQL

SQL (Structured Query Language) - язык структурированных запросов, ориентированный на реляционные БД.

Появился в 1974 г. в компании IBM.

Стандарты SQL:

- SQL-86
- SQL-89
- SQL-92 – серьезное обновление стандарта**
- SQL:1999
- SQL:2003
- SQL:2006
- SQL:2008

Язык SQL

Язык SQL делится на следующие части:

язык определения данных - *Data Definition Language, DDL*
создает объекты БД

язык манипулирования данными - *Data Manipulation Language, DML*
определяет какие значения присутствуют в таблицах

язык управления данными - *Data Control Language, DCL*
определяет права пользователей на доступ к данным

язык управления транзакциями - *Transaction Control Language, TCL*
определяет обработку транзакций

DDL

операторы определения данных

CREATE – создает объект базы данных

ALTER – изменяет объект базы данных

DROP – удаляет объект базы данных

DML

операторы манипулирования данными

SELECT - осуществляет выборку данных

INSERT - добавляет новые данные

UPDATE - изменяет существующие данные

DELETE - удаляет данные

DCL

операторы управления доступом к данным

GRANT – предоставляет пользователю разрешения на определенные операции с объектом

REVOKE – отзывает ранее выданные разрешения

TCL

операторы управления транзакциями

Транзакция – группа операций, выполняемых с БД, представляющая логическую единицу работы с данными.

COMMIT – применяет транзакцию

ROLLBACK – откатывает все изменения, сделанные в контексте текущей транзакции

SAVEPOINT – делит транзакцию на более мелкие участки

Типы данных

Символьные типы данных

значениями являются
произвольные
последовательности символов

Char

Varchar

'1'+ '1' = '11'

Числовые типы данных

для работы с числами

Integer

Decimal

1+1=2

Тип данных Дата

для работы с датой и временем

Date

DateTime

'2012-03-21 16:37:12'

Логический тип данных

принимает два возможных
значения

[0, 1]

[да, нет]

[true, false]

Основные термины SQL

Ключевые слова – это слова, имеющие в SQL специальное значение.

Примеры: FROM, WHERE, ORDER BY

Операторы или **команды** – инструкции, которые вы даете БД.

Пример: `SELECT * FROM student WHERE fname='Василий';`

Предложения – логически разделенные части операторов.

Пример: `WHERE fname='Василий'`

Аргументы дополняют или модифицируют предложения.

Пример: `fname='Василий'`

Объекты – это структуры БД, которые имеют имя и хранятся постоянно.

Пример: таблица student

Предикат – набор критериев, задаваемых в операторе SELECT.

03. Обзор СУБД

СУБД

СУБД - совокупность программных средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

Функции СУБД:

- управление данными
- управление транзакциями
- поддержка языков БД
- журнализация

Популярные СУБД

Популярными СУБД являются следующие:

- DB2 (IBM)
- MS SQL Server (Microsoft corporation)
- MySQL (Oracle corporation)**
- Oracle Database (Oracle corporation)
- PostgreSQL (PostgreSQL)



ORACLE



MySQL

СУБД MySQL – свободная система управления базами данных.

Разработчик – Sun Microsystems

Владелец – Oracle corporation

Дистрибутив MySQL DataBase

<http://www.mysql.com/downloads/enterprise/>



MySQL Front

MySQL Front - интерфейс для администрирования СУБД MySQL

Преимущества:

- не требует установки дополнительного ПО
- устанавливается под ОС Windows
- оконный интерфейс

Недостатки:

- отсутствие поддержки
- платность приложения

phpMyAdmin

phpMyAdmin – веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL с открытым исходным кодом

Преимущества:

- кроссплатформенность
- возможность удаленного администрирования
- бесплатность

Недостатки:

- необходима установка веб-сервера (Apache)
- необходима установка PHP



Полезная литература

1. Мартин Грабер Введение в SQL
2. Крис Дж. Дейт Введение в системы баз данных
3. MySQL - справочное руководство на русском,
<http://phpclub.ru/mysql/doc/>
4. Дистрибутив MySQL DataBase
<http://www.mysql.com/downloads/enterprise/>
5. Установка и настройка php
<http://php-myadmin.ru/learning/instrument-php.html>
6. Установка и настройка веб-сервера apache
<http://php-myadmin.ru/learning/instrument-apache.html>
7. phpMyAdmin по-русски
<http://php-myadmin.ru/>

Вопросы



Домашнее задание

- Изучить главы 1 и 2 книги М.Грабера Введение в SQL
- Подготовиться к контрольной работе по лекции
- Оформить задание на курсовой проект