

Компьютерные базы данных

В. Р. Марковнин

*«Лучше иголка в руках, чем в стоге сена»
- думал Иван-царевич, бегая кругами от
Кощея Бессмертного*

Определяемся

- База данных — представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ)

(Гражданский кодекс РФ, ст. 1260).

Или так

- База данных — совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных.

ГОСТ Р ИСО МЭК ТО 10032-2007:
Эталонная модель управления данными

- База данных — совокупность данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики этих данных и взаимоотношения между ними, причем такое собрание данных, которое поддерживает одну или более областей применения.

ISO/IEC 2382-1:1993. Information
technology — Vocabulary — Part 1:
Fundamental terms

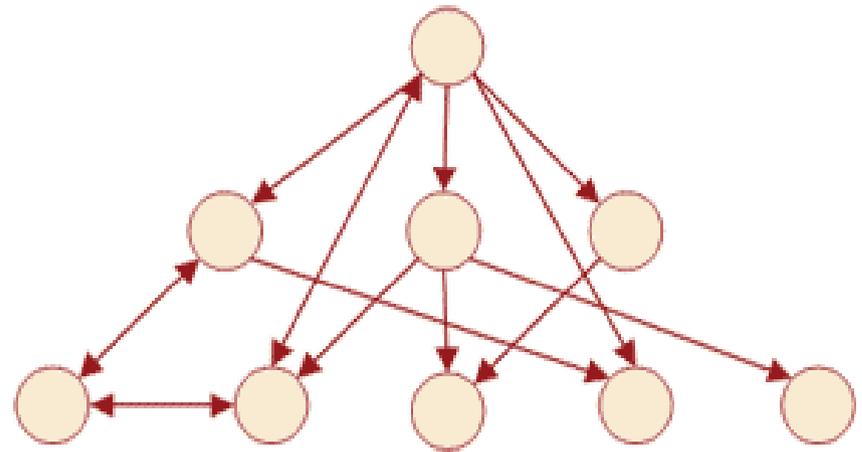
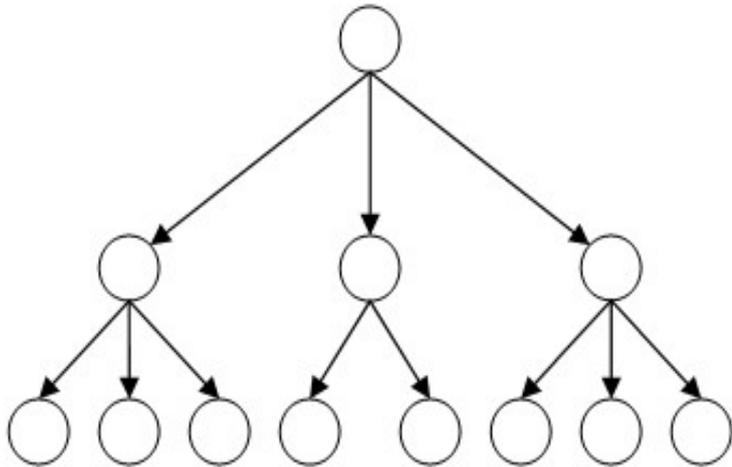
Однако

1. База данных хранится и обрабатывается в вычислительной системе.
2. Данные в базе данных логически структурированы (систематизированы) с целью обеспечения возможности их эффективного поиска и обработки в вычислительной системе.
3. База данных включает схему, или метаданные, описывающие логическую структуру базы данных в формальном виде (в соответствии с некоторой метамоделью).

Какие?

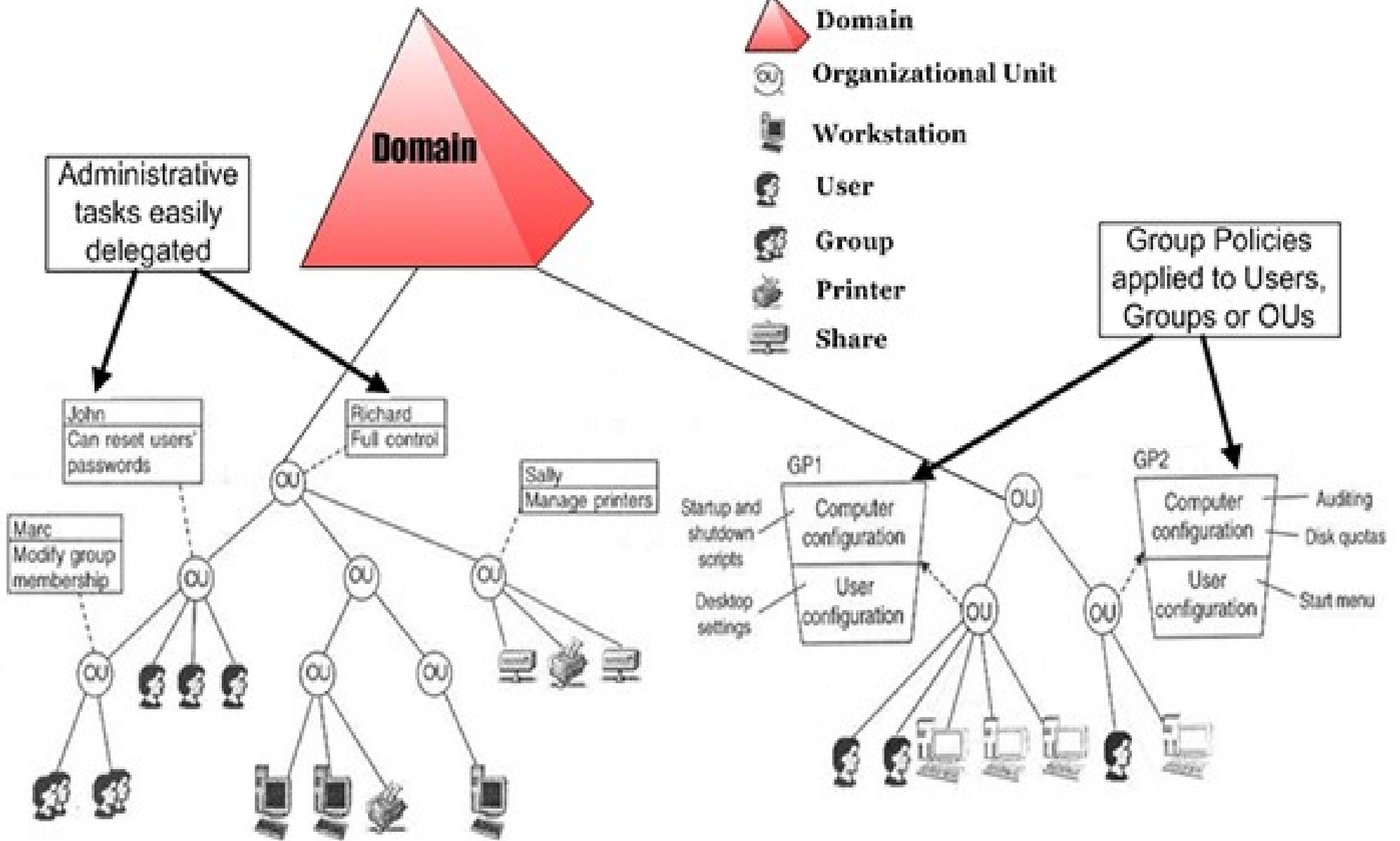
- Иерархические
- Сетевые
- Реляционные

- Файл-серверные
- Клиент-серверные
- Встраиваемые

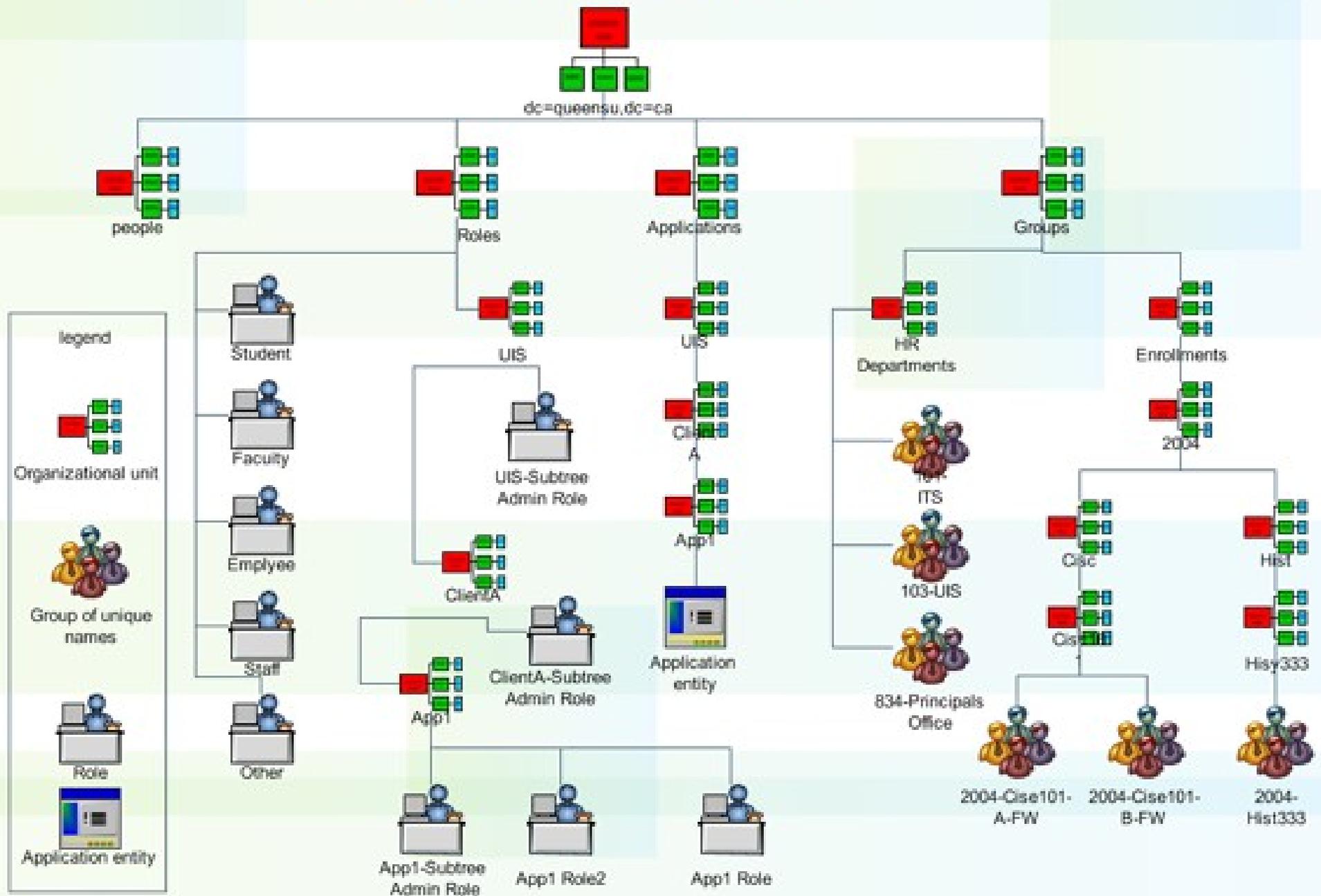


Legend:

-  **Domain**
-  **Organizational Unit**
-  **Workstation**
-  **User**
-  **Group**
-  **Printer**
-  **Share**



University LDAP Directory Information Tree Structure



С чего начинаются базы...

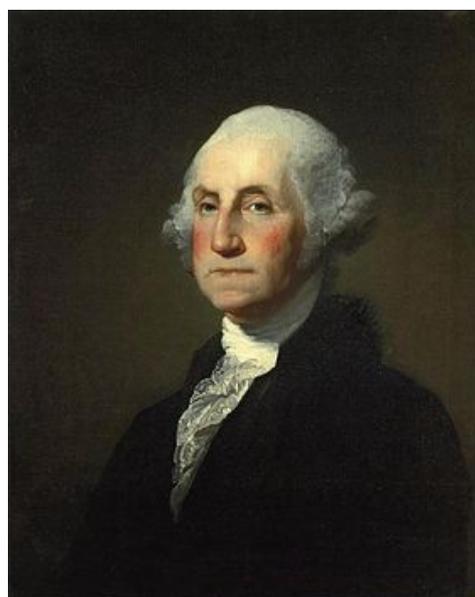
- Ф.И.О. студента
- Оценки
- Темы занятий
- Ф.И.О. преподавателей
- Группы
- Факультеты

Основы нормализации

- Оценка => Студент + Дата + Тема занятия + Преподаватель
- Студент => Ф.И.О. + Группа + Курс
- Тема занятия => Номер темы + Название темы + Дата + Преподаватель
- Преподаватель => Ф.И.О. + Кафедра + Должность
- Ф.И.О. => Фамилия + Имя + Отчество

Таблицы

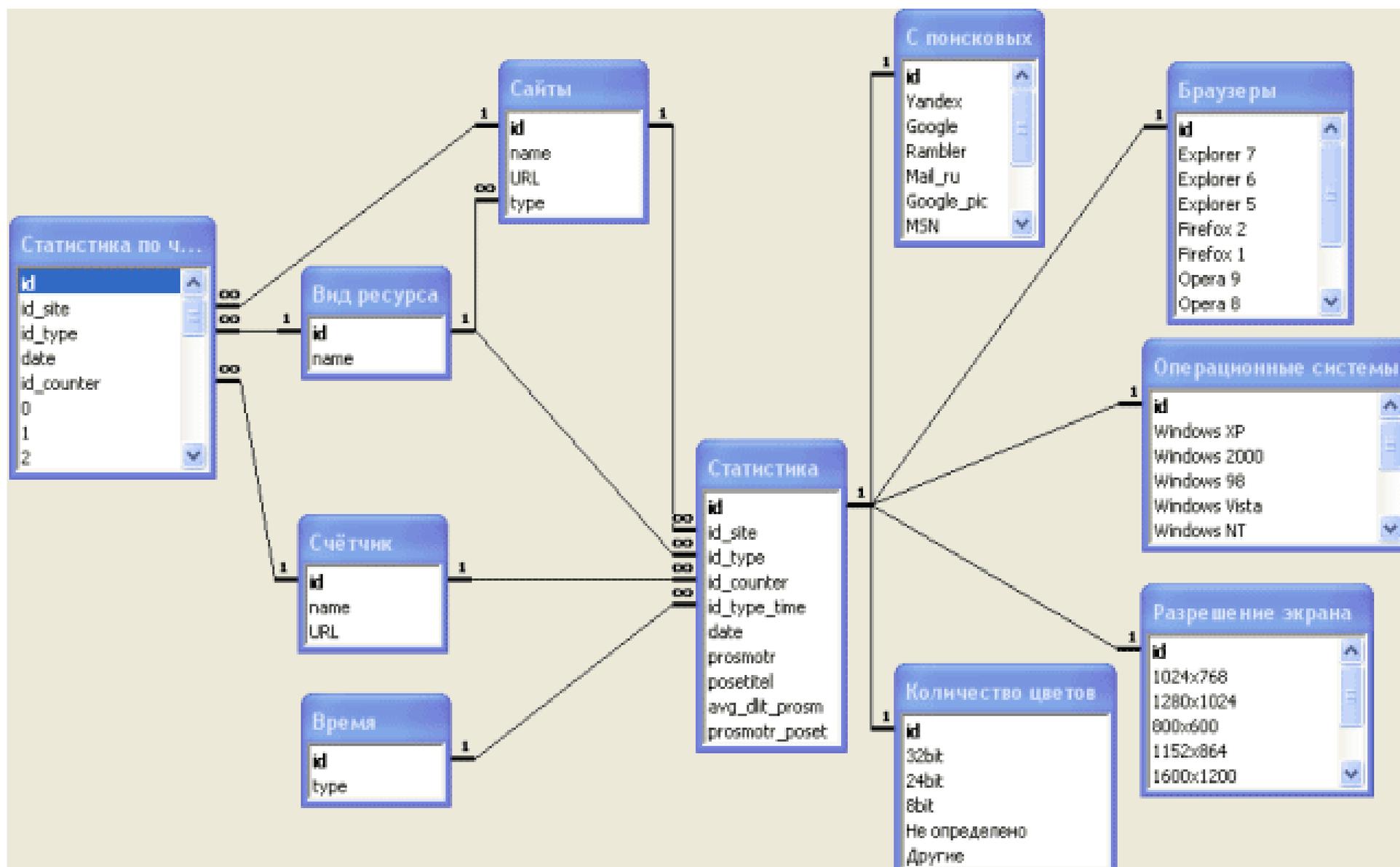
id	LastName	FirstName	MiddleName	GroupN	Faculty_id
1	ИВАНОВ	Иван	ИВАНОВИЧ	1	1
2	Washington	Irving		1	2
3	George	Washington		3	3
4	ИВАНОВИЧ	Ана		15	1



Типы данных

- Зачем?
 - Меньше дискового пространства, меньше оперативной памяти → Больше быстродействия
- Как?
 - Число — INT (диапазон от -2 147 483 648 до 2 147 483 647)
DOUBLE (Число с плавающей точкой двойной точности)
 - Строка — VARCHAR (Может хранить не более 255 символов)
 - Дата — DATE (дата в формате ГГГГ-ММ-ДД)
DATETIME — (дата и время в формате ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС)
 - Логическое значение BOOLEAN (истина или ложь)

БД = Таблицы + Схема



СУБД vs БД

- Система управления базами данных (СУБД) — совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных

ГОСТ Р ИСО МЭК ТО 10032-2007: Эталонная модель управления данными

ЗАПРОСЫ

1. На выборку
2. На вставку
3. На обновление
4. На удаление

SQL — великая сила трех букв

(Structured Query Language — «язык структурированных запросов»)

- CREATE DATABASE db_name

Пример: CREATE DATABASE `my_db`

- CREATE TABLE tbl_name

Пример: CREATE TABLE

```
    `users` (  
    `id` INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `name` CHAR(30) NOT NULL,  
    `age` SMALLINT(6) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(`id`  
    )
```

PRIMARY KEY

Задаёт первичный ключ таблицы.

- В таблице может быть задан только один первичный ключ. Все значения столбца, помеченного как первичный ключ, не должны содержать значения NULL.

AUTO_INCREMENT

- При вставке новой записи в таблицу поле с этим атрибутом автоматически получит числовое значение, на 1 больше самого большого значения для этого поля в текущий момент времени. **Данная возможность обычно используется для генерации уникальных идентификаторов строк.**
- Столбец, для которого применяется атрибут AUTO_INCREMENT, должен иметь целочисленный тип.
- В таблице может быть только один столбец с атрибутом AUTO_INCREMENT. Так же этот столбец должен быть проиндексирован.
- Отсчет последовательности чисел для AUTO_INCREMENT начинается с 1. Это могут быть только положительные числа.

Запрос на выборку

(ищем иголку в стоге сена)

SELECT [STRAIGHT_JOIN]

[SQL_SMALL_RESULT] [SQL_BIG_RESULT] [SQL_BUFFER_RESULT]

[SQL_CACHE | SQL_NO_CACHE] [SQL_CALC_FOUND_ROWS]

[HIGH_PRIORITY]

[DISTINCT | DISTINCTROW | ALL]

expression,...

[INTO {OUTFILE | DUMPFILE} 'file_name' export_options]

[FROM table_references

[WHERE where_definition]

[GROUP BY {unsigned_integer | col_name | formula} [ASC | DESC], ...]

[HAVING where_definition]

[ORDER BY {unsigned_integer | col_name | formula} [ASC | DESC], ...]

[LIMIT [offset,] rows]

[PROCEDURE procedure_name]

[FOR UPDATE | LOCK IN SHARE MODE]]

Запрос на выборку

(ищем иголку в стоге сена — вариант попроще)

- `SELECT ... FROM ... WHERE ...`
- `SELECT * FROM table_name;`
Выбирает все записи из таблицы БД
- `SELECT name, last_name FROM person;`
Выбирает все значения полей `name` и `last_name` из таблицы `person`
- `SELECT * FROM person WHERE age in (12,15,18);`
Выведет все записи таблицы `person` в которых значения поля `age` будет равно 12 или 15 или 18.

Запрос на вставку

(добавляем иголку в стог сена)

```
INSERT ... [INTO] tbl_name [(col_name, ...)]  
VALUES (expression, ...), (...), ...
```

```
INSERT INTO
```

```
`users` (`name`, `age`, `country`, `city`)
```

```
VALUES
```

```
('Evgen', 26, 'Russia', 'Ryazan')
```

Запрос на обновление

(заменяем иголку в стоге на новую)

```
UPDATE tbl_name  
  SET col_name1=expr1  
  WHERE ...
```

```
UPDATE `users`  
  SET `city`='Рязань'  
  WHERE `city`='Ryazan'
```

Запрос на удаление

(иголки не существует)

```
DELETE FROM table_name  
WHERE ...
```

```
DELETE FROM `users`  
WHERE `city`='Ryazan'
```

Другие операторы

- LIMIT
Задаёт максимальное количество строк, обрабатываемых в запросе
- GROUP_BY
Группирует записи по критерию
- ORDER
Сортирует записи по критерию

Формы

(избавляемся от SQL)



Поиск в Google

Мне повезёт!

Формы

В контакте

Телефон или e-mail:

Пароль:

Чужой компьютер

Войти

[Забыли пароль?](#)

Добро пожаловать

ВКонтакте — универсальное средство для коммуникации и поиска людей, которым ежедневно пользуются десятки миллионов человек.

Моментальная регистрация

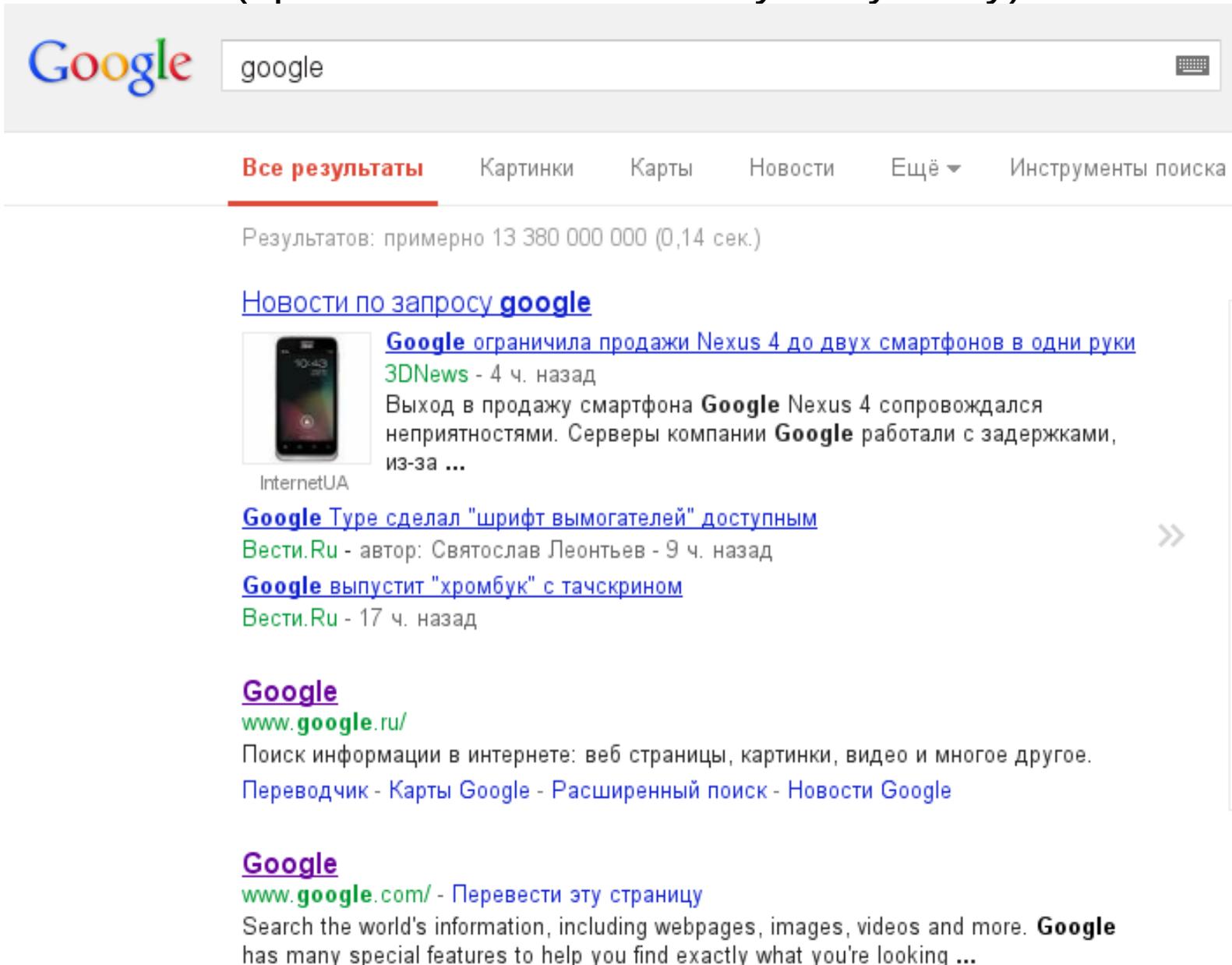
Ваше имя

Ваша фамилия

Зарегистрироваться ▶

Отчеты

(привлекательность — путь к успеху)



The image shows a screenshot of a Google search results page. At the top left is the Google logo. To its right is a search bar containing the text 'google'. Below the search bar are navigation links: 'Все результаты' (highlighted with a red underline), 'Картинки', 'Карты', 'Новости', 'Ещё ▾', and 'Инструменты поиска'. Below these links, it says 'Результатов: примерно 13 380 000 000 (0,14 сек.)'. The first search result is a news article titled 'Google ограничила продажи Nexus 4 до двух смартфонов в одни руки' from 3DNews, dated 4 hours ago. It includes a small image of a Nexus 4 smartphone and a brief text snippet. Below this are two more news snippets from Vesti.Ru, one dated 9 hours ago and another 17 hours ago. At the bottom, there are two links to the Google homepage: 'www.google.ru/' and 'www.google.com/'.

Google

google

Все результаты Картинки Карты Новости Ещё ▾ Инструменты поиска

Результатов: примерно 13 380 000 000 (0,14 сек.)

[Новости по запросу google](#)

 [Google ограничила продажи Nexus 4 до двух смартфонов в одни руки](#)
3DNews - 4 ч. назад
Выход в продажу смартфона **Google** Nexus 4 сопровождался неприятностями. Серверы компании **Google** работали с задержками, из-за ...

InternetUA

[Google Туре сделал "шрифт вымогателей" доступным](#)
Вести.Ru - автор: Святослав Леонтьев - 9 ч. назад

[Google выпустит "хромбук" с тачскрином](#)
Вести.Ru - 17 ч. назад

[Google](#)
www.google.ru/
Поиск информации в интернете: веб страницы, картинки, видео и многое другое.
[Переводчик](#) - [Карты Google](#) - [Расширенный поиск](#) - [Новости Google](#)

[Google](#)
www.google.com/ - [Перевести эту страницу](#)
Search the world's information, including webpages, images, videos and more. **Google** has many special features to help you find exactly what you're looking ...

СУБД = БД + СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ

- Таблицы
- Схема
- Запросы
 - На выборку
 - На вставку
 - На обновление
 - На удаление
- Формы
- Отчеты

NoSQL

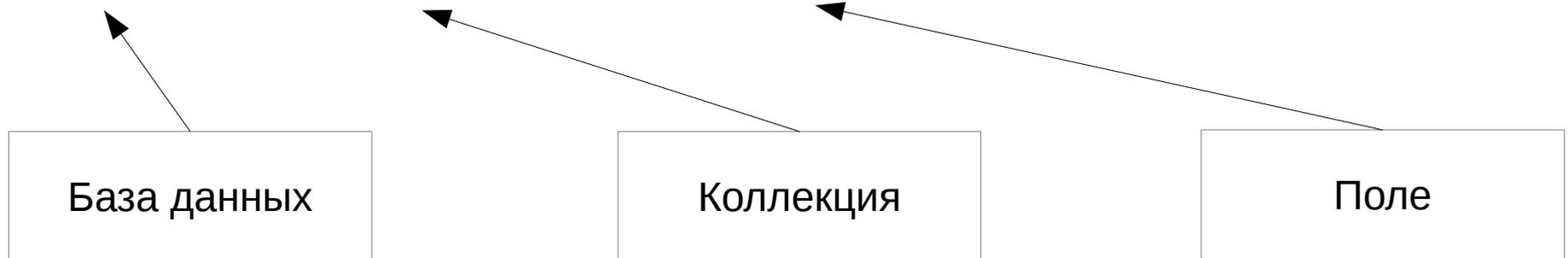
- NoSQL (англ. not only SQL, не только SQL), в информатике — термин, обозначающий ряд подходов, проектов, направленных на реализацию моделей баз данных, имеющих существенные отличия от используемых в традиционных реляционных СУБД с доступом к данным средствами языка SQL. Описание схемы данных в случае использования NoSQL-решений может осуществляться через использование различных структур данных: хеш-таблиц, деревьев и других.

MongoDB

- База данных может иметь ноль или более «коллекций».
- Коллекции состоят из нуля или более «документов».
- Документ состоит из одного или более «полей».

MongoDB (example)

- `db.students.insert({name: 'Ivan', gender: 'm', group: '2'})`
- `db.students.insert({name: 'Maria', gender: 'f'})`
- `db.students.find()`
- `db.students.find({gender: 'm'})`



Особенности работы современных баз данных

- Клиент-серверная архитектура
- Обращение через API (application programming interface)
- Многоузловая архитектура
- Отказоустойчивость
- Гибридная архитектура
- SaaS (software as a service)
- BigData

Примеры СУБД

- Microsoft Access
- MS SQL Server
- Oracle
- Firebird
- PostgreSQL
- MySQL (MariaDB)
- SQLite
- MongoDB

Благодарю за внимание

ВОПРОСЫ?