

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 1

第1课

**Тема: Основные термины и
определения**

主题：基本术语和定义

alexexplicit@mail.ru

Термины «Информация и Данные»

术语 “信息和数据”

Данные – это «сырые» (неорганизованные) факты, измерения и другие сведения о реальных и абстрактных лицах, предметах, объектах, явлениях и событиях, соответствующих определенной предметной области, представленные в цифровом, символьном, графическом, звуковом и любом другом формате

数据是与特定主题领域相对应的关于真实和抽象的人、物体、物体、现象和事件的“原始”（无组织的）事实、测量值和其他信息，以数字、符号、图形、声音和任何其他格式呈现

Информация – это данные, определенным образом организованные, имеющие смысл, значение и ценность для своего потребителя и необходимые для принятия решений, а также для реализации функций управления или действий

信息是以某种方式组织起来的数据，对其消费者具有意义、意义和价值，是决策以及执行管理功能或行动所必需的。

alexexplicit@mail.ru

В чем разница между данными и информацией ?

数据和信息有什么区别？

数据是需要处理的原始、杂乱无章的事实。数据可以是简单的、看似随机的，并且在被排序之前是无用的。



DATA

Data is raw, unorganized facts that need to be processed. Data can be something simple and seemingly random and useless until it is organized.

当数据在给定的上下文中被处理、组织、结构化或呈现以使其有用时，它被称为信息。



INFORMATION

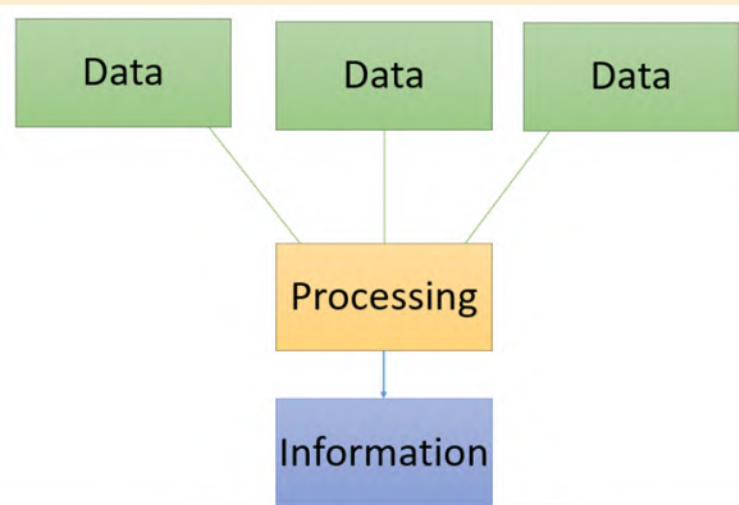
When data is processed, organized, structured or presented in a given context so as to make it useful, it is called information.

Данные - это необработанные, неорганизованные факты, которые необходимо обработать. Данные могут быть простыми, кажущимися случайными и бесполезными, пока они не упорядочены

Когда данные обрабатываются, организуются, структурируются или представляются в заданном контексте, чтобы сделать их полезными, это называется информацией.

Примеры различий между данными и информацией

数据和信息之间的差异示例



Данные и информация всегда взаимосвязаны
数据和信息总是相互关联的

- Данные используются в качестве входных данных для компьютерной системы. Информация - это вывод данных.
- Данные необработанные факты цифры. Информация обрабатывается данными.



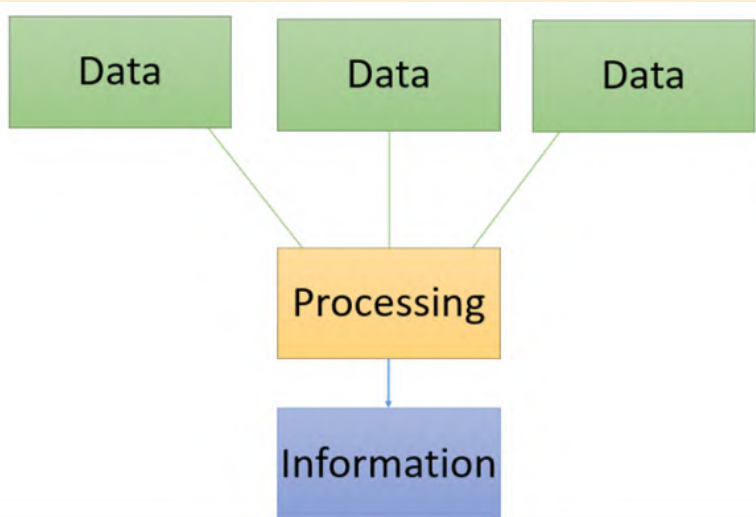
该数据用作计算机系统的输入。信息是数据的输出

这些是原始事实数据。信息是由数据处理的。

alexexplicit@mail.ru

Примеры различий между данными и информацией

数据和信息之间的差异示例



Данные и информация всегда взаимосвязаны
数据和信息总是相互关联的

- Данные не зависят от информации. Информация зависит от данных.
- Данные не являются конкретными. Информация конкретная.
- Данные представляют собой единое целое. Часть данных, которая несет значение, называется Информацией.
- Данные не имеют смысла. Информация должна иметь логическое значение.
- Данные являются сырьем. Информация - это продукт.



DATA



INFORMATION

数据独立于信息。信息依赖于数据。
数据不具体。信息是具体的。
数据是一个连贯的整体。承载意义的数据称为信息。
数据没有意义。信息必须合乎逻辑。
数据是原材料。信息是一种产品。

Термин «База данных»

术语 “数据库”

Существует несколько определений термина «База данных»

术语 “数据库” 有几种定义

База данных (БД) - это взаимосвязанная информация (данные) об объектах, которая организована специальным образом и хранится на каком-либо носителе.

数据库 (DB) -以某种方式组织的一组信息，它使您可以有序地存储有关一组具有相同属性集的对象的数据

База данных (БД) – совокупность определенным образом организованной информации, позволяющая упорядоченно хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств

База данных (БД) - совокупность данных, организованных по определённым правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимая от прикладных программ. Эти данные относятся к определённой предметной области и организованы таким образом, что могут быть использованы для решения многих задач многими пользователями.

alexexplicit@mail.ru

Термин «База данных»

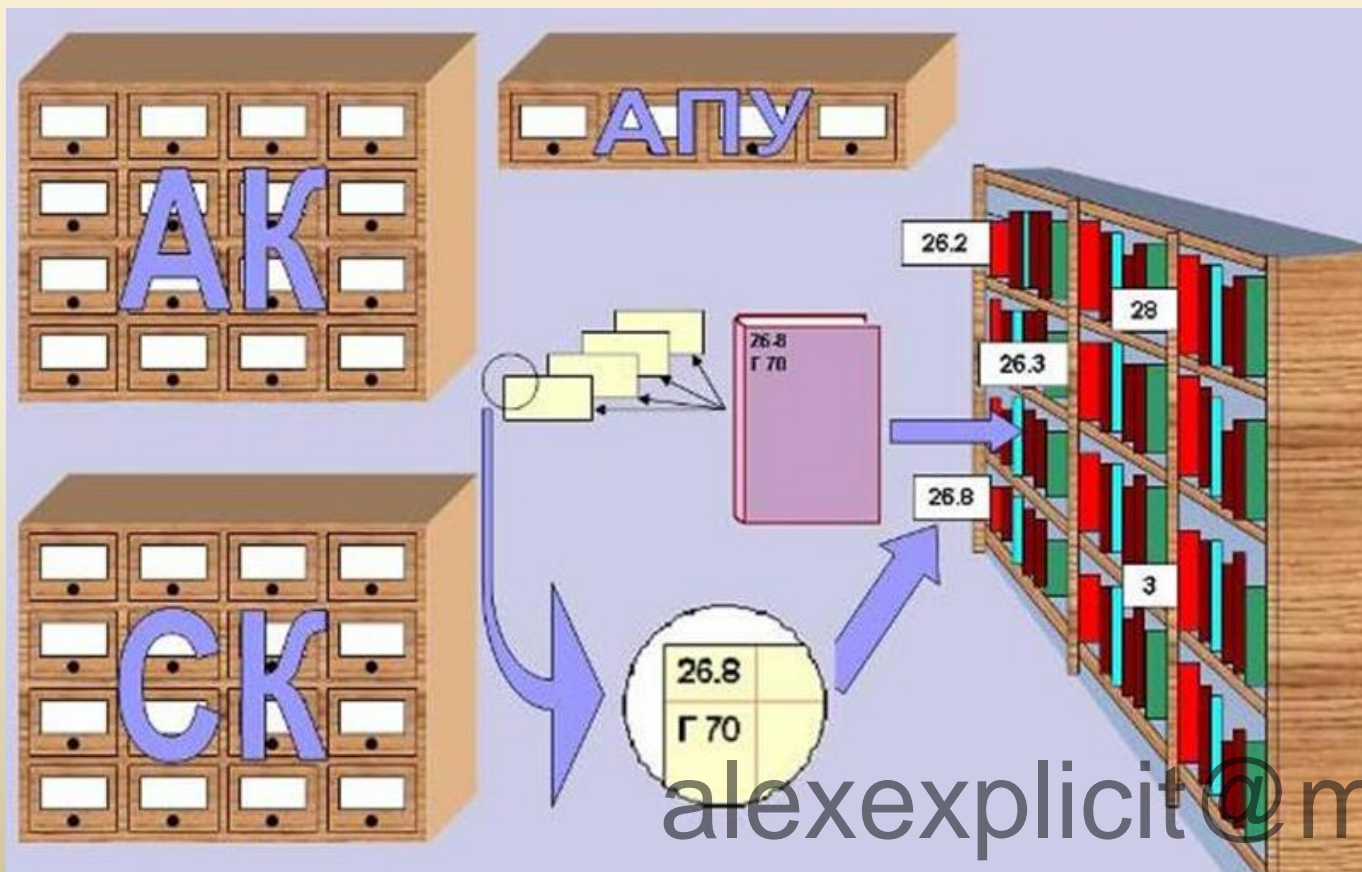
术语“数据库”

База данных - это организованный набор структурированной информации или данных, обычно хранящихся в электронном виде в компьютерной системе.

数据库是结构化信息或数据的有组织的集合，通常以电子方式存储在计算机系统上。

Пример базы данных: Библиотека и каталог библиотеки

示例数据库：图书馆和图书馆目录



Термин «База данных» 术语“数据库”

База данных - это организованный набор структурированной информации или данных, обычно хранящихся в электронном виде в компьютерной системе.

数据库是结构化信息或数据的有组织的集合，通常以电子方式存储在计算机系统上。

Пример базы данных: Библиотека и каталог библиотеки

示例数据库：图书馆和图书馆目录



Searching the Library Catalog

Поиск в каталоге библиотеки

搜索图书馆目录



alek@explicit@mail.ru

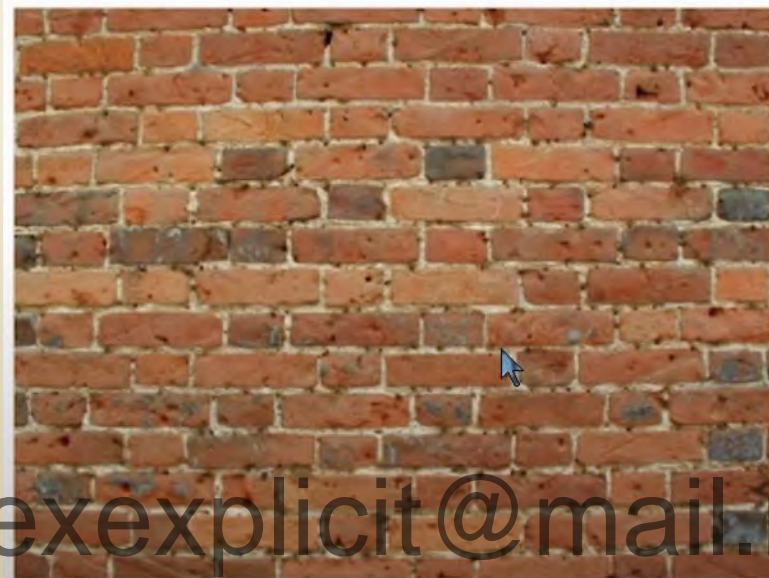
Различие между «Данными» и «Базой Данных»

“数据”与“数据库”的区别

Данные



База данных



alexexplicit@mail.ru

Термин «Система управления Базами Данных»

术语 “数据库管理系统”

Система управления базой данных (СУБД) - это программное обеспечение, предназначенное для определения, обработки, извлечения и управления данными в базе данных. **数据库管理系统 (DBMS)** 是一种软件，旨在定义、处理、检索和管理数据库中的数据

Основные функции СУБД:

- Управление хранением данных,
- Поиск данных,
- Преобразование и представление данных,
- Управление безопасностью,
- Контроль доступа,

数据库管理系统的主要功能：

数据存储管理，
搜索数据，
数据转换和呈现，
安全管理，
访问控制，

Производители СУБД

数据库管理系统制造商



alexexplicit@mail.ru

Термин «Информационная система»

术语“信息系统”

Информационная система (ИС) – это совокупность данных, экономико-математических методов, моделей, технических средств и программного обеспечения. ИС предназначена для обработки информации и принятия управленческих решений. 信息系统 (IS) 是数据、经济和数学方法、模型、硬件和软件的集合。IS 是为信息处理和管理决策而设计的。

Информационная система = БД + СУБД

信息系统 = DB + DBMS



Термин «Обработка данных»

术语 “数据处理”

Обработка данных - процесс приведения данных к виду, удобному для использования. Независимо от вида информации, которая должна быть получена, и типа оборудования любая система выполняет три основные группы операций:

- подбор входных данных (исходных данных),
- их обработку (в процессе которой система оперирует промежуточными данными),
- получение выходных данных (результата)

数据处理是将数据转化为便于使用的形式的过程。无论必须获取的信息类型和设备类型如何，任何系统都执行三组主要操作：

- 选择输入数据（初始数据），
- 它们的处理（在此期间系统使用中间数据运行），
- 获取输出数据（结果）

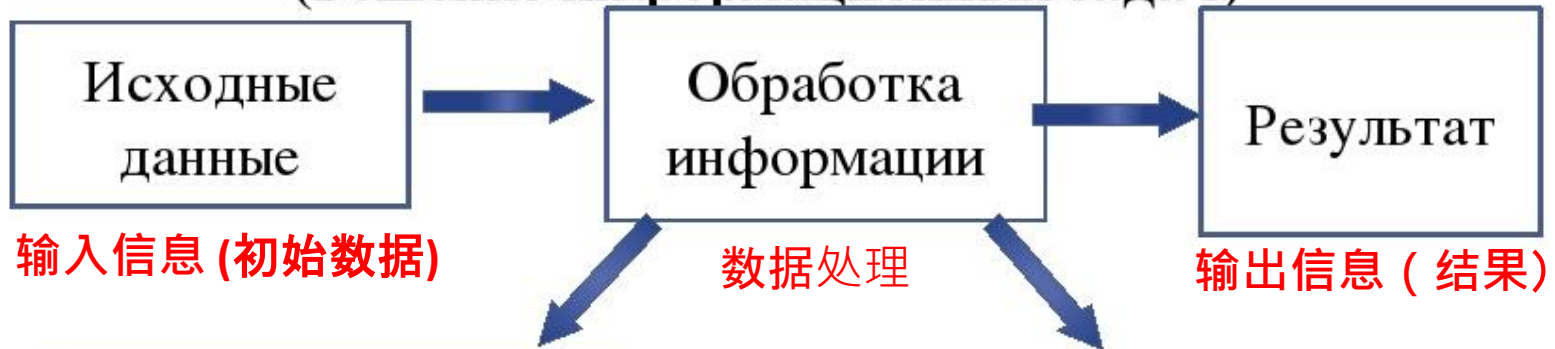
Обработка данных (на компьютере), систематизированная последовательность операций, совершаемых с данными, для получения новой информации путем вычислений, пересмотра и уточнения имеющейся информации, хранящейся на магнитном или оптическом диске (памяти компьютера).

数据处理（在计算机上），对数据执行的系统化操作序列，通过计算、修改和澄清存储在磁盘或光盘（计算机存储器）上的可用信息来获得新信息。

Термин «Обработка данных»

术语 “数据处理”

(Решение информационных задач)



类型 1 获取新信息：
1 ТИП

Получение новой информации:

- Преобразование по правилам;
- Логические рассуждения;
- Разработка плана действий.



类型 2 改变数据呈现形式：
2 ТИП

Изменения формы представления:

- Систематизация исходной информации;
- Поиск нужной информации;
- Кодирование информации.

Термин «Обработка данных (информации)»

术语“数据（信息）处理”



В результате обработки из имеющейся информации **(входной)** мы по определенным правилам получаем новую информацию **(выходную)**.

作为对可用信息（输入）的处理的结果，我们根据一定的规则接收新的信息（输出）。

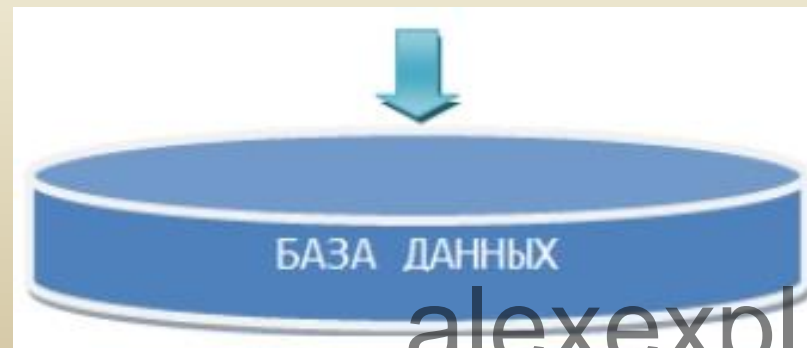
alexexplicit@mail.ru

Термин «Предметная область»

术语“主题区域”

Предметная область – это часть реального мира, подлежащая изучению с целью создания базы данных для автоматизации процесса управления.

学科领域是现实世界的一部分，必须对其进行研究，以创建用于自动化管理过程的数据库



alexexplicit@mail.ru

数据管理期限

数据管理——一组支持功能、所需的数据呈现、它们的积累和存储、更新、删除、根据给定标准的搜索和数据输出



Термин «Электронно-вычислительная машина» 术语 “电子计算机”

Электронно-вычислительная машина (ЭВМ) — комплекс технических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматической обработки информации, вычислений, автоматического управления

电子计算机 (计算机) —— 为自动信息处理、计算、自动控制而设计的技术、硬件和软件工具的综合体



现代计算机

Современный компьютер – это универсальное, многофункциональное, электронное автоматическое устройство для работы с информацией. Самые распространённые реализации **компьютерных** технологий на практике: Настольные **компьютеры** (Desktop) – это самый популярный сегодня тип. Включает центральный элемент – системный блок, в котором сосредоточены важные устройства **компьютера** (процессор, оперативная память, жесткий диск и т. д.).

alexexplicit@mail.ru

Термин «Компьютер» 术语 “计算机”

Современный компьютер - устройство или система, способная выполнять заданную, чётко определённую, изменяемую последовательность операций. Это чаще всего операции численных расчётов, манипулирования данными, операции ввода-вывода. Описание последовательности операций называется программой

现代计算机是一种能够执行给定的、定义明确的、可变的操作序列的设备或系统。这些通常是数值计算、数据操作、输入输出操作的操作。操作序列的描述称为程序

Современные ЭВМ



alexexplicit@mail.ru

Вопросы:

1. Что такое данные?
2. Что такое информация?
3. В чем разница между данными и информацией ?
4. Что такое база данных?
5. Приведите пример базы данных
6. Что такое СУБД?
7. Перечислите основные функции СУБД
8. Что такое информационная система?
9. Что такое обработка данных?
10. Что такое предметная область?
11. Что такое управление данными?
12. Что такое ЭВМ?

alexexplicit@mail.ru

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр
Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 2

第二場

**Тема: Этапы развития баз
данных**

主題：數據庫開發階段

alexexplicit@mail.ru

Цель применения ЭВМ

使用電子計算機的目的

Существует два основных направления применения электронно-вычислительных машин (ЭВМ)

电子计算机 (computer) 的应用领域主要有两个

计算机应用

Применение ЭВМ

```
graph TD; A[Применение ЭВМ] --> B[ИС – Информационные системы]; A --> C[Численные расчеты (вычисления)];
```

**ИС –
Информационные
системы**
信息系统

**Численные расчеты
(вычисления)**

数值计算 (计算)

alexexplicit@mail.ru

Предпосылки для появления баз данных (отправная точка)

数据库出现的前提条件（起点）

Появление файловых систем 文件系统的出现

Магнитные диски впервые были реализованы в 1956 году в исследовательской лаборатории корпорации IBM, расположенной в Сан-Хосе (Калифорния), где был выпущен серийный дисковый накопитель IBM 350 — первое устройство с подвижной головкой для чтения и записи.

磁盘于 1956 年在加利福尼亚州圣何塞的 IBM 研究实验室首次推出，IBM 350 系列磁盘驱动器在那里发布，这是第一个带有可移动磁头的设备，用于读写。



IBM 350 Disk Storage Unit

- 1,5 м - высота;
- 1,7 м - толщина;
- 0,74 м - ширина;
- 971 кг - вес;
- 3,5 mb – объем
- 50 дисков

IBM 350 磁盘存储单元

- 1.5 m - 高度;
- 1.7 m - 厚度;
- 0.74 m - 宽度;
- 971 公斤 - 重量
- 3,5 mb - 音量
- 50盘

Важным шагом в развитии баз данных явился переход к использованию централизованных систем управления файлами, то есть к **файловым системам**.

数据库开发的一个重要步骤是过渡到使用集中式文件管理系统，即文件系统。

Предпосылки для появления баз данных (отправная точка)

数据库出现的前提条件（起点）

Появление файловых систем 文件系统的出现



Появлением первого жёсткого диска, мир обязан школьному учителю— Рейнолду Джонсону. Стремясь ускорить процесс проверки тестов своих учеников, он сам изобрел и сконструировал машину, которая помогла автоматизировать этот процесс.

Был приглашен в компанию IBM на должность инженера. Работая в компании IBM он основал лабораторию, которая занималась исследованием и развитием технологий записи и хранения данных

第一块硬盘的出现，要归功于学校的老师——雷诺约翰逊。为了加快检查学生考试的过程，他自己发明并设计了一种机器，可以帮助实现这一过程的自动化。被邀请到 IBM 担任工程师。在 IBM 工作期间，他创办了一个实验室，从事数据记录和存储技术的研发。

Рейнолд Джонсон

Предпосылки для появления баз данных (отправная точка)

数据库出现的前提条件（起点）

Появление файловых систем 文件系统的出现

Магнитные диски 磁盘



alexexplicit@mail.ru

Предпосылки для появления баз данных (отправная точка)

数据库出现的前提条件（起点）

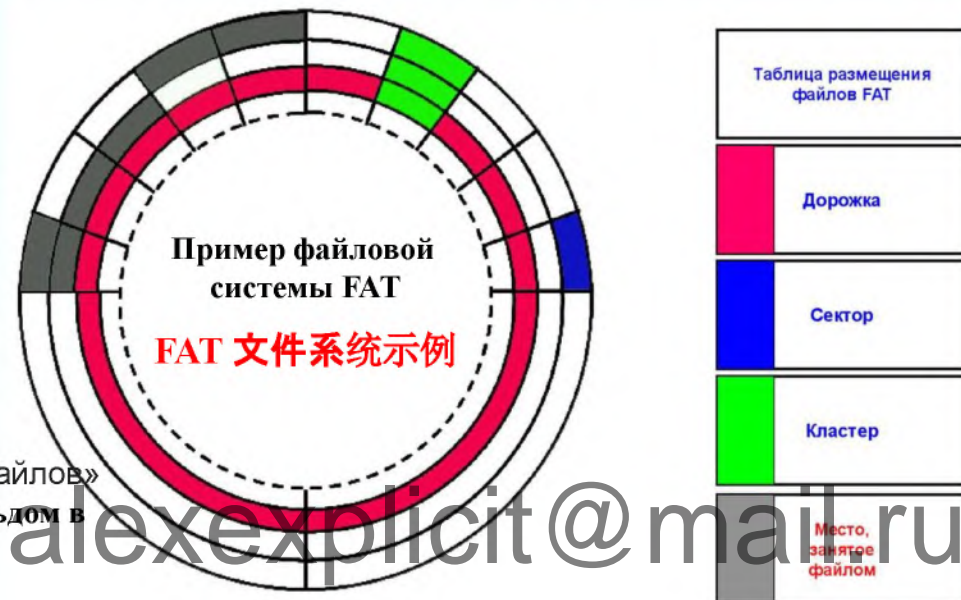
Появление файловых систем 文件系统的出现

Файловая система (文件系统, File System) — порядок, определяющий формат содержимого и способ физического хранения информации, которую принято группировать в виде файлов. Конкретная файловая система определяет размер имен файлов и (каталогов), максимальный возможный размер файла и раздела, набор атрибутов файла

Первая развитая файловая система была разработана фирмой IBM для ее серии **System/360** в 1964 году

文件系统 (File System, File System) 是一种决定内容格式和信息物理存储方式的顺序，通常以文件的形式进行分组。具体的文件系统决定了文件名和（目录）的大小，文件和节的最大可能大小，一组文件属性IBM 于 1964 年为其 **System/360 系列** 开发了第一个高级文件系统

FAT - File Allocation Table «таблица размещения файлов»
Разработана Биллом Гейтсом и Марком МакДональдом в 1976—1977 годах



Предпосылки для появления баз данных (отправная точка)

数据库出现的前提条件（起点）

Недостатки применение файловых систем для хранения и обработки данных в ИС:

使用文件系统在IS中存储和处理数据的缺点:

- ✓ Избыточность данных 数据冗余 Из-за дублирования данных в разных файлах память на внешних запоминающих устройствах используется неэкономно
- ✓ Несогласованность данных 资料不一致 Учитывая, что одна и та же информация может размещаться в разных файлах, технологически тяжело проследить за внесением изменений одновременно во все файлы.
- ✓ Зависимость структур данных и прикладных программ 数据结构和应用程序的依赖性 Этот недостаток файловых систем приводит к значительному увеличению стоимости сопровождения программных средств. Иногда стоимость сопровождения программных средств может достигать около 70 % стоимости их разработки.

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 1. Базы данных на больших ЭВМ 1960–1980 гг.

第1阶段。1960-1980年大型机上的数据库

Получаемые в результате библиотеки, реализующие дополнительные индивидуальные средства управления данными, являлись существенной частью информационных систем и практически повторялись от одной системы к другой.

由此产生的图书馆，实施额外的个人数据管理工具，是信息系统的重要组成部分，实际上从一个系统到另一个系统重复。

Стремление выделить и обобщить общую часть информационных систем, ответственную за управление сложно структурированными данными, вылилось в реализацию новых программных систем, названных впоследствии **Системами Управления Базами Данных (СУБД)**, а сами хранилища информации, которые работали под управлением данных систем, назывались **базами данных**.

隔离和概括负责管理复杂结构化数据的信息系统的公共部分的愿望导致了新软件系统的实施，后来称为数据库管理系统 (DBMS)，以及在这些系统的控制下工作的信息存储库本身，被称为数据库。

alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД 数据库开发阶段

Этап 1. Базы данных на больших ЭВМ 1960-1980 гг.
第1阶段。1960-1980年大型机上的数据库



alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 1. Базы данных на больших ЭВМ 1960–1980 гг.

第1阶段。1960-1980年大型机上的数据库

В 1968 году компания IBM разработала первую промышленную СУБД: **1968 年, IBM 开发了第一个工业 DBMS :**
IBM IMS (Information Management System)

Главным архитектором СУБД был **Верн Уоттс**. Начав работу в IBM в 1956 году, он непрерывно работал над IMS начиная от времени её первоначального проектирования вплоть до своей кончины 4 апреля 2009 года.

В задачу IMS входила обработка спецификации изделия для ракеты Сатурн-5 и кораблей Аполлон.

В качестве носителя информации использовалась **магнитная лента**, а в качестве структуры данных – **иерархическая модель**.

DBMS 的首席架构师是 Vern Watts。从 1956 年开始在 IBM, 他一直致力于 IMS 从最初的设计直到他于 2009 年 4 月 4 日去世。IMS 的任务是处理土星 5 号火箭和阿波罗飞船的产品规格。磁带用作数据载体, 分层模型用作数据结构。

alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД 数据库开发阶段

Этап 1. Базы данных на больших ЭВМ 1960–1980 гг.
第1阶段。1960–1980年大型机上的数据库



IMS (англ. IBM Information Management System, система управления информацией IBM) — система управления иерархическими базами данных

Аппаратная
платформа:
IBM System/360



alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 2. Настольные (desktop) СУБД 1975 – 1995 гг. 第2阶段。1975-1995年台式机数据库管理系统

Звание первого персонального компьютера принадлежит модели 5100 производства фирмы IBM, выпущенной в 1975 году. Он был более компактным, чем мэйнфреймы, имел встроенные монитор, клавиатуру и накопитель на магнитной ленте, и предназначался для решения научно-инженерных задач.

第一台个人计算机的名称属于 IBM 制造的 5100 型，于 1975 年发布。它比大型机更紧凑，内置显示器、键盘和磁带驱动器，用于解决科学和工程问题。

Первым же массовым персональным компьютером производства фирмы IBM, выпущенным в 1981 году, стал IBM PC модели 5150, положивший начало семейству наиболее распространённых современных персональных компьютеров.

IBM 于 1981 年发布的第一台批量生产的个人计算机是 IBM PC 型号 5150，它为最常见的现代个人计算机系列奠定了基础。

alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД 数据库开发阶段

Этап 2. Настольные (desktop) СУБД 1975 - 1995 гг.
第2阶段。1975-1995年台式机数据库管理系统

IBM 5100

IBM 5150 PC



IBM 5150 PC – Первый массовый персональный компьютер

IBM 5150 PC-第一台主流个人计算机 alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 2. Настольные (desktop) СУБД 1975 – 1995 гг.

第2阶段。1975-1995年台式机数据库管理系统

Спрос на развитые удобные программы обработки данных заставлял поставщиков программного обеспечения поставлять все новые системы, которые принято называть настольными (desktop) СУБД.

对高级用户友好数据处理程序的需求迫使软件供应商提供所有新系统，这些系统通常称为桌面 DBMS。

Наличие на рынке большого числа СУБД, выполняющих сходные функции, потребовало разработки методов экспорта, импорта и открытых форматов хранения данных. Так появились первые коммерческие СУБД с реляционной моделью данных

市场上存在大量执行类似功能的 DBMS，需要开发导出、导入和开放格式存储数据的方法。第一个带有关系数据模型的商业 DBMS 就是这样出现的。

В 80-х годах были созданы различные коммерческие реляционные СУБД - например, DB2 или SQL/DS корпорации IBM, Oracle и др. Большинство СУБД имели развитый и удобный пользовательский интерфейс, предлагающий интерактивный режим работы с БД, как в рамках описания БД, так и в рамках проектирования запросов.

在 80 年代，创建了各种商业关系 DBMS——例如，来自 IBM 公司、Oracle 等的 DB2 或 SQL/DS。大多数 DBMS 都有一个发达且方便的用户界面，提供与数据库交互的模式，两者都在内部数据库描述的框架和作为查询设计的一部分

alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 2. Настольные (desktop) СУБД 1975 – 1995 гг.

第2阶段。1975-1995年台式机数据库管理系统

Главное ограничение при работе с настольными СУБД накладывалось монопольным доступом (однопользовательский режим), поскольку первое время персональные компьютеры не были подключены к вычислительным сетям. Базы данных на них создавались для работы одного пользователя.

使用桌面 DBMS 时的主要限制是独占访问（单用户模式），因为起初个人计算机没有连接到计算机网络。它们的数据库是为一个用户的工作创建的。

Desktop - только однопользовательский режим

Это проблема

这是问题



桌面 - 仅限单用户模式

alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 3. Распределенные базы данных 1985-... гг.

第三阶段。分布式数据库1985-...

Третий этап развития СУБД связывают с распространением локальных и глобальных компьютерных сетей. Появление сети интернет.

DBMS 发展的第三阶段与本地和全球计算机网络的传播有关。互联网的出现

На сегодняшний день третий этап можно считать незавершённым.

Третий этап еще продолжается.

今天，第三阶段可以认为是不完整的。第三阶段仍在进行中。

К этому этапу можно отнести разработку ряда стандартов в рамках языков описания и манипулирования данными:

SQL-89, SQL-92, SQL-99, SQL:2003, SQL:2006, SQL:2008

这个阶段包括在描述和数据操作语言的框架内制定一些标准：SQL-89、SQL-92、SQL-99、SQL：2003、SQL：2006、SQL：2008

Представителями современных СУБД можно считать серверы баз данных Oracle, MS SQL, Informix, DB2, MySQL и другие.

现代 DBMS 的代表可以认为是数据库服务器 Oracle、MS SQL、Informix、DB2、MySQL 等。

alexexplicit@mail.ru

Этапы развития БД

数据库开发阶段

Этап 3. Распределенные базы данных 1985-... гг.

第三阶段。分布式数据库1985-...

Третий этап развития СУБД связывают с распространением локальных и глобальных компьютерных сетей.

DBMS 发展的第三阶段与本地和全球计算机网络的传播有关



Этапы развития БД 数据库开发阶段

РЕЗЮМЕ 概要

История развития баз данных насчитывает более 60 лет.
数据库的发展历史已有60多年的历史。

Условно выделяют три этапа. При этом между ними нет жестких временных ограничений, этапы плавно переходили из одного в другой и существовали параллельно:

通常区分三个阶段。同时，它们之间也没有严格的时间限制，阶段从一个到另一个平滑地传递并并行存在：

Этап 1. Базы данных на больших ЭВМ 1960–1980 гг.

Этап 2. Настольные (desktop) СУБД 1975–1995 гг.

Этап 3. Распределенные базы данных 1985–... гг.

阶段 1. 大型计算机上的数据库 1960-1980。

阶段 2. 桌面 DBMS 1975-1995。

阶段 3. 分布式数据库 1985-.....。

alexexplicit@mail.ru

Вопросы:

- 1. Напишите два основных способа применения ЭВМ?**
 - 2. Что такое файловая система?**
 - 3. Напишите недостатки применение файловых систем**
 - 4. Какие были предпосылки (отправная точка) для появления баз данных?**
 - 5. Опишите первый этап развития баз данных**
 - 6. Опишите второй этап развития баз данных**
 - 7. Опишите третий этап развития баз данных**
 - 8. Какие бывают компьютерные сети (приведите примеры)?**
 - 9. Какое главное ограничение при работе с настольными СУБД?**
- alexexplicit@mail.ru**

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 3

第三場

**Тема: Классификация баз
данных**

主题：数据库分类

alexexplicit@mail.ru

Классификация баз данных

数据库分类

Выделяют следующие основные классификационные признаки баз данных:
数据库的分类特征：

1. 根据所存储信息的性质

1. По характеру хранимой информации:

- фактографические; - 事实;
- документальные. - 纪录片。

2. 通过数据存储：

2. По способу хранения данных:

- централизованные; - 集中；
- распределённые. - 分散式

3. 按所用数据模型的类型

3. По типу используемой модели данных:

- иерархические; - 分层；
- сетевые; - 网络；
- реляционные. - 关系

4. 按用户数

4. По количеству пользователей:

- персональные (настольные); - 个人（桌面）；
- уровня рабочей группы; - 工作组的级别；
- масштаба предприятия; - 企业规模；
- корпоративные. - 公司的。

5. 所有权形式

5. По форме собственности:

- государственные; - 状态；
- частные; - 私人的；
- личные. - 个人的。

6. 根据授予访问权的条款：

6. По условиям предоставления

доступа:

- платные; - 有薪酬的；
- бесплатные; - 自由；

7. 通过访问限制

7. По ограничению доступа:

- общедоступные; 公开可用；
- с ограниченным доступом; 访问受限；

alexexplicit@mail.ru

По характеру хранимой информации

根据所存储信息的性质

Базы данных

事实数据库

фактографические

包含有关所描述对象的简要信息，以严格定义的格式呈现。

содержатся краткие сведения об описываемых объектах, представленные в строго определенном формате.

事实

В БД библиотеки о каждой книге хранятся библиографические сведения: год издания, автор, название и пр. Разумеется текст книги в ней содержаться не будет.

В БД отдела кадров учреждения хранятся анкетные данные сотрудников: фамилия, имя, отчество; год и место рождения.

文件资料库

документальные

包含各种类型的广泛信息：文本、图形、声音、多媒体。

содержит обширную информацию самого разного типа: текстовую, графическую, звуковую, мультимедийную.

文件

БД современной музыки может содержать тексты и ноты песен, биографическую и творческую справочную информацию о композиторах, поэтах, исполнителях, фотографии авторов, звуковые записи, видеоклипы.

БД в области уголовного права включает в себя тексты законов.

По характеру хранимой информации 根据所存储信息的性质

Базы данных

样本数据库

事实数据库

Фактографические

火车时间表

РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕК
На Москву

07:00	ежедневно
07:15	ежедневно
07:25	ежедневно
07:55	ежедневно
08:15	ежедневно

事实

事实 - Факт

文件资料库

Документальные

文件 - Документ

文件



alexexplicit@mail.ru

По способу хранения данных 资料储存方式

集中式数据库

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ

Централизованная БД –
БД, которая хранится на
одном компьютере

集中式数据库 –
数据库存储在一台计算机上

分布式数据库

РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ

Распределённая БД –
различные части одной
БД хранятся на множестве
компьютеров,
объединённых между
собой сетью

分布式数据库 – 一
个数据库的不同部分存储在通过网络
连接的多台计算机上

Пример: информация в сети Internet,
объединённая паутиной WWW

示例：通过 www
连接的 Internet 上
的信息

По способу хранения данных 资料储存方式

Базы данных

集中式数据库

分布式数据库

централизованные

- БД хранится на
одном компьютере



集中式数据库 –
数据库存储在一台计算机上

распределенные

– различные части одной
БД хранятся на
множестве компьютеров,
объединенных между
собой сетью.

*Пример: Всемирная
паутина WWW*



分布式数据库 – 一
个数据库的不同部分存
储在通过网络连接的多
台计算机上

alexexplicit@mail.ru

По типу используемой модели данных 按所用数据模型的类型

关系型数据库

РЕЛЯЦИОННЫЕ

Реляционной (от английского слова *relation* – отношение) называется БД, содержащая информацию, организованную *в виде прямоугольных таблиц*, связанных между собой.

关系（来自英文单词relation）是一个数据库，其中包含以链接在一起的矩形表格形式组织的信息。

非关系数据库

НЕРЕЛЯЦИОННЫЕ

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ

分层数据库

Иерархической называется БД, в которой информация упорядочена следующим образом: один элемент записи считается главным, остальные – подчинёнными. Иерархическую БД образуют файловая система на диске, родовое генеалогическое дерево

分层数据库称为信息按如下顺序排列的数据库：一个记录元素被认为是主要的，其余的都是下属。分层数据库由磁盘上的文件系统、通用家谱构成

СЕТЕВАЯ

网络数据库

Сетевой называется БД, в которой к вертикальным иерархическим связям добавляются горизонтальные связи.

网络数据库称为将水平链接添加到垂直层次链接的数据库。

Иерархическая модель данных

分层数据库

分层数据库是多级结构（树）形式的一组数据。

Иерархическая БД – это набор данных в виде многоуровневой структуры (дерева).

这是一个树状结构



Рабочий стол

Windows文件系统



Мои документы



Мой компьютер



Сетевое окружение



Моя музыка



Мои рисунки



Мои видеозаписи



A:



C:



D:



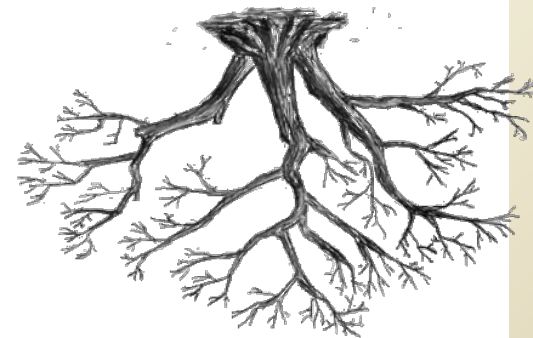
Учебники



Задания



Рисунки



корень

alexexplicit@mail.ru

Иерархическая модель данных

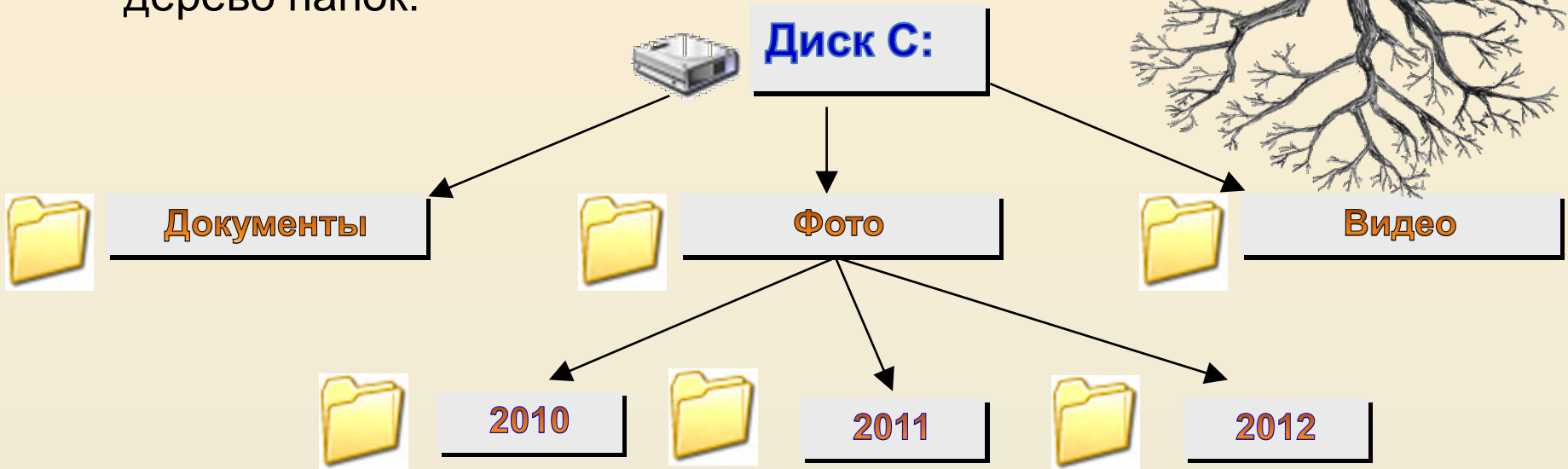
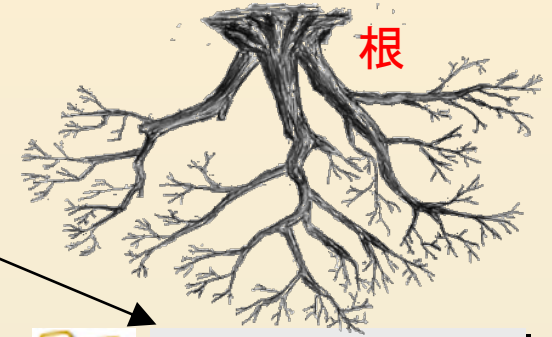
分层数据库

文件夹树：
дерево папок:

Windows文件系统

корень

根



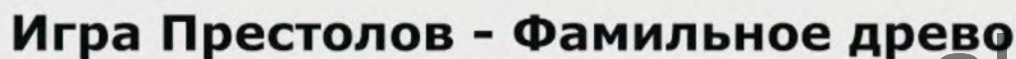
Иерархические базы данных – это самая первая модель представления данных, в которой все записи базы данных представлены в виде дерева, с соотношением предок-потомок.

Фактически данные отношения реализуются в виде указателей на предков и потомков, содержащихся в самой записи.

分层数据库是第一个数据表示模型，其中所有数据库记录都用树表示，具有祖先-子关系。事实上，这些关系是以指向记录本身中包含的祖先和后代的指针的形式实现的。

alexexplicit@mail.ru

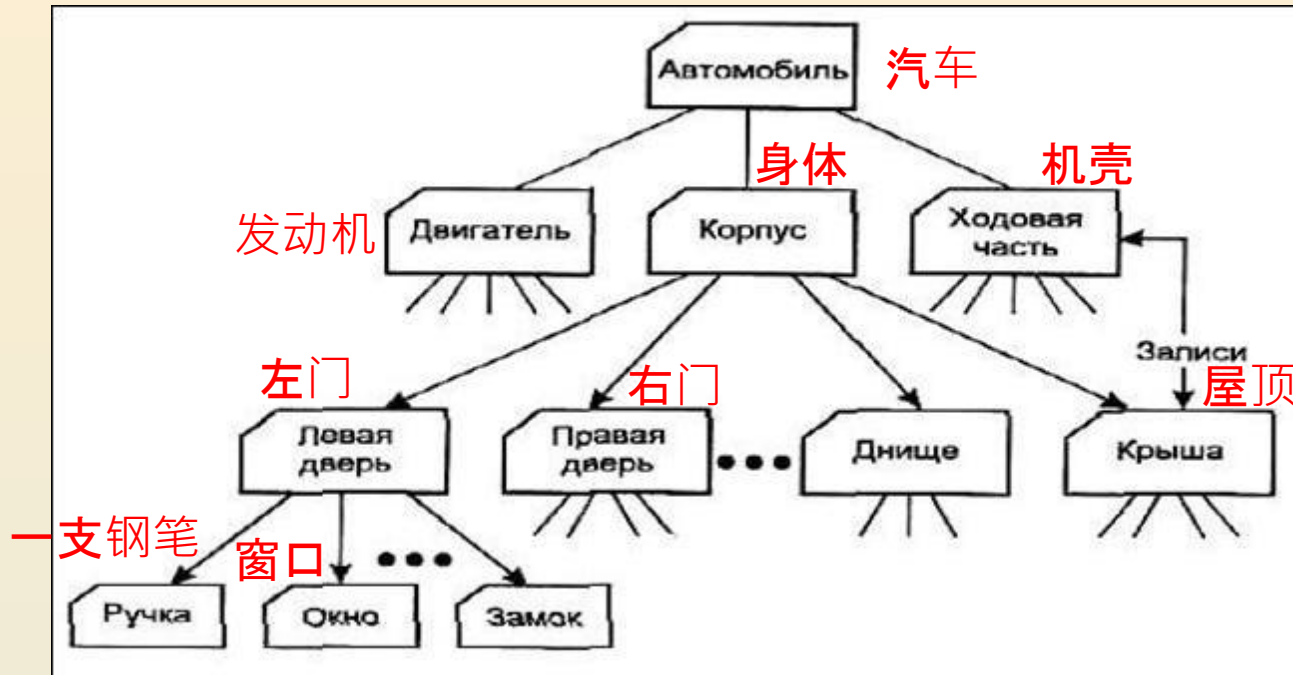
这是一个树状结构



ebo
alexexplicit@mail.ru

Иерархическая модель данных

分层数据库



Такая модель представления данных связана с тем, что на ранних этапах, базы данных часто использовались для планирования производственного процесса: каждое выпускаемое изделие состоит из узлов, каждый узел из деталей и т.д.

Для того, чтобы знать сколько деталей каждого вида надо заказать, строилось дерево. Поскольку список составных частей изделия представлял собой дерево, то для его хранения в базе данных наилучшим образом подходила иерархическая модель организации данных.

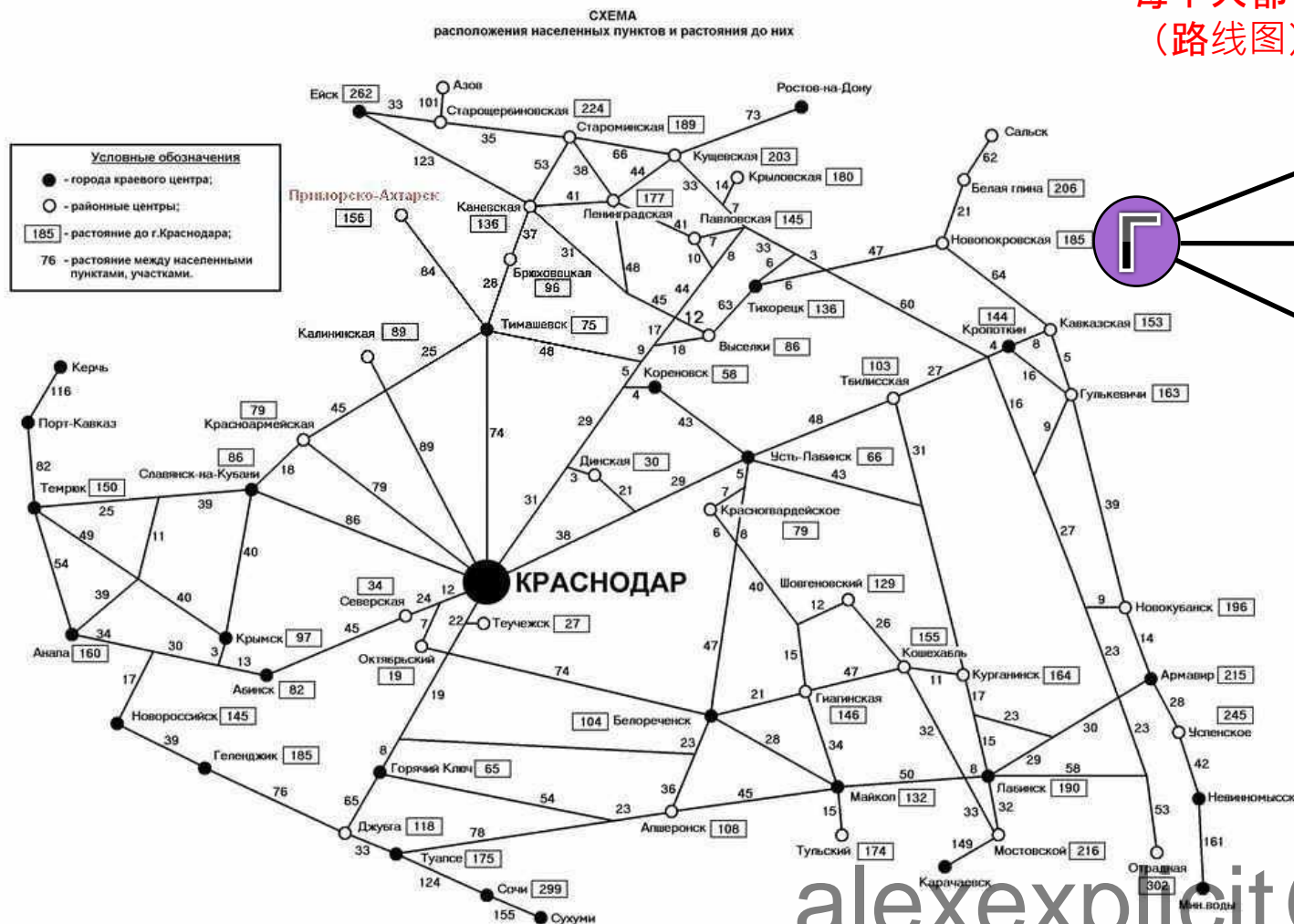
这种数据表示模型是由于在早期阶段，经常使用数据库来规划生产过程：每个制造的产品由组件组成，每个部件由组件组成等等。为了知道每种类型应该订购多少个部分，构建了一棵树。由于产品部件列表是一棵树，因此分层数据组织模型最适合将其存储在数据库中。

Сетевая модель данных

网络数据库

Сетевая БД – это набор узлов, в которых каждый может быть связан с каждым (схема дорог).

网络数据库是一组节点，其中每个人都可以连接到每个人（路线图）。



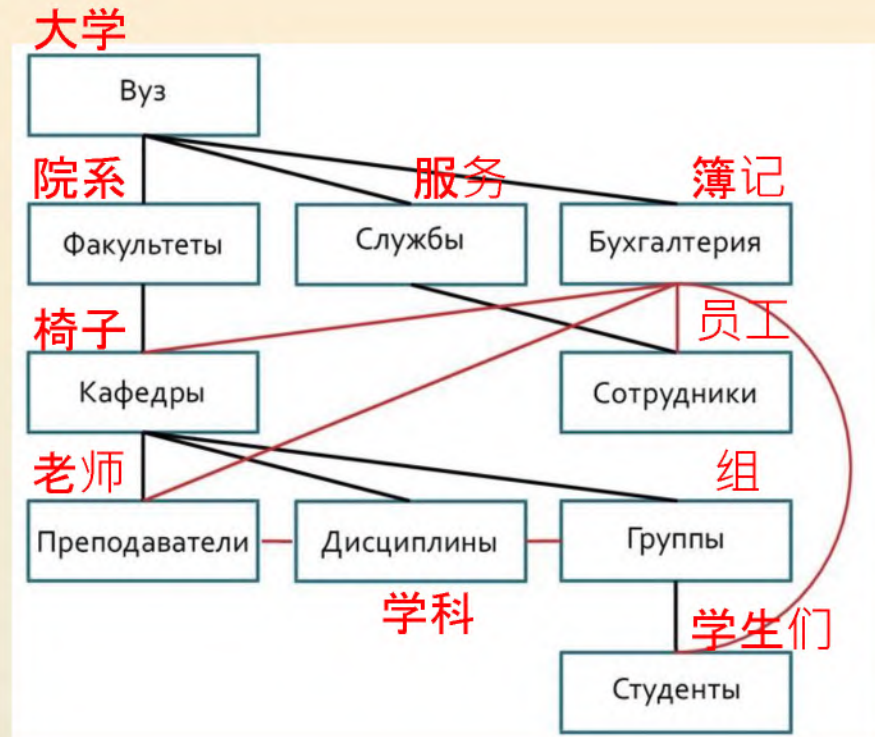
Сетевая модель данных

网络数据库

Сетевые БД – БД, являющиеся обобщением иерархической БД за счет допущения объектов имеющих более 1-го предка.

Разница между иерархической моделью данных и сетевой 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».

На связи между объектами в сетевых моделях данных не накладывается никаких ограничений.



网络数据库 - 由于假设对象具有超过 1 个祖先，因此是分层数据库的泛化数据库。
分层数据模型和网络数据模型之间的区别在于，在分层结构中，子记录必须恰好有一个祖先，而在网络数据结构中，子记录可以有任意数量的祖先。
网络数据模型中对象之间的链接没有限制。

alexexplicit@mail.ru

Сетевая модель данных

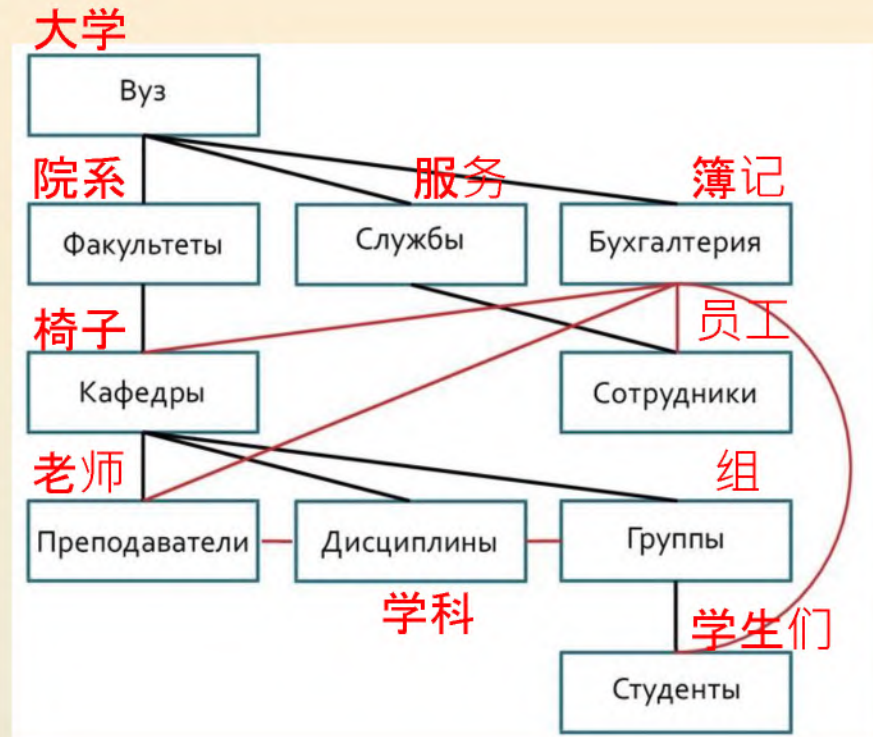
网络数据库

Недостатки сетевой модели

网络模型的缺点

Недостатком сетевой модели данных является высокая сложность и жесткость схемы БД, построенной на ее основе, поскольку логика процедуры выборки данных зависит от физической организации этих данных, то эта модель (сетевая) не является полностью независимой от приложения.

Другими словами, если необходимо изменить структуру данных, то нужно изменить и приложение.



网络数据模型的缺点是建立在其基础上的数据库方案的复杂性和刚性高，由于数据获取过程的逻辑依赖于这些数据的物理组织，这个（网络）模型并不是完全独立于应用。换句话说，如果需要改变数据结构，那么应用程序也必须改变。

Сетевая модель данных

网络数据库

Сетевой БД фактически является Всемирная Паутина Глобальной Компьютерной сети – Интернет.

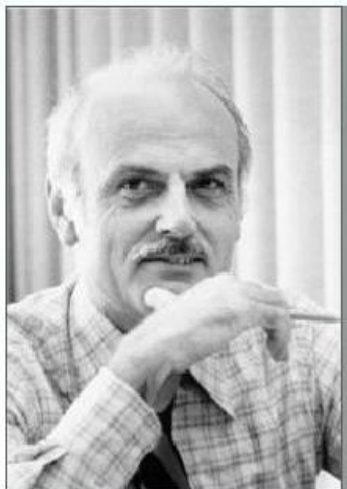
Гиперссылки связывают сотни миллионов документов в единую распределенную сетевую БД

网络数据库实际上就是全球计算机网络的万维网——互联网。
超链接将数亿个文档链接到一个分布式网络数据库中



Реляционная модель данных

关系数据模型



Эдгар Франк Кодд (1923 -2003) — британский учёный, работы которого заложили основы теории реляционных баз данных.

В 1970 издал работу «**A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks**», которая считается первой работой по реляционной модели данных.

Edgar Frank Codd (1923 -2003) 是一位英国科学家，他的工作奠定了关系数据库理论的基础。1970 年，他发表了 A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks，这被认为是关系数据模型的第一部著作。

Реляционная модель была предложена в 1969 году сотрудником фирмы IBM Е. Ф. Коддом (Or. E. P. Codd), известным исследователем в области баз данных. Впервые основные концепции этой модели были опубликованы в 1970 году.

Набор средств для управления реляционными базами данных называется реляционной системой управления базами данных (РСУБД). Реляционная система управления базами данных может содержать утилиты, приложения, сервисы, библиотеки, средства создания приложений и другие компоненты.

一组用于管理关系数据库的工具称为关系数据库管理系统 (RDBMS)。关系数据库管理系统可以包含实用程序、应用程序、服务、库、应用程序创建工具和其他组件。

alexexplicit@mail.ru

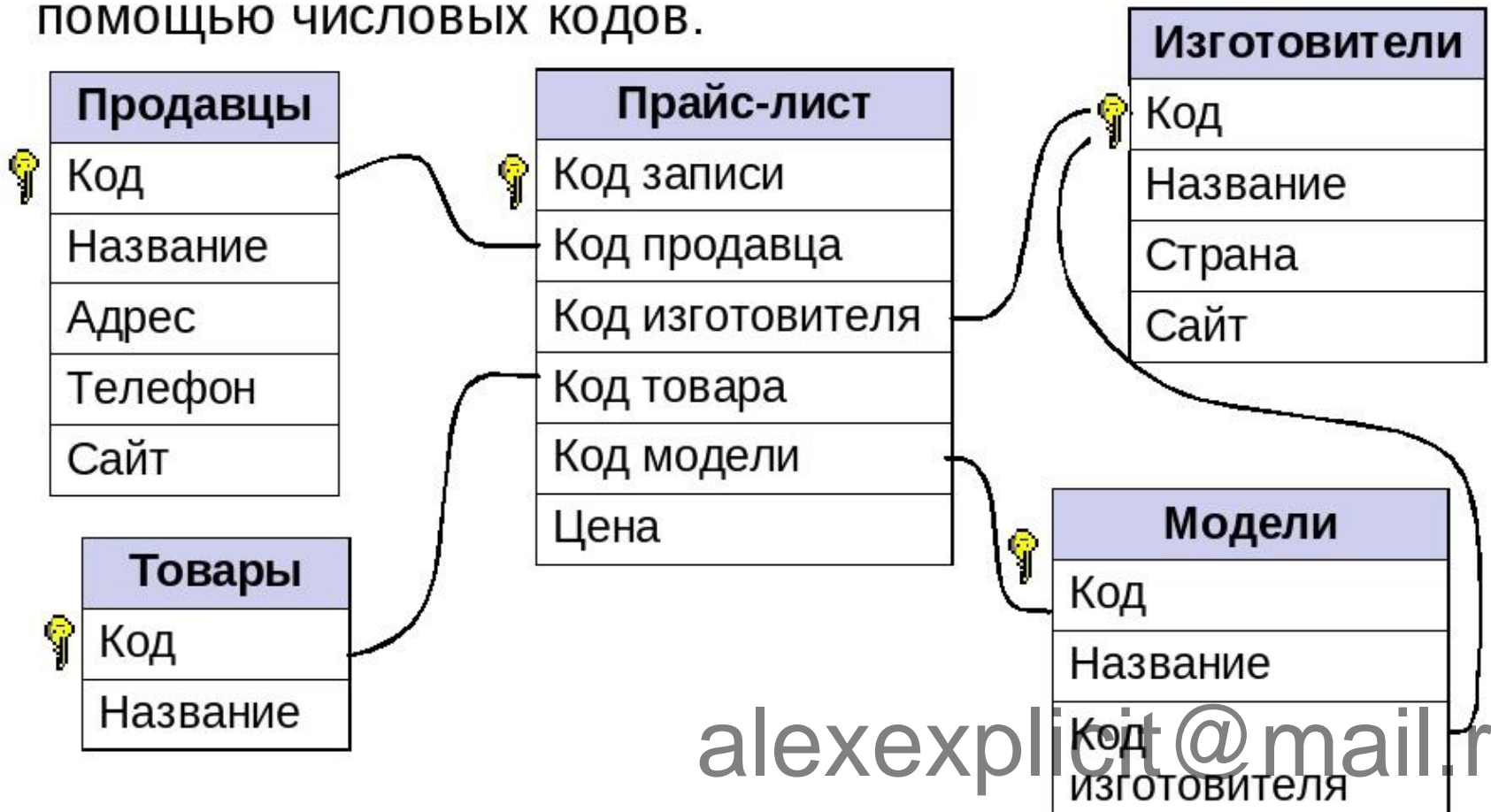
Реляционная модель данных

关系数据模型

1970-е гг. Э. Кодд, англ. *relation* – отношение.

关系数据库是一组简单的表，使用数字代码在这些表之间建立链接（关系）。

Реляционная база данных – это набор простых таблиц, между которыми установлены связи (отношения) с помощью числовых кодов.



Реляционная модель данных

关系数据模型

Записи - строки таблицы, хранящие информацию об отдельных объектах БД.

Поля – столбцы таблицы, содержащие сведения о свойствах объектов.

Сотрудники : таблица

	Код	Фамилия	Имя	Должность	Дата рождения	Дата найма	Адрес
+	1	Белова	Мария	Представитель	08-дек-1968	01-май-1992	ул. Нефтяников, 14-4
+	2	Говиков	Павел	Вице-президент	19-фев-1952	14-авг-1992	Судостроителей ул., 12-245
+	3	Бабина	Ольга	Представитель	30-авг-1963	01-апр-1992	Крещатик, 34-55
+	4	Воронцова	Дарья	Представитель	19-сен-1958	03-май-1993	ул. Пехотинцев, 1-34
+	5	Кротов	Андрей	Менеджер по продажам	01-мар-1969	17-окт-1993	Зеленый просп. 24-78
+	6	Акбаев	Иван	Представитель	02-июл-1963	17-окт-1993	Студенческая ул., 22-15
+	7	Кралева	Петр	Представитель	29-май-1960	02-январ-1994	Сиреневый бульв. 11-11
+	8	Крылова	Анна	Внутренний координатор	09-январ-1958	05-мар-1994	Лесная ул. 12-456
+	9	Асенева	Инна	Представитель	02-июл-1969	15-ноя-1994	Родниковый пер. 1
*		чик)					

Запись: 1 из 9

记录是存储有关单个数据库对象的信息的表行。
字段是表的列，其中包含有关对象属性的信息。

alexexplicit@mail.ru

Реляционная модель данных

关系数据模型

关系数据库的主要元素是表

Основной элемент реляционной БД – таблица

表 - 真实系统的信息模型

表 ➤ *Таблица* – информационная модель реальной системы.

名称表 ➤ Каждая таблица должна иметь своё *имя*. 每个表必须有自己的名字

记录 ➤ *Запись* – это строка таблицы. 记录是表格行

该记录包含有关一个特定对象的信息

记录 ➤ *Запись* содержит *информацию* об одном *конкретном объекте*.

领域 ➤ *Поле* – это столбец таблицы. 字段是表的列

该字段包含对象的某些特征

领域 ➤ *Поле* содержит определённые *характеристики* объектов.

记录 ЗАПИСЬ





领域

ПОЛЕ

alexexplicit@mail.ru

Вопросы:

1. Напишите основные классификационные признаки баз данных
2. Что такое фактографические базы данных?
3. Что такое документальные базы данных?
4. Что такое централизованные базы данных?
5. Что такое распределенные базы данных?
6. Что такое иерархическая модель данных?
7. Что такое сетевая модель данных?
8. Что такое реляционная модель данных?
9. Что такое поле и запись в таблице?
10. Кто разработал реляционную модель данных?

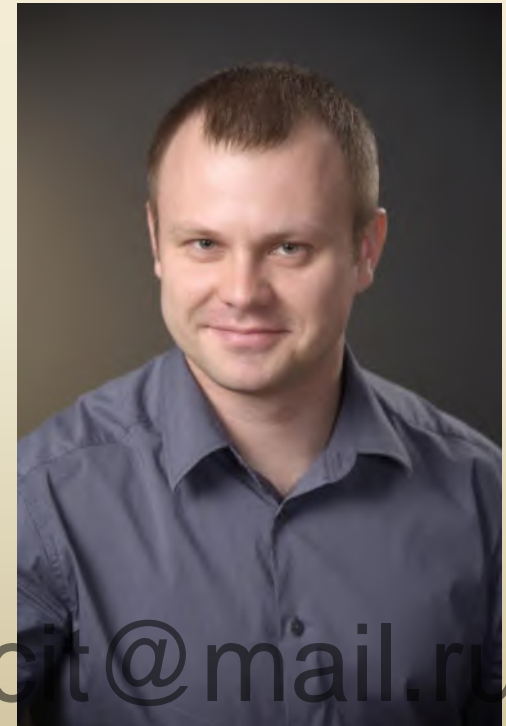
alexexplicit@mail.ru

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 4

会议4

Тема: Основные компоненты и архитектура СУБД

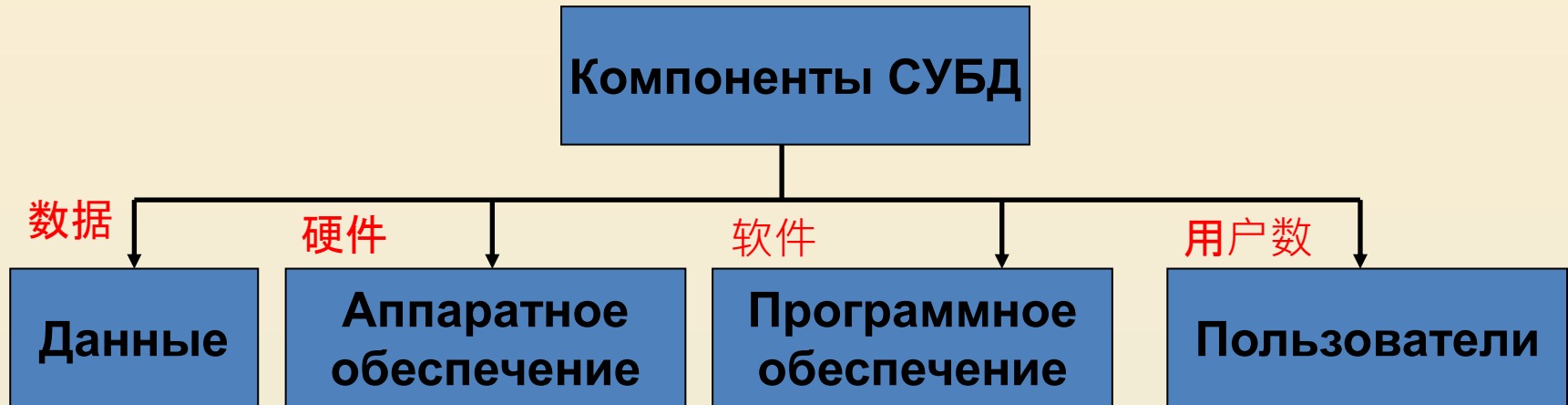
**主题：数据库管理系统的主要组件
和体系结构**

alexexplicit@mail.ru

Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分

数据库管理系统组件



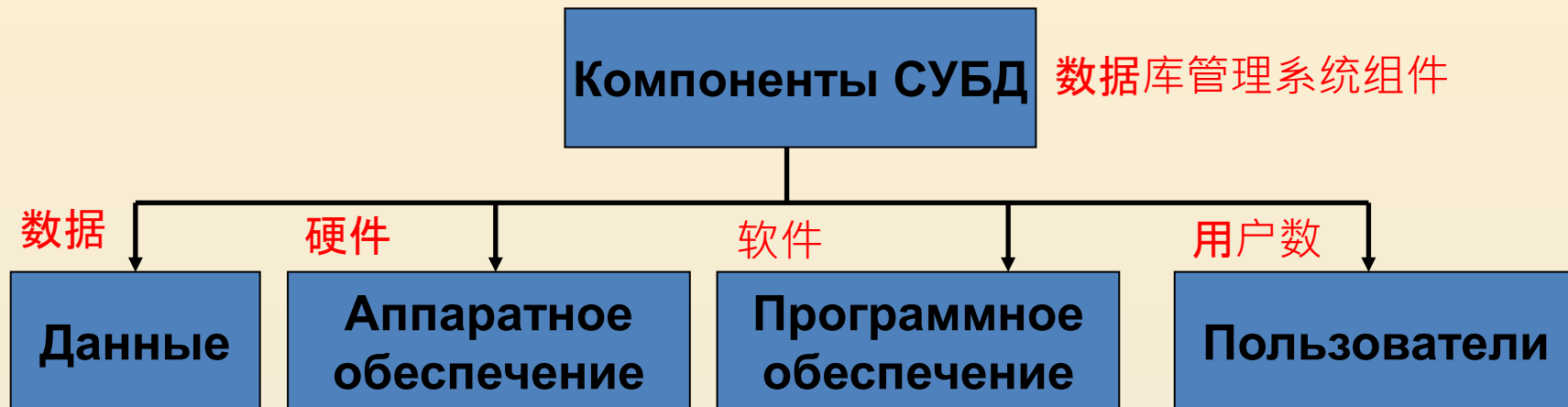
СУБД является специализированным программным обеспечением, которое предназначено для обеспечения эффективного доступа к базе данных

DBMS（数据库管理系统）是一种专门的软件，旨在提供对数据库的高效访问

alexexplicit@mail.ru

Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分



Данные - это наиболее важный компонент СУБД

База данных содержит: рабочие данные и метаданные (информацию о структуре данных).

В СУБД должна обеспечиваться интеграция данных и разделяемость данных

Интеграция данных – возможность представить базу данных как объединение нескольких отдельных файлов данных

Разделяемость данных – возможность использования несколькими пользователями отдельных элементов, хранимых в базе данных.

数据是 DBMS 最重要的组成部分数据库包含：操作数据和元数据（关于数据结构的信息）。

DBMS 必须确保数据集成和数据可分离性。

数据集成 - 将数据库视为几个单独数据文件的联合的能力。

数据共享是指能够使用多个用户存储在数据库中的单独元素。

alexexplicit@mail.ru

Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分

Данные

数据

Например «данных»
Данные о нарушениях
правил дорожного движения
例如“数据” 交通违规数据

Протоколы (#1) v11.2

Печать F2 Экспорт F3

Шаблоны Накладная (V) F5

Фильтр

по полю по дате: от 01.03.2012 до 16.05.2012 по времени: от 00:00 до 23:59

Результаты взвешивания

№ пп	Дата	Гос. номер	Снимок
410	26.04.2012	т778мк96	Камера 2, кадр 1
409	26.04.2012	м008хк96	Камера 2, кадр 2
408	26.04.2012	т778мк96	Камера 2, кадр 3
407	26.04.2012	м008хк96	Камера 2, кадр 4
406	26.04.2012	с010ху96	Камера 2, кадр 5
405	26.04.2012	т004ок96	Камера 2, кадр 6
404	26.04.2012	т777мк96	Камера 2, кадр 7
403	25.04.2012	т777мк96	Камера 2, кадр 8
402	25.04.2012	т004ок96	Камера 2, кадр 9
401	25.04.2012	с025ус96	Камера 2, кадр 10
400	25.04.2012	с022ус96	Камера 2, кадр 11
399	25.04.2012	с010ху96	Камера 2, кадр 12
398	25.04.2012	т777мк96	Камера 2, кадр 13
397	25.04.2012	т777мк96	Камера 2, кадр 14
396	25.04.2012	т004ок96	Камера 2, кадр 15
395	24.04.2012	т777мк96	Камера 3, кадр 1
394	24.04.2012	т004ок96	Камера 3, кадр 2
393	24.04.2012	т776мк96	Камера 3, кадр 3
392	24.04.2012	т004ок96	Камера 3, кадр 4
391	24.04.2012	т776мк96	Камера 3, кадр 5
390	23.04.2012	с010ху96	Камера 3, кадр 6
389	23.04.2012	т776мк96	Камера 3, кадр 7
388	23.04.2012	т777мк96	Камера 3, кадр 8
387	14.04.2012	м791ас02	Камера 3, кадр 9
386	14.04.2012	с798ео102	Камера 3, кадр 10
385	14.04.2012	н018ег102	Камера 3, кадр 11
384	14.04.2012	к070мв102	Камера 3, кадр 12

Фото автомобиля (#1) v11.2

Номер т777мк96

Принять

Экспорт

ГРУЖЕНЫЙ

Битум БНД 90/130

1220

1223

1222

1218

00С

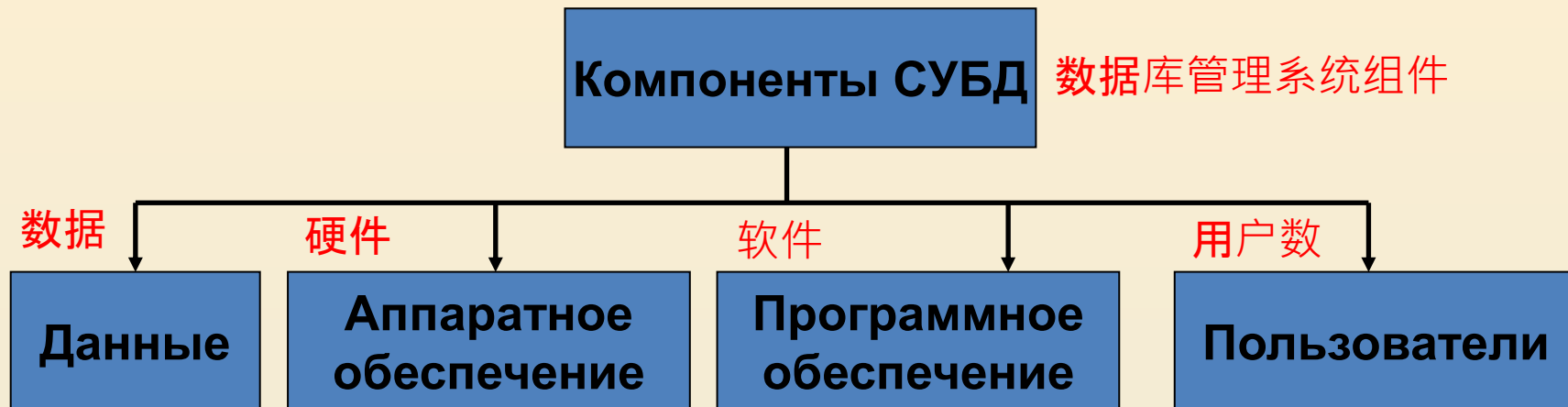
00С

00С



Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分



Аппаратное обеспечение (англ. Hardware) – компьютерные комплектующие, электронные и механические части ЭВМ, например: *Накопители для хранения информации (жесткие диски) вместе с подсоединенными устройствами ввода-вывода, контроллерами устройств, каналами ввода-вывода и т.д.*

Процессор или процессоры вместе с основной памятью, которая используется для поддержки работы программного обеспечения системы

硬件 - 计算机组件、计算机的电子和机械部件，例如：存储驱动器（硬盘）、处理器、RAM、网线等。

alexexplicit@mail.ru

Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分

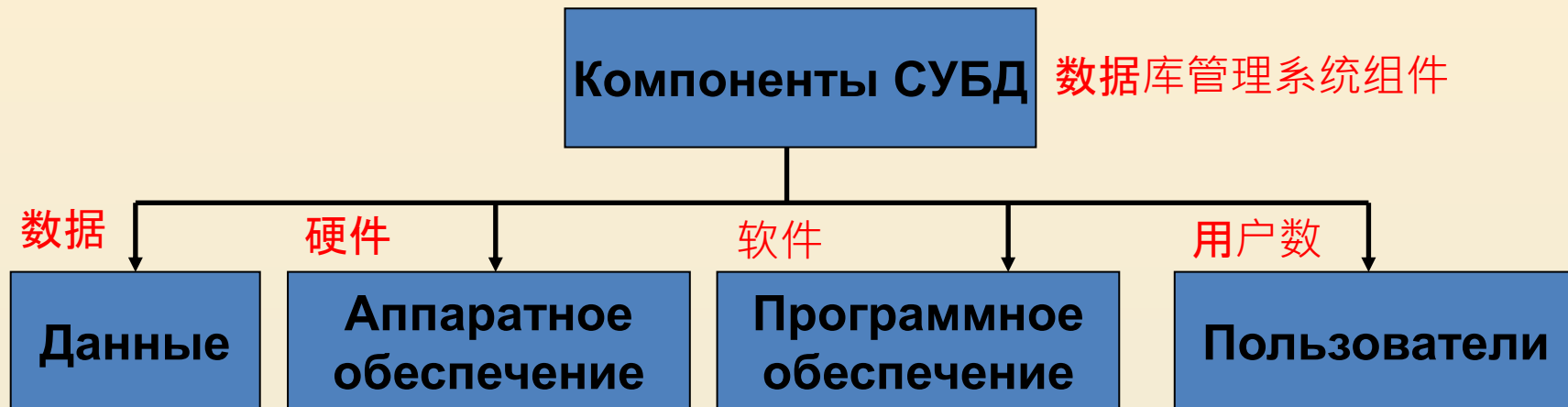


Аппаратное
обеспечение



Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分



Программное обеспечение СУБД - это диспетчер базы данных (database manager), или система управления базами данных СУБД (database management system (DBMS)).

Программное обеспечение СУБД - это комплекс программ, позволяющих создать базу данных (БД) и манипулировать данными (вставлять, обновлять, удалять и выбирать).

В программное обеспечение СУБД входят: утилиты, средства разработки приложений, средства проектирования, генераторы отчетов и другие.

数据库软件是数据库管理器或数据库管理系统 (DBMS)。

DBMS 软件是一组允许您创建数据库 (DB) 和操作数据 (插入、更新、删除和选择) 的程序。

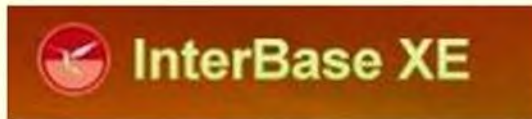
DBMS 软件包括：实用程序、应用程序开发工具、设计工具、报告生成器等。

Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分

软件

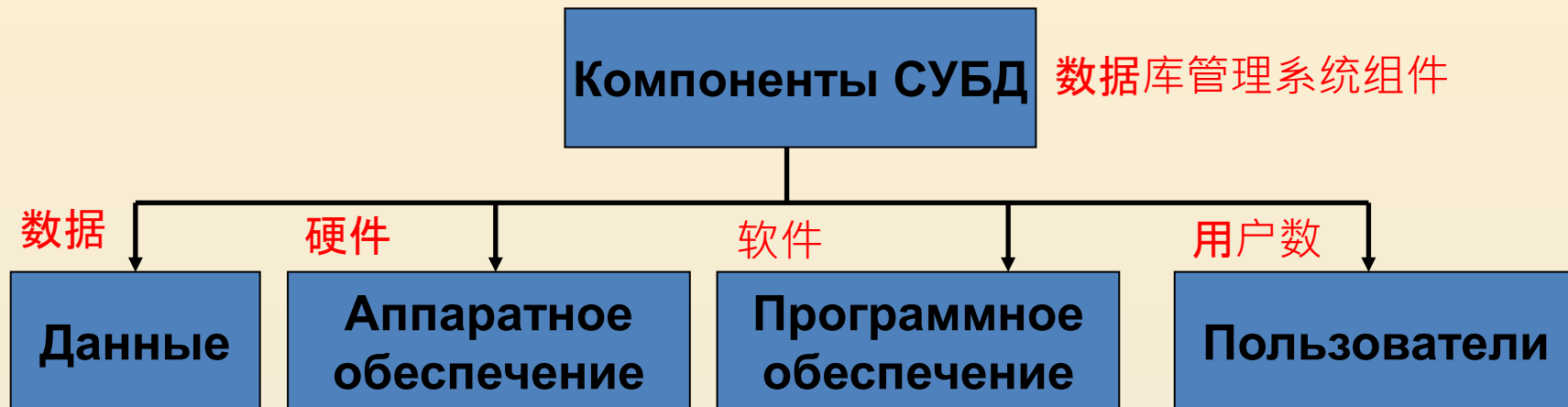
Программное
обеспечение



alexexplicit@mail.ru

Основные компоненты СУБД

数据库管理系统的主要组成部分



Различают четыре группы пользователей:

- администраторы данных и баз данных;
- разработчики баз данных;
- аналитик данных;
- конечные пользователи;

有四个用户组：

- 数据和数据库管理员；
- 数据库开发人员；
- 数据分析师；
- 终端用户；

Основные компоненты СУБД

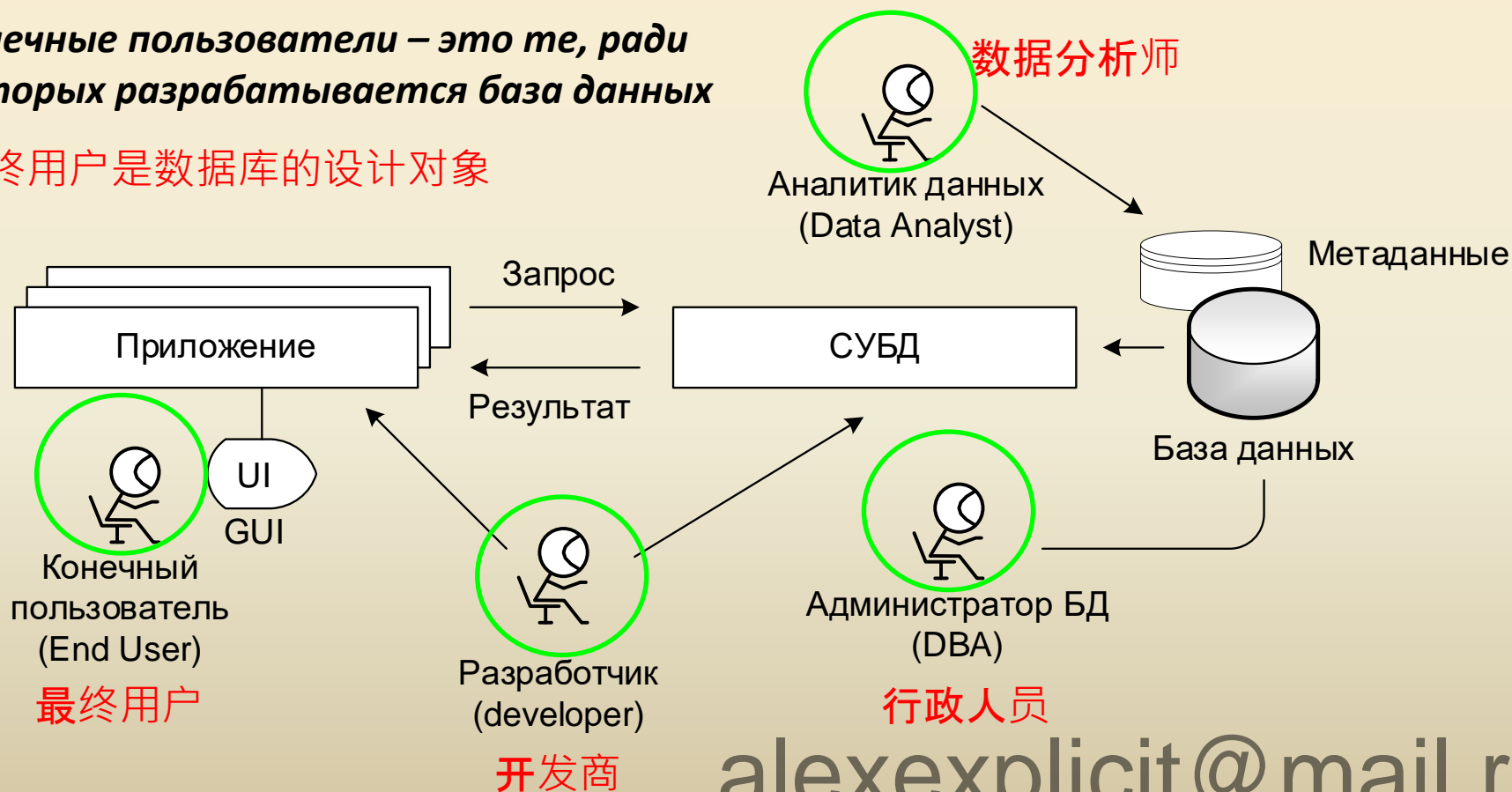
数据库管理系统的主要组成部分

用户数

Пользователи

Конечные пользователи – это те, ради которых разрабатывается база данных

最终用户是数据库的设计对象



alexexplicit@mail.ru

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Концепция трехуровневой архитектуры СУБД

数据库管理系统的三层体系结构的概念

Важнейшим аспектом развития СУБД стала идея отделения **логической структуры** и манипулирования данными с точки зрения пользователя от **физического представления** в компьютере. Программы пользователя не должны влиять на физическое размещение данных на носителях.

В процессе научных исследований, посвященных тому, как именно должна быть устроена СУБД, предлагались различные способы реализации. Самым жизнеспособным из них оказалась предложенная американским комитетом по стандартизации ANSI (American National Standards Institute) трехуровневая система организации БД (1978)

В соответствии с принятой концепцией выделяют три уровня абстракции представления данных

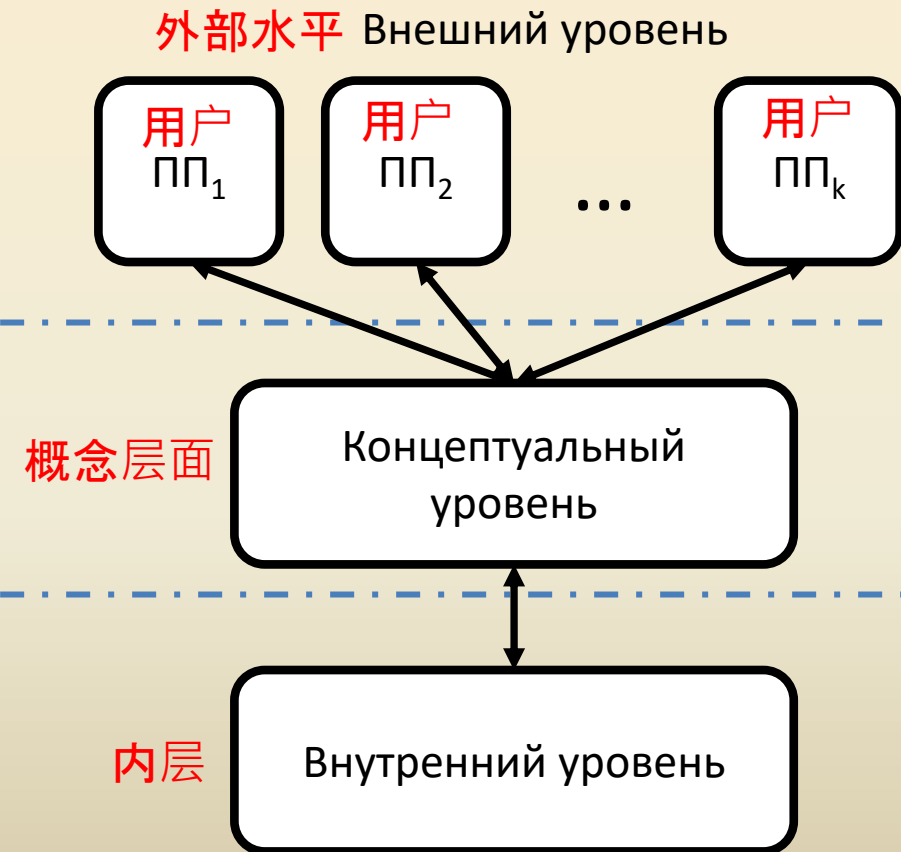
1. Внешний - точка зрения на базу приложений и пользователей
2. Концептуальный - общий вид, объединяющий точки зрения всех приложений, отображение внешнего уровня на внутренний уровень. Концептуальный уровень отражает обобщенную модель предметной области
3. Внутренний – на котором СУБД и операционная система воспринимают данные.

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Концепция трехуровневой архитектуры СУБД

数据库管理系统的三层体系结构的概念



Трехуровневая архитектура позволяет обеспечить **независимость хранимых данных** от использующих их программ.

Администратор БД может при необходимости переписать хранимые данные на другие носители информации и реорганизовать их структуру, изменив лишь внутреннюю модель данных.

Администратор может подключить к системе любое число новых пользователей (приложений), дополнив, если надо, концептуальную модель.

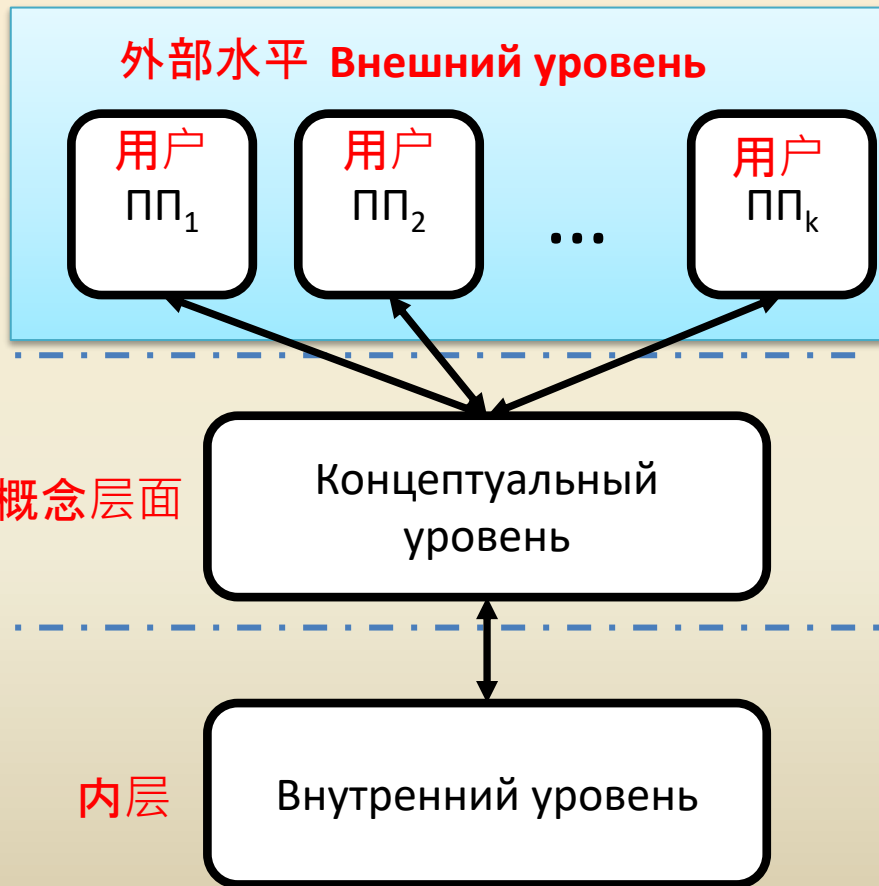
Указанные изменения не будут замечены существующими пользователями системы. Следовательно, **независимость данных** обеспечивает возможность развития системы баз данных без разрушения существующих приложений.

alexexplicit@mail.ru

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Внешний уровень 外部水平



На **внешнем уровне** пользователи и приложения воспринимают данные, где отдельные группы пользователей имеют свое представление пользователя (ПП) на базу данных.

Каждый пользователь (приложение) видит и обрабатывает только те данные, которые необходимы именно этому приложению., например:

Отдел кадров - возраст, адрес

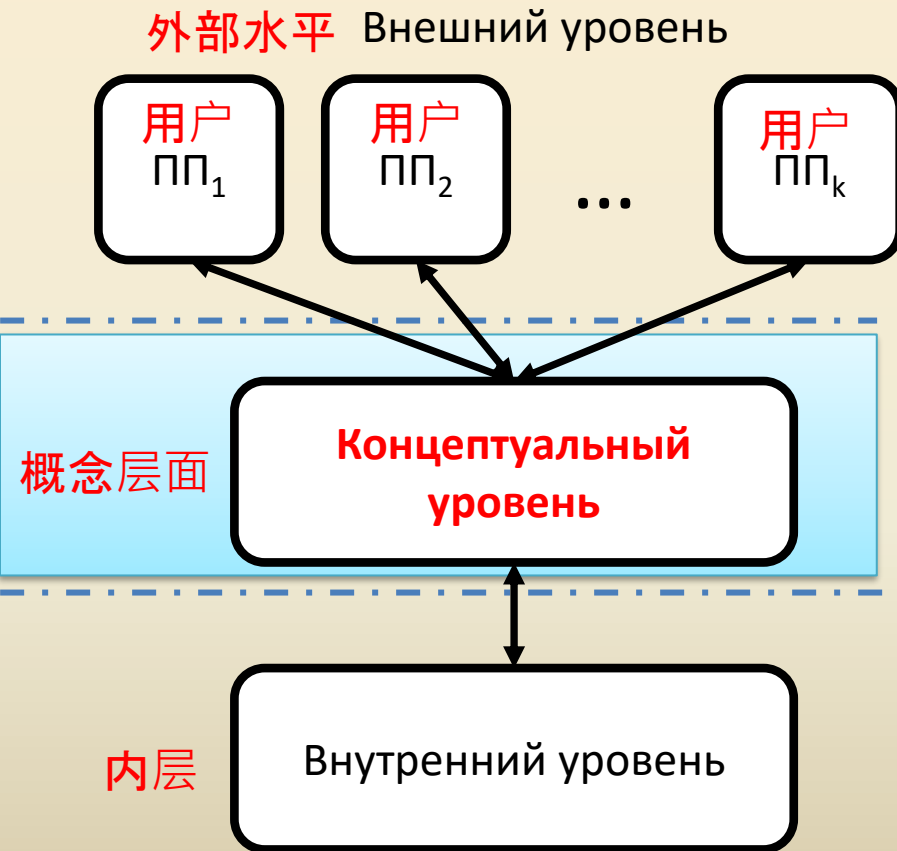
Система учета заработной платы (ЗП) – квалификация, стаж

Каждый пользователь (приложение) может применять для работы с БД свой язык общения. Конечные пользователи употребляют либо язык запросов, либо язык приложений. Прикладные программисты чаще применяют либо языки высокого уровня, например, C, Pascal и так далее, либо специальные языки СУБД.

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Концептуальный уровень 概念层面



Концептуальный уровень отражает интересы всех пользователей и представляет собой единое логическое описание всех элементов данных и отношений между ними, образуя логическую структуру всей БД

Это полное представление требований к данным со стороны организации, которое не зависит от любых соображений относительно способа их хранения. На концептуальном уровне представлены следующие компоненты:

- Все сущности, их атрибуты и связи;
- Накладываемые на данные ограничения;
- Семантическая информация о данных
- Информация о мерах обеспечения безопасности и поддержки целостности данных.

Трехуровневая архитектура СУБД

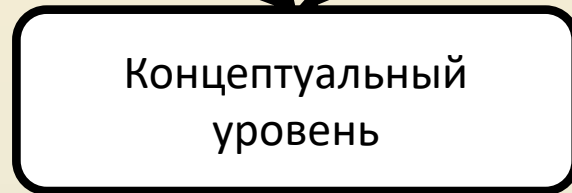
数据库管理系统的三层体系结构

Внутренний уровень 内层

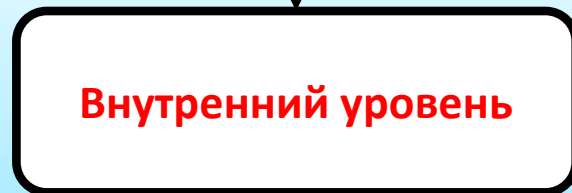
外部水平 Внешний уровень



概念层面



内层



Внутренний уровень описывает физическую реализацию и предназначен для достижения оптимальной производительности и обеспечения экономного использования дискового пространства. На внутреннем уровне хранится следующая информация:

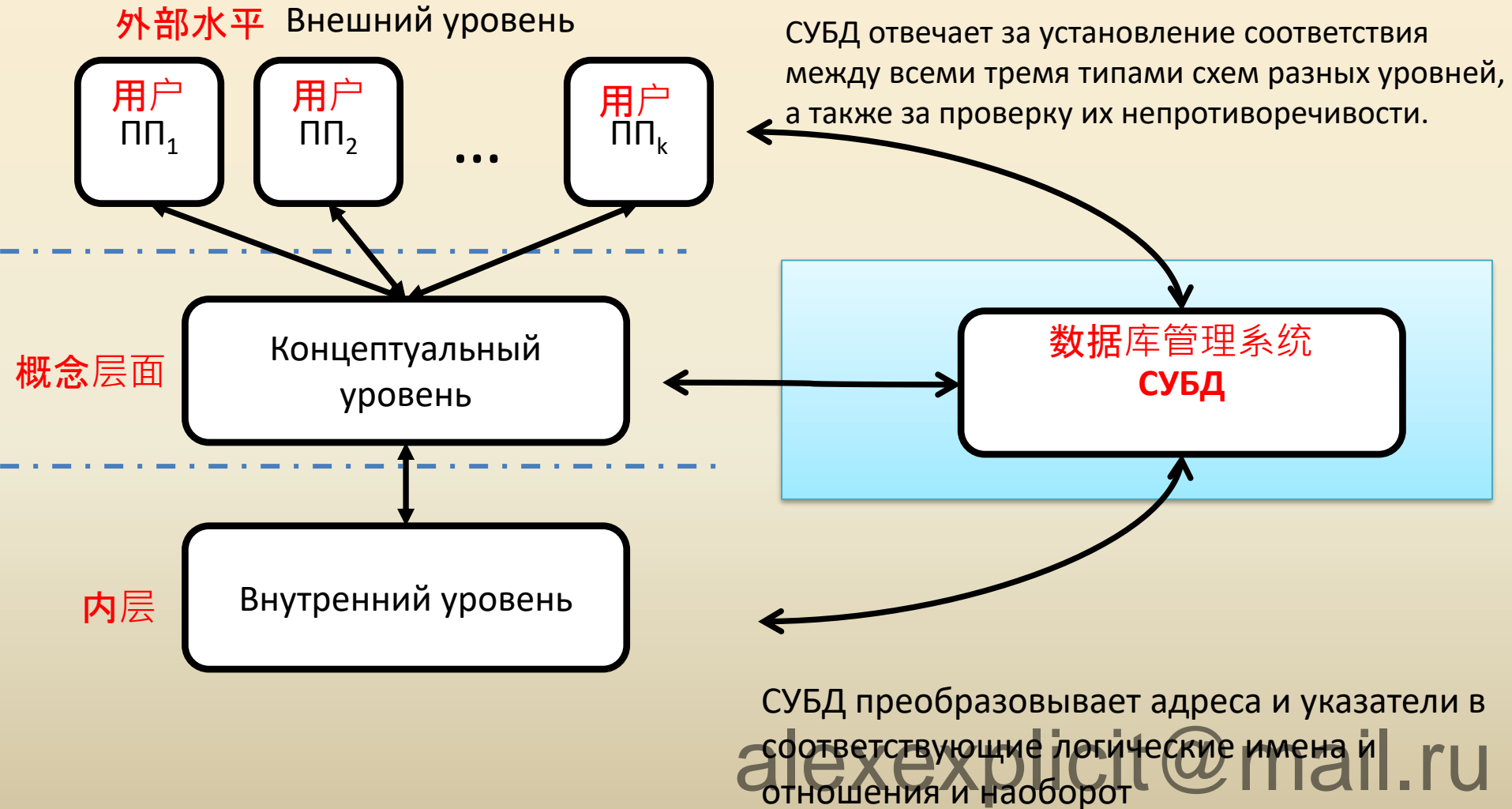
- распределение дискового пространства для хранения данных и индексов;
- описание подробностей сохранения записей (типы, размеры элементов данных и др.);
- сведения о размещении записей;
- сведения о сжатии записей и выбранных методах шифрования.

alexexplicit@mail.ru

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Функции СУБД 数据库管理系统功能

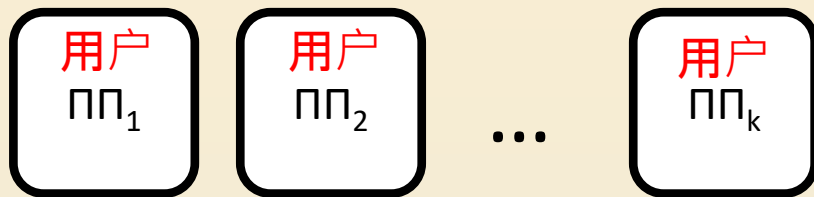


Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Физический уровень 物理层

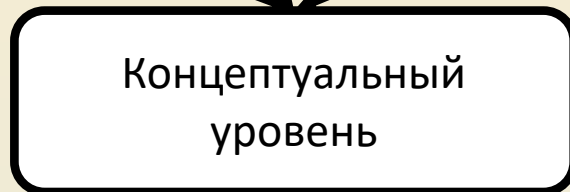
外部水平 Внешний уровень



Ниже внутреннего уровня находится **физический уровень**, который контролируется операционной системой, но под управлением СУБД.

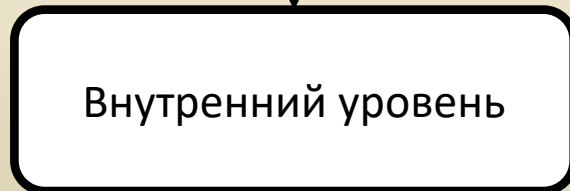
Физический уровень учитывает, каким образом данные будут представлены в машине (ЭВМ).

概念层面



数据库管理系统
СУБД

内层



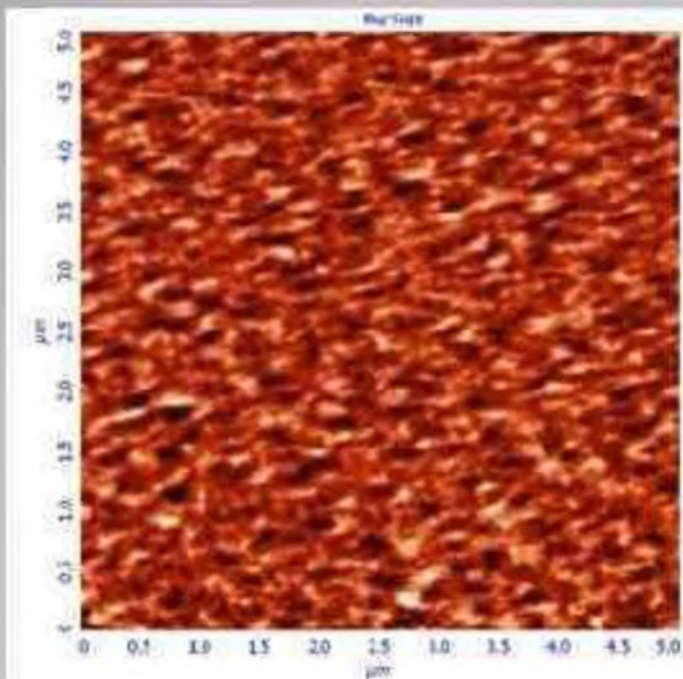
物理层



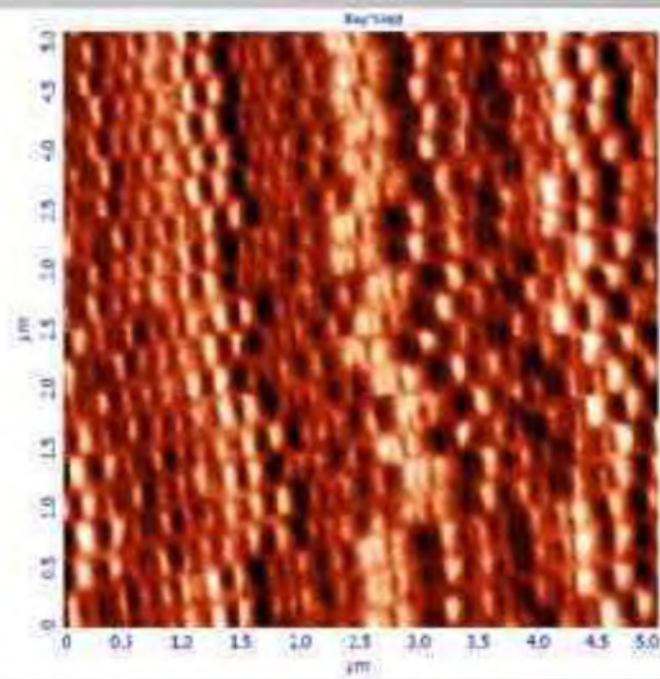
Создаваемая на этом уровне БД характеризуется аппаратной и программной зависимостью

Физический уровень хранения данных

Магнитный диск



Поверхность чистого
магнитного диска
под микроскопом



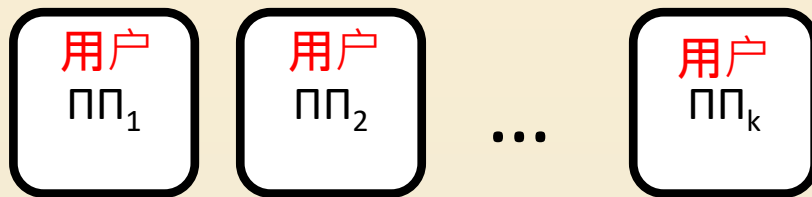
Поверхность намагниченного
магнитного диска
под микроскопом

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Независимость данных 数据独立性

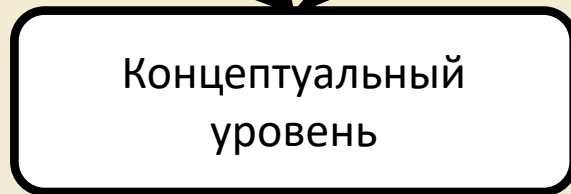
外部水平 Внешний уровень



Логическая
независимость

逻辑独立

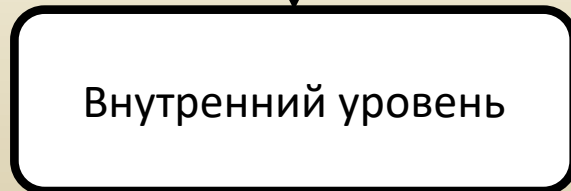
概念层面



Физическая
независимость

身体独立

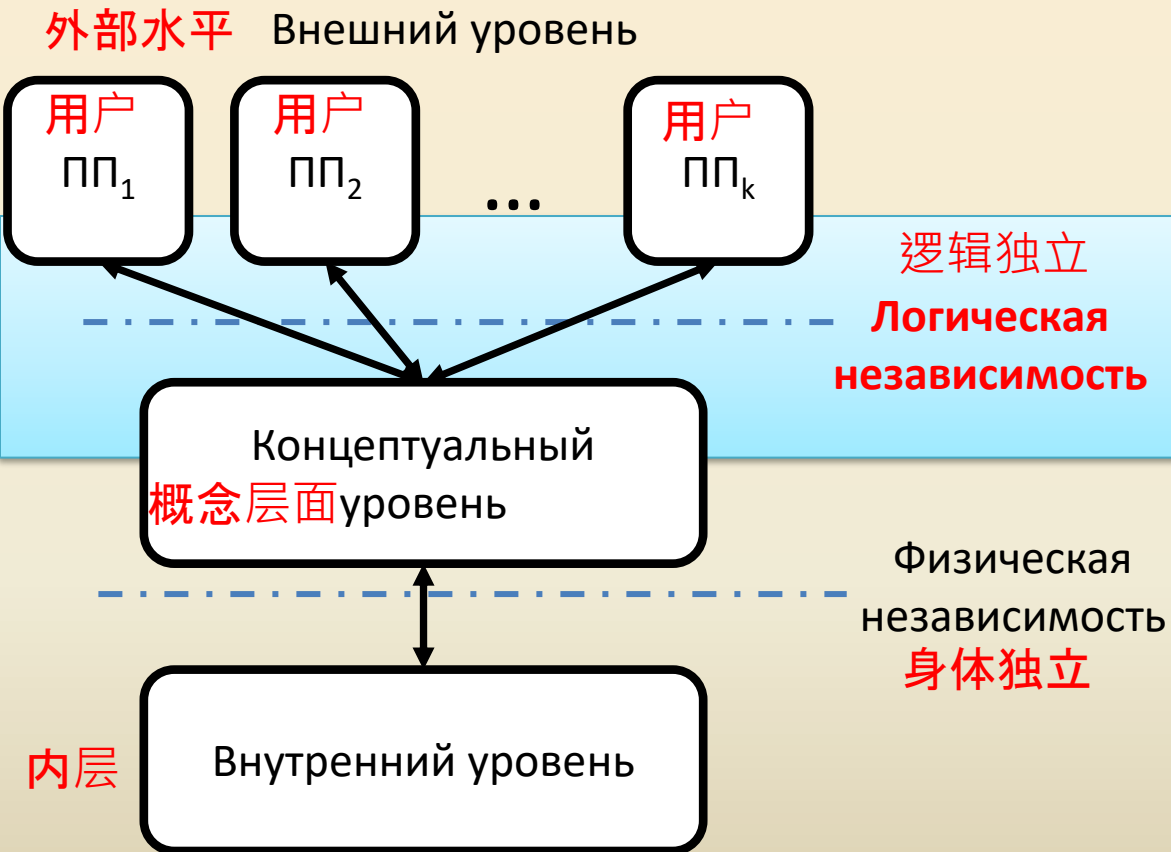
内层



Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Логическая независимость 逻辑独立



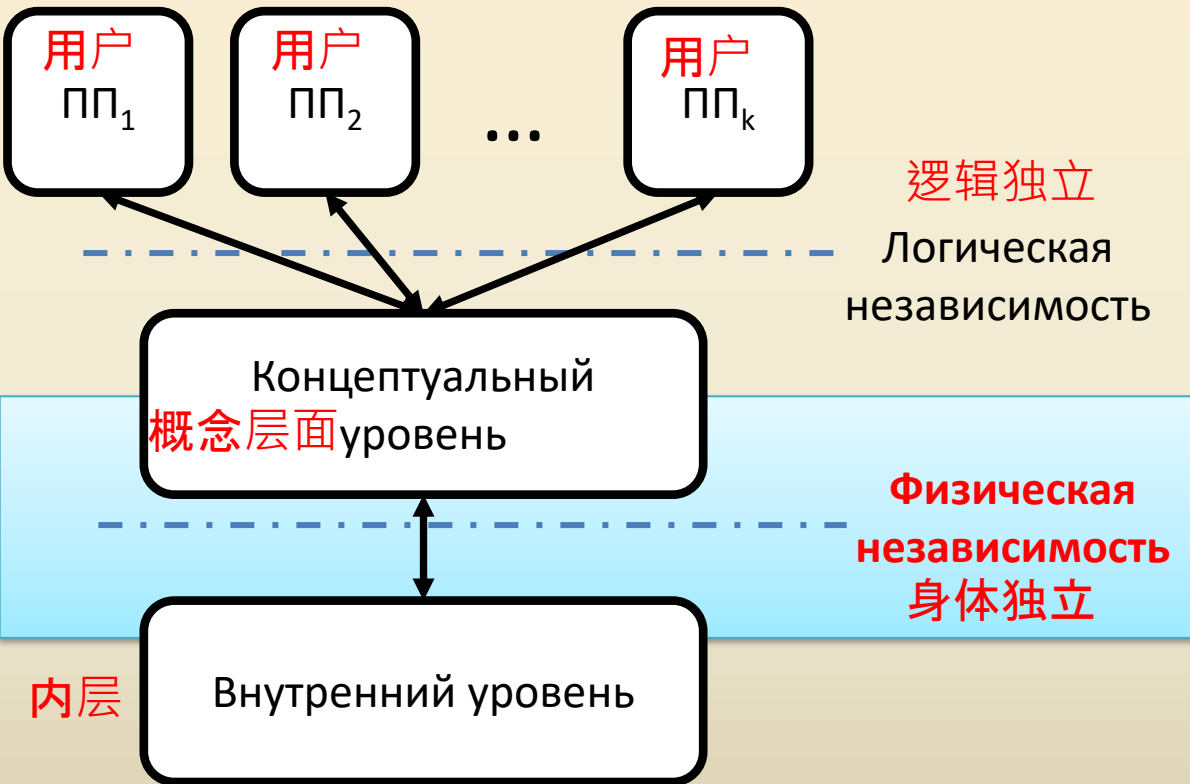
Логическая независимость от данных означает полную защищенность внешних схем от изменений, вносимых в концептуальную схему. Такие изменения концептуальной схемы, как добавление или удаление новых сущностей, атрибутов или связей, должны осуществляться без необходимости внесения изменений в уже существующие внешние схемы для других групп пользователей. Также обеспечивается возможность изменить одно приложение без корректировки других.

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Физическая независимость 身体独立

外部水平 Внешний уровень



Физическая независимость от данных означает защищенность концептуальной схемы от изменений, вносимых во внутреннюю схему. Такие изменения внутренней схемы, как использование различных файловых систем или структур хранения, разных устройств хранения, должны осуществляться без необходимости внесения изменений в концептуальную или внешнюю схемы. Перенос информации на другие носители сохраняет работоспособность приложений.

https://www.youtube.com/watch?v=tUz9z3mMY4c&feature=emb_logo

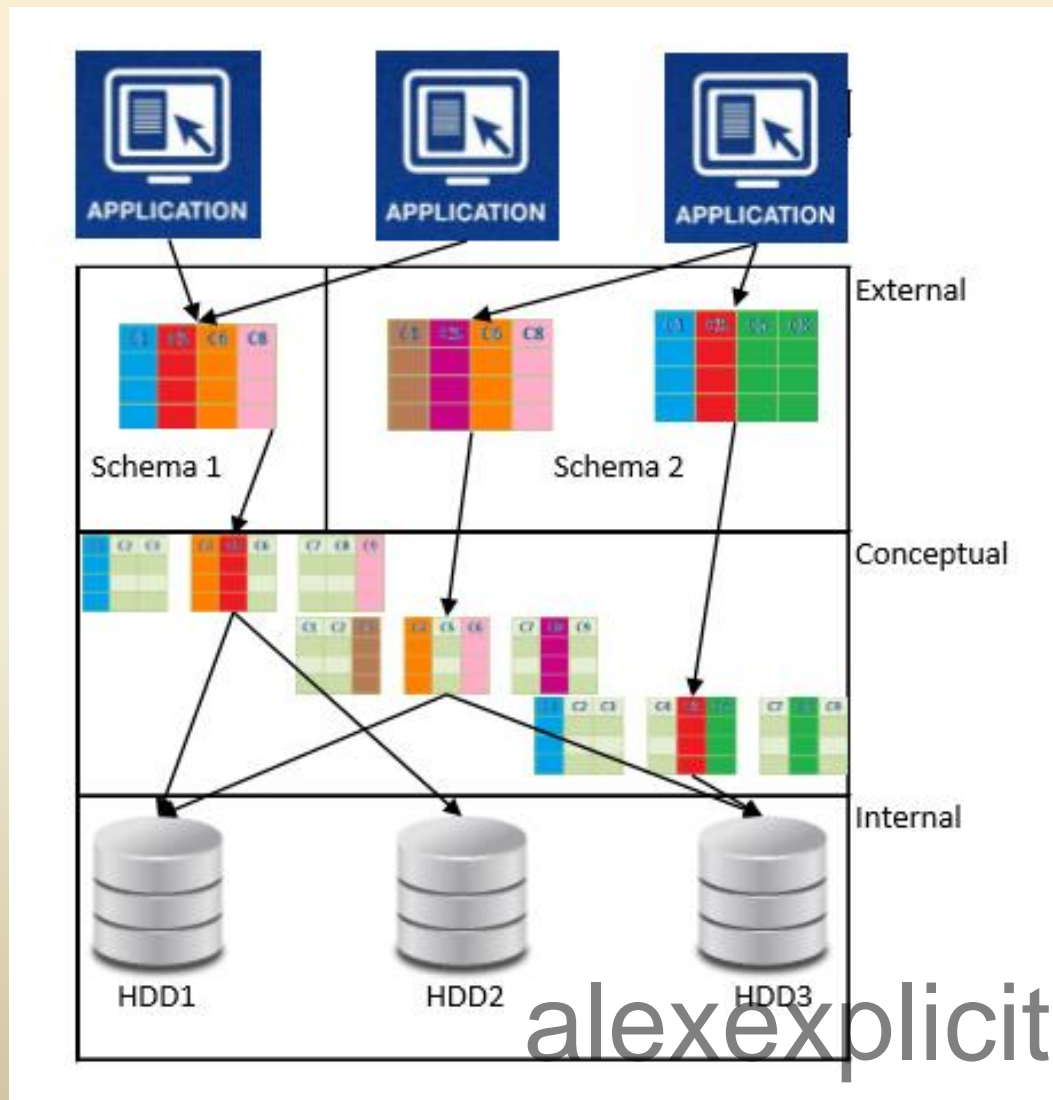
https://www.youtube.com/watch?v=p0A0kTu4LPw&feature=emb_logo

alexexplicit@mail.ru

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

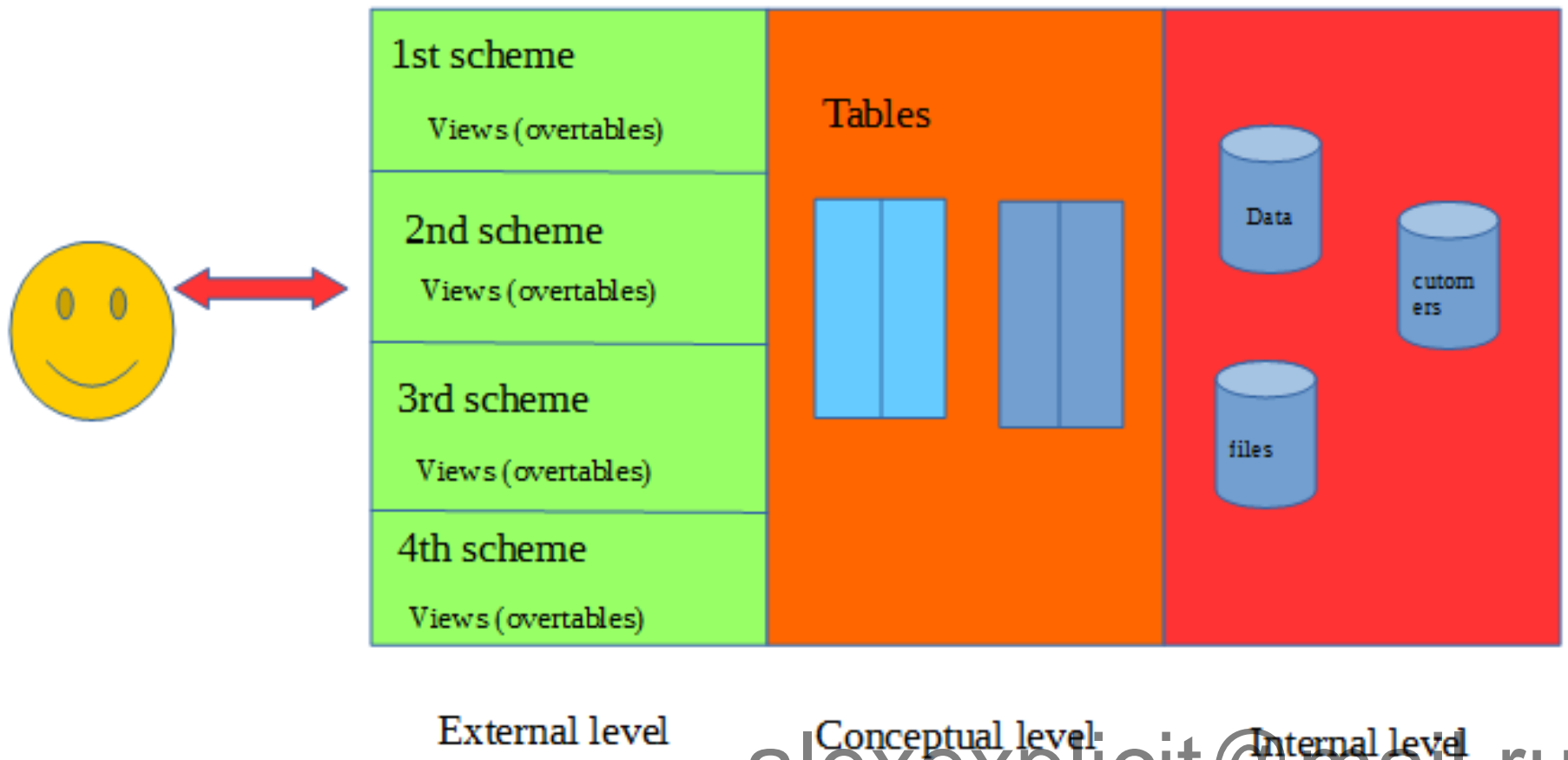
Примеры трехуровневой архитектуры



Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Примеры трехуровневой архитектуры

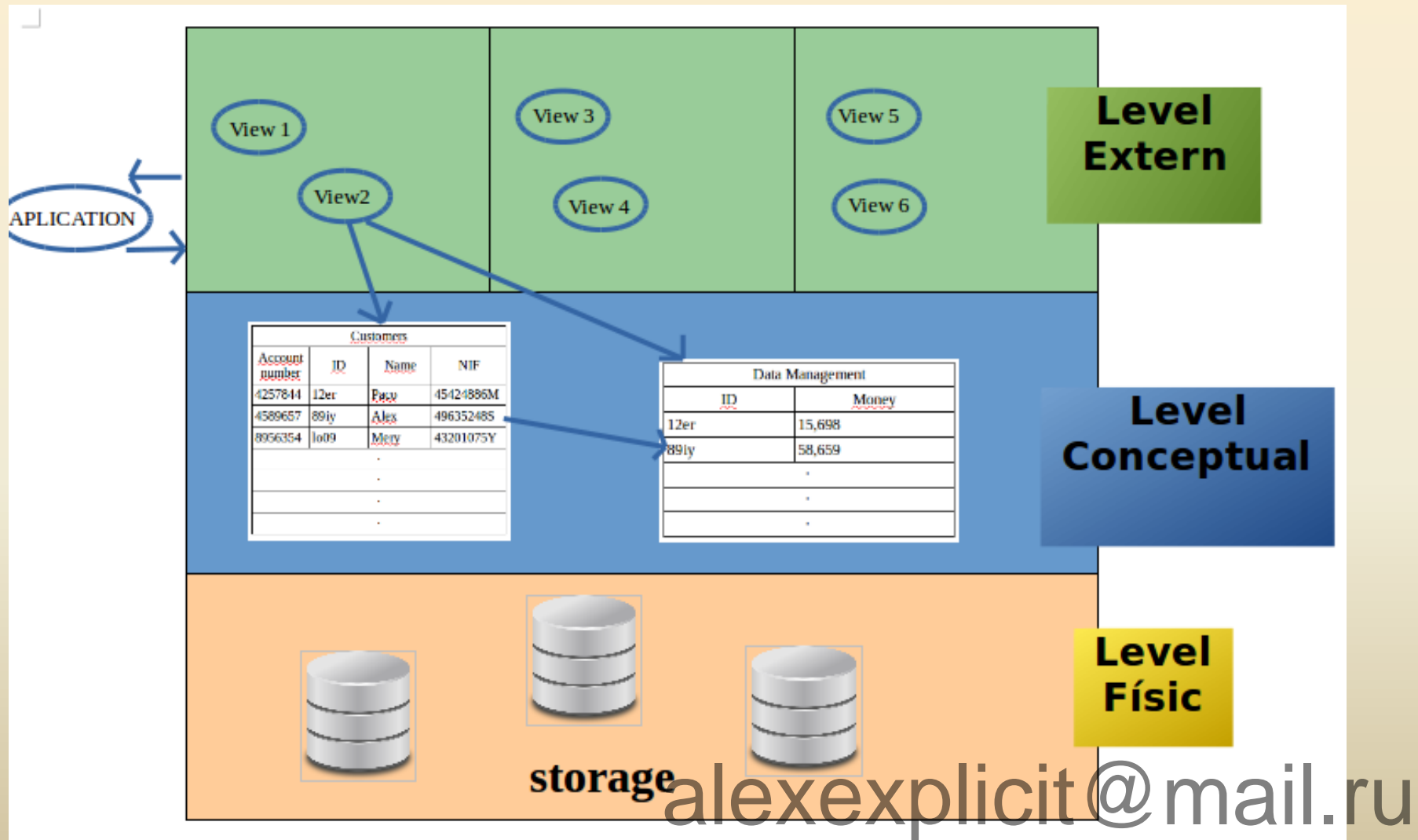


alexexplicit@mail.ru

Трехуровневая архитектура СУБД

数据库管理系统的三层体系结构

Примеры трехуровневой архитектуры



Вопросы:

1. Напишите основные компоненты СУБД?
2. Опишите компонент СУБД «Данные»?
3. Опишите компонент СУБД «Аппаратное обеспечение»?
4. Опишите компонент СУБД «Программное обеспечение»?
5. Опишите компонент СУБД «Пользователи»?
6. Концепция трехуровневой архитектуры СУБД
7. Внешний уровень трехуровневой архитектуры СУБД
8. Концептуальный уровень трехуровневой архитектуры СУБД
9. Внутренний уровень трехуровневой архитектуры СУБД
10. Функции СУБД трехуровневой архитектуры
11. Физический уровень трехуровневой архитектуры СУБД
12. Логическая независимость данных при использовании трехуровневой архитектуры СУБД
13. Физическая независимость данных при использовании трехуровневой архитектуры СУБД

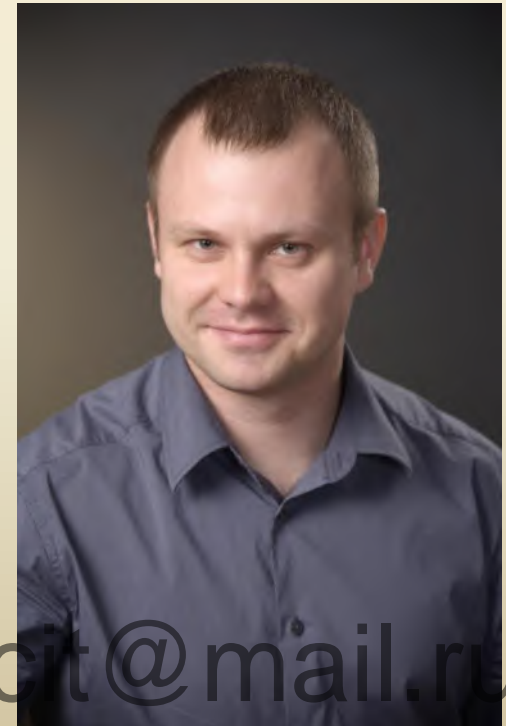
alexexplicit@mail.ru

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 5

会议5

**Тема: Архитектура
централизованных и
распределенных баз данных**

主题：集中式和分布式数据库架构

alexexplicit@mail.ru

Понятие архитектуры базы данных

数据库架构概念

Архитектура – это организационная структура системы
体系结构是系统的组织结构

Архитектура – это базовая организация системы, воплощенная в ее компонентах, их отношениях между собой и с окружением, а также принципы, определяющие проектирование и развитие системы.

体系结构是系统的基本组织，体现在其组件、它们彼此之间以及与环境的关系以及管理系统设计和开发的原则中。

Архитектура базы данных – это концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов базы данных.

数据库架构是一个概念，它定义了模型、结构、执行的功能以及数据库组件之间的关系

Сравнение централизованных и распределенных баз данных

集中式和分布式数据库的比较

С появлением и развитием корпоративных и иных сетей появилась возможность организации доступа к одним и тем же данным из различных структурных подразделений предприятия или из других регионов. При этом разработаны два вида баз данных — централизованные и распределённые.

随着企业网络和其他网络的出现和发展，组织对来自企业的各个结构部门或其他地区的相同数据的访问成为可能。同时，开发了两种类型的数据库——集中式和分布式。

Централизованная база данных



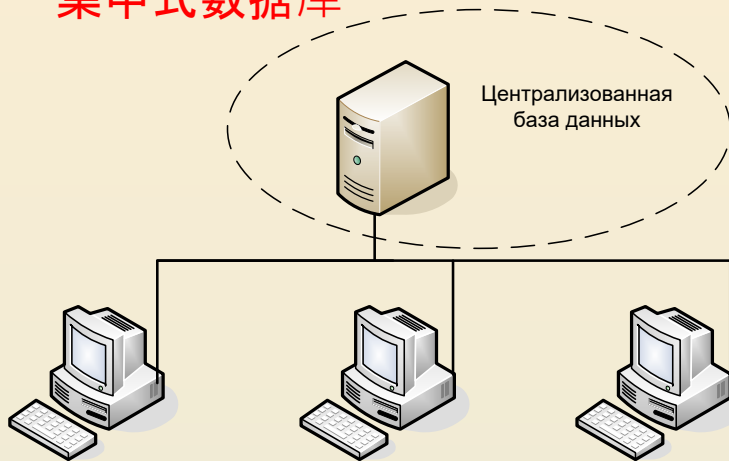
Распределенная база данных



Сравнение централизованных и распределенных баз данных

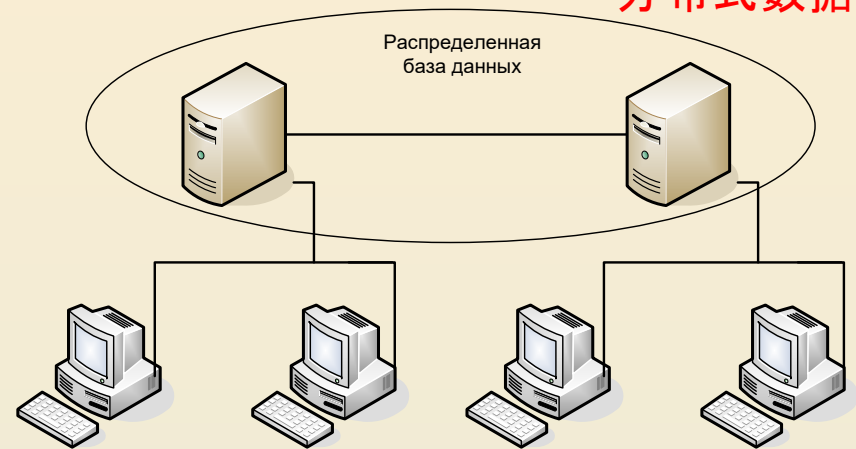
集中式和分布式数据库的比较

集中式数据库



- параллельный доступ к одной базе данных нескольких пользователей;
- база данных физически расположена на одном компьютере
- 多个用户并行访问一个数据库;
- 数据库物理位于一台计算机上

分布式数据库



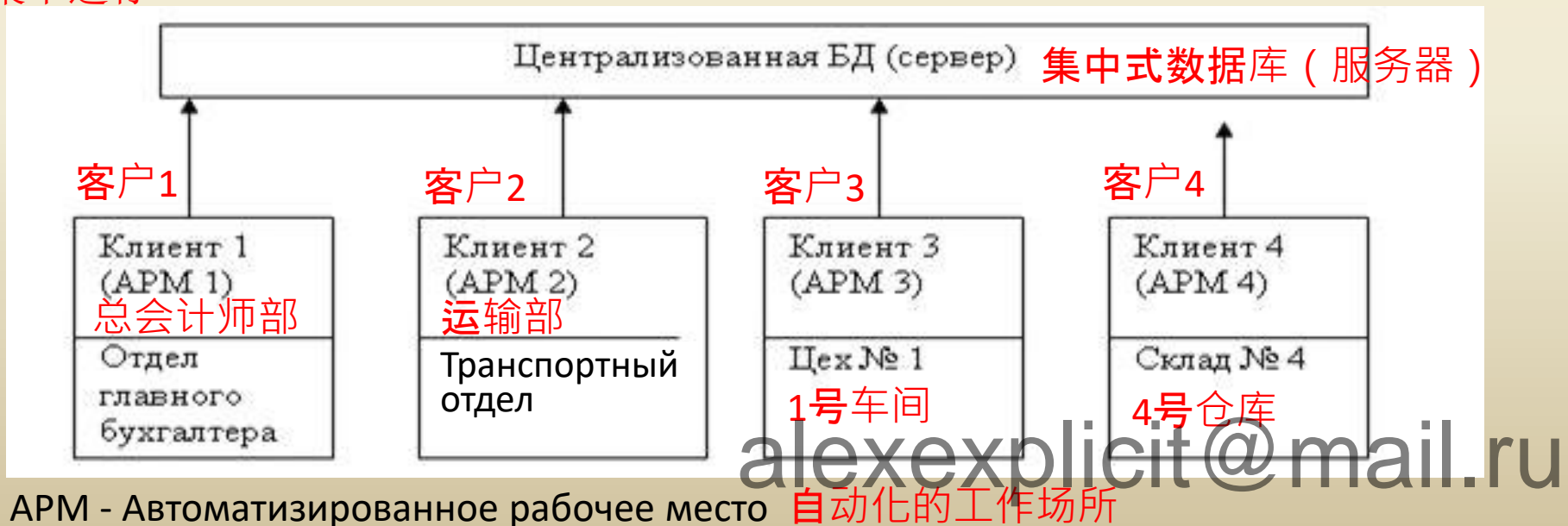
- параллельный доступ к одной базе данных нескольких пользователей;
- база данных физически распределена по нескольким компьютерам,
- 多个用户并行访问一个数据库;
- 数据库物理分布在多台计算机上;

Архитектура централизованных баз данных

集中式数据库架构

Централизованная БД характеризуется тем, что полностью находится на центральном компьютере, к которому пользователи (клиенты) обращаются за информацией с помощью своих компьютеров. Управление базой данных (её корректировка и прочие процедуры, поддерживающие её целостность, безопасность и др.) осуществляется централизованно

中央数据库的特点是它完全位于中央计算机上，用户（客户端）使用他们的计算机向中央计算机申请信息。数据库管理（其更新和其他支持其完整性、安全性等的程序）集中进行



Архитектура централизованных баз данных

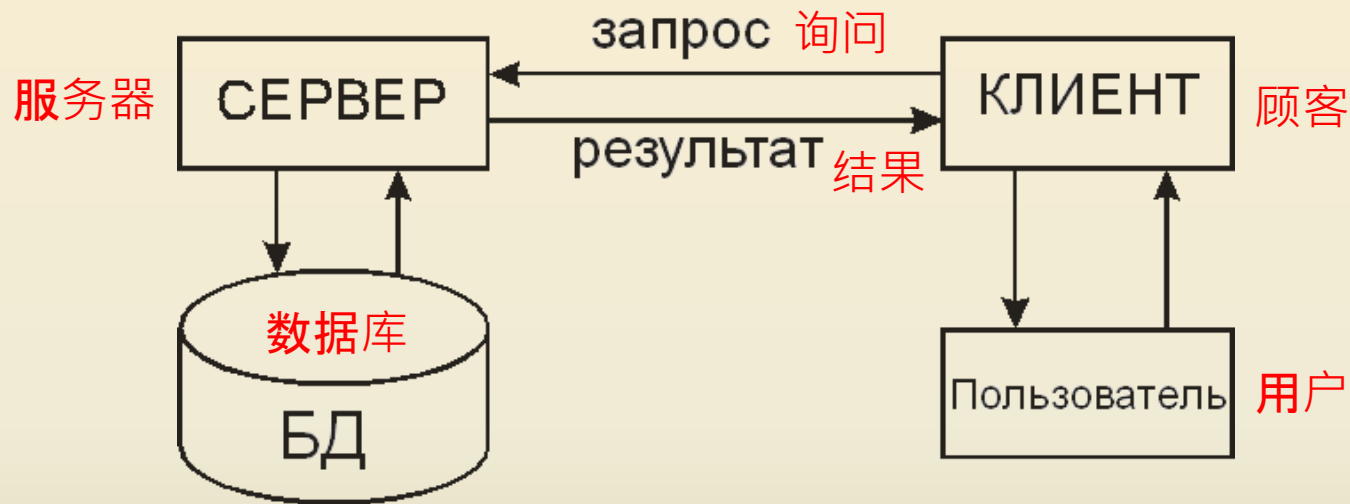
集中式数据库架构

Один компьютер, располагающий ресурсами, называется сервером.

一台拥有资源的计算机称为服务器。

Компьютер, который обращается к серверу за данными, называется клиентом.

访问服务器获取数据的计算机称为客户端



Недостатки централизованной БД: необходимость передачи большого потока данных, низкая надёжность и низкая *производительность*.

集中式数据库的缺点：需要传输大数据流，可靠性低，性能低。

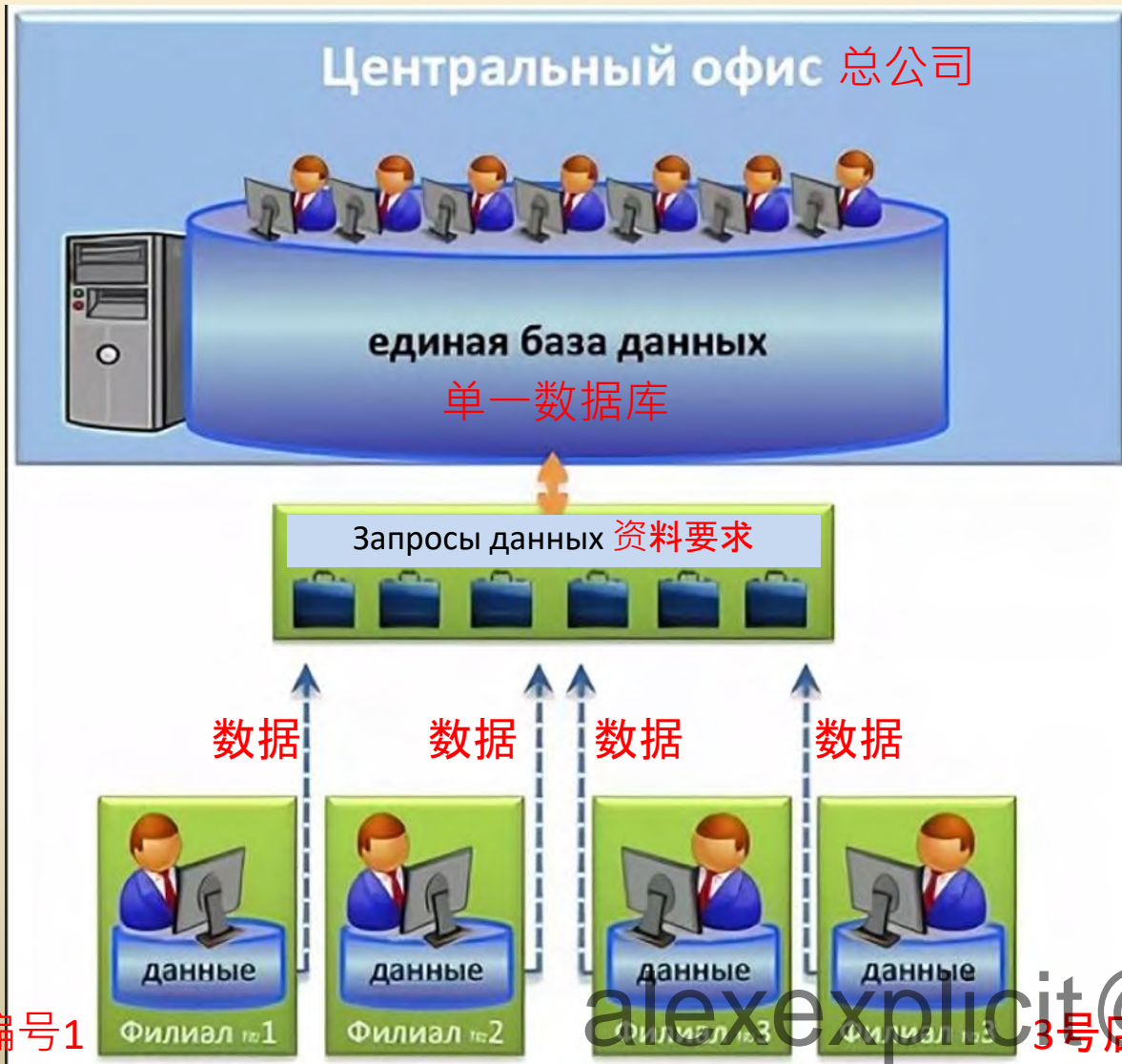
Преимущества централизованных БД: минимальные *затраты* на корректировку и простота в обслуживании.

集中式数据库的优点：调整成本最低，易于维护。

Архитектура централизованных баз данных

集中式数据库架构

Пример централизованной базы данных - 集中式数据库示例



分行编号1

alexexplicit@mail.ru 3号店

Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

Общие принципы 一般原则

Распределенные базы данных – это базы данных части которых находятся в различных узлах сети.

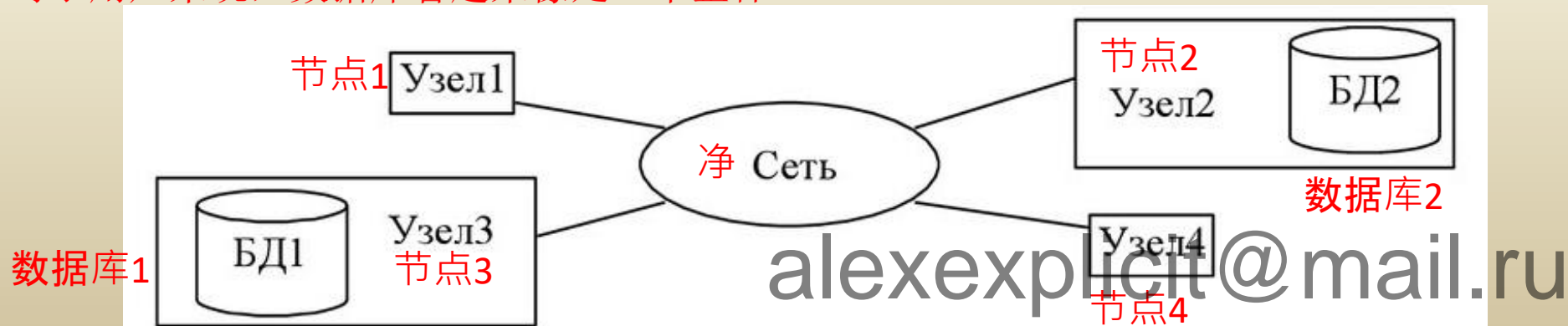
Распределенные базы данных используются на крупных предприятиях.

Предприятия сами по себе имеют распределённую структуру, поэтому данные фактически распределены по структурным подразделениям.

Распределенная база данных отражает структуру предприятия.

Распределенная база данных - это виртуальный объект, составные части которого хранятся в разных узлах сети, но для пользователя база данных выглядит как одно целое.

分布式数据库是数据库，其中的一部分位于各个网络节点中。分布式数据库用于大型企业。企业本身具有分布式结构，因此数据实际上是跨结构部门分布的。分布式数据库反映了企业的结构。分布式数据库是一个虚拟对象，其组件存储在不同的网络节点中，但对于用户来说，数据库看起来像是一个整体。



Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

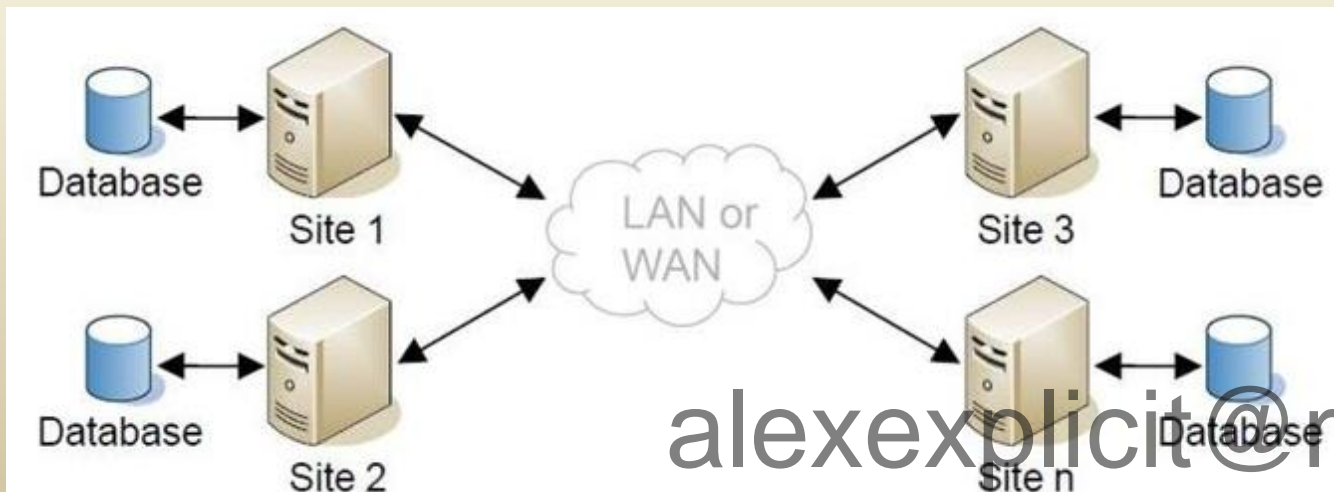
Общие принципы 一般原则

Распределенная база данных - это набор логически связанных между собой разделяемых данных, которые физически распределены по разным узлам компьютерной сети.

Особенность распределенных баз данных заключается в том, что с точки зрения конечного пользователя она должна вести себя точно также, как централизованная.

Логически единая БД разделяется на фрагменты, каждый из которых хранится на одном компьютере, а все компьютеры соединены линиями связи. Каждый из этих фрагментов работает под управлением своей СУБД.

分布式数据库是一组逻辑相关的共享数据，物理上分布在计算机网络的不同节点上。分布式数据库的特点在于，从最终用户的角度来看，它的行为应该与集中式数据库完全一样。从逻辑上讲，单个数据库被分成多个片段，每个片段存储在一台计算机上，所有计算机之间通过通信线路相连。这些片段中的每一个都在其自己的 DBMS 的控制下运行。



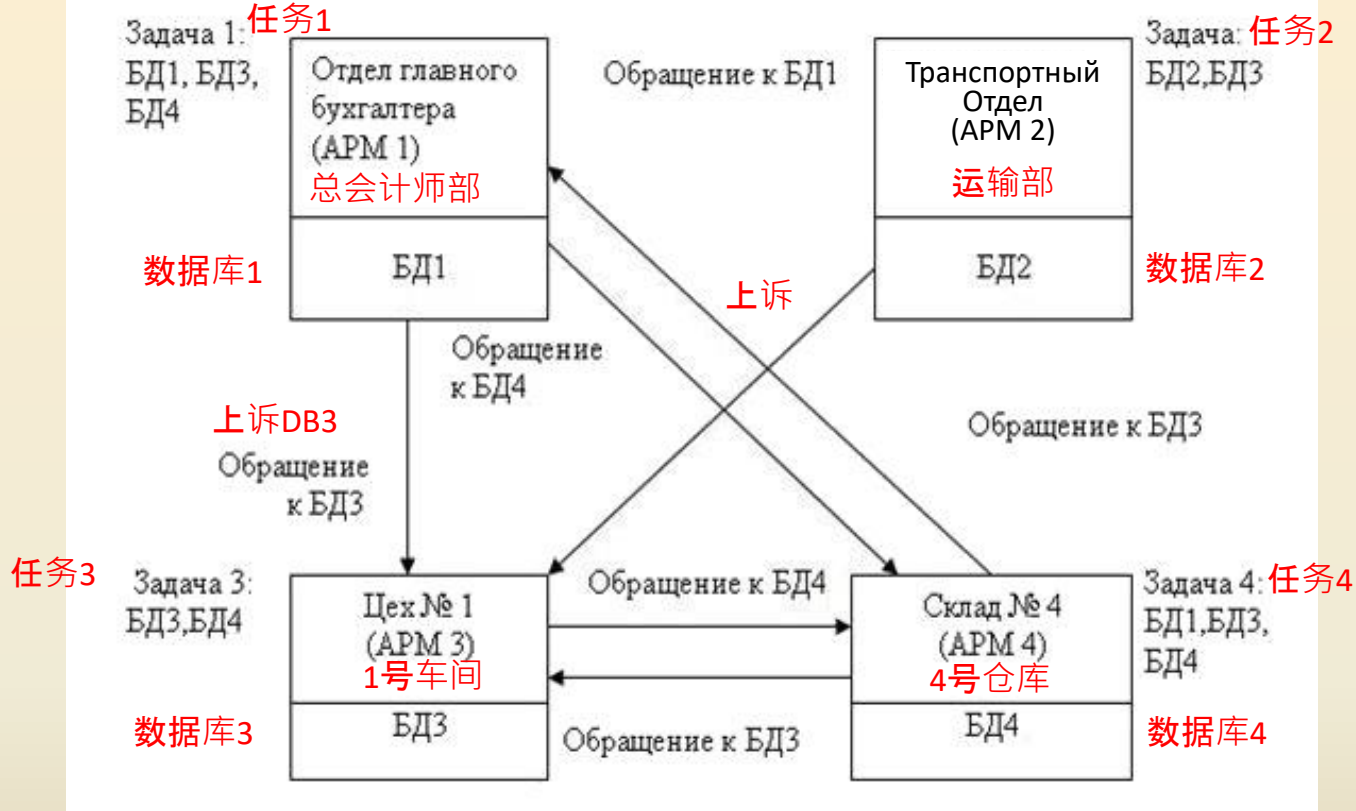
alexexplicit@mail.ru

Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

Полностью распределённая база данных - 完全分布式的数据库

Стрелки указывают направление передачи данных, необходимых для решения задач в конкретном узле:



箭头表示解决特定节点问题所需的数据传输方向

- для решения задачи 1 в отделе главного бухгалтера требуются базы данных БД 1, БД 3, БД 4;
- для решения задачи 2 в транспортном отделе требуются базы данных БД 2, БД 3;
- для решения задачи 3 в цехе № 1 требуются базы данных БД 3, БД 4;
- для решения задачи 4 на складе № 4 требуются базы данных БД 1, БД 3, БД 4.

解决总会计师部门的问题1, 需要数据库DB 1、DB 3、DB 4 ;

解决运输部门的问题2, 需要数据库DB 2、DB 3 ;

解决1号车间的问题3, 需要数据库DB 3、DB 4 ;

要解决4号仓库的问题4, 需要数据库DB 1、DB 3、DB 4。

alexexplicit@mail.ru

Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

Частично распределённая база данных- 部分分布式数据库

Полностью *распределённая БД* создается в тех случаях, когда частота решения всех задач и объёмы передаваемых данных для их решения примерно одинаковы.

Однако если частота решения одних задач очень отличается от частоты решения других и при этом объёмы передаваемых данных остаются прежними, то можно пойти на дублирование некоторых данных, тем самым сократив *затраты* на их передачу. Тогда получают частично распределённую базу данных.

如果解决所有问题的频率与其解决方案的传输数据量大致相同，则会创建一个完全分布式数据库。但是，如果某些问题的解决频率与其他问题的解决频率相差很大，同时传输的数据量保持不变，那么您可以去复制一些数据，从而降低它们的传输成本。然后得到一个部分分布式的数据库。

alexexplicit@mail.ru

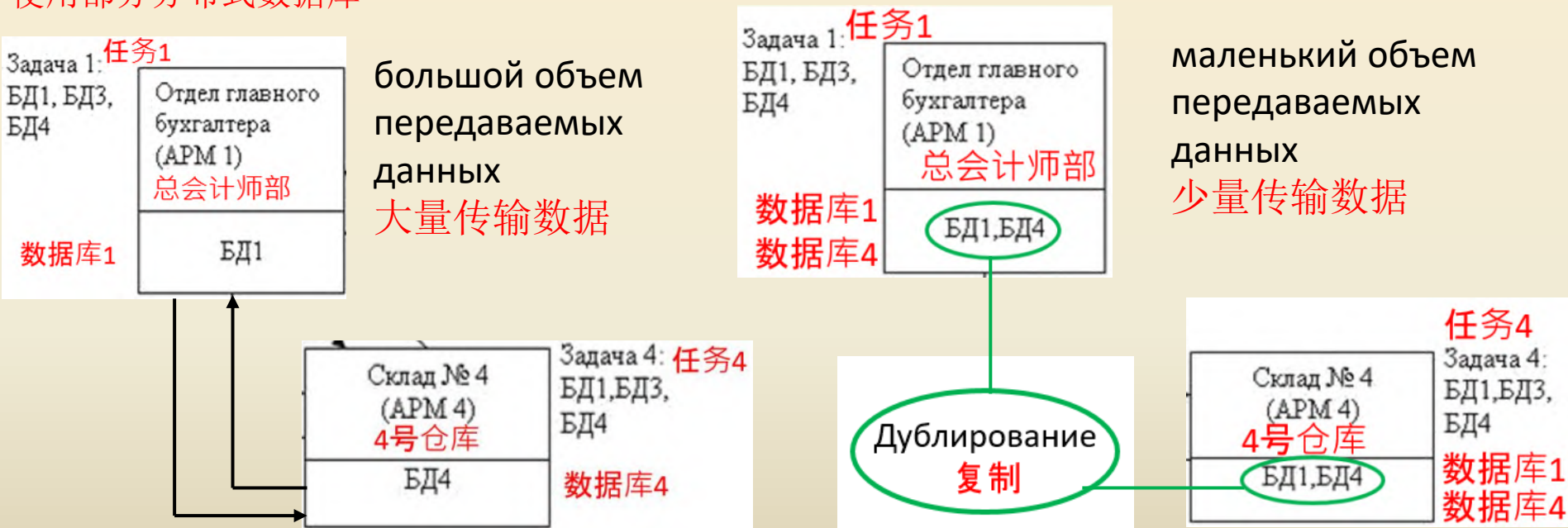
Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

Частично распределённая база данных- 部分分布式数据库

Например, пусть задачи 1 и 4 существенно чаще решаются по сравнению с задачами 2 и 3. Повысить эффективность задач 1 и 4 можно с помощью частично распределённой база данных

例如，让任务1和4比任务2和3更频繁地解决。为了提高任务1和4的效率，可以使用部分分布式数据库

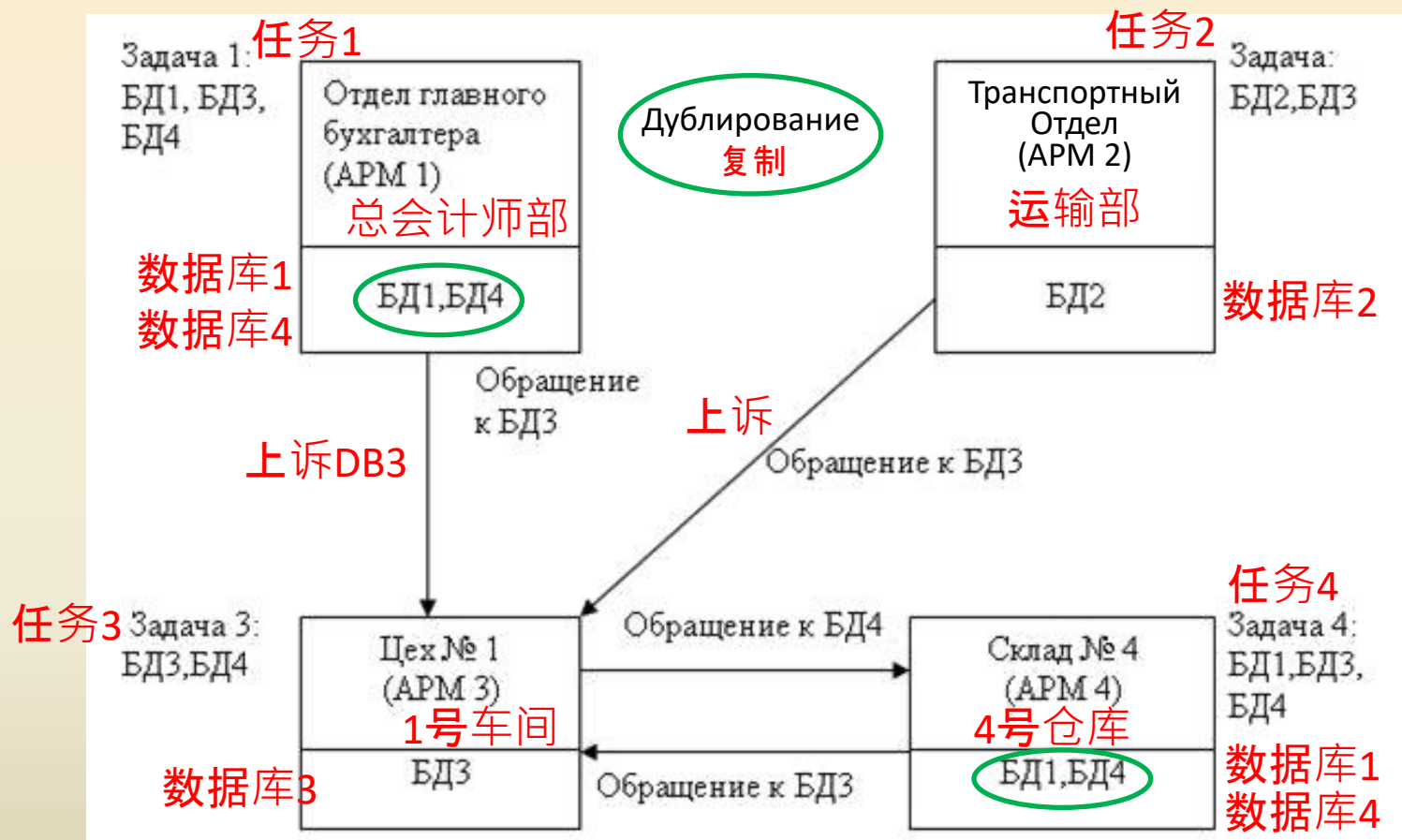


Дублирование данных позволяет резко сократить объёмы передаваемых данных, но увеличить затраты на их корректировку. 复制数据可让您大幅减少传输的数据量，但会增加更正数据的成本。

Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

Частично распределённая база данных - 部分分布式数据库



Стрелки указывают направление передачи данных, необходимых для решения задач в конкретном узле: **箭头表示解决特定节点中的问题所需的数据传输方向：**

Дублирование данных позволяет резко сократить объёмы передаваемых данных
数据重复可以大大减少传输的数据量

Задачи 1 и 4 существенно чаще решаются по сравнению с задачами 2 и 3.

Главный критерий распределения данных в сети состоит в следующем: данные должны находиться там, где существует наибольшая частота обращения к ним.

问题 1 和 4 的解决率明显高于问题 2 和 3。

网络中数据分布的主要标准如下：数据应位于访问频率最高的地方。

alexexplicit@mail.ru

Архитектура распределенных баз данных

分布式数据库架构

Преимущества и недостатки распределенных баз данных 分布式数据库的优缺点



Преимущества:

1. Отражение структуры организации;
2. Разделяемость и локальная автономность;
3. Повышение доступности данных;
4. Повышение надежности;
5. Модульность системы;
6. Высокая скорость работы;

好处：

- 1.反映组织结构；
- 2.可分离性和地方自治；
- 3.提高数据可用性；
- 4.提高可靠性；
- 5.系统模块化；
- 6.工作速度快；



Недостатки:

1. Повышение сложности;
2. Увеличение стоимости;
3. Усложнение проблем защиты;
4. Усложнение контроля за целостностью данных;
5. Усложнение процедуры разработки базы данных;

缺点：

- 1.增加的复杂性；
- 2.增值；
- 3.复杂的安全问题；
- 4.复杂的数据完整性控制；
- 5.使数据库开发过程复杂化

Вопросы (занятие 5):

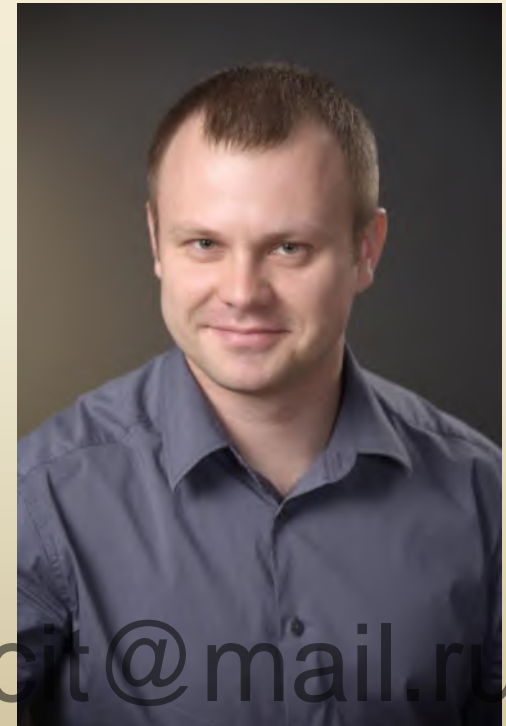
- 1. Дайте характеристику централизованной архитектуре БД**
- 2. Нарисуйте схему централизованной БД**
- 3. Напишите преимущества и недостатки централизованной БД**
- 4. Дайте характеристику распределенной архитектуре БД**
- 5. Нарисуйте схему полностью распределенной БД**
- 6. Нарисуйте схему частично распределенной БД**
- 7. Напишите преимущества и недостатки распределенной БД**

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 6

会议6

**Тема: Архитектура баз данных
«Файл-Сервер» и «Клиент-
Сервер»**

**主题： 体系结构 “文件服务器” 和
“客户端服务器”**

alexexplicit@mail.ru

Архитектура локальной базы данных

本地数据库架构



Локальная база данных – это самая простая база данных.

В этом случае база и программа расположены на одном компьютере.
Соединение с файлом базы данных происходит через специальный драйвер или напрямую.

本地数据库是最简单的数据库。

在这种情况下，库和程序位于同一台计算机上。

与数据库文件的连接通过特殊的驱动程序或直接进行。

alexexplicit@mail.ru

Архитектура локальной базы данных

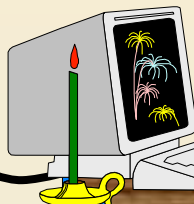
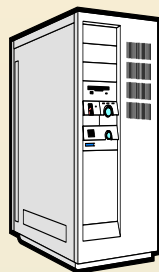
本地数据库架构

Преимущества и недостатки локальной базы данных
本地数据库的优缺点

数据库
数据库管理系统

用户

БД
СУБД



个人电脑

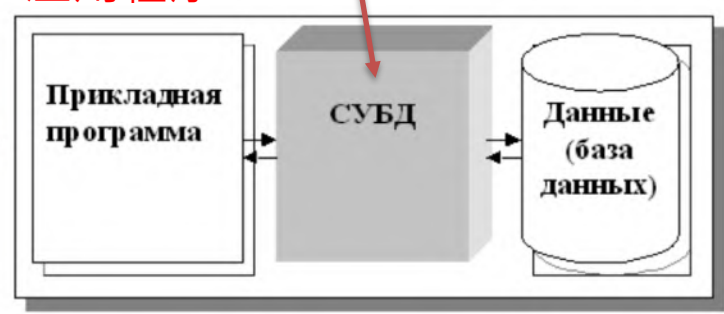


Персональный
компьютер или
мэйнфрейм

应用程序

数据库管理系统

数据库



■ автономность (независимость)



■ с БД работает только один человек

■ сложно обновлять при большом
количестве пользователей

■ практически невозможно «согласовать»
изменения, вносимые несколькими
пользователями

自治 (独立)

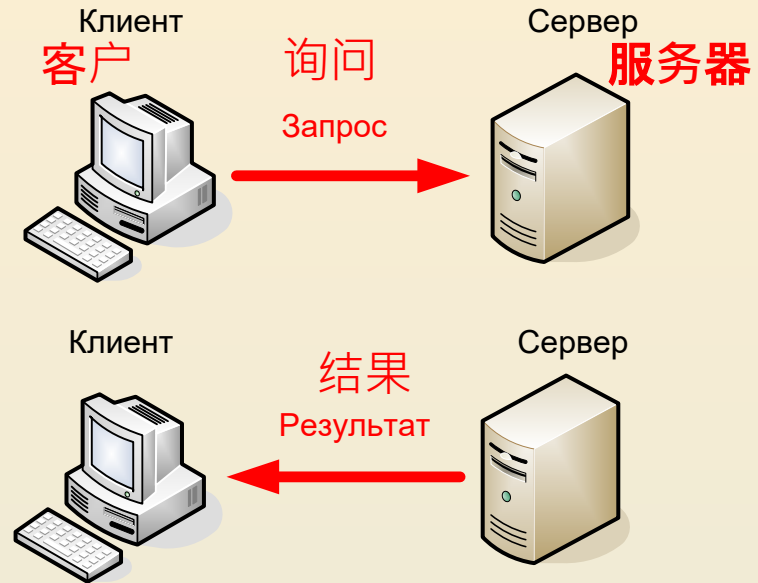
只有一个人使用数据库；
大量用户难以更新；
几乎不可能“协调”多个用
户所做的更改

alexexplicit@mail.ru

Основные программные процессы в базах данных с архитектурой «Файл-сервер» и «Клиент-сервер»

具有“文件-服务器”和“客户端-服务器”架构的数据库中的主要软件进程

- **«Клиент» 客户**
сторона, запрашивающая функции/обслуживание
“客户端”是请求功能/服务的一方
- **«Сервер» 服务器**
сторона, предоставляющая функции/обслуживание
“服务器”是提供功能/服务的一方



Фактически **«Клиент»** и **«Сервер»** — это программное обеспечение.

Обычно эти программы расположены на разных компьютерах и взаимодействуют между собой через вычислительную сеть

事实上，“客户端”和“服务器”都是软件。
通常这些程序位于不同的计算机上，并通过计算机网络相互交互。

Архитектура БД «Файл-сервер»

“文件服务器”数据库的体系结构

Архитектура «Файл-сервер» - эта архитектура баз данных с сетевым доступом предполагает назначение одного из компьютеров сети в качестве выделенного сервера, на котором будут храниться файлы базы данных.

В соответствии с запросами пользователей, файлы с «файл-сервера» передаются на компьютеры пользователей. На компьютерах пользователей выполняется обработка данных. Центральный сервер выполняет роль хранилища файлов, не участвуя в обработке самих данных

数据库体系结构“文件服务器” - 这种具有网络访问权限的数据库体系结构假定指定网络上的一台计算机作为专用服务器，它将存储数据库文件。根据用户请求，来自“文件服务器”的文件被传送到用户的计算机。数据处理在用户的计算机上进行。中央服务器充当文件存储，不参与数据本身的处理



Архитектура БД «Файл-сервер»

“文件服务器”数据库的体系结构

Система управления базами данных (СУБД) находится на клиентских компьютерах

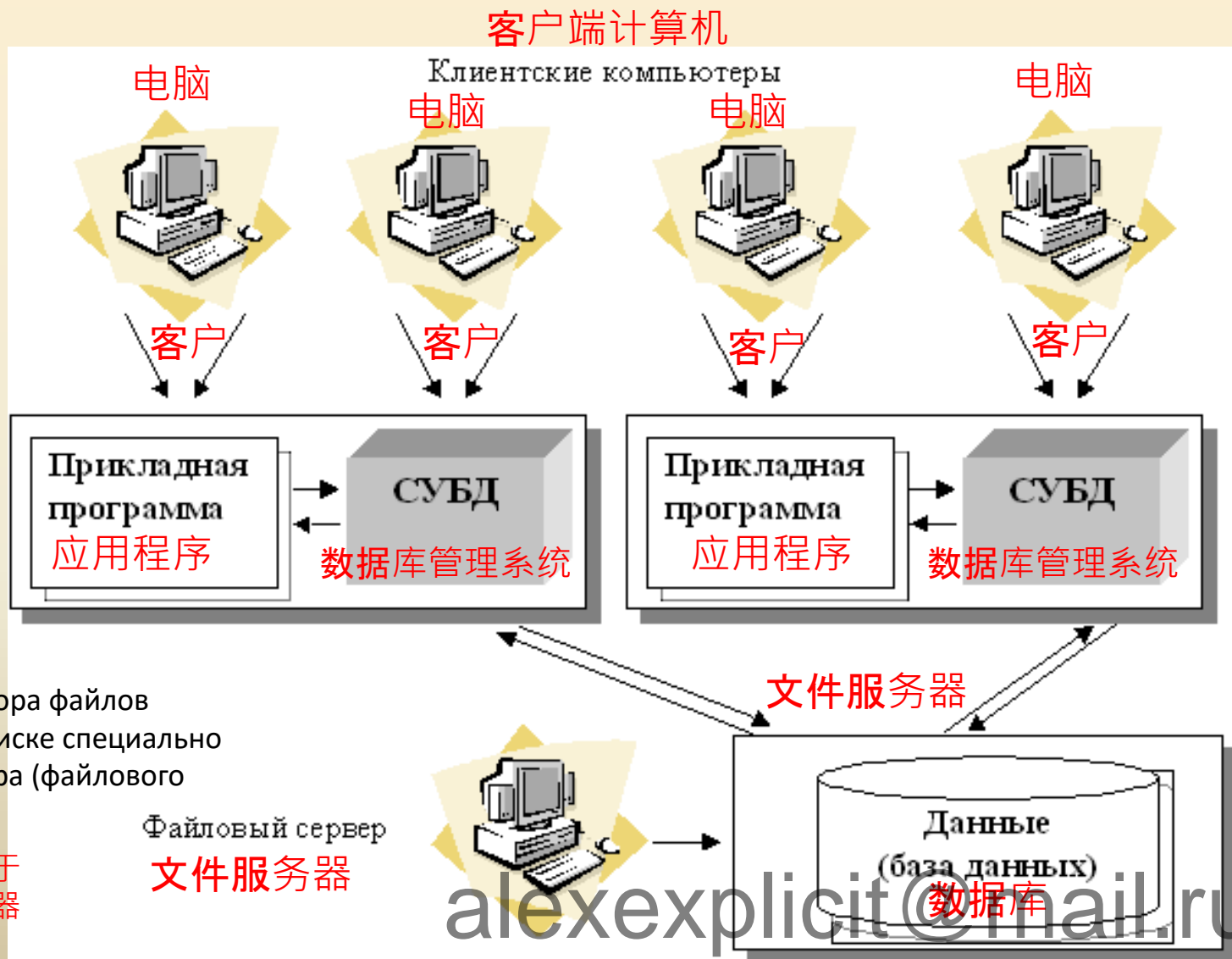
数据库管理系统 (DBMS) 位于客户端计算机上

Обработка данных происходит только на клиентских компьютерах

数据处理仅发生在客户端计算机上

База данных в виде набора файлов находится на жестком диске специально выделенного компьютера (файлового сервера).

数据库作为一组文件位于专用计算机（文件服务器）的硬盘上。



Архитектура БД «Файл-сервер»

“文件服务器”数据库的体系结构

Принцип работы工作原理

- База данных находится на жестком диске файлового сервера;
- Существует локальная сеть, состоящая из клиентских компьютеров, на каждом из которых установлено приложение для работы с базой данных;
- На каждом из клиентских компьютеров пользователи имеют возможность запустить приложение и сделать запрос к базе данных;
- Файл-сервер обрабатывает запрос пользователя и копирует файлы базы данных на компьютер пользователя (клиента);
- Файл-сервер только извлекает файлы из базы данных и передает их клиенту для дальнейшей обработки;
- Компьютер пользователя обрабатывает полученные данные и отображает результат выполнения запроса;

- 数据库驻留在文件服务器的硬盘上；
- 有一个由客户端计算机组成的本地网络，每台计算机都有一个用于处理数据库的应用程序；

- 在每台客户端计算机上，用户都可以启动应用程序并查询数据库；
- 文件服务器处理用户的请求，将数据库文件复制到用户（客户端）的电脑上；
- 文件服务器只从数据库中取文件并传送给客户端做进一步处理；用户计算机对接收到的数据进行处理并显示请求的结果；

Архитектура БД «Файл-сервер»

“文件服务器”数据库的体系结构



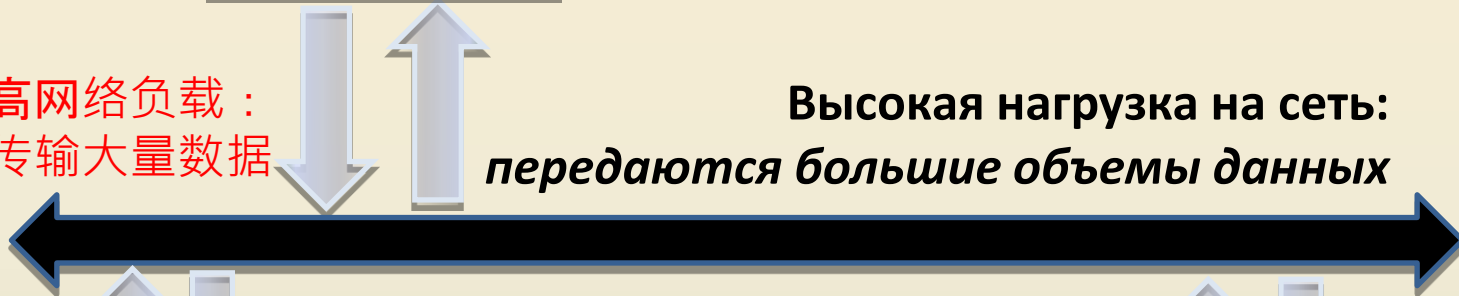
Файл-сервер 文件服务器

Функции:
физическое хранение
данных

功能：
物理数据存储

高网络负载：
传输大量数据

Высокая нагрузка на сеть:
передаются большие объемы данных



Клиенты 客户群



功能：用户界面，
处理逻辑，请求管理

Функции: интерфейс пользователя,
логика обработки, управление запросами

Архитектура «Файл-Сервер»

alexexplicit@mail.ru

Архитектура БД «Файл-сервер»

“文件服务器”数据库的体系结构

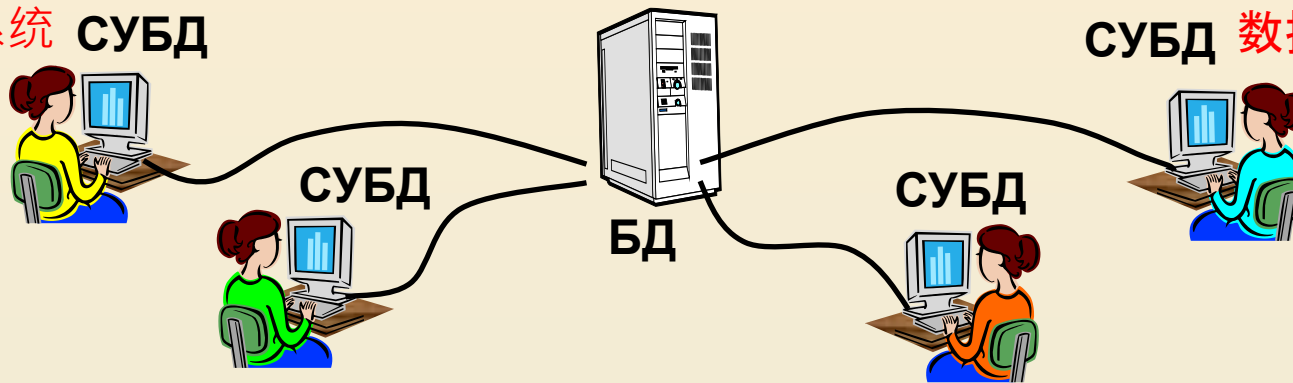
Преимущества и недостатки архитектуры «Файл-Сервер»

“文件服务器”体系结构的优缺点

Файл-сервер 文件服务器

СУБД 数据库管理系统

СУБД 数据库管理系统



- несколько человек работают с одной базой данных

- 几个人在一个基地工作



- основную работу выполняют рабочие станции (компьютеры), они должны быть очень мощными;

- 主要工作由工作站（计算机）完成，它们必须非常强大；

- для поиска информации копируется вся БД – что создает высокую нагрузку на сеть;

- 为了搜索信息，整个数据库被复制——这在网络上造成了高负载；

- проблемы при одновременном изменении данных с разных компьютеров (клиентов);

- 同时更改来自不同计算机（客户端）的数据时出现的问题；

alexex@icloud.com

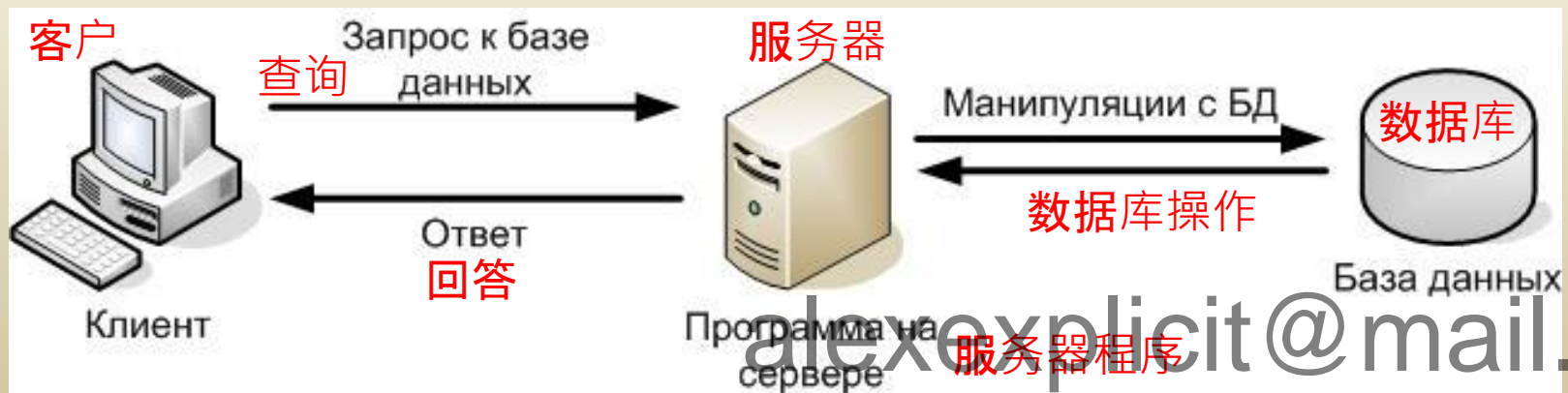
Архитектура БД «Клиент-сервер»

客户端-服务器数据库的体系结构

Архитектура «Клиент - сервер» в настоящее время наиболее распространенная архитектура, на которой выполнено большинство работающих информационных систем. Архитектура «Клиент - сервер» - это архитектура баз данных с сетевым доступом, в которой «Клиент» отправляет запрос на «Сервер», а «Сервер» обрабатывает запрос и возвращает «Клиенту» только результат.

Главное отличие архитектуры «Клиент - сервер» от архитектуры «Файл - сервер» заключается в том, что обработка данных выполняется на «Сервере». Клиентские компьютеры получают сразу результат запроса и не участвуют в обработке данных.

客户端-服务器架构是目前最常见的架构，大多数运行的信息系统都建立在该架构上。Client-Server 架构是一种网络可访问的数据库架构，其中 Client 向 Server 发送请求，Server 处理该请求并仅将结果返回给 Client。“客户端-服务器”架构与“文件-服务器”架构的主要区别在于数据处理是在“服务器”上进行的。客户端计算机立即收到查询结果，不参与数据处理。



Архитектура БД «Клиент-сервер»

客户端-服务器数据库的体系结构

Система управления базами данных (СУБД) находится на сервере
数据库管理系统 (DBMS) 位于服务器上

Обработка данных происходит только на сервере

数据处理只发生在服务器上

Клиентские компьютеры получают сразу результат запроса

客户端计算机立即得到查询结果



alexexplicit@mail.ru

Архитектура БД «Клиент-сервер»

客户端-服务器数据库的体系结构

Принцип работы 工作原理

Использование технологии " клиент – сервер " предполагает наличие компьютеров, объединенных в сеть, один из которых выполняет особые *управляющие* функции (является сервером сети). Этот компьютер (сервер) должен обладать очень высокой вычислительной мощностью.

Клиентский компьютер отправляет *запрос* на «Сервер», а «Сервер» обрабатывает запрос за счет своих вычислительных ресурсов. При этом ресурсы клиентского компьютера не участвуют в обработке данных. После обработки запроса «Сервер» отправляет результат «Клиенту». Клиентский *компьютер* получает результат, после чего представляет его пользователю.

Так как клиентскому приложению посылается только результат выполнения запроса, то по сети "путешествуют" только те данные, которые необходимы клиенту. В итоге снижается нагрузка на *сеть*.

“客户端-服务器”技术的使用假设存在连接到网络的计算机，其中一台计算机执行特殊的控制功能（它是网络服务器）。这台计算机（服务器）必须具有非常高的计算能力。客户端计算机向“服务器”发送请求，“服务器”以牺牲其计算资源为代价处理请求。在这种情况下，客户端计算机的资源不参与数据处理。处理完请求后，“服务器”将结果发送给“客户端”。客户端计算机接收结果，然后将其呈现给用户。由于只有请求的结果被发送到客户端应用程序，因此只有客户端需要的数据通过网络“传输”。结果，减少了网络上的负载。

Архитектура БД «Клиент-сервер»

“文件服务器” 数据库的体系结构



Сервер баз данных

Функции:

*физическое хранение данных,
логика обработки,
управление запросами*

数据库服务器

功能：物理数据存储，
处理逻辑，
请求管理

网络负载低：
请求和结果被传输

Невысокая нагрузка на сеть:

передаются запросы и результаты

Архитектура «Клиент-Сервер»



Клиенты

客户群

Функции: *интерфейс пользователя,
логика обработки*



功能：用户界面，
处理逻辑

alexexplicit@mail.ru

Архитектура БД «Клиент-сервер»

客户端-服务器数据库的体系结构

Преимущества и недостатки архитектуры «Клиент-Сервер»

客户端-服务器体系结构的优缺点

СУБД-клиент

СУБД-клиент



запрос
SQL查询 на SQL

БД



СУБД-сервер: СУБД-сервер

- MS SQL Server
- Oracle
- MySQL
- Firebird

СУБД-клиент

СУБД-клиент

ответ
回答

СУБД-клиент
СУБД-клиент



SQL (*Structured Query Language*) – язык структурных запросов 结构化查询语言



- основную работу выполняет сервер;
- проще модернизация (только сервер);
- по сети идут только нужные данные;
- защита на сервере (сложнее взломать);
- разделение доступа (очередь заданий);

主要工作由服务器完成；
更容易的现代化（仅限服务器）；
只有必要的数据通过网络；
服务器上的保护（更难破解）；
共享访问（作业队列）；



- сложность настройки;
- высокая стоимость программного обеспечения;

设置的复杂性；
软件成本高；

alexexplicit@mail.ru

Вопросы (Занятие 6):

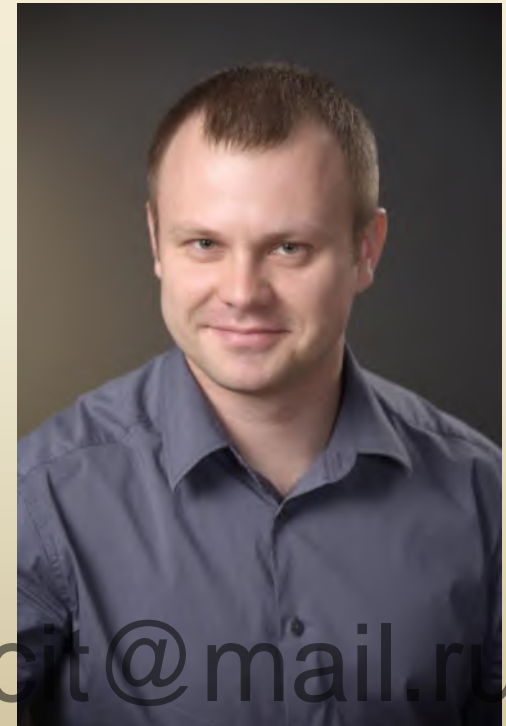
- 1. Дайте характеристику локальной архитектуре БД**
- 2. Напишите преимущества и недостатки локальной БД**
- 3. Дайте характеристику архитектуре БД «Файл-сервер»**
- 4. Опишите принцип работы БД «Файл-сервер»**
- 5. Напишите преимущества и недостатки БД «Файл-сервер»**
- 6. Дайте характеристику архитектуре БД «Клиент-сервер»**
- 7. Опишите принцип работы БД «Клиент-сервер»**
- 8. Напишите преимущества и недостатки БД «Клиент-сервер»**

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 7

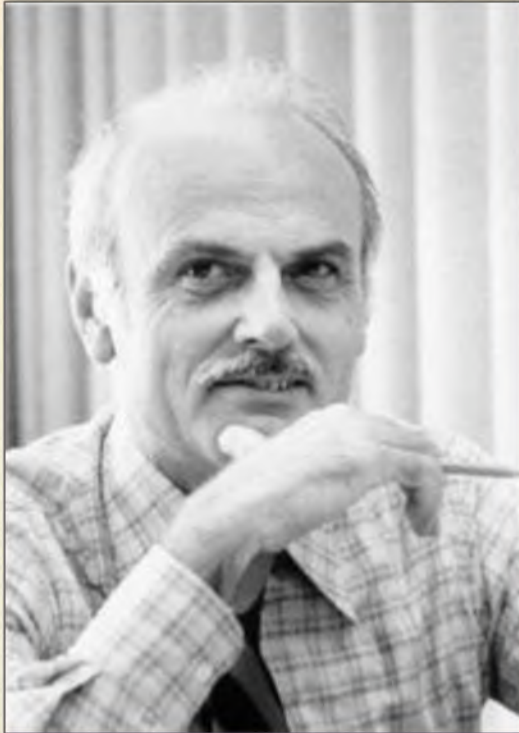
会议7

**Тема: Реляционные базы
данных**

主题：关系数据库

alexexplicit@mail.ru

Создатель реляционной модели данных 关系数据模型创建者



Эдгар Франк Кодд (1923 - 2003) — британский учёный, работы которого заложили основы теории реляционных баз данных.

В 1970 издал работу «A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks», которая считается первой работой по реляционной модели данных.

В начале 80-х опубликовал «**12 правил Кодда**», описывающие, что должна содержать реляционная СУБД.

alexexplicit@mail.ru

Реляционная модель данных

关系数据模型

Основой современных баз данных является реляционная модель

В реляционной модели рассматриваются три принципиальных аспекта данных:

关系模型解决了数据的三个基本方面:

- ✓ структура данных (объекты данных) 数据结构 (数据对象)
- ✓ манипулирование данными (операторы) 数据操作 (操作员)
- ✓ поддержание целостности данных 维护数据完整性

alexexplicit@mail.ru

Три принципиальных аспекта данных реляционной модели:

关系数据模型的三个主要方面是:

- ✍ **Структурный аспект (структура данных)** — данные в базе данных представляют собой набор отношений.
- ✍ **Аспект обработки (манипулирование данными)** — реляционная модель данных поддерживает операторы манипулирования отношениями (реляционная алгебра, реляционное исчисление).
- ✍ **Аспект целостности (поддержка целостности)** — отношения (таблицы) отвечают определенным условиям целостности. Реляционная модель поддерживает декларативные ограничения целостности **уровня домена (типа данных), уровня отношения и уровня базы данных.**

alexexplicit@mail.ru

Терминология реляционной базы данных

关系数据库术语

Реляционная база данных — база данных, основанная на реляционной модели данных. 关系型数据库

Реляционные СУБД – системы для работы с реляционными БД 关系数据库管理系统

Определение (неформальное)

Реляционная база данных (от англ. Relation – отношение) – набор таблиц, связанных между собой по значениям определенных столбцов.






Схема БД – графическое описание логической структуры БД. 数据库架构

При создании информационной системы совокупность отношений позволяет хранить данные об объектах предметной области и моделировать связи между ними.

alexexplicit@mail.ru

Терминология реляционной базы данных

关系数据库术语

-  **Отношение** – двумерная таблица не содержащая строк-дубликатов 态度(表)
-  **Сущность** есть объект любой природы, данные о котором хранятся в базе данных. Данные о сущности хранятся в отношении 实体(对象)
-  **Запись** – строка (ряд, запись, row, кортеж) таблицы 记录(字符串)
-  **Атрибут** (столбец). Атрибуты представляют собой свойства, характеризующие сущность. В структуре таблицы каждый атрибут именуется и ему соответствует заголовок некоторого столбца таблицы 属性(列)
-  **Домен** – множество значений атрибута 域

alexexplicit@mail.ru

Элементы реляционной модели

关系模型的要素

Элемент реляционной модели 关系模型元素	Форма представления 演讲表格
Отношение 态度	Таблица 表
Схема отношения 关系图	Строка заголовков столбцов таблицы 表格列标题行
Кортеж (запись) 元组 (记录)	Строка таблицы 表格行
Сущность 精华	Объект 一个东西
Атрибут 属性	Заголовок столбца таблицы 表格栏标题
Домен 域	Множество допустимых 许多有效的属性值 значений атрибута
Значение атрибута 属性值 (道具) (реквизит)	Значение поля в записи 记录中的字段值
Первичный ключ 首要的关键	Один или несколько атрибутов 一个或多个属性
Тип данных 数据类型	Тип значений элементов таблицы 表格元素的值类型

alexexplicit@mail.ru

Пример реляционной модели данных

关系数据模型示例

Представление отношения СОТРУДНИК

员工关系代表

Отношение СОТРУДНИК (таблица)

Атрибут Отдел (заголовок столбца)

Схема отношения (строка заголовков)

部门 位置 出生日期

ФИО 姓	Отдел	Должность	Д_рождения
Иванов И. И.	002	Начальник	27.09.51
Петров П.П.	001	Заместитель	15.04.55
Сидоров И.П.	002	Инженер	13.01.70

Кортеж (строка)

Значение атрибута (значение поля в записи)

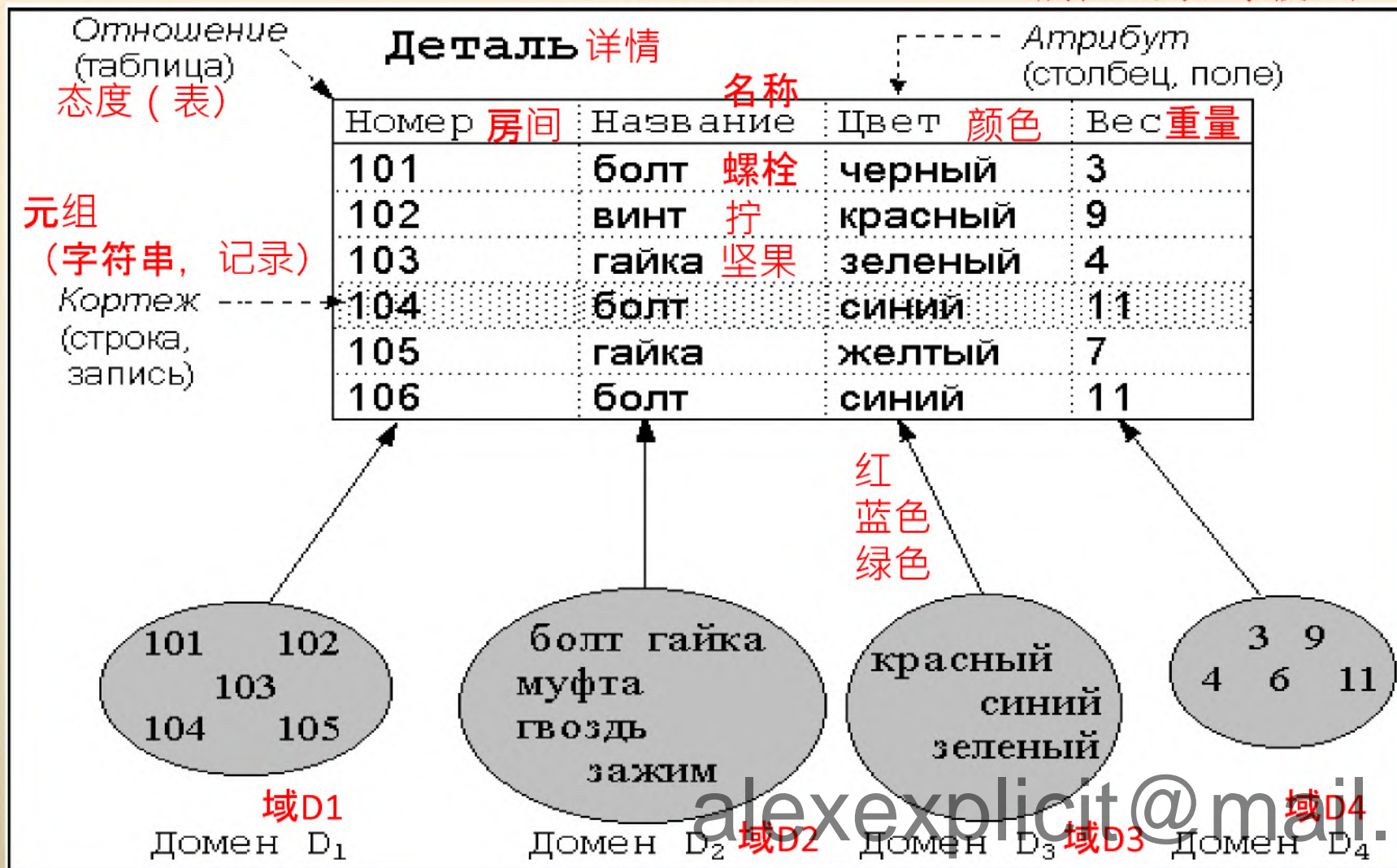
Пример реляционной модели данных

关系数据模型示例

Представление отношения ДЕТАЛЬ

关系表示详细

属性（列，字段）



Свойства отношений

关系属性

1. Свойство: Отсутствие кортежей -дубликатов

1.属性: 没有重复的元组

Данное свойство следует из определения отношения как множества кортежей.

В классической теории множеств по определению каждое множество состоит из различных элементов.

Из этого свойства вытекает наличие у каждого отношения так называемого первичного ключа - набора атрибутов, значения которых однозначно определяют кортеж отношения.

alexexplicit@mail.ru

Свойства отношений

关系属性

2. Свойство: Отсутствие упорядоченности
кортежей

2.属性: 缺少元组排序

Свойство отсутствия упорядоченности кортежей отношения также является следствием определения отношения-экземпляра как множества кортежей.

Отсутствие требования к поддержанию порядка на множестве кортежей отношения дает дополнительную гибкость СУБД при хранении баз данных во внешней памяти и при выполнении запросов к базе данных. Это не противоречит тому, что при формулировании запроса к БД, например, на языке **SQL** можно потребовать сортировки результирующей таблицы в соответствии со значениями некоторых столбцов. Такой результат, вообще говоря, не отношение, а некоторый упорядоченный список кортежей.

alexexplicit@mail.ru

Свойства отношений

关系属性

3. Свойство: Атомарность значений атрибутов

3.属性: 属性值的原子性


Значения всех атрибутов являются атомарными. Это следует из определения домена как потенциального множества значений простого типа данных, т.е. среди значений домена не могут содержаться множества значений (отношения).

Принято говорить, что в реляционных базах данных допускаются только нормализованные отношения или отношения, представленные в **первой нормальной форме**.


Понятие ключа


关键概念

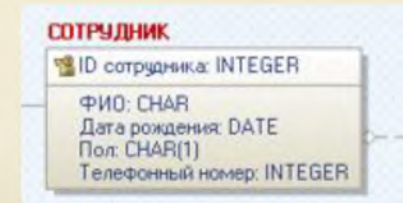
首要的关键


 **Первичный ключ** – атрибут или совокупность атрибутов однозначно идентифицирующих строку отношения.

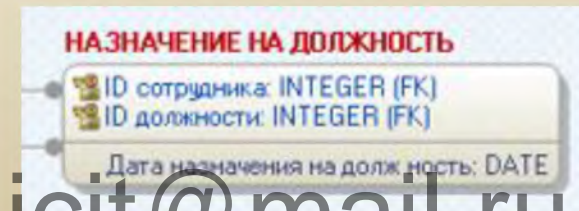


 Каждая таблица может содержать **только** **每个表只能包含一个主键** один первичный ключ.

 Ключ, состоящий из одного атрибута, называется **простым**. **简单键**



 Ключ, состоящий из нескольких атрибутов, называется **составным**. **复合键**



Понятие ключа

关键概念

自然键

Естественный ключ – первичный ключ, состоящий из информационных полей таблицы (то есть полей, содержащих полезную информацию об описываемых объектах).

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
room_number	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
multimedia_projector	BOOL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
number_computers	INT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
number_places	INT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

代理键

Суррогатный ключ – автоматически сгенерированное поле, никак не связанное с информационным содержанием записи. Обычно в роли СК выступает автоинкрементное поле типа INTEGER.





Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_group	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
group_number	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
number_of_students	INT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

alexexplicit@mail.ru

Понятие ключа

关键概念

潜在关键字是满足唯一性和最小性要求的关系属性的子集。

-  **Потенциальный ключ** — подмножество атрибутов отношения, удовлетворяющее требованиям **уникальности** и **минимальности**.
-  Свойство **уникальности** определяется по всем возможным значениям, то есть следует из внешнего знания о природе и закономерностях данных, которые могут находиться в переменной отношения.
-  **Минимальность** (несократимость) означает, что в составе потенциального ключа отсутствует меньшее подмножество атрибутов, удовлетворяющее условию уникальности. Иными словами, если из потенциального ключа убрать любой атрибут, он утратит свойство уникальности.
-  В отношении может быть одновременно несколько потенциальных ключей. Один из них может быть выбран в качестве **первичного ключа** отношения, тогда другие потенциальные ключи называют **альтернативными ключами**.

alexexplicit@mail.ru

Понятие ключа

关键概念

Каждое отношение обязательно имеет комбинацию атрибутов, которая может служить ключом. Ее существование гарантируется тем, что отношение – это множество, которое не содержит одинаковых элементов – кортежей.

信息对象

Информационный объект

学生

Студент

Ключевое поле 关键领域



Номер	Фамилия	Имя	Отчество	Дата
16493	Сергеев	Петр	Михайлович	01.01.76
16593	Петрова	Анна	Владимировна	15.03.75
16693	Анохин	Андрей	Борисович	14.04.76



Номер зачетной книжки

成绩簿编号

alexexplicit@mail.ru

Свойства ключа 关键特性

Выделяют следующие свойства ключа:

- ✓ Уникальность 独特性
- ✓ Неизбыточность 冗余
- ✓ Не может содержать пустых значений
不能包含空值

Функции ключа

关键功能

Ключи обычно используют для достижения следующих целей:

- ✓ исключения дублирования значений в ключевых атрибутах (остальные атрибуты в расчет не принимаются)
重复数据删除
- ✓ упорядочения кортежей 元组的命令
- ✓ ускорения работы с кортежами отношения;
加快工作
- ✓ организации связывания таблиц 组织表链接

alexexplicit@mail.ru

Вопросы (Занятие 7):

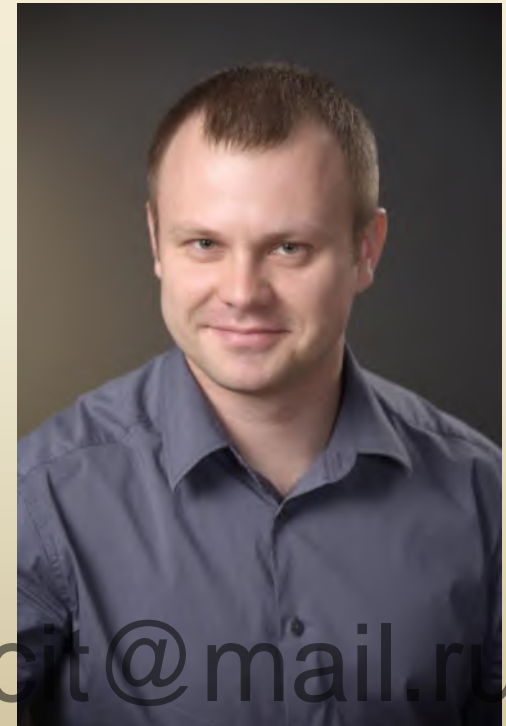
- 1. Напишите три принципиальных аспекта данных реляционной модели**
- 2. Напишите элементы реляционной модели данных**
- 3. Приведите пример реляционной модели данных**
- 4. Напишите свойства отношений**
- 5. Что такое первичный ключ?**
- 6. Что такое естественный ключ?**
- 7. Что такое суррогатный ключ?**
- 8. Что такое потенциальный ключ?**
- 9. Перечислите свойства ключа**
- 10. Перечислите функции ключа**

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 8

会议8

**Тема: Виды связей между
таблицами в реляционных
базах данных**

主题:

关系数据库中表之间的关系类型

alexexplicit@mail.ru




Свойства реляционной таблицы: 关系表属性:

- ✓ Все строки таблицы должны быть уникальны, т. е. не может быть строк с одинаковыми первичными ключами 所有表行必须唯一
- ✓ Имена столбцов таблицы должны быть различны, а значения их простыми, т. е. недопустима группа значений в одном столбце одной строки 表列名称必须不同
- ✓ Все строки одной таблицы должны иметь одну структуру, соответствующую именам и типам столбцов 一个表的所有行必须具有相同的结构
- ✓ Порядок размещения строк в таблице может быть произвольным 表中行的顺序可以是任意的

alexexplicit@mail.ru

Особенности связывания таблиц

链接表的功能

-  При проектировании БД информацию обычно размещают в **нескольких таблицах**. Таблицы при этом связаны семантикой информации. В реляционных СУБД для указания связей таблиц производят операцию их связывания.
-  Многие СУБД при связывании таблиц автоматически выполняют **контроль ссылочной целостности** вводимых в базу **данных** в соответствии с установленными связями, что способствует повышению достоверности хранимой в БД информации.
-  Установление связи между таблицами облегчает **доступ к данным**. Связывание таблиц при выполнении таких операций, как поиск, просмотр, редактирование, выборка и подготовка отчетов, обеспечивает возможность обращения к произвольным полям связанных записей.

Основные виды связи таблиц

表关系的基本类型

- ✍ При связывании двух таблиц выделяют **основную (родительскую) и дополнительную (подчиненную, дочернюю) таблицы**. Логическое связывание таблиц производится с помощью **ключа связи**.
- ✍ Ключ связи, по аналогии с обычным ключом таблицы, состоит из одного или нескольких полей, которые называют **полями связи**.
- ✍ Суть связывания состоит в установлении соответствия полей связи основной и дополнительной таблиц.
- ✍ В зависимости от того, как определены поля связи основной и дополнительной таблиц (как соотносятся ключевые поля с полями связи), между двумя таблицами могут устанавливаться следующие три основных вида связи: **один — один (1:1); один — много (1:M); много — много (M:M или M:N)**.


Термин «Связь» и виды связей

术语“连接”和连接类型

连接

 **Связь** – это логическая ассоциация, устанавливаемая между таблицами БД
链接是在数据库表之间建立的逻辑关联

 **Связь** определяет количество записей данной таблицы, которые могут быть связаны с одной записью другой таблицы 关系定义给定表中可链接到另一表中一个记录的记录数

 **Связи** бывают следующих типов: 链接具有以下类型：

♦ один к одному	一对一
♦ один ко многим	一对多
♦ многие ко многим	多对多

Примеры Связей

链接实例

✍ Пример связи один к одному:

«Страны» - «Столицы»

一对一关系的示例:

“国家” - “首都”

✍ Пример связи один ко многим:

«Страны» - «Города»

一对多关系的示例:

“国家” - “城市”

✍ Пример связи многие ко многим:

«Международные Союзы» - «Страны»

多对多关系的示例:

“国际联盟” - “国家”

alexexplicit@mail.ru

Характеристика видов связей таблиц

表之间链接类型的特征

按类型划分的通讯领域的特征

Характеристика полей связи по видам	1:1	1:M	M:M
Поля связи основной таблицы 主表的链接字段	是关键 ЯВЛЯЮТСЯ КЛЮЧОМ	是关键 ЯВЛЯЮТСЯ КЛЮЧОМ	不是关键 не являются КЛЮЧОМ
Поля связи дополнительной таблицы 附加表链接字段	是关键 ЯВЛЯЮТСЯ КЛЮЧОМ	不是关键 не являются КЛЮЧОМ	不是关键 не являются КЛЮЧОМ

Характеристика видов связей таблиц

表之间链接类型的特征

Связь вида 1:1 1 : 1关系

Связь вида **1:1** образуется в случае, когда **все поля СВЯЗИ** основной и дополнительной таблиц **являются ключевыми**. Обеспечивается взаимно-однозначное соответствие записей связываемых таблиц.

当主表和附加表的所有关系字段都是键时，将形成1: 1的关系。提供链接表记录的一一对应关系

На практике связи вида **1:1** используются сравнительно редко, так как хранимую в двух таблицах информацию легко объединить в одну таблицу, которая занимает гораздо меньше места в памяти ЭВМ.

实际上，相对1: 1的关系很少使用，因为存储在两个表中的信息可以很容易地组合到一个表中，这将占用更少的计算机内存空间

alexexplicit@mail.ru

Характеристика видов связей таблиц

表之间链接类型的特征

Связь вида 1:M 链接类型1:M

Связь **1:M** имеет место в случае, когда одной записи родительской таблицы соответствует несколько записей дочерней таблицы.

关系1: 当父表的一个记录对应于子表的多个记录时, 发生M

Связь вида M:M 链接类型M:M

Самый общий вид связи **M:M** возникает в случаях, когда нескольким записям основной таблицы соответствует несколько записей дополнительной таблицы.

关系M: M的最一般类型是在主表的多个记录对应于附加表的多个记录的情况下出现的

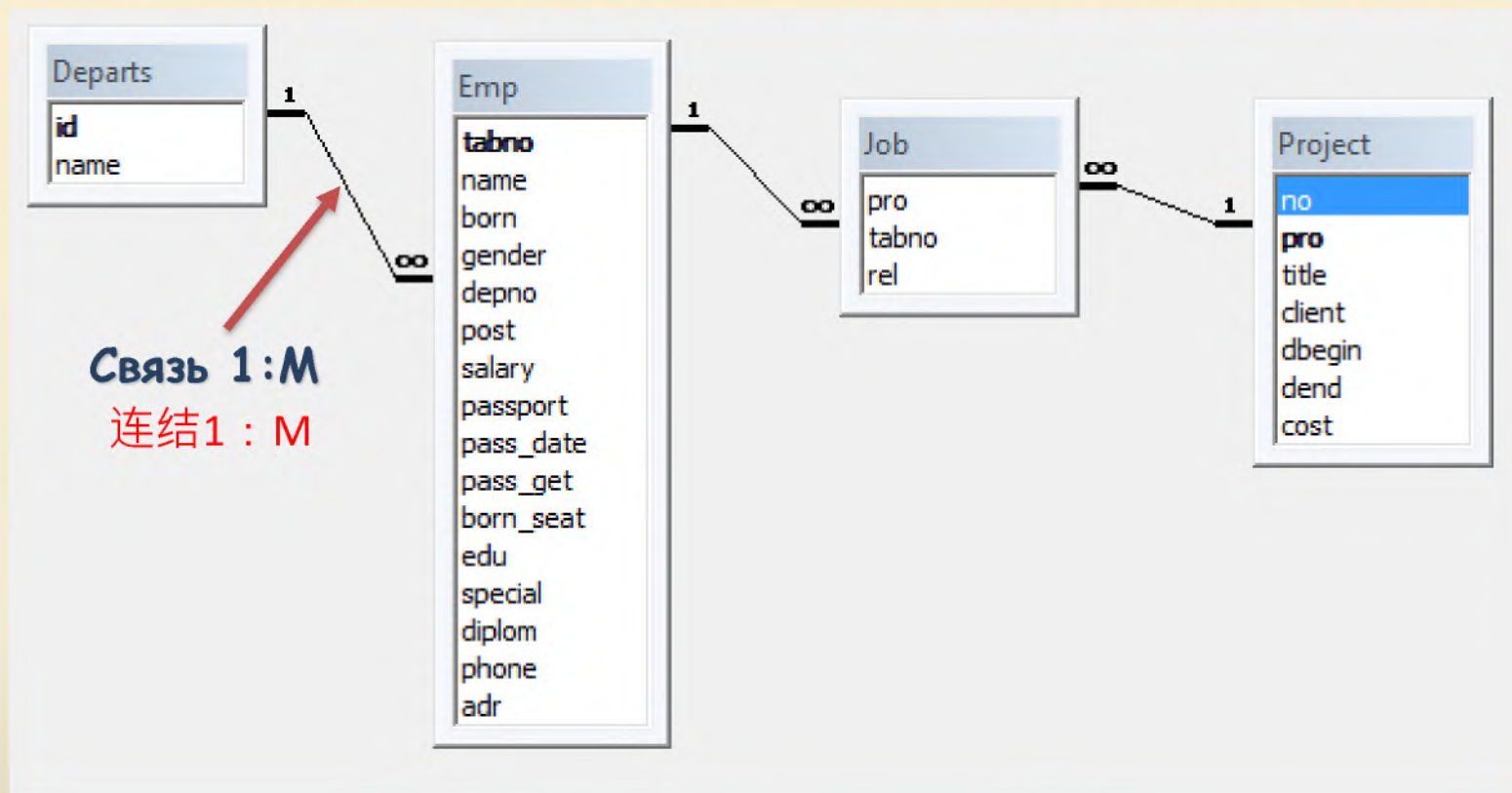
alexexplicit@mail.ru

Пример БД: «Проектная организация»

示例数据库: “设计组织”

Схема данных из СУБД Access

Access DBMS中的数据模式



部门
Departs – **отделы**,
员工
Emp – **сотрудники**,

专案
Project – **проекты**,
参与项目
Job – **участие в проектах**.

alexexplicit@mail.ru

Пример БД: «Проектная организация»

示例数据库: “设计组织”

Связь «один-ко-многим»: Отделы – Сотрудники 一对多关系: 部门-员工

Таблица “员工”表

«Сотрудники» (Emp) 部门编号

Табельный номер 人员编号	姓 ФИО сотрудника	Отдел 部门
023	Волкова Елена Павловна	2
113	Белов Сергей Юрьевич	1
101	Рогов Сергей Михайлович	2
056	Панина Анна Алексеевна	1
...
098	Фролов Юрий Вадимович	9

Таблица «Отделы»

(Departs) 部门表

Номер отдела 部门名称	Название отдела
1	Информационный отдел
2	Администрация
3	Отдел кадров
...	...
9	Проектный отдел

«Номер отдела» –
первичный ключ в
таблице «Отделы»
“部门号”-“部门”表中的主键

«Отдел» – внешний ключ в таблице
«Сотрудники» к таблице «Отделы»
“部门”-“雇员”表中“部门”表的外键

Пример БД: «Проектная организация»

示例数据库: “设计组织”

Связь «один-ко-многим»: Отделы – Сотрудники 一对多关系: 部门-员工

Таблица

«Сотрудники» (Emp)

Внешний ключ 外键

Табельный номер	ФИО сотрудника	Отдел
023	Волкова Елена Павловна	2
113	Белов Сергей Юрьевич	1
101	Рогов Сергей Михайлович	2
056	Панина Анна Алексеевна	1
...
098	Фролов Юрий Вадимович	9

连结 M : 1
Связь M:1

Таблица «Отделы»

(Departs) Первичный ключ

首要的关键

Номер отдела	Название отдела
1	Информационный отдел
2	Администрация
3	Отдел кадров
...	...
9	Проектный отдел

«Номер отдела» – первичный
ключ в таблице «Отделы»

«Отдел» – внешний ключ в таблице «Сотрудники» к
таблице «Отделы»

В отношении **Сотрудники** имеется не ключевой атрибут «**Отдел**», значения которого являются значениями **первичного ключа** «**Номер отдела**» отношения **Отделы**. Тогда говорят, что атрибут «**Отдел**» отношения **Сотрудники** есть **внешний ключ**.

关于员工，有一个非关键属性“部门”，其值是关系部门的主键“部门号”的值。然后，将雇员关系的属性“部门”称为外键

Пример БД: «Проектная организация»

示例数据库: “设计组织”

Связь «многие-со-многими»: Сотрудники- Проекты

多对多: 员工-项目

✍ Связь "многие-со-многими" в реляционной модели данных реализуется через «развязочные таблицы». При этом связь "многие-со-многими" можно заменить двумя связями «ОДИН КО МНОГИМ»

关系数据模型中的多对多关系是通过“链接表”实现的。但是，可以用两个一对多关系代替多对多关系

✍ Для организации связей в развязочную таблицу добавляются внешние ключи (FK).

✍ Развязочная таблица является дочерней по отношению к связываемым.

✍ Например: «участие в проектах» (таблица из двух полей: код сотрудника (FK), код проекта (FK)).

alexexplicit@mail.ru

Пример БД: «Проектная организация»

示例数据库: “设计组织”

Связь «многие-со-многими»: Сотрудники- Проекты

多对多: 员工-项目

Таблица “员工”表
«Сотрудники»

ФИО 姓	Номер 数
Волкова Е.П.	023
Белов С.Ю.	113
Рогов С.М.	101
Панина А.А.	056
Фролов Ю.В.	098
...	...

连结1 : M
Связь 1:M

Связь M:M
表“参与项目”

Таблица «Участие в проектах»		
参加者	角色	项目
Участник	Роль	Проект
113	исполнитель	23/Н
101	руководитель	18-К
056	исполнитель	18-К
101	консультант	09/Р
098	руководитель	23/Н
...

Таблица 项目表
«Проекты» 项目名称

密码 Шифр	Название проекта
23/Н	АИС "Налог"-2
18-К	ИПС "Жители"
09/Р	ГИС "Город"

连结M : 1
Связь M:1

«развязочная таблица»
Связь M:M 互连表

В таблице «Участие в проектах»:

«Участник» - внешний ключ к таблице «Сотрудники»

«Проект» - внешний ключ к таблице «Проекты»

在“参与项目”表中:

“成员” - “雇员”表的外键

“项目” - “项目”表的外键

alexexplicit@mail.ru

Вопросы (Занятие 8):

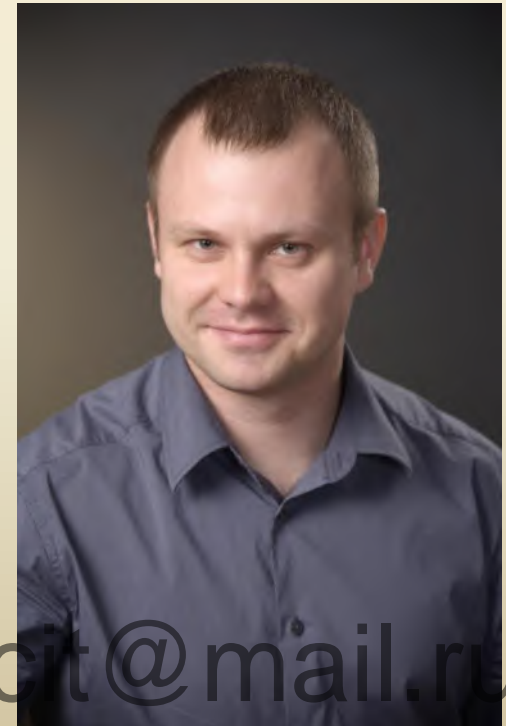
- 1. Напишите свойства реляционной таблицы**
- 2. Напишите основные виды связей**
- 3. Дайте определение термину «Связь»**
- 4. Приведите примеры видов связей**
- 5. Дайте характеристику видов связей**
- 6. Приведите пример связи один-ко-многим**
- 7. Приведите пример связи многие-ко-многим**

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 9

会议9

**Тема: Геоинформационные
базы данных**

主题：地理信息数据库

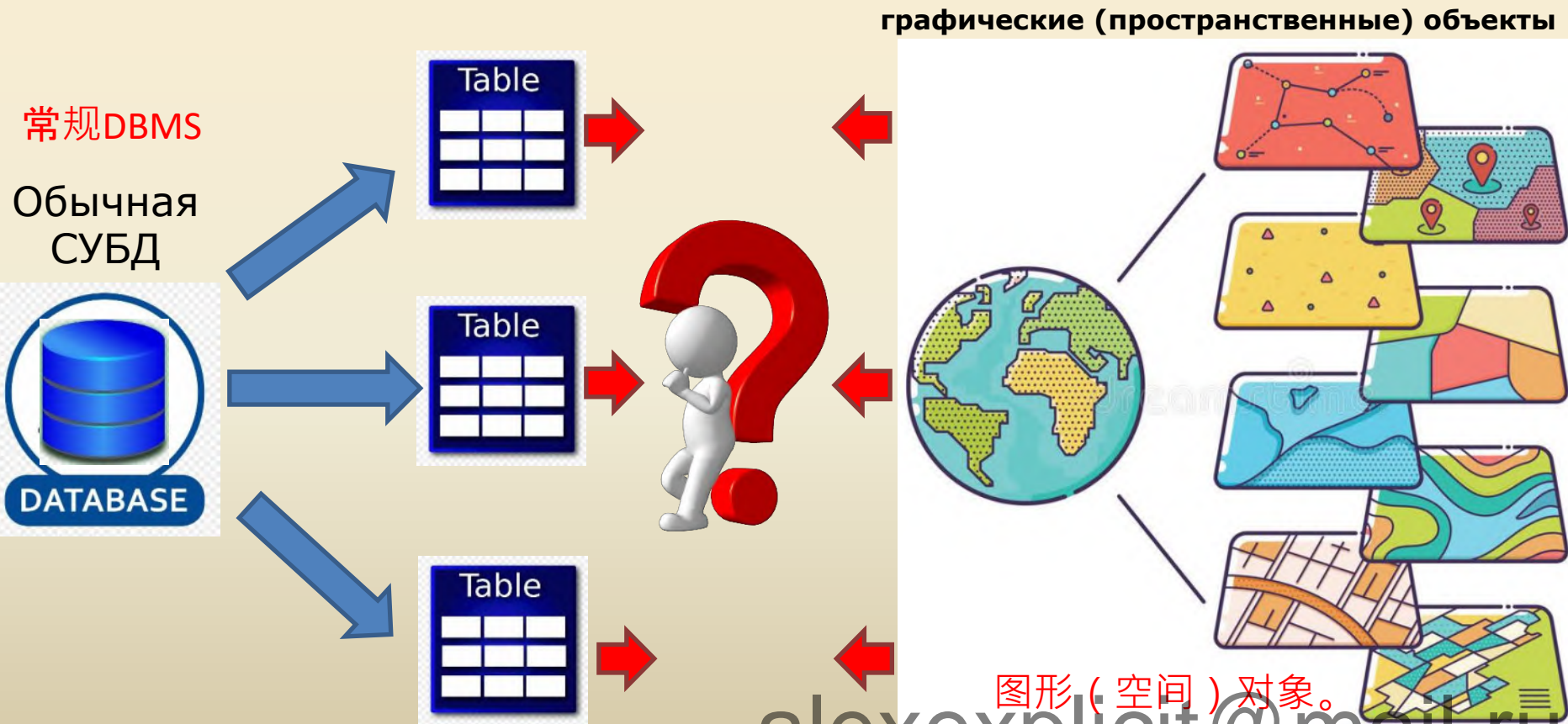
alexexplicit@mail.ru

Проблема хранения графической информации

存储图形信息的问题

Обычные СУБД оказываются почти бесполезными для работы с таким специфическим видом данных, как **графические (пространственные) объекты**.

事实证明，传统的DBMS对于处理诸如图形（空间）对象这样的特定类型的数据几乎没有用。

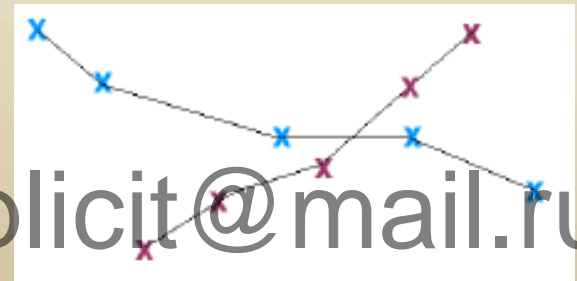
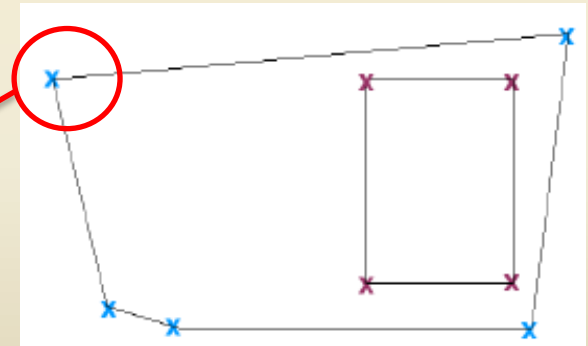
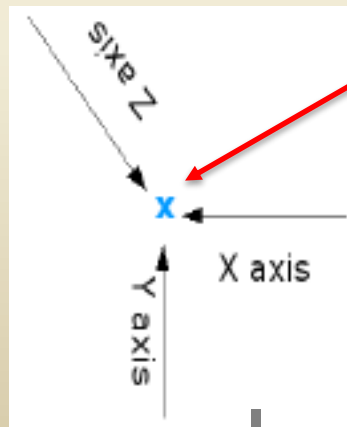
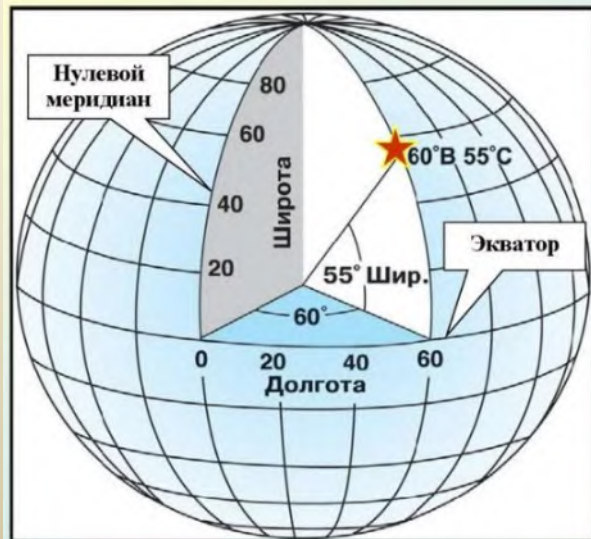


Проблема хранения графической информации

存储图形信息的问题

Графический объект характеризуется привязкой к некоторой системе координат (например, географических). Графический объект задается, как минимум, одной парой координат (X, Y) , определяющей точку его местоположения. Кроме того, объект может иметь определенную форму и размеры, которые можно задать набором координат характерных точек. Примерами объектов могут служить здания, земельные участки, дороги, мосты, водоемы, природные зоны, административные районы, страны и т.п.

图形对象的特征是绑定到某个坐标系（例如，地理坐标系）。图形对象由定义其位置的点的至少一对坐标 (x, y) 指定。此外，对象可以具有特定的形状和大小，可以通过一组关键点坐标来设置。对象的示例包括建筑物，地块，道路，桥梁，水体，自然区域，行政区域，国家等。



alexexplicit@mail.ru

Что такое геоинформационная база данных?

什么是地理信息数据库？

Координаты точек географических объектов можно считать атрибутивными данными и хранить в обычной БД (в таблице). Однако такой подход не позволяет решать такие задачи, где важен именно пространственный характер объектов. Это, прежде всего, отображение объектов на экране или принтере, пространственный поиск (т.е. ответ на вопросы типа «Какие объекты расположены в данной точке?»), расчет геометрических характеристик объектов (длина, высота, площадь), визуальное редактирование объектов, а также разнообразные задачи пространственного анализа.

地理对象点的坐标可以视为属性数据，并存储在常规数据库（表中）中。但是，这种方法不允许解决对象的空间性质很重要的问题。首先，这是在屏幕或打印机上显示对象，空间搜索（即回答诸如“在给定点上放置了哪些对象？”之类的问题），计算对象的几何特征（长度，高度，面积），可视化编辑以及各种空间分析任务。

! **Геоинформационной базой данных (ГБД)** – называется база данных, спроектированная таким образом, чтобы хранить информацию о графических объектах.

● **地理信息数据库 (GDB)** 是一种设计用于存储有关图形对象的信息的数据库。

! **Геоинформационная база данных (ГБД)** – это организованная совокупность пространственных и табличных данных, которые описывают некоторую территорию и расположенные на ней объекты.

地理信息数据库 (GDB) 是空间和表格数据的有组织的集合，这些数据描述了特定的领土和位于其上的对象。

alexexplicit@mail.ru


Что такое геоинформационная система (ГИС)?

什么是地理信息系统 (GIS) ?

Содержание ГБД не ограничивается координатами объектов. Прежде всего, объекты могут быть классифицированы по типам, геометрическим характеристикам, назначению и другим признакам. Из этого следует, что ГБД должна иметь определенную структуру, отражающую эту классификацию. Кроме того, с каждым объектом может быть связана определенная атрибутивная информация. Например, для объектов-зданий может быть задан адрес, полезная площадь, число этажей, владелец и другие характеристики. Эта информация также должна храниться в составе ГБД. Атрибутивная информация может использоваться для формулировки запросов (например, «найти все двухэтажные здания» или «найти все участки улиц по которым проходят маршруты общественного транспорта») и для управления отображением объектов («раскрасить здания различными цветовыми оттенками в зависимости от числа этажей» или «обозначить толстыми линиями основные магистрали города»).

GDB的内容不限于对象的坐标。首先，可以根据类型，几何特征，目的和其他特征对对象进行分类。因此，GDB应该具有反映此分类的特定结构。另外，某些属性信息可以与每个对象相关联。例如，可以为建筑对象分配地址，可用区域，层数，所有者和其他特征。此信息也应存储在GDB中。属性信息可用于制定查询（例如，“查找所有两层建筑物”或“查找公共交通路线所经过的街道的所有部分”）和控制对象的显示（“根据楼层数涂不同颜色的建筑物”或“用粗线标记城市的主要道路”）。

Поэтому программы, предназначенные для работы с ГБД, должны, наряду с функциями, характерными для обычных СУБД, выполнять большой набор операций с графическими объектами. 因此，设计用于GDB的程序必须与普通DBMS的典型功能一起，对图形对象执行大量操作。

 **Геоинформационная система (ГИС)** – это программная система, предназначенная для хранения, обработки и отображения данных, хранящихся в ГБД.

地理信息系统 (GIS) 是设计用于存储、处理和显示GDB中存储的数据的软件系统。

alexexplicit@mail.ru

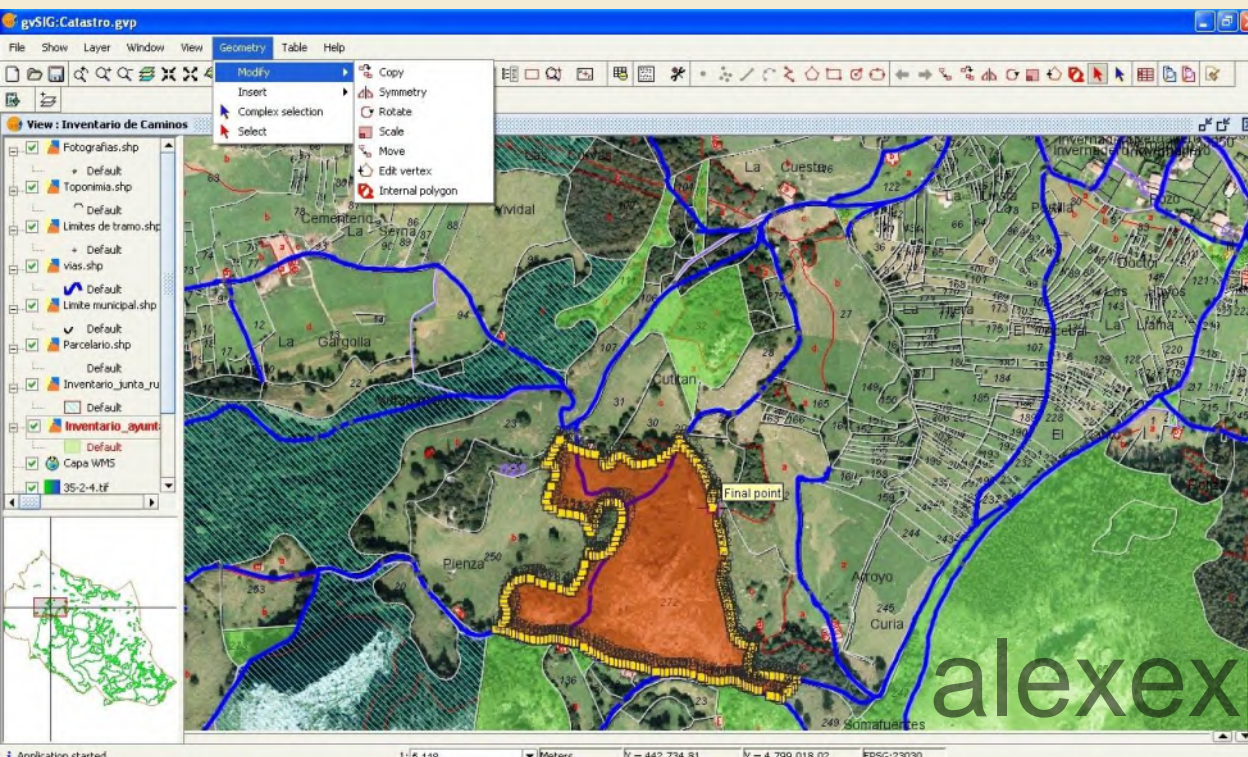
Что такое геоинформационная система (ГИС)?

什么是地理信息系统 (GIS) ?



Геоинформационная система (географическая информационная система, ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.

地理信息系统（地理信息系统，GIS）是一种用于收集，存储，分析和图形化显示空间（地理）数据和有关所需对象的相关信息



alexexplicit@mail.ru

Представление данных в ГИС

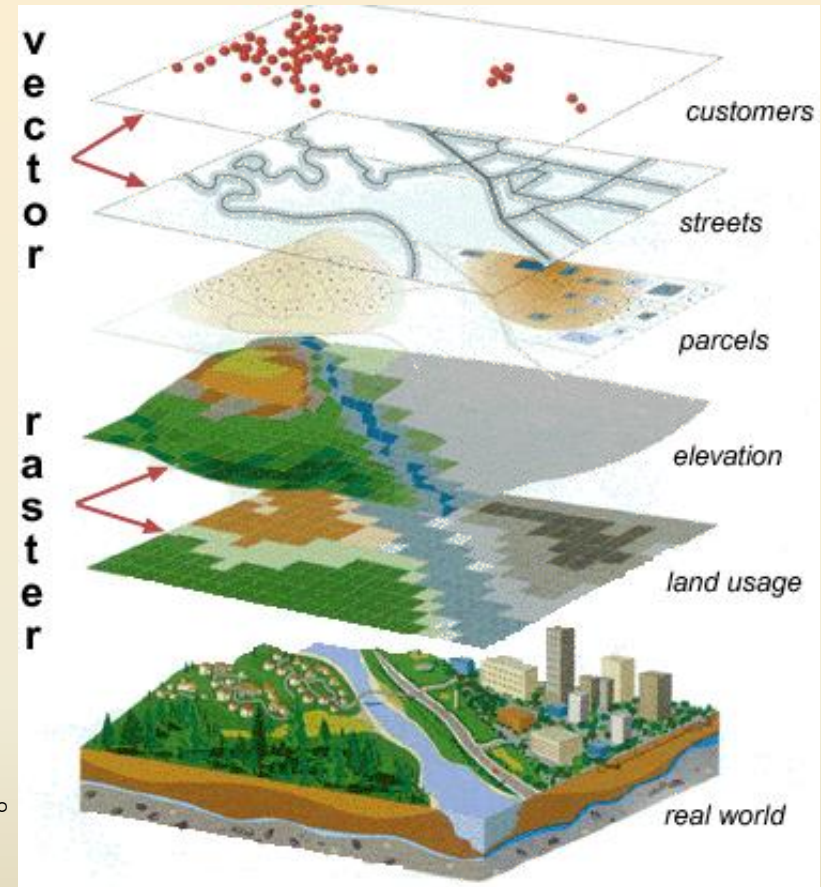
GIS中的数据表示

Данные в ГИС описывают реальные объекты, такие как дороги, сооружения, здания, водоемы, лесные массивы.

Реальные объекты можно разделить на две абстрактные категории: дискретные (дома, территориальные зоны) и непрерывные (рельеф, уровень осадков, среднегодовая температура). Для представления этих двух категорий объектов используются векторные и растровые данные.

GIS数据描述了真实的对象，例如道路，建筑物，建筑物，水体，森林。

真实对象可以分为两个抽象类别：离散的（房屋，领地）和连续的（浮雕，降水量，年平均温度）。矢量和栅格数据用于表示这两类要素。



векторные данные 矢量数据

растровые данные 栅格数据

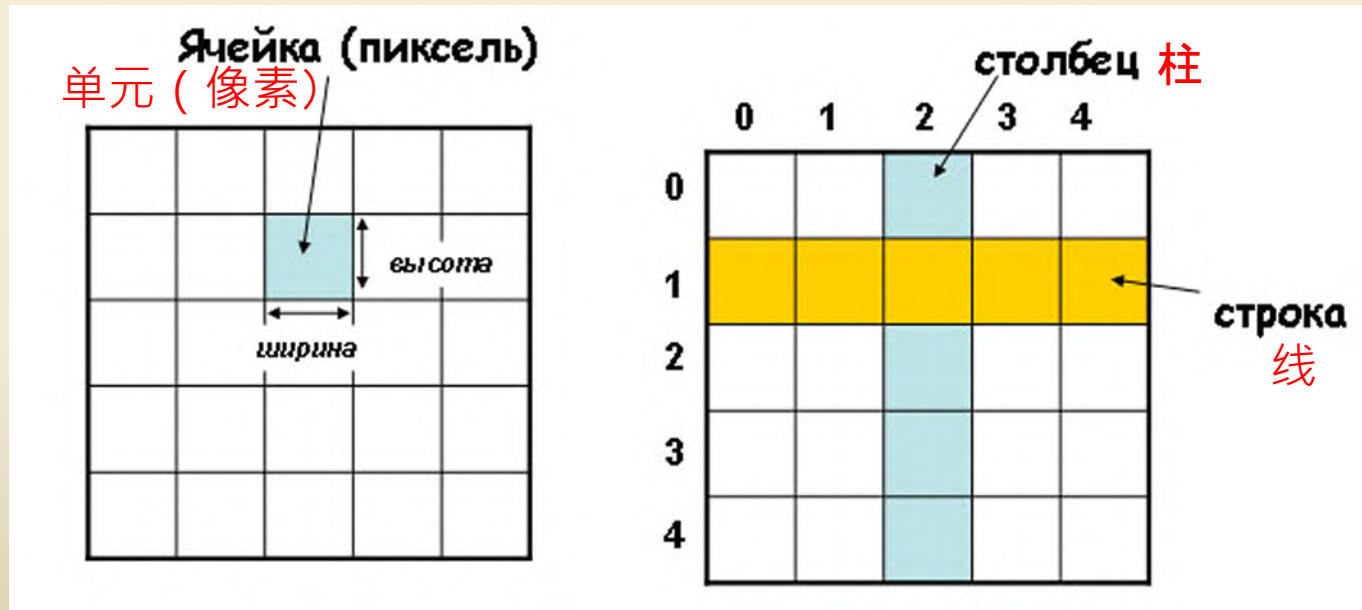
alexexplicit@mail.ru

Растровые данные в ГИС

GIS中的栅格数据

Растровые данные хранятся в виде наборов величин, упорядоченных в форме прямоугольной сетки. Наиболее распространенным способом получения растровых данных о поверхности Земли является дистанционное зондирование, проводимое при помощи спутников. Хранение растровых данных может осуществляться в графических форматах, например TIF или JPEG, или в бинарном виде в базах данных.

栅格数据存储为在矩形网格中排列的一组值。获取地球表面栅格数据的最常见方法是通过卫星遥感。栅格数据可以以图形格式（例如TIF或JPEG）存储，也可以以二进制形式存储在数据库中。



Пиксель является простейшей, неделимой частью растра, представляющий определенный участок Земли. 像素是代表地球特定区域的栅格中最简单，不可分割的部分。

Номера строки и столбцов являются координатами ячеек прямоугольного растра. 列行号是矩形栅格像元的坐标。

alexexplicit@mail.ru

Векторные данные в ГИС

GIS中的矢量数据

В ГИС к векторным объектам могут быть привязаны семантические данные. Структуру и типы данных определяет пользователь.

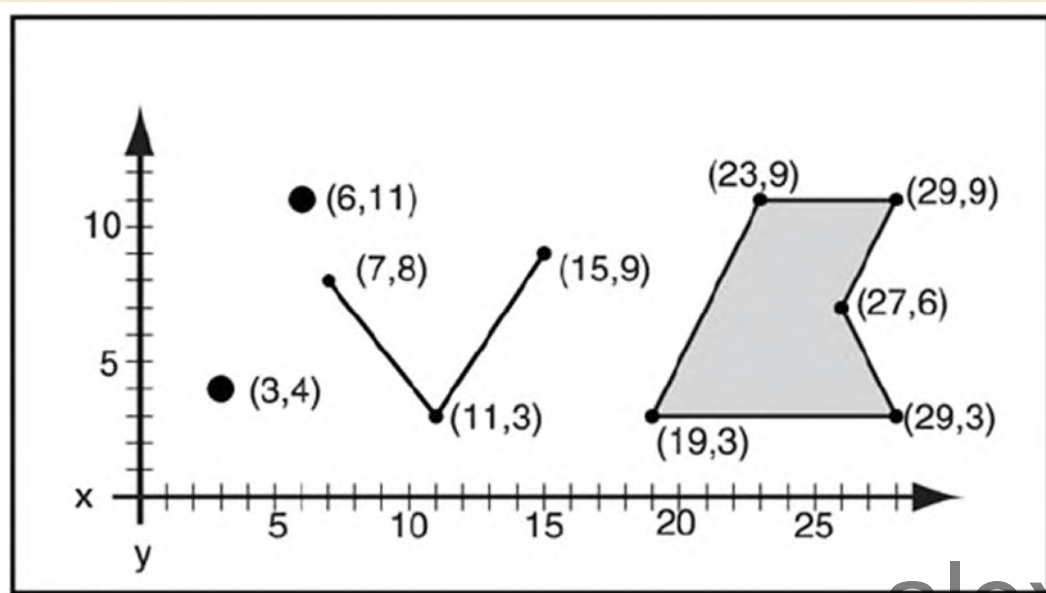
Векторные данные также могут описывать непрерывные поля величин. Поля при этом изображаются в виде изолиний или контурных линий.

Векторные данные обычно имеют гораздо меньший размер, чем растровые. Их легко трансформировать и проводить над ними бинарные операции.

在GIS中，语义数据可以链接到矢量对象。结构和数据类型由用户定义。

矢量数据还可以描述数量的连续字段。在这种情况下，场被描绘为等值线或轮廓线。

向量数据通常比栅格数据小得多。它们很容易转换并对其执行二进制操作。



Точки - это пары координат X,Y.

Линии - наборы координат, определяющих форму.

Полигоны - наборы координат, определяющих границы замкнутых областей.

点是X，Y坐标对。

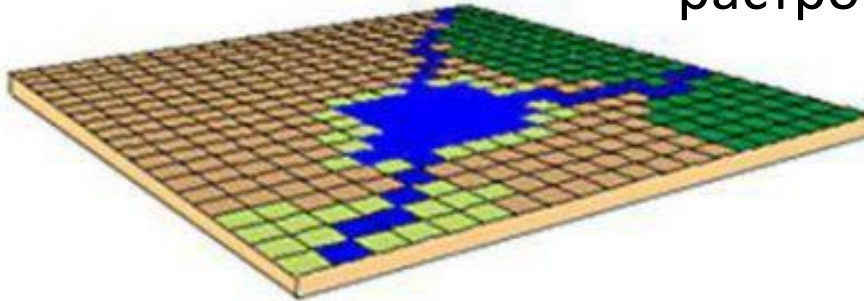
线是定义形状的一组坐标。

多边形是定义封闭区域边界的坐标集。

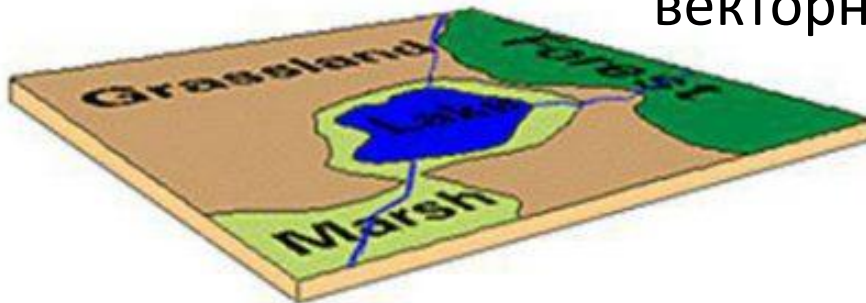
alexexplicit@mail.ru

Сравнение растровой и векторной модели данных 栅格和矢量数据模型的比较

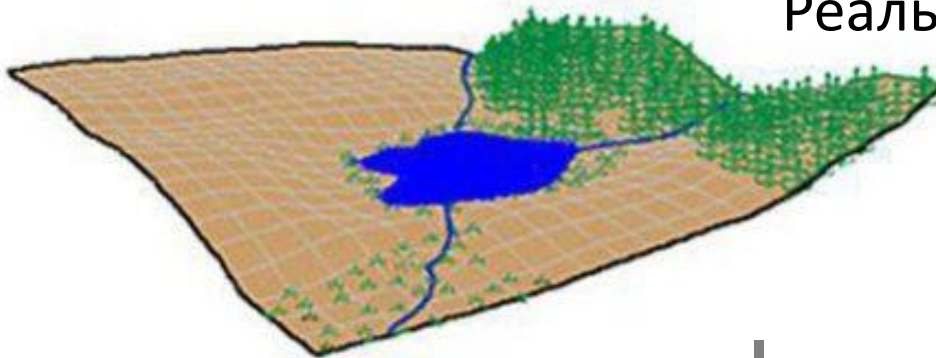
растровые данные 栅格数据
Raster



векторные данные 矢量数据
Vector



Реальный мир 真实世界
Real World



alexexplicit@mail.ru

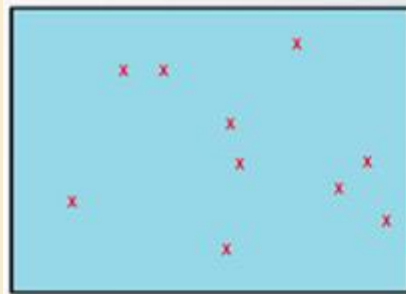
Сравнение растровой и векторной модели данных

栅格和矢量数据模型的比较

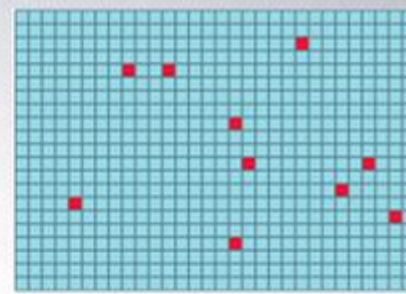
векторные данные 矢量数据

растровые данные 栅格数据

Особенности
отображения
точек



Point features



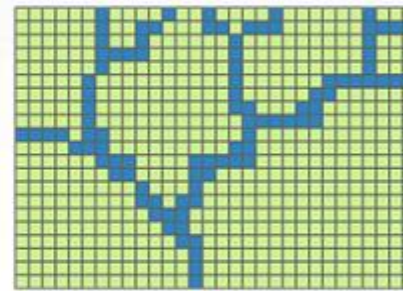
Raster point features

点显示功能

Особенности
отображения
линий



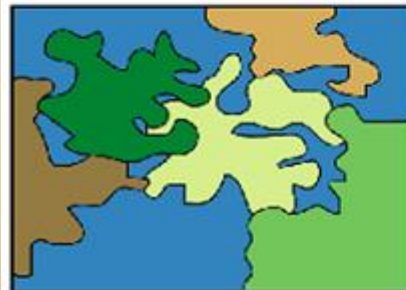
Line features



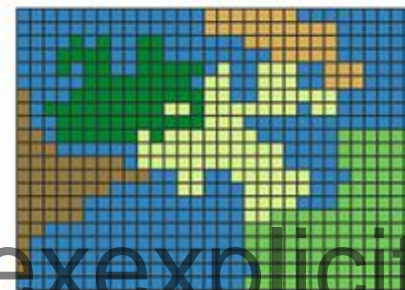
Raster line features

显示线的特征

Особенности
отображения
полигонов



Polygon features



Raster polygon features

显示多边形的特征

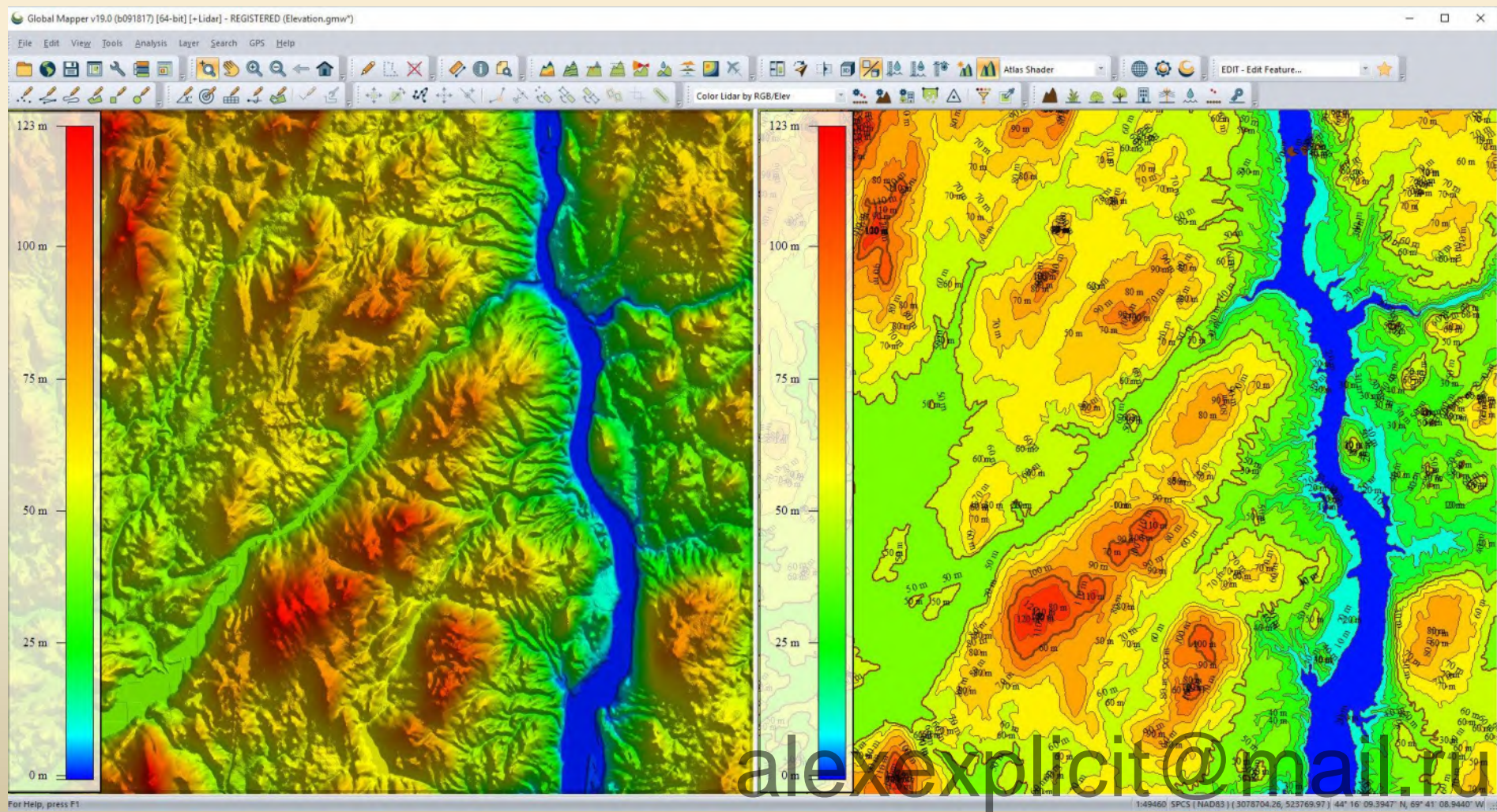
alexexplicit@mail.ru

Сравнение растровой и векторной модели данных

栅格和矢量数据模型的比较

растровые данные 栅格数据

векторные данные 矢量数据



Сравнение растровой и векторной модели данных

栅格和矢量数据模型的比较

Свойство/Модель данных 属性/数据模型	Растровая 栅格数据	Векторная 矢量数据
Масштабируемость 可扩展性	-	+
Избыточность (объем данных) 冗余 (数据量)	-	+
Передача непрерывных свойств 通过连续性	+	-
Передача дискретных объектов 传输离散对象	-	+
Легкость создания 易于创造	+	-

alexexplicit@mail.ru

Основные достоинства и недостатки растровых и векторных данных

栅格和矢量数据的主要优缺点

Сравниваем достоинства

РАСТРОВЫЕ ДАННЫЕ

1. Реалистичные изображения
2. Возможность автоматизации построения изображения

ВЕКТОРНЫЕ ДАННЫЕ

1. Изображения занимают небольшой объем.
2. Легко масштабируются без потери качества.

比较优点

栅格数据

1. 逼真的图像
2. 能够自动构建图像

矢量数据

1. 图像很小。
2. 易于扩展而不会降低质量。

Сравниваем недостатки

РАСТРОВЫЕ ДАННЫЕ

1. Потеря качества при масштабировании.
2. Большой объем изображения.

ВЕКТОРНЫЕ ДАННЫЕ

1. Не позволяют получить реалистического изображения.
2. Изображение описывается тысячами команд.

比较缺点

栅格数据

1. 缩放时质量下降。
2. 大图像尺寸。

矢量数据

1. 不允许获得逼真的图像。
2. 该图像由数千个命令描述。

Из чего состоит ГИС?

GIS由什么组成？

Аппаратные средства

ЭВМ, сети, накопители, сканер, дигитайзеры и т. д.)

硬件

计算机，网络，存储设备，扫描仪，数字化仪等）。

Программное обеспечение

Программное обеспечение ГИС содержит функции и инструменты, необходимые для хранения, анализа и визуализации географической (пространственной) информации.

软件

GIS软件包含存储，分析和可视化地理（空间）信息所需的功能和工具。

Данные

Данные могут быть представлены в виде готовых карт с требуемыми тематическими слоями, либо в виде снимков космической и аэрофотосъемки.

Данные могут быть:

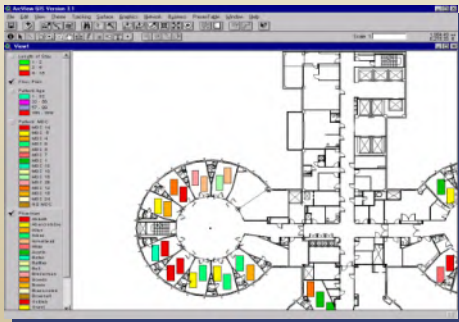
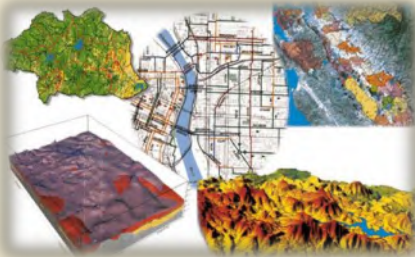
- позиционные (географические): местоположение объекта на земной поверхности.
- непозиционные (атрибутивные): описательные.

数据

数据可以以具有所需主题图层的现成地图的形式呈现，也可以以来自太空和航空摄影的图像形式呈现。

数据可以是：

- 位置（地理）：物体在地球表面上的位置。
- 非位置（定语）：描述性的。



alexexplicit@mail.ru

Основные Операции в ГИС

GIS中的基本操作

- **Ввод данных**
В геоинформационных системах автоматизирован процесс создания цифровых карт, что кардинально сокращает сроки технологического цикла.
- **Управление данными**
Геоинформационные системы хранят пространственные и атрибутивные данные для их дальнейшего анализа и обработки.
- **Запрос и анализ данных**
Геоинформационные системы выполняют запросы о свойствах объектов, расположенных на карте, и автоматизируют процесс сложного анализа, сопоставляя множество параметров для получения сведений или прогнозирования явлений.
- **Визуализация данных**
Удобное представление данных непосредственно влияет на качество и скорость их анализа. Пространственные данные на интерактивных картах. Отчеты о состоянии объектов могут быть построены в виде графиков, диаграмм, трехмерных изображений.

数据输入。在地理信息系统中，创建数字地图的过程是自动化的，这大大减少了技术周期的时间。

数据管理。地理信息系统存储空间和属性数据，以供进一步分析和处理。

数据查询和分析。地理信息系统执行有关位于地图上的对象的属性的查询，并自动执行复杂的分析过程，比较许多参数以获得信息或预测现象。

数据可视化。方便的数据显示方式直接影响其分析的质量和速度。交互式地图上的空间数据。关于对象状态的报告可以图形、图表、三维图像的形式构建。

Вопросы (Занятие 9):

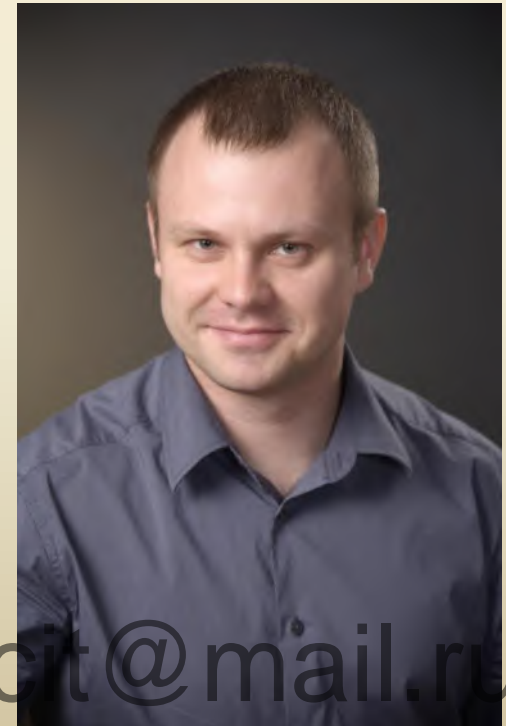
- 1. Проблема хранения графической информации в базе данных**
- 2. Что такое геоинформационная база данных?**
- 3. Что такое геоинформационная система (ГИС)?**
- 4. Представление данных в ГИС**
- 5. Растровые данные в ГИС**
- 6. Векторные данные в ГИС**
- 7. Основные достоинства и недостатки растровых и векторных данных**
- 8. Из чего состоит ГИС?**

«БАЗЫ ДАННЫХ НА ТРАНСПОРТЕ»

交通运输数据库

Преподаватель:

Мирончук Александр Александрович



alexexplicit@mail.ru

Занятие 10

会议10

**Тема: Геоинформационные
базы данных на транспорте**

主题： 运输中的地理信息数据库

alexexplicit@mail.ru

Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС

道路交通事故的GIS分析

В крупных городах наблюдается высокий уровень аварийности на транспорте. Обычно дорожно-транспортные происшествия (ДТП) концентрируются в определенных местах дорожной сети. Для определения мест концентрации ДТП необходимо знать их местоположение на карте. Поэтому разработка интерактивных карт аварийности для крупных городов имеет большое значение.

在大城市中，交通事故的发生率很高。通常，道路交通事故（RTA）集中在道路网络的某些部分。要确定事故集中的地点，您需要知道事故在地图上的位置。因此，开发大城市事故交互式地图非常重要。

Дорожно-транспортное происшествие (ДТП) - 道路交通事故 (RTA)



alexexplicit@mail.ru

Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС

道路交通事故的GIS分析

В основе интерактивной карты аварийности лежат два подхода:

- Топографический анализ
- ГИС-технологии.

Топографический анализ ДТП - предназначен для выявления мест концентрации ДТП в пространстве (пересечении, участке дороги, магистрали, городе, регионе, стране).

ГИС-технологии подразумевают объединение пространственных и табличных данных в единое целое.

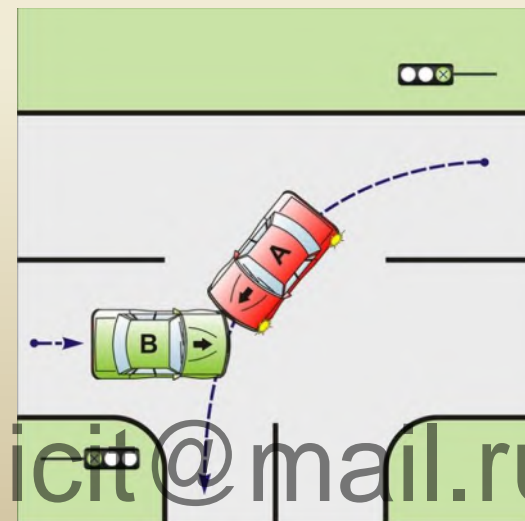
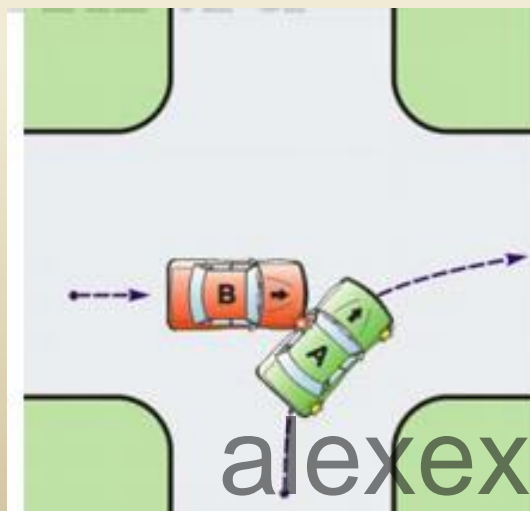
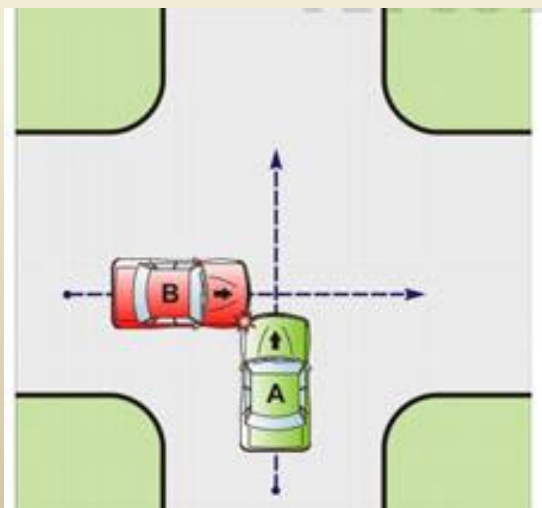
交互式崩溃图基于两种方法:

地形分析

GIS技术。

道路交通事故的地形分析-旨在确定道路交通事故在空间（交叉路口，路段，高速公路，城市，区域，国家/地区）的集中地点。

GIS技术意味着将空间和表格数据集成成为一个整体。



Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС

道路交通事故的GIS分析

Таким образом, для создания интерактивной карты необходима база данных ДТП, в которой каждое ДТП имеет свои координаты

Информационная система, предназначенная для анализа ДТП, может выполнять следующие функции:

- 1) подготовку и сопровождение многослойной векторной карты города;
- 2) связь с базой данных ДТП;
- 3) статистический анализ причин ДТП;
- 4) экспорт данных, формирование и публикация отчетов

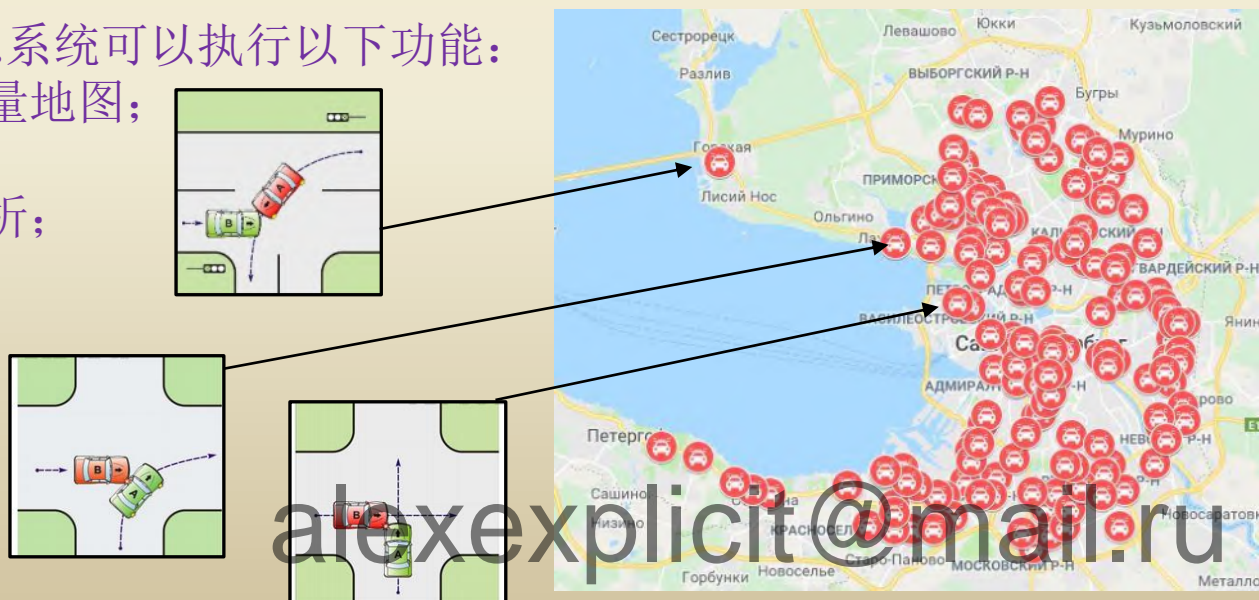
因此，为了创建交互式地图，需要一个事故数据库，其中每个事故都有自己的坐标。

设计用于道路事故分析的信息系统可以执行以下功能：

- 1) 准备和维护城市的多层矢量地图；
- 2) 与事故数据库的通讯；
- 3) 道路交通事故原因统计分析；
- 4) 数据导出，形成和发布

Каждая точка на карте - это
дорожно-транспортное
происшествие

地图上的每个点都是交通事故

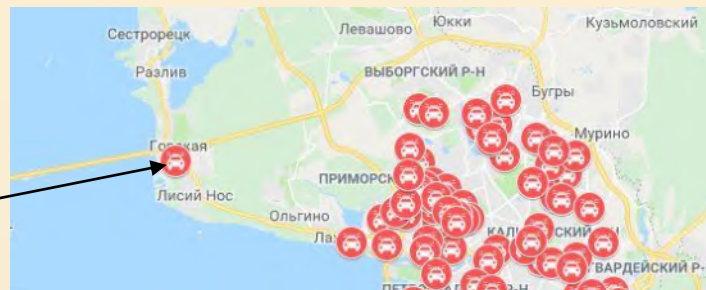
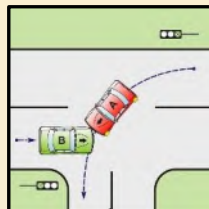


alexexplicit@mail.ru

道路交通事故的GIS分析

地图上的每个点都是交通事故

有关每次事故的信息都存储在警察数据库中



交通事故记录卡

КАРТОЧКА УЧЕТА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Приложение №1

4. Приложение №442 (Госавтоинспекция) № _____ от _____

Раздел 1. Общие сведения

1. Код региона (респ., край, обл., авт. обл., округ)	2. Код подразделения Госавтоинспекции (ДПС)	3. Отчетный номер карточки в органе управления Госавтоинспекции по субъекту РФ	4. Учетный номер карточки (в подразделении Госавтоинспекции органа внутренних дел)	5. Учетный номер по КУСП органа внутренних дел	6. Вид операции <input type="checkbox"/> направляется для заполнения <input type="checkbox"/> вносятся изменения <input type="checkbox"/> изъятие карточки	7. Дата число, месяц, год	8. Время час, мин.	9. Число погибших	10. Число раненых	11. Общее число обратившихся за мед. помощью (доставленных в мед. учреждение)
--	---	--	--	--	---	------------------------------	-----------------------	-------------------	-------------------	---

Раздел 2. Место совершения ДТП

1. Дорога	5. Район	9. Статус НП <input type="checkbox"/> Столица субъекта РФ <input type="checkbox"/> Город республиканского, областного (окружного) значения <input type="checkbox"/> Райцентр <input type="checkbox"/> НП районного значения <input type="checkbox"/> Иной НП	10. Категория улицы Для населенных пунктов городского типа: 1. Магистральные дороги, 2. Магистральные улицы общегородского значения, 3. Магистральные улицы районного значения, 4. Улицы и дороги местного значения в жилой застройке, 5. Улицы и дороги местного значения научно-производственных, промышленных и коммунально-складских районов, 6. Проводы, 7. Пешеходные улицы, 8. Парковые дороги, 9. Велосипедные дороги, 10. Иные места Для населенных пунктов сельского типа: 11. Поселковые дороги, 12. Главные улицы, 13. Основные улицы в жилой застройке, 14. Второстепенные улицы в жилой застройке (переулки), 15. Проводы, 16. Парковые дороги, пешеходные улицы (пешеходные зоны), 17. Улицы и дороги местного значения в производственных, промышленных и коммунально-складских зонах, 18. Хозяйственные проезды, остопогоходы, 19. Иные места	11. Объекты улично-дорожной сети на месте совершения ДТП	12. Место совершения происшествия является местом концентрации ДТП: <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Ранее являлось
2. Расстояние км м	6. Населенный пункт	<input type="checkbox"/> Сельский <input type="checkbox"/> Городской <input type="checkbox"/> Численность населения НП			
3. Значение дороги	7. Улица Дом				
4. Категория дороги	8. Координаты места совершения ДТП				

Раздел 3. Вид и схема ДТП

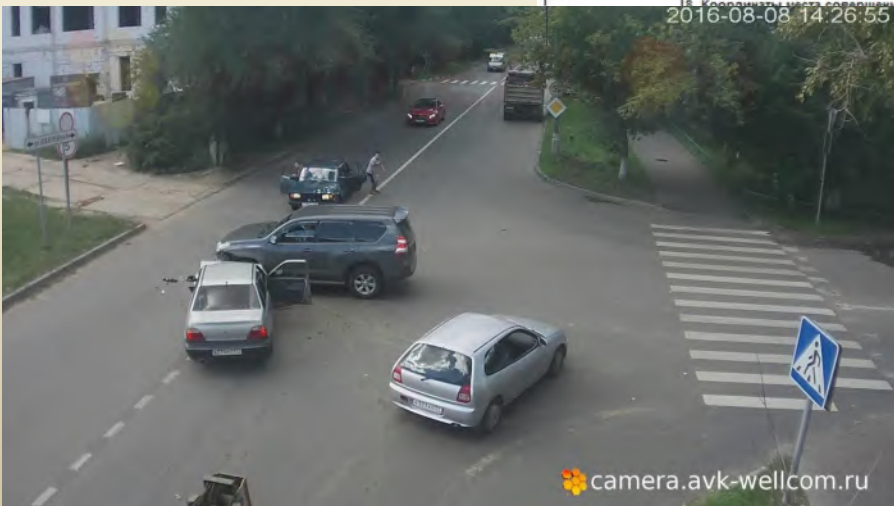
1. Вид ДТП <input type="checkbox"/> Столкновение <input type="checkbox"/> Спроткивание Наезд на стоящее ТС Наезд на препятствие Наезд на пешехода Наезд на велосипедиста Наезд на грузовую транспорт Падение пассажира Иной вид ДТП Наезд на животное	2. Схема ДТП	3. Кол-во ТС, участвовавших в ДТП	4. Кол-во участников ДТП
---	--------------	-----------------------------------	--------------------------

Раздел 5. Действия на месте ДТП

1. Время прибытия наряда ДПС на место ДТП, мин	7. Сведения о должностном лице, производившем осмотр места ДТП
2. Время оформления ДТП, мин	8. Действия сотрудников ГИБДД на месте ДТП <input type="checkbox"/> деблокирование пострадавших из ТС <input type="checkbox"/> оказание первой помощи <input type="checkbox"/> оказание первой помощи <input type="checkbox"/> регламентные действия по оформлению ДТП <input type="checkbox"/> разграждение проезжей части <input type="checkbox"/> орг. довр. движ. на месте ДТП <input type="checkbox"/> орг. объезда участка места ДТП <input type="checkbox"/> не прибывали <input type="checkbox"/> кол-во сотрудников ГИБДД (ДПС) задействованных на месте ДТП <input type="checkbox"/> число сотрудников ГИБДД, выехавших на место ДТП <input type="checkbox"/> Методы оказания технической помощи на месте ДТП
3. Время прибытия мед. помощи на место ДТП, мин	
4. Время прибытия СОГ, мин	
5. Время прибытия сотрудников МЧС на место ДТП	
6. Действия сотрудников МЧС <input type="checkbox"/> деблокирование пострадавших из ТС <input type="checkbox"/> оказание первой помощи <input type="checkbox"/> оказание первой помощи <input type="checkbox"/> разграждение проезжей части <input type="checkbox"/> орг. довр. движ. на месте ДТП <input type="checkbox"/> орг. объезда участка места ДТП <input type="checkbox"/> не прибывали <input type="checkbox"/> кол-во сотрудников МЧС задействованных на месте ДТП <input type="checkbox"/> число сотрудников МЧС, выехавших на место ДТП <input type="checkbox"/> Методы оказания технической помощи на месте ДТП	

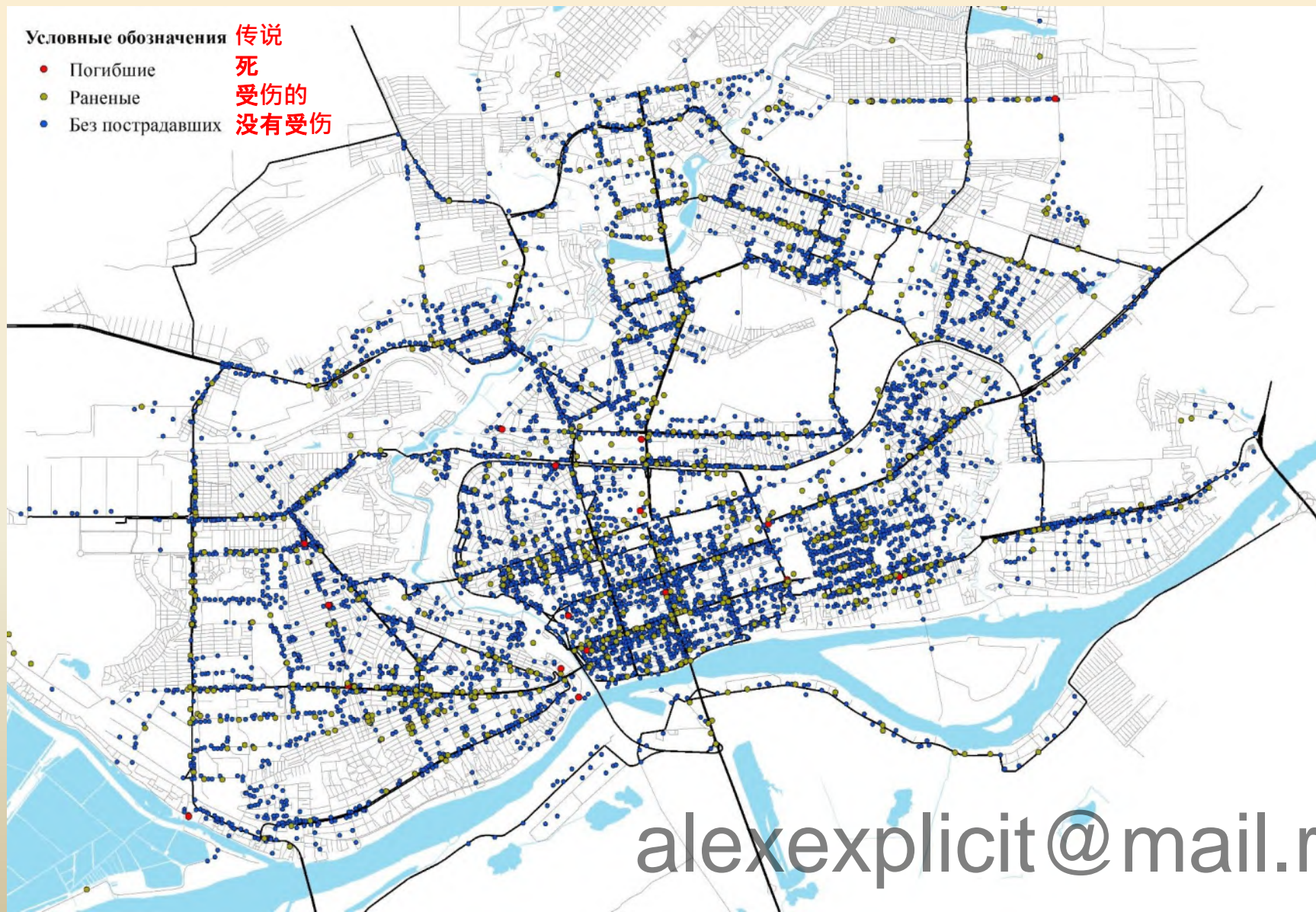
11. Освещение <input type="checkbox"/> Светлое время <input type="checkbox"/> Сумерки В темное время суток: <input type="checkbox"/> Включено <input type="checkbox"/> Не включено <input type="checkbox"/> Отсутствует	12. Состояние погоды <input type="checkbox"/> Ясно <input type="checkbox"/> Темп. выше +30 С <input type="checkbox"/> Пасмурно <input type="checkbox"/> Темп. ниже -30 С <input type="checkbox"/> Туман <input type="checkbox"/> Метель <input type="checkbox"/> Дождь <input type="checkbox"/> Ураганный ветер <input type="checkbox"/> Снегопад
13. Недостатки транспортного эксплуатационного состояния УДС	14. Факторы, оказывающие влияние на режим движения
15. Наименования условий (или режимов) движения на месте ДТП <input type="checkbox"/> Режим движения не определен <input type="checkbox"/> Движение частично перекрыто <input type="checkbox"/> Движение полностью перекрыто	

camera.avk-wellcom.ru



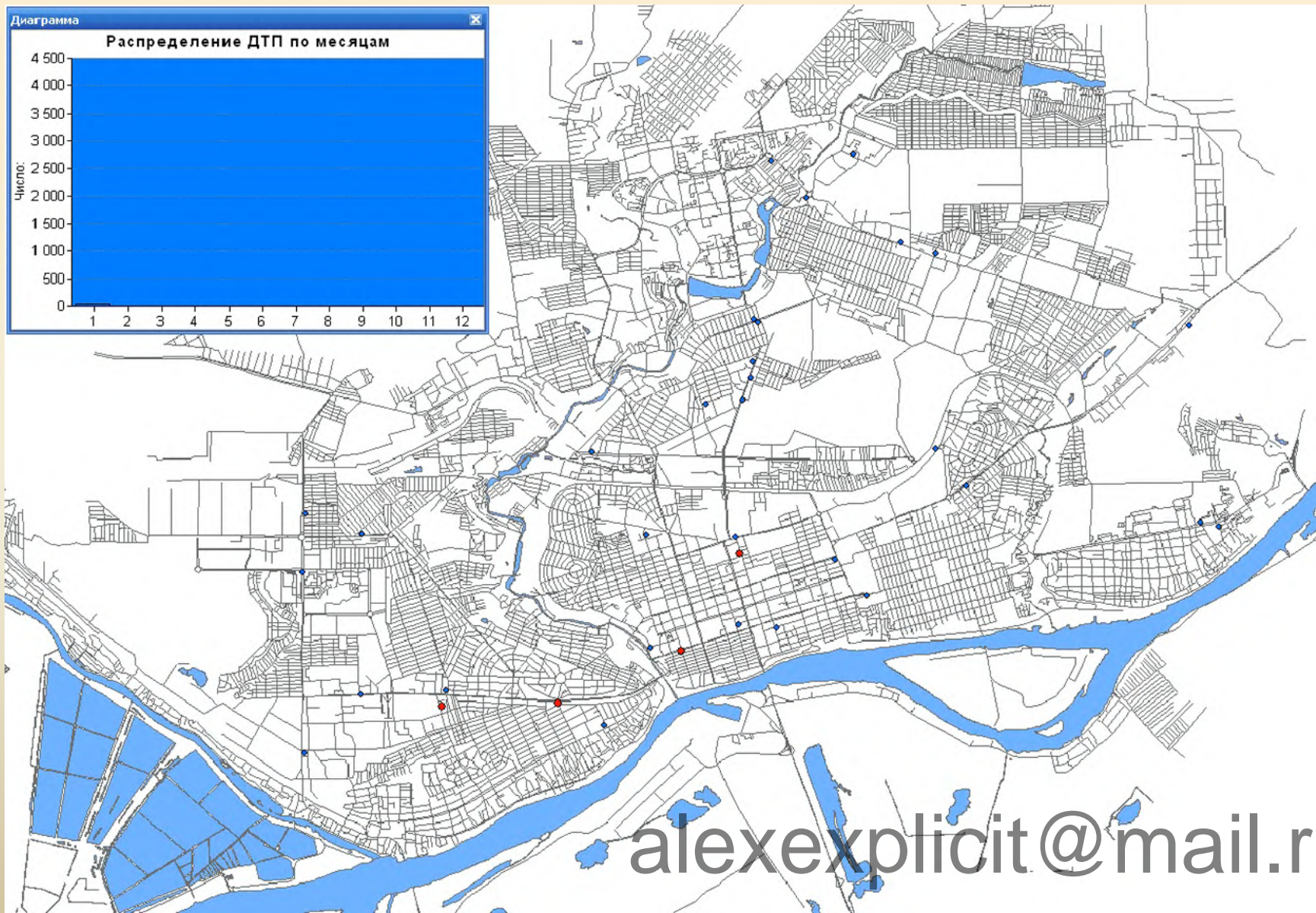
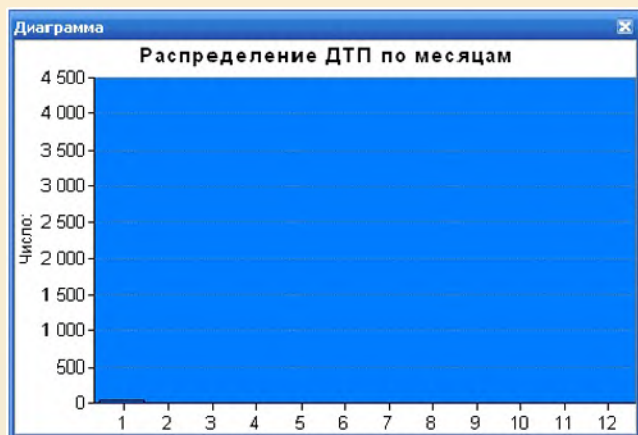
Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС в городе Ростов-на-Дону

基于GIS的顿河畔罗斯托夫市道路交通事故分析



Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС в городе Ростов-на-Дону

基于GIS的顿河畔罗斯托夫市道路交通事故分析



alexexplicit@mail.ru

Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС в городе Ростов-на-Дону

基于GIS的顿河畔罗斯托夫市道路交通事故分析



Анализ дорожно-транспортных происшествий с помощью ГИС в городе Ростов-на-Дону

基于GIS的顿河畔罗斯托夫市道路交通事故分析



Геоинформационная база данных дорог и транспортной инфраструктуры

道路和交通基础设施的地理信息数据库

Геоинформационная база данных дорог и транспортной инфраструктуры предназначена для оперативного ведения всей технической информации по сети автомобильных дорог и искусственным сооружениям в электронном виде. Систему можно применять для управления дорожным хозяйством всех уровней (федеральном, территориальном, муниципальном).

С помощью ГИС возможно управление как загородными дорогами, так и городскими улицами.

В базе данных хранится следующая информация:

- технические характеристики дороги;
- ширина проезжей части,
- число полос,
- инженерное обустройство,
- тип дорожного покрытия,
- дата последнего ремонта и т.д.

道路和运输基础设施的地理信息数据库旨在以电子形式对道路网络和人工结构上的所有技术信息进行操作维护。该系统可用于管理所有级别（联邦，领土，市政）的道路设施。

借助GIS，可以管理乡村道路和城市街道。

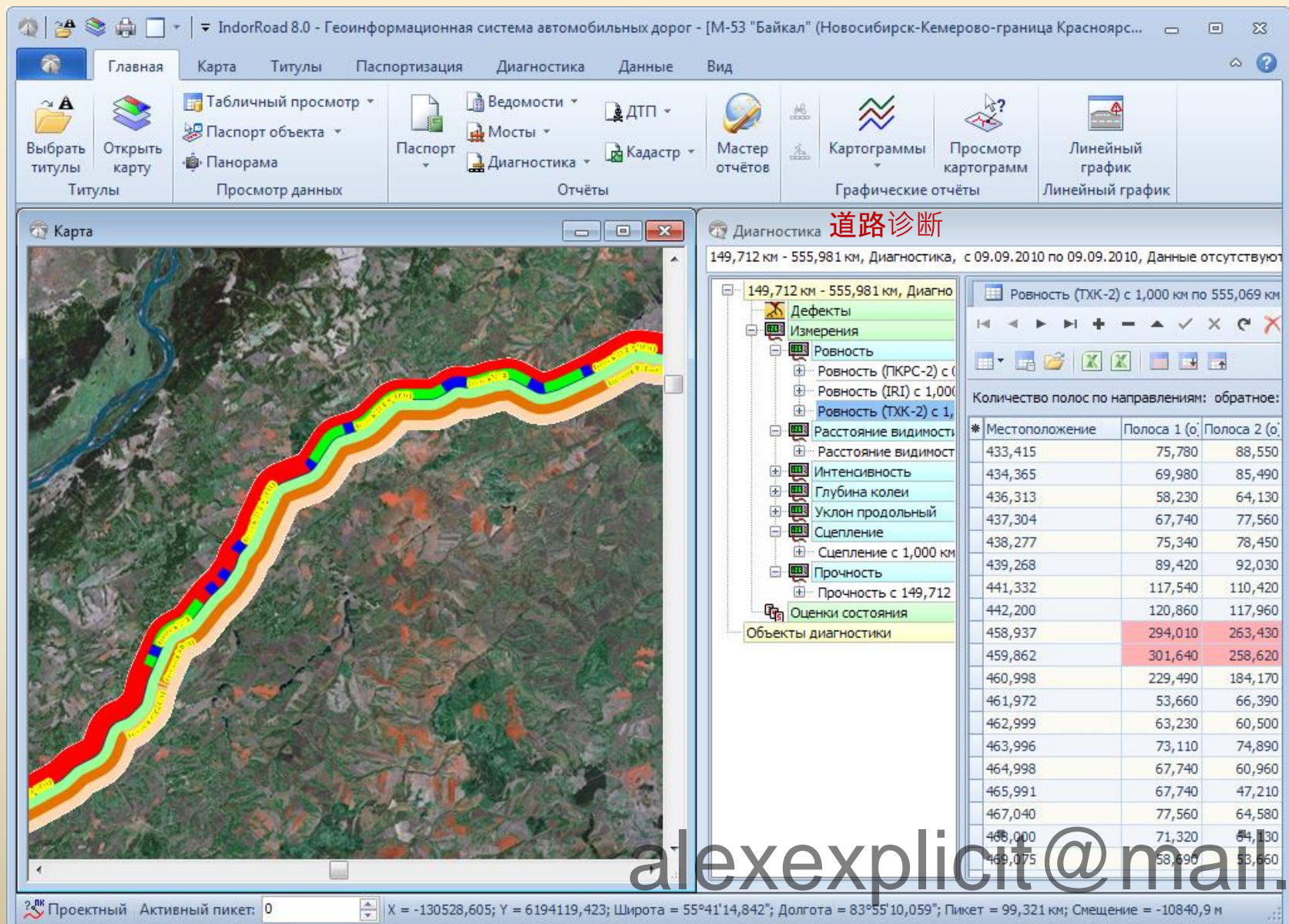
以下信息存储在数据库中：

- 道路的技术特征；
- 行车道的宽度，
- 条纹数量，
- 工程安排，
- 路面类型，
- 上次维修的日期等

alexexplicit@mail.ru

Геоинформационная база данных дорог и транспортной инфраструктуры

道路和交通基础设施的地理信息数据库



Геоинформационная база данных дорог и транспортной инфраструктуры

道路和交通基础设施的地理信息数据库

В базе данных содержится информация об искусственных сооружениях (мостах и путепроводах)

该数据库包含有关人工结构（桥梁和立交桥）的信息

Карта - IndorRoad 9 - ГИС автомобильных дорог - [М-3, база данных МЗ на сервере centersrv]

База данных Главная Данные Карта Вид

Карточка - Мостовое сооружение

1 - Мостовое сооружение

Архивные документы x Документы (10 шт.) x

№ п/п	Наименование	Формат	Размер
1	Фасад	Изображение	1,57 МБ
2	Проезжая часть	Изображение	1,27 МБ
3	Опора 1	Изображение	1,23 МБ
4	Пролетное строение 1	Изображение	960,03 КБ
5	Опора 2	Изображение	1,11 МБ
6	Опора 3	Изображение	1,56 МБ
7	Пролетное строение 3	Изображение	842,98 КБ
8	Опора 4	Изображение	1,40 МБ
9	Обустройство	Изображение	1,74 МБ
10	Тротуар	Изображение	1,45 МБ

Документ "Фасад"

Закреть

Активный километр: 150+0344,39

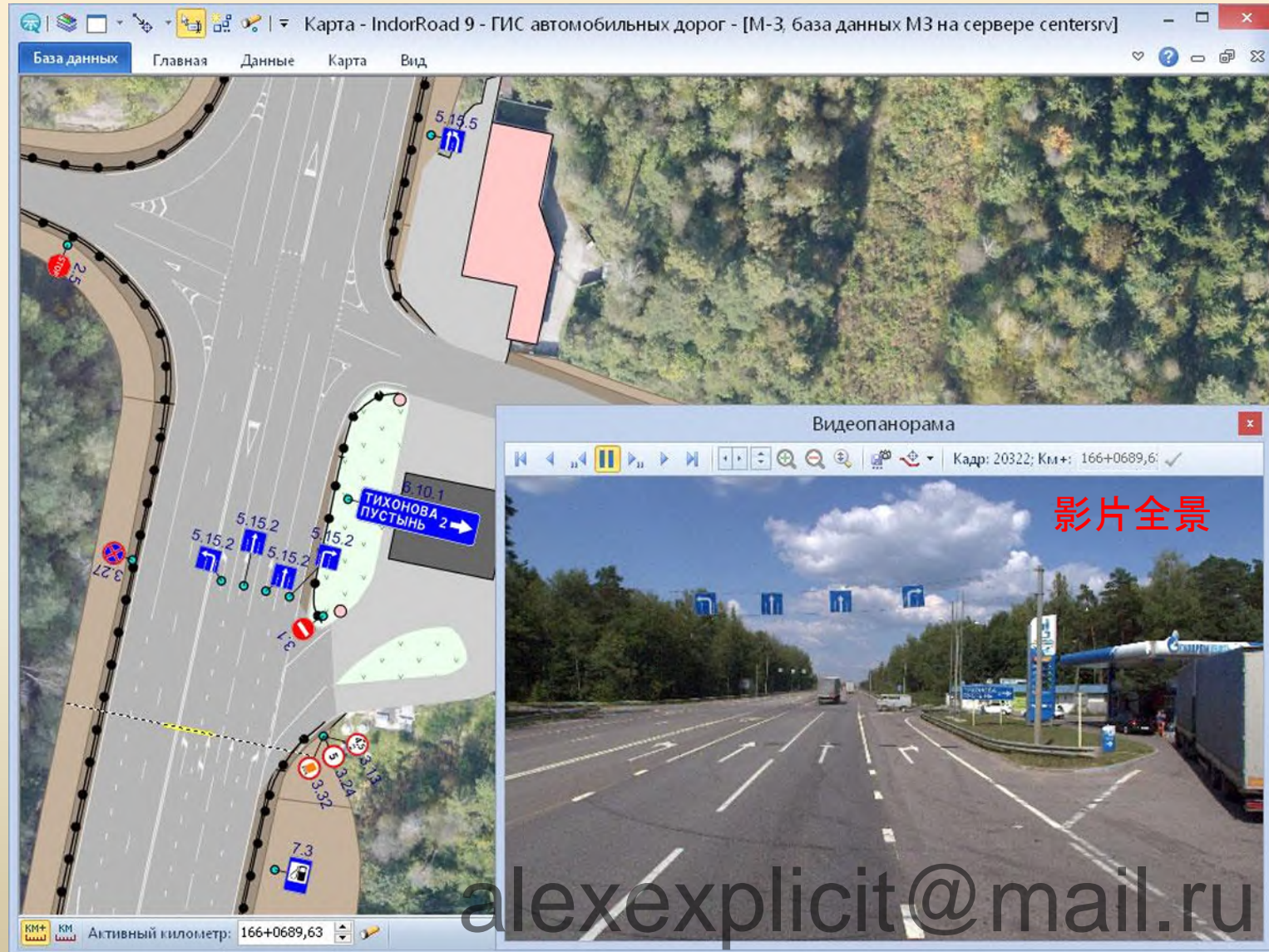
alexexplicit@mail.ru

Геоинформационная база данных дорог и транспортной инфраструктуры

道路和交通基础设施的地理信息数据库

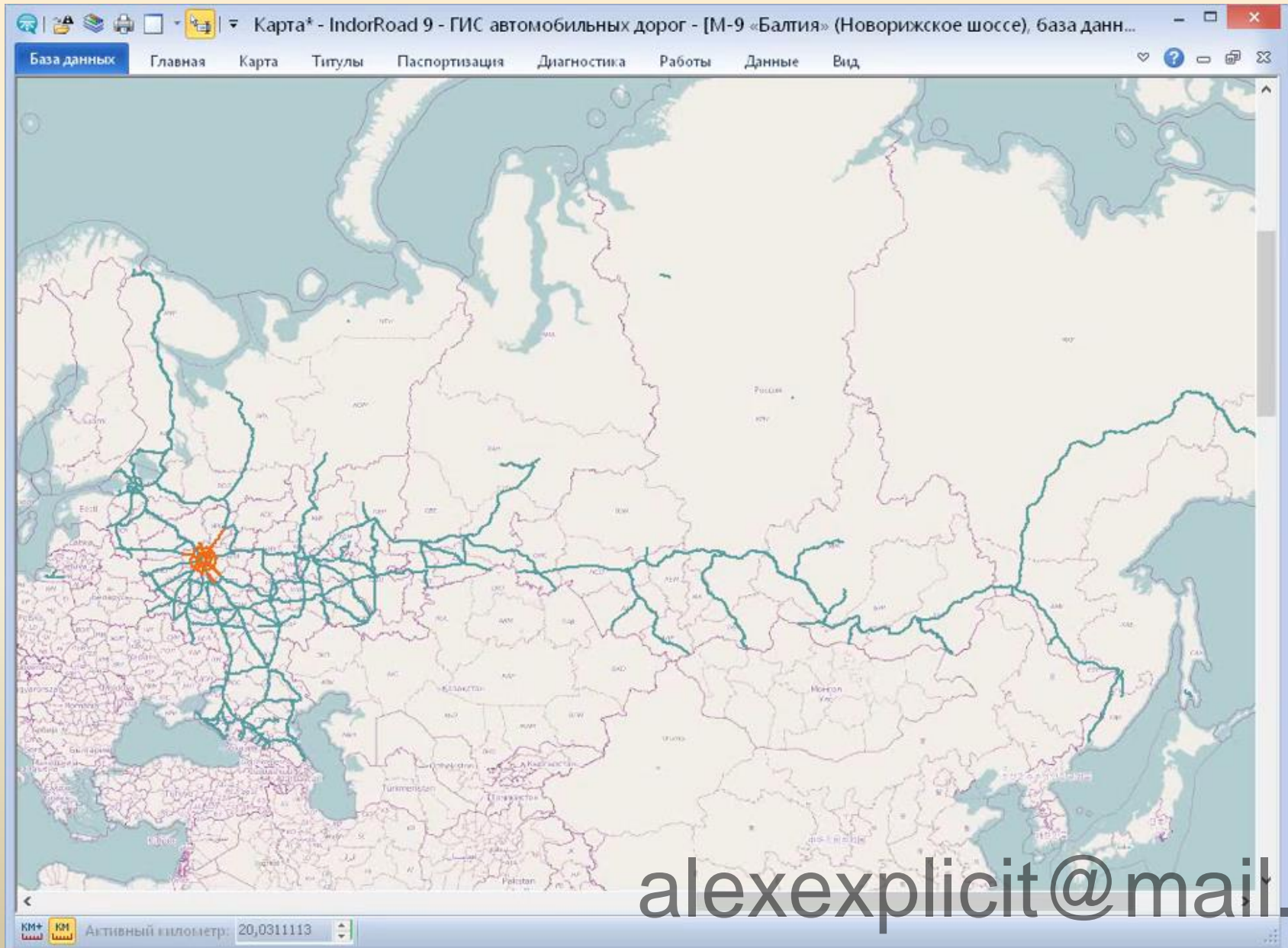
В базе данных содержится информация об расположении технических средств организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения)

该数据库包含有关交通管理技术手段（道路标志，标记，障碍）的位置的信息



Пример геоинформационной базы данных дорог IndorRoad

道路IndorRoad的地理信息数据库的示例



Пример представления сети дорог в ГИС

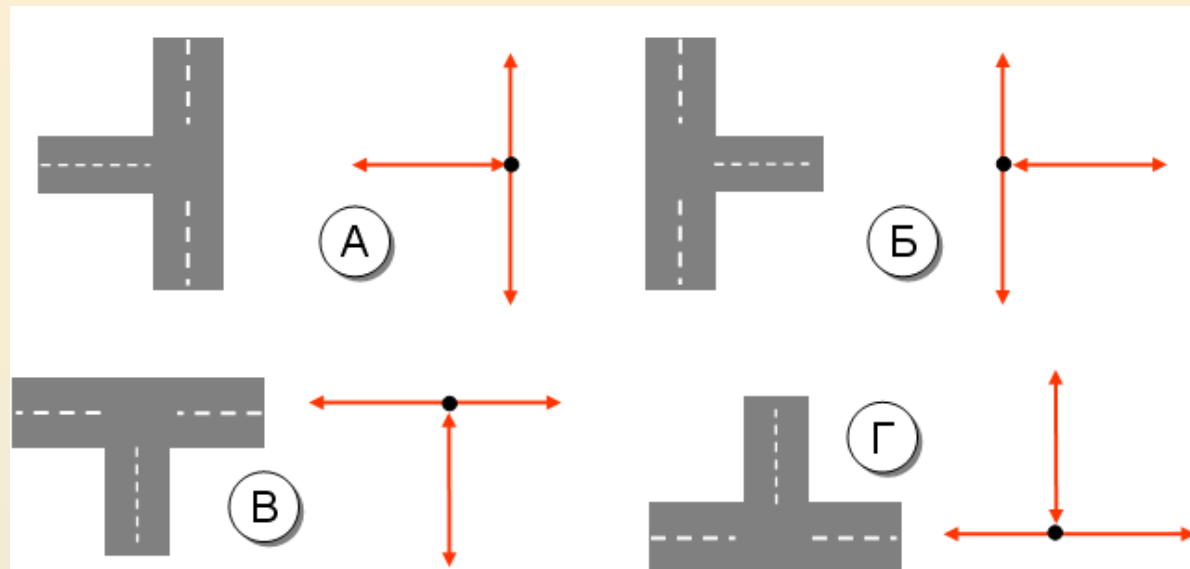
GIS道路网表示的示例

Граф дорог – это цифровая векторная карта, состоящая из связанных дуг и узлов, местоположение и свойства которых с заданной точностью передают маршруты и организацию движения наземного транспорта.

道路图是由连接的弧和节点组成的数字矢量地图，其位置和属性可准确传达地面运输的路线和组织。

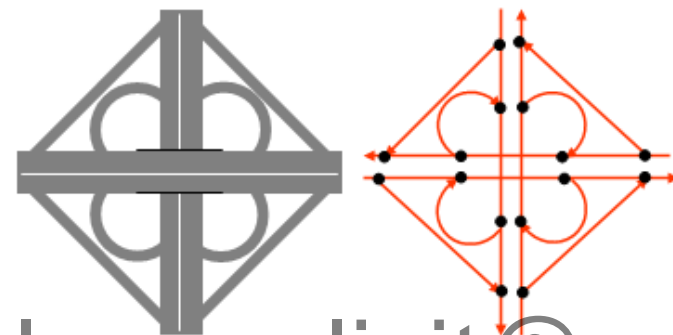
Дуги разделяются на два вида – с двусторонним и односторонним движением. Дуги графа строятся, как правило, по осевым линиям улиц, дорог и дорожных сооружений, с обеспечением топологии в точках примыкания.

弧线分为两种类型-双向和单向交通。通常，沿街道，道路和道路结构的中心线构造图形弧，并在连接点处提供拓扑。



简单的T形相交的例子

Пример простых Т-образных перекрестков



不同级别的过马路的例子

Пример пересечения двух дорог на разных уровнях с полным набором съездов

alexexplicit@mail.ru

Вопросы (Занятие 10):

- 1. Геоинформационная база данных дорожно-транспортных происшествий**
- 2. Геоинформационная база данных дорог и транспортной инфраструктуры**

alexexplicit@mail.ru