

# БАЗЫ ДАННЫХ

---

Блинова Евгения Александровна,  
eugenia.blinova@gmail.com

# Описание курса

- 34 часа лекций, 34 часа лабораторных работ
- Самостоятельная работа
- Реферат
- 2 контрольные работы – тестирование
- Экзамен – 2 теоретических вопроса и задача
- Microsoft SQL Server 2012
- Задания на лабораторные работы IVC309-1-22,  
/Материалы/Блинова/БД

# База данных

- База данных – это совокупность взаимосвязанных данных

# Требования к информации в БД

- Полезность - уменьшает информационную энтропию системы
- Полнота информации - информации должно быть достаточно, чтобы осуществить качественное управление
- Точность
- Достоверность - заведомо ошибочные данные не должны храниться в базе данных
- Непротиворечивость
- Актуальность

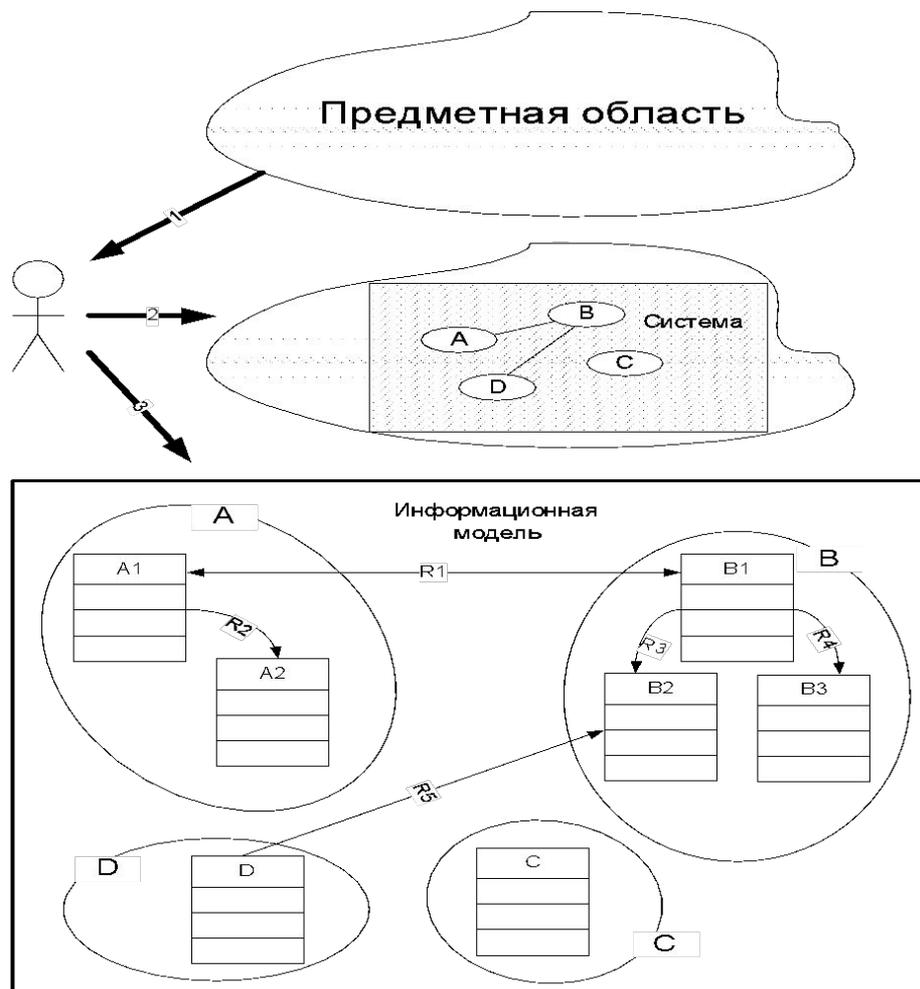
# Проектирование БД

- Определение границ исследуемой области – предметной области
- Системный анализ – определение объектов и связей между ними
- Построение логической схемы базы данных в соответствии с определенными правилами – моделью данных
- Реализация базы данных – описание ее в терминах некоторой СУБД

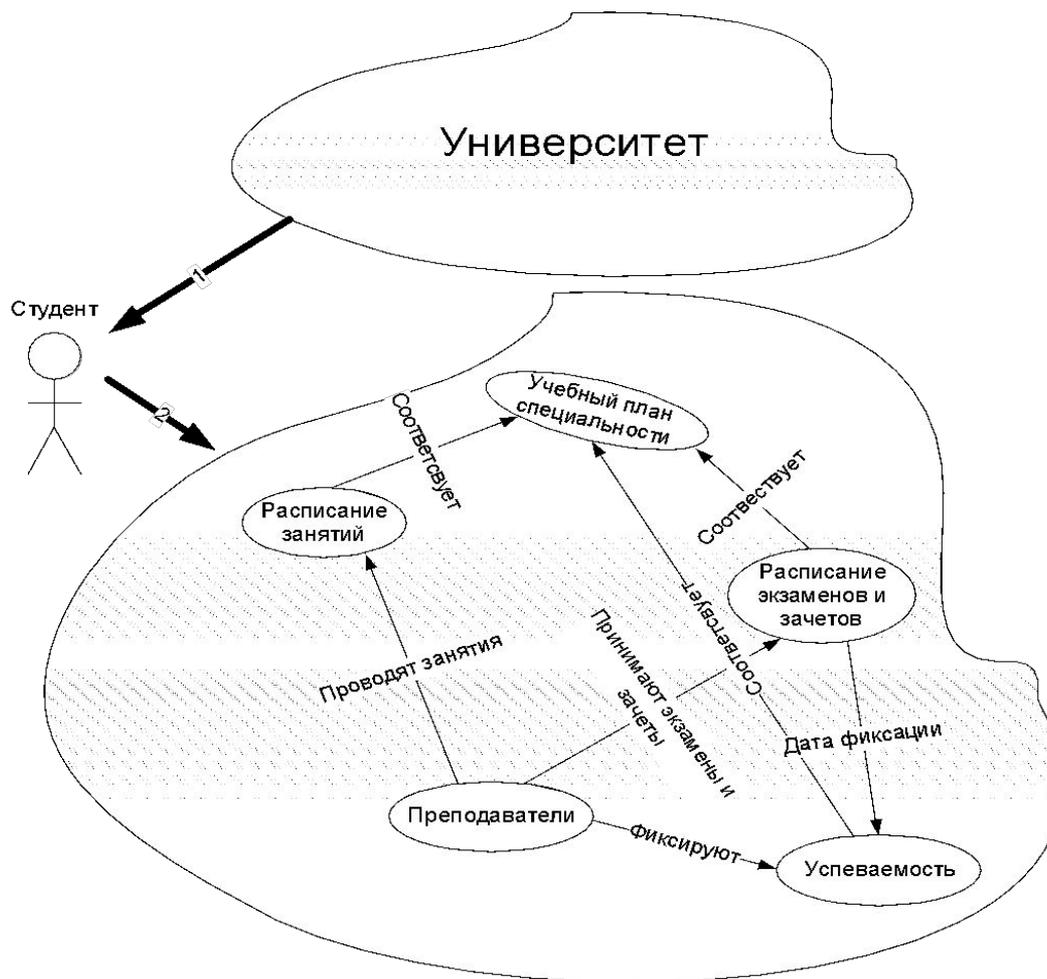
# Проектирование БД

- **Предметная область** – часть реального мира, подлежащая изучению, с целью описания и управления.
- **Системный анализ** – предметная область – это множество объектов и связей между этими объектами.
- **Модель данных** – структурированное представление данных и связей между ними.

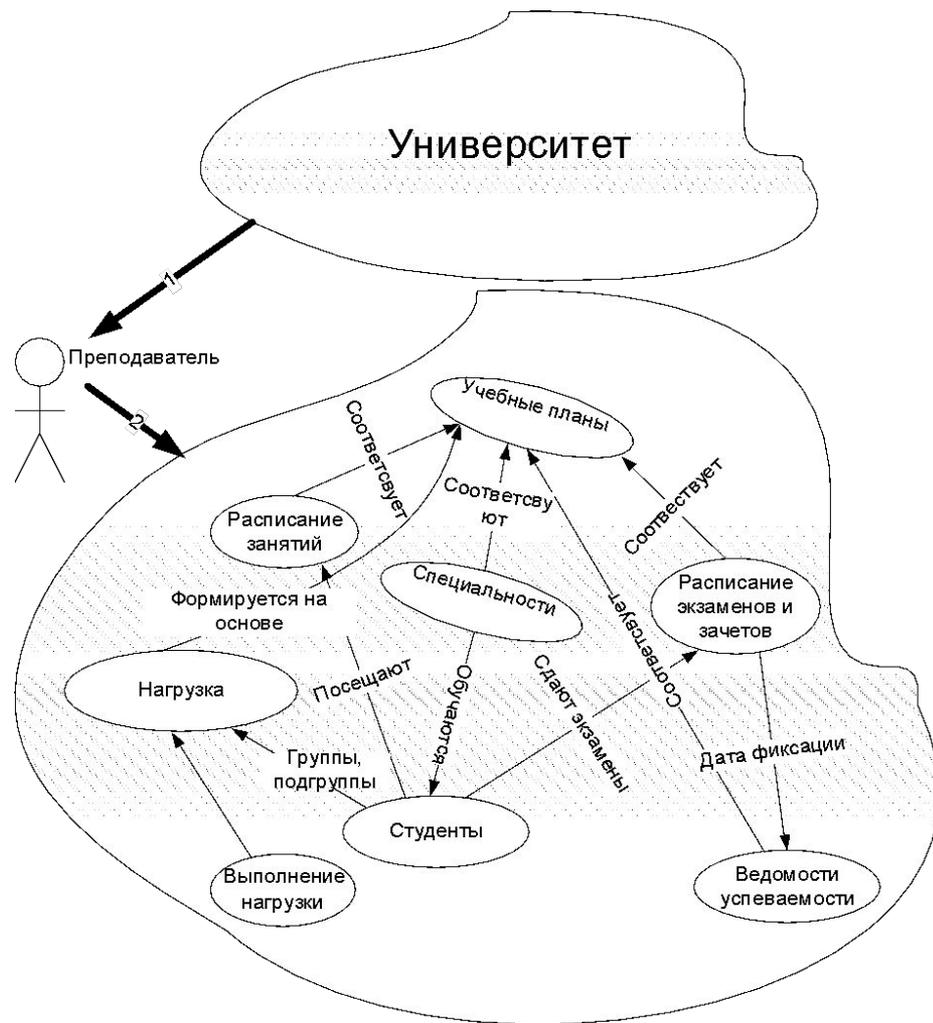
# Проектирование БД



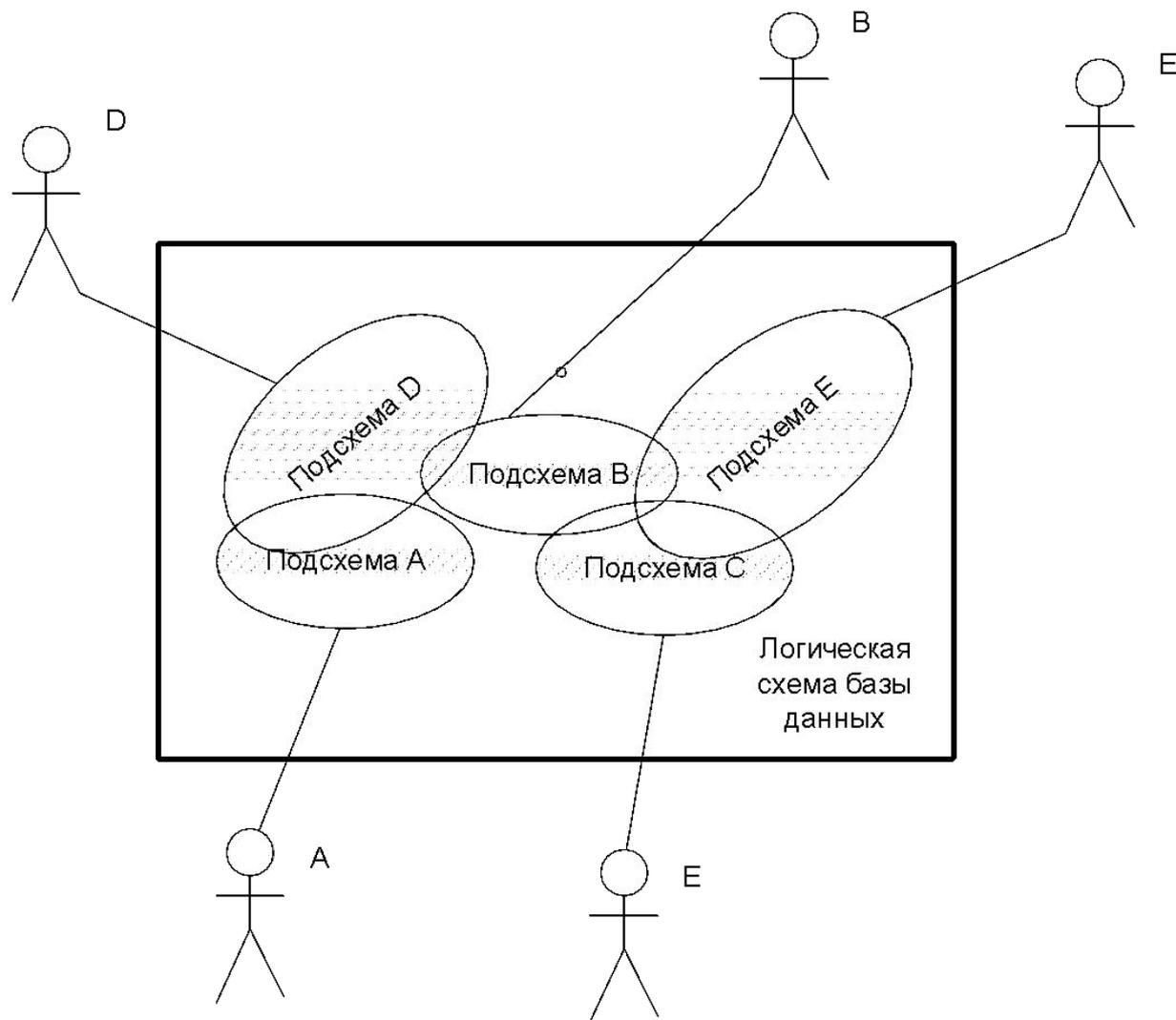
# Пример



# Пример



# Логическая схема данных



# База данных

- Хранилище динамически обновляемой информации
- Информация отражает состояние некоторой предметной области (объекта) и должна быть полезной, точной, актуальной и непротиворечивой
- Информация представлена в виде метаданных (описание модели данных) и данных
- Каждый пользователь базы данных знает только о существовании данных, необходимых для решения его задач
- Совокупность всех представлений - это логическая схема данных

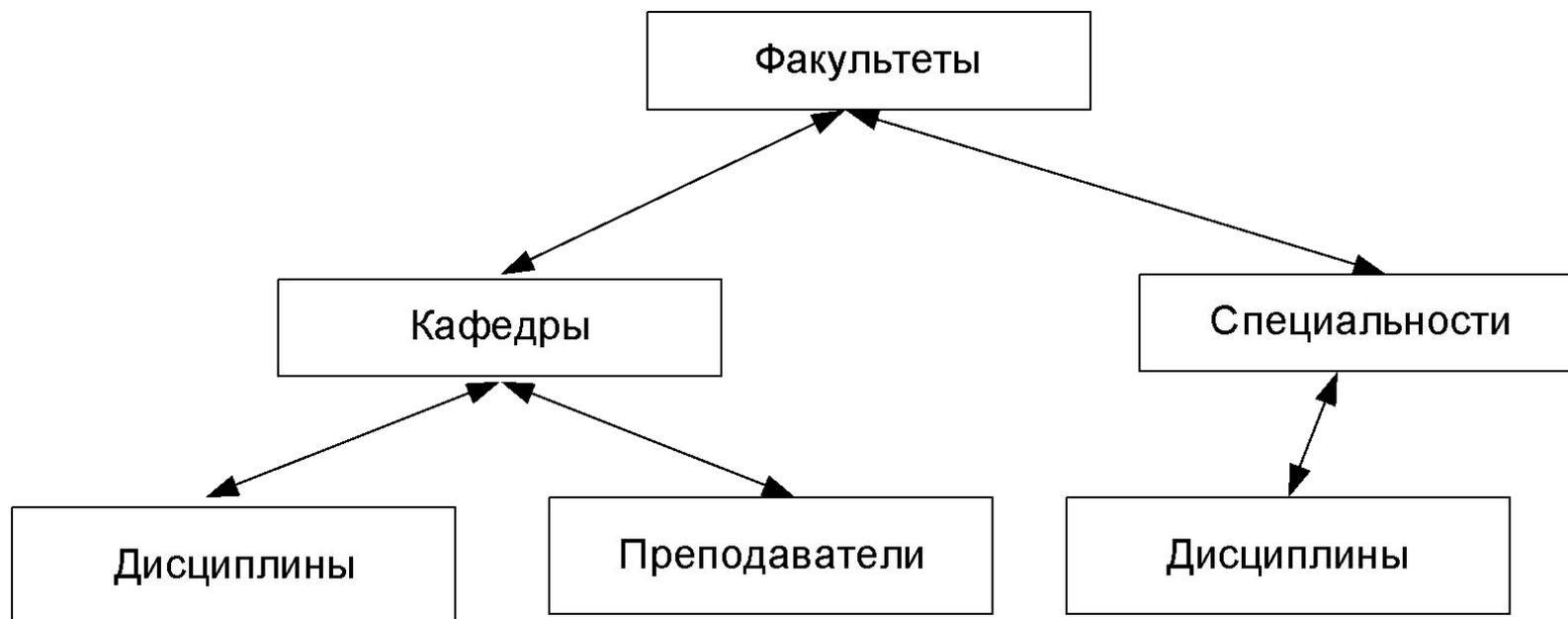
# Система управления базами данных

- Программная реализация **технологии** хранения, извлечения, обновления и обработки данных в базе данных

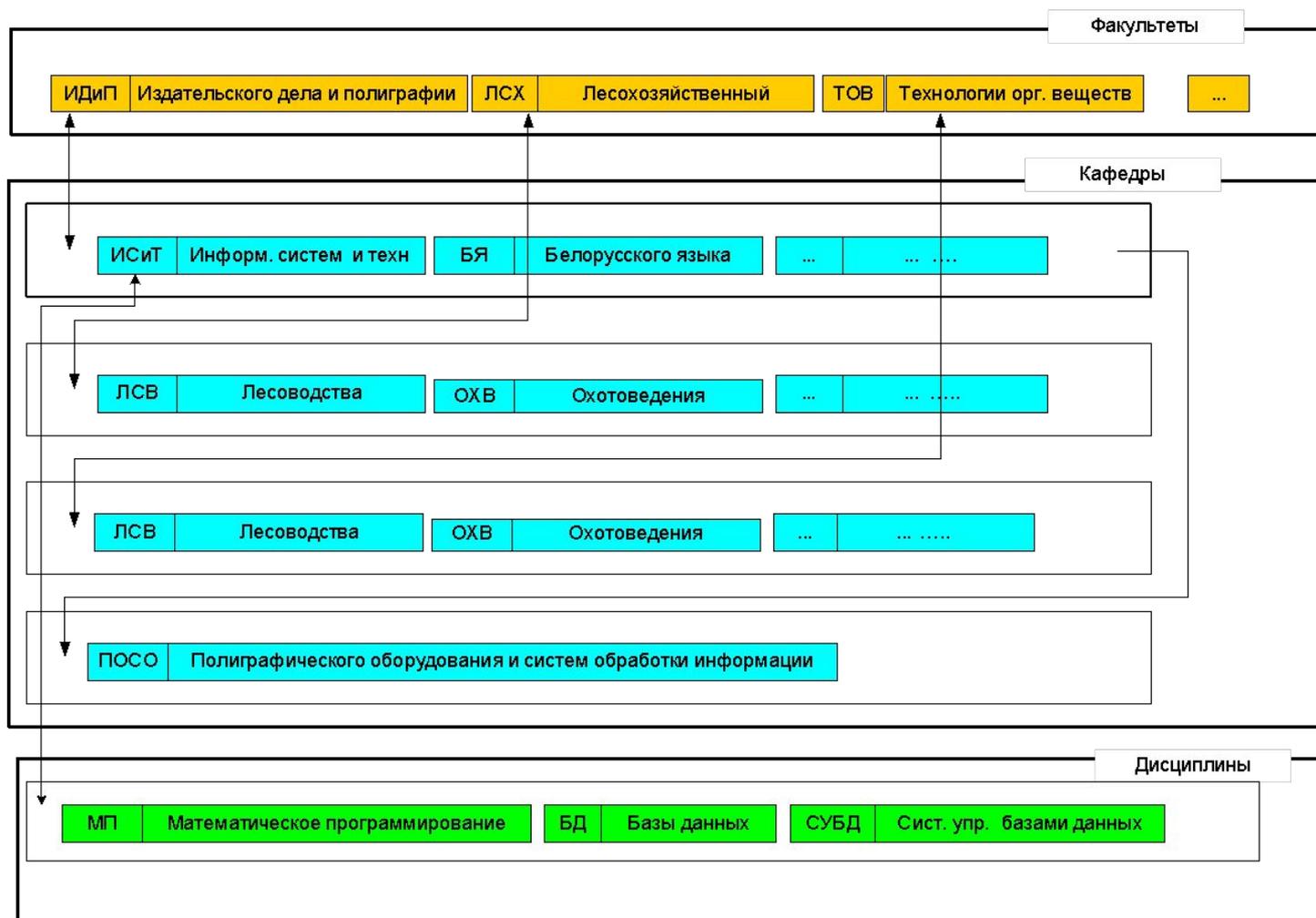
# Модели данных

- Иерархическая
- Сетевая
- Реляционная

# Иерархическая модель данных



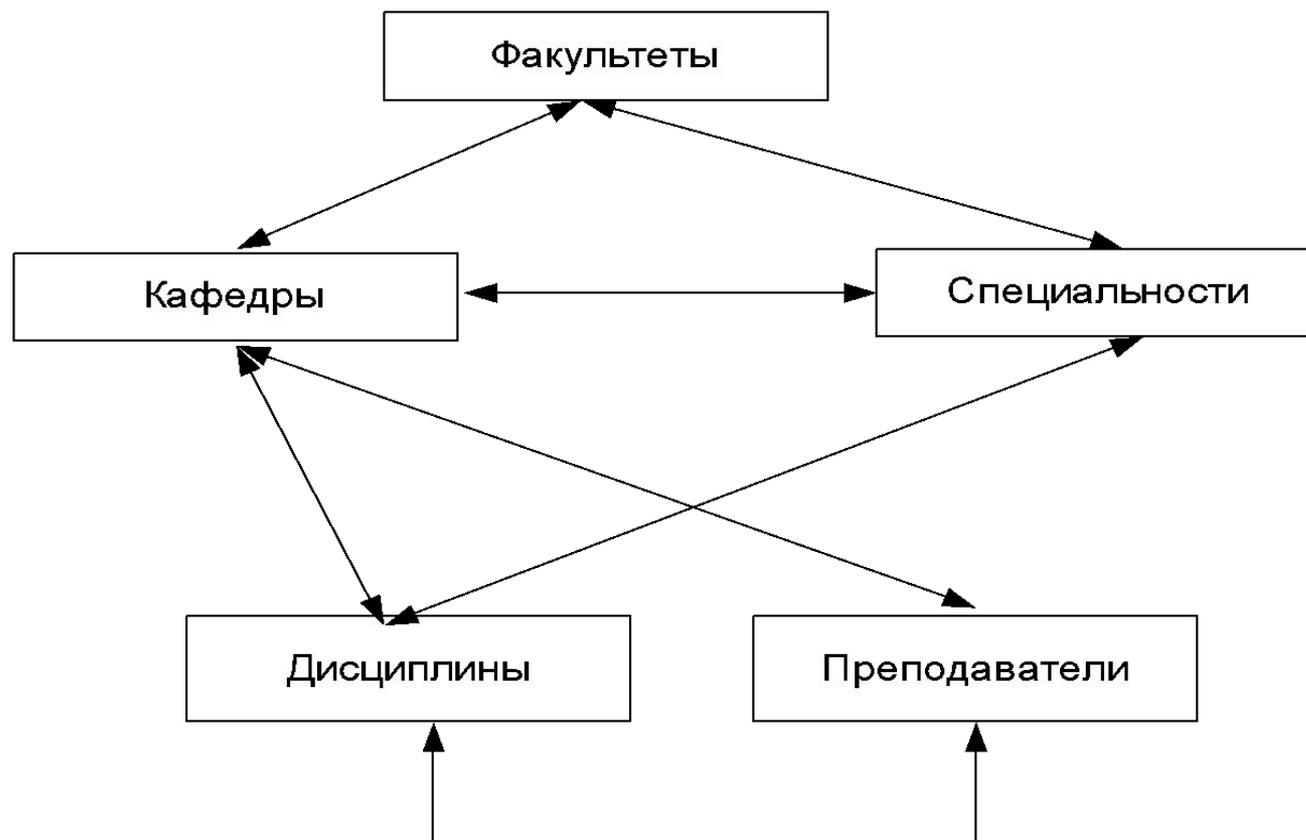
# Иерархическая модель данных



# Иерархическая модель данных

- Типичный представитель – IBM Information Management System

# Сетевая модель данных



# Сетевая модель данных

- Типичный представитель – Integrated Data Store от General Electric и DMS от UNIVAC

# Реляционная модель данных

- Основана на теории множеств
- Реляционная алгебра – Эдгар Франк Кодд (1923-2003)
- Кодд – данные имеют собственную природу, независимую от способа их использования
- Определения:
  - - **домен**: множество;
  - - **таблица**: отношение;
  - - **атрибут**: имя столбца таблицы (имя домена);
  - - **заголовок таблицы**: множество всех атрибутов;
  - - **кортеж**: элемент отношения или строка таблицы;
  - - **строка таблицы**: кортеж.

# Операции реляционной алгебры

- **UNION** (объединение)
- **INTERSECT** (пересечение)
- **MINUS** (разность)
- **TIMES** (декартово произведение)
- **WHERE** (ограничение)
- **PROJECT** (проекция)
- **JOIN** (соединение)
- **DIVIDE BY** (реляционное деление)
- **RENAME** (переименование)
- **:=** (присваивание).

# Реляционная модель данных

- Relation – отношение
- Отношение может быть представлено в виде двумерной таблицы
- Реляционная база данных представляет собой набор взаимосвязанных таблиц
- Все объекты разделяются на типы
- Объекты одного и того же типа имеют свой набор атрибутов
- Один из атрибутов однозначно идентифицирует объект в таблице – первичный ключ

# Реляционная модель данных

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

# Нормализация данных

- **Нормализация данных** – процесс преобразования таблиц базы данных к нормальной форме.
- **Шесть нормальных форм** – 1NF, 2NF, ... 6NF.
- Широкое практическое применение имеют формы 1NF, 2NF, 3NF.

# Первая нормальная форма

- Таблица не должна содержать повторяющихся групп данных.
- Атомарность – каждый столбец должен содержать одно неделимое значение.
- Пример:
- ФИО – Адрес (город, улица, дом, квартира)
- Фильм – Исполнители (список актеров)

# Первая нормальная форма

- Устраните повторяющиеся группы в отдельных таблицах.
- Создайте отдельную таблицу для каждого набора связанных данных.
- Идентифицируйте каждый набор связанных данных с помощью первичного ключа.

# Вторая нормальная форма

- Таблица находится в первой нормальной форме
- Каждый неключевой атрибут полностью функционально зависит от каждого возможного ключа
- Простой и составной ключ
- Пример:
- Студент – Университет – Средний балл – Стипендия

# Вторая нормальная форма

- Создайте отдельные таблицы для наборов значений, относящихся к нескольким записям.
- Свяжите эти таблицы с помощью внешнего ключа.

# Третья нормальная форма

- Таблица находится во второй нормальной форме
- Отсутствуют транзитивные зависимости
- Пример:
- Студент – Группа – Факультет – Университет

# SQL

- Язык **SQL (Structured Query Language)**, язык структурированных запросов) – специализированный язык, предназначенный для написания запросов к реляционной БД

# SQL

- 1986 – первый вариант стандарта
- 1989 – доработан стандарт
- 1992 – внесены значительные изменения (SQL2)
- 1999 – добавлена поддержка регулярных выражений, рекурсивных запросов, поддержка триггеров, базовые процедурные расширения, нескаллярные типы данных и некоторые объектно-ориентированные возможности (SQL3)
- 2003 - поддержка XML
- 2006 - возможность совместно использовать в запросах SQL и XQuery
- 2008 - улучшены возможности оконных функций

# Операторы SQL

- **DDL** - Data Definition Language - язык определения данных
- **DML** - Data Manipulation Language - язык манипулирования данными
- **TCL** - Transaction Control Language - язык управления транзакциями
- **DCL** - Data Control Language - язык управления данными

# Операторы DDL

- Операторы DDL предназначены для **создания, удаления и изменения** объектов БД или сервера СУБД
- DDL включает операторы:
  - **CREATE**
  - **ALTER**
  - **DROP**

*create тип имя дополнение*

```
CREATE TABLE STUDENT (NAME nvarchar(50), GROUP_NUM int)
```

# Операторы DML

- Операторы DML предназначены для **работы с таблицами**
- DML включает операторы:
  - **SELECT,**
  - **INSERT,**
  - **DELETE,**
  - **UPDATE.**

*select список дополнение*

**SELECT \* FROM STUDENT**

**SELECT NAME, GROUP\_NUM FROM STUDENT**

# Операторы TSQL

- Операторы TSQL предназначены для **управления транзакциями**
- Транзакция – это несколько DML-операторов, которые либо **все** выполняются, либо все не выполняются.
- TSQL включает операторы:
  - **BEGIN TRAN,**
  - **SAVE TRAN,**
  - **COMMIT TRAN,**
  - **ROLLBACK TRAN**

`begin tran дополнение`

# Операторы DCL

- Операторы DCL предназначены для **управления процессом авторизации**
- Авторизация – это процедура проверки разрешений на выполнение определенных операций
- **Принципал** – это объект сервера или БД, которому может быть выдано разрешение на выполнение операции, а также отобрано или запрещено разрешение
- DCL включает в себя операторы:
  - **GRANT,**
  - **REVOKE,**
  - **DENY**

*grant список on объект to принципал*

# Microsoft SQL Server

- **Microsoft SQL Server** — система управления реляционными базами данных (РСУБД), разработанная корпорацией Microsoft.
- Используемый язык запросов — Transact-SQL

# Редакции Microsoft SQL Server 2012

- **SQL Server 2012 Enterprise Edition**

- Не имеет ограничений по количеству поддерживаемых ядер
- Не имеет ограничений по максимальному объему используемой памяти.
- Максимальный размер реляционной базы данных — 524 Пб.

- **SQL Server 2012 Business Intelligence Edition**

- Имеет ограничение — 4 процессора или 16 ядер на экземпляр;
- Максимальный объем используемой памяти — 64 Гб;
- Максимальный размер реляционной базы данных — 524 Пб.

- **SQL Server 2012 Standard Edition**

- Имеет ограничение — 4 процессора или 16 ядер на экземпляр;
- Максимальный объем используемой памяти — 64 Гб;
- Максимальный размер реляционной базы данных — 524 Пб.

- **SQL Server 2012 Web Edition**

- **SQL Server 2012 Developer Edition .**

- **SQL Server 2012 Express Edition**

- Имеет ограничение — 1 процессор (до 4 ядер);
- Максимальный объем используемой памяти — 1 Гбайт;
- Максимальный размер реляционной базы данных — 10 Гб.

# Microsoft SQL Server

The screenshot shows the Windows Server Services console. The left-hand tree view is expanded to 'Службы' (Services). The main pane displays a list of services with the following columns: 'Имя' (Name), 'Описание' (Description), 'Состо...' (Status), 'Тип запуска' (Startup type), and 'Вход от имени' (Log on as). The 'SQL Server (MSSQLSERVER)' service is highlighted with a red box.

Имя	Описание	Состо...	Тип запуска	Вход от имени
Plug-and-Play	Позволя...	Работ...	Автоматиче...	Локальная сис...
SQL Active Directory Helper Service	Enables i...		Отключена	Сетевая служба
<b>SQL Server (MSSQLSERVER)</b>	<b>Provides...</b>	<b>Работ...</b>	<b>Автоматиче...</b>	<b>Сетевая служба</b>
SQL Server Agent (MSSQLSERVER)	Execute...		Вручную	Сетевая служба
SQL Server Browser	Provides...		Отключена	Локальная сл...
SQL Server Reporting Services (MSSQLSERVER)	Manage...	Работ...	Автоматиче...	Сетевая служба
SQL Server VSS Writer	Provides...	Работ...	Автоматиче...	Локальная сис...
Windows Audio	Управл...		Вручную	Локальная сл...
Windows CardSpace	Это обе...		Вручную	Локальная сис...
Windows Driver Foundation - User-mode Driver ...	Управл...		Вручную	Локальная сис...
WMI Performance Adapter	Provides...		Вручную	Локальная сис...
Агент защиты сетевого доступа	Агент с...		Вручную	Сетевая служба
Агент карантина для удаленного доступа	Удаляе...		Вручную	Локальная сл...

# Службы Microsoft SQL Server

Наименование службы	Назначение
Database Engine	Управление реляционными БД
Analysis Services	Управление OLAP-кубами и интеллектуальный анализ данных
Integration Services	Поддержка решений по извлечению, преобразованию и загрузке данных
Reporting Services	Управление отчетами, построенными на основе SQL-запросов к реляционным БД
Full-Text Search	Управление полнотекстовым поиском
SQL Server Agent	Автоматизация административных задач
SQL Server Browser	Управление соединениями

# Database Engine

- **Database Engine** является ядром *системы управления* реляционной БД.
- Может быть установлено **несколько** экземпляров службы **Database Engine**.
- При этом **только один** экземпляр может быть службой по умолчанию (с именем **MS SQL SERVER**), другие экземпляры должны иметь уникальные имена.
- Каждый экземпляр службы **Database Engine** требует отдельной инсталляции, конфигурации и настройки безопасности.
- Один **Database Engine** может обеспечить доступ к нескольким БД.

# Системные базы данных

Системная база данных	Назначение
<b>master</b>	Хранит все системные данные Database Engine, а также информацию о других БД.
<b>msdb</b>	Используется службами SQL Server Agent (выполнение заданий по расписанию), Database Mail (формирование уведомлений по электронной почте), а также хранит информацию о резервном копировании БД.
<b>tempdb</b>	Пространство для временных объектов Database Engine и пользовательских временных таблиц. База данных пересоздается при каждой перезагрузке
<b>model</b>	Шаблон, используемый при создании всех БД, управляемых экземпляром Database Engine.
<b>resource</b>	БД, используемая только для чтения. Содержит системные объекты экземпляра Database Engine. Файлы БД являются скрытыми и не отображаются в MSMS.

# Утилиты Microsoft SQL Server

- SQL Server Management Studio
- SQL Server Books Online
- SQLCMD
- Microsoft SQL Configuration Manager

Вопросы?