



ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

БАЗЫ ДАННЫХ

Лекция по дисциплине «Информатика»



Литература

1. Романова Ю.Д. Информатика и информационные технологии : учеб. пособие / Ю.Д. Романова, П.А. Музычкин, И.Г. Лесничая, В.И. Шестаков, И.В. Миссинг; под ред. Ю.Д. Романовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Эксмо, 2010. – с. 515-531.
2. Статья «База данных» в свободной энциклопедии «Википедия» // <http://ru.wikipedia.org/>
3. Учебный курс для самостоятельного обучения «Access 2003», «Access 2007», «Access 2010» / <http://office.microsoft.com/ru-ru/training/default.aspx>



База данных

- В широком смысле слова **база данных** – это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области.
- Информация об объекте или отношениях объектов, выраженная в знаковой форме, образует **данные**.
- Характерной особенностью данных является то, что их можно переводить из одной знаковой системы в другую (перекодировать) без потери информации.



База данных

База данных (БД) – это совокупность хранимых в памяти ЭВМ и специальным образом организованных взаимосвязанных данных, отображающих состояние предметной области.

- Иногда под базой данных понимают совокупность набора данных и программ обслуживания.



Система управления базами данных

Система управления базами данных (СУБД) – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержки их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

- СУБД можно разделить на **настольные**, рассчитанные на одного пользователя (MS Access, FoxPro, dBase и др.), и **серверные** (MS SQL Server, Oracle Database, MySQL и др.).

Модели данных

- Каждая СУБД работает с определенной моделью данных.
- Под **моделью данных** понимается способ их описания и взаимосвязи.



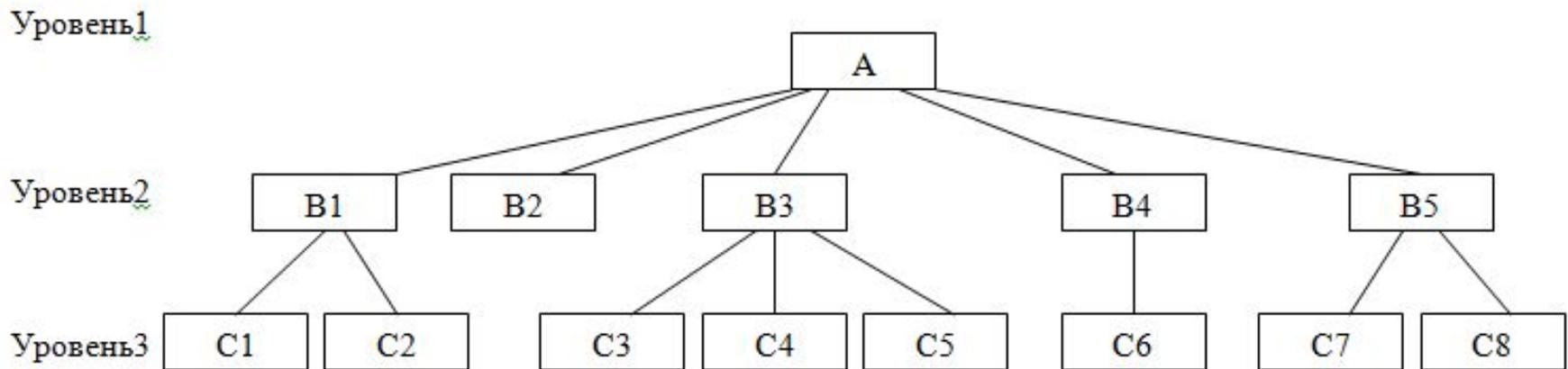
Модели данных

- Модели данных
 - Иерархическая
 - Сетевая
 - Реляционная



Иерархическая модель данных

- В иерархической модели данные представлены в виде древовидной (иерархической) структуры (см. рисунок).



- Основные понятия модели: атрибут, узел, уровень, групповое отношение, ключ.



Узел

- Узел – совокупность атрибутов (характеристик) данных, описывающих некоторый объект.
- На дереве узлы – это вершины графа.
- Каждый узел на более низком уровне связан только с одним узлом на более высоком уровне.



Уровень

- Дерево имеет только одну вершину (корневой узел), не подчиненную никакой другой вершине и находящуюся на самом **верхнем (первом) уровне**.
- Зависимые (подчиненные) узлы находятся на **втором, третьем, ... уровнях**.
- Количество деревьев в БД определяется числом корневых узлов.



Групповое отношение

- **Групповое отношение** – иерархическое отношение между узлами двух типов.
- Родительский узел (владелец группового отношения) называется исходным, а дочерние узлы (члены группового отношения) – подчиненными.



Ключ

- Корневой узел каждого дерева обязательно должен содержать **ключ** – атрибут с уникальным значением.
- Ключи некорневых узлов должны иметь уникальное значение только в рамках группового отношения.



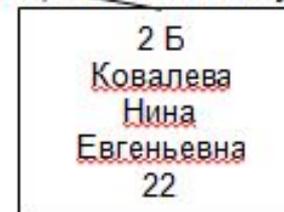
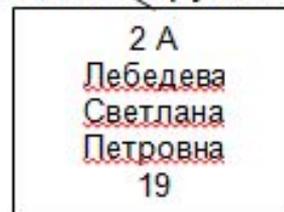
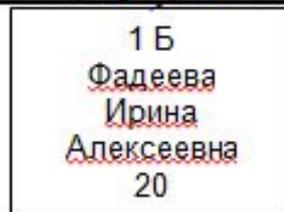
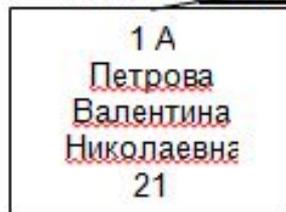
Иерархическая модель данных

Рассмотрим пример иерархической модели данных – школа. Ключи выделены жирным подчеркиванием.

Школа (номер, адрес, директор)



Класс (номер класса, буква класса, классный руководитель, количество учащихся)



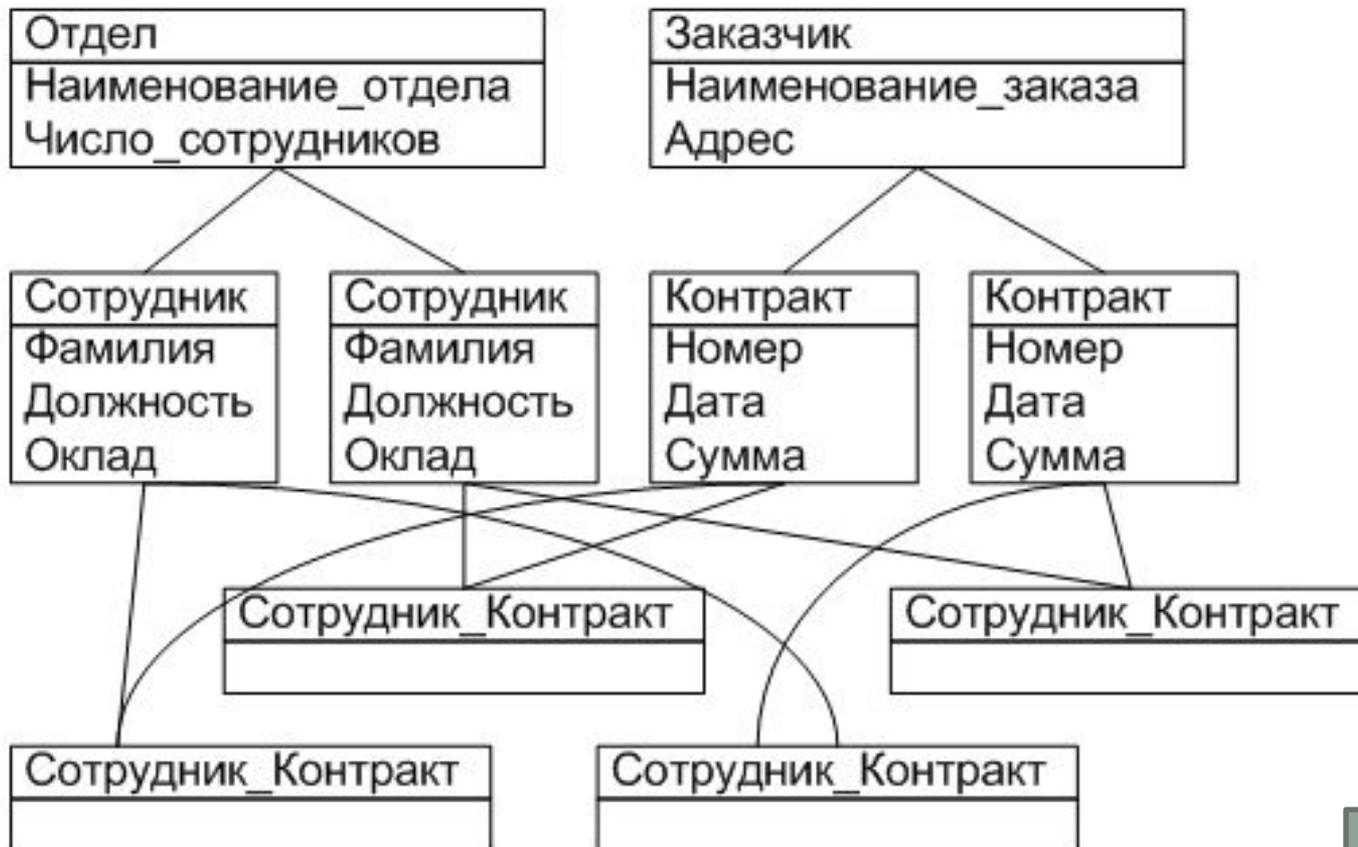
Сетевая модель данных

- Основные понятия как в иерархической модели данных.
- Отличие этих моделей состоит в том, что в сетевой модели *узел может быть членом более чем одного группового отношения.*



Сетевая модель данных

Рассмотрим пример сетевой модели данных.



Сетевая модель данных

- Для отображения связи между сотрудниками и контрактами, заключенными этими сотрудниками, вводится узел СОТРУДНИК_КОНТРАКТ, который не имеет атрибутов и служит только для связи узлов КОНТРАКТ и СОТРУДНИК.
- В примере два сотрудника и два контракта, связи установлены между каждым сотрудником и каждым контрактом.



Реляционная модель данных

- Реляционная модель данных ориентирована на организацию данных в виде двумерных отношений (таблиц).



Реляционная модель данных

- Каждое отношение обладает следующими свойствами:
 - Каждый элемент отношения – один элемент данных.
 - Все элементы в столбце однородные, т.е. имеют одинаковый тип (текстовый, числовой, логический и т. д.).
 - Каждый столбец имеет уникальное имя.
 - Одинаковые строки отсутствуют.
 - Порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.



Реляционная модель данных

- Рассмотрим пример отношения «СТУДЕНТ».

№ студенческого билета	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Группа
16493	Сергеев	Петр	Михайлович	01.01.92	111
16494	Петрова	Анна	Владимировна	15.03.91	112
16495	Еремин	Андрей	Борисович	14.04.90	113



Тип данных

- Тип данных определяет:
 - возможные значения данных;
 - внутреннюю форму представления данных в ЭВМ;
 - операции, которые могут выполняться над данными.



Возможные типы данных

- Набор поддерживаемых типов может отличаться, но следующие типы поддерживаются практически всегда:
 - числовой (целочисленные, вещественные);
 - денежный;
 - строковый (текстовый);
 - временной (дата/время);
 - логический;
 - типы двоичных объектов.



Атрибуты

- Столбцы отношения называются **атрибутами (полями)**, им присваиваются имена, по которым к ним производится обращение.
- Список имен атрибутов отношения с указанием имен доменов (или типов, если домены не поддерживаются) называется **схемой отношения**.



Схема отношения

- Например, схема отношения СТУДЕНТ может быть представлена так:

СТУДЕНТ {№_студенческого_билета Числовой.
Фамилия Строковий.
Имя Строковий.
Отчество Строковий.
Дата_рождения Дата/Время.
Группа Числовой}

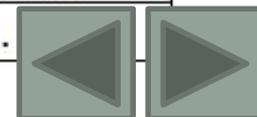
- Степень отношения СТУДЕНТ равна шести.



Связанные отношения

- В реляционной модели данные представляются в виде совокупности взаимосвязанных отношений. Рассмотрим отношение УСПЕВАЕМОСТЬ, в котором содержатся сведения об успеваемости студентов по различным предметам.
- Отношение «УСПЕВАЕМОСТЬ».

Порядковый номер	№ студенческого билета	Предмет	Оценка
...
100	16493	Высшая математика	4
101	16493	Информатика	Null
102	16494	Высшая математика	5
103	16494	Информатика	Null
104	16495	Высшая математика	4
104	16495	Информатика	Null
...



Связанные отношения

- Связь между отношениями СТУДЕНТ и УСПЕВАЕМОСТЬ устанавливается по атрибуту «№ студенческого билета».



Типы связей между таблицами

- Различают следующие типы связей:
 - ❑ **Один к одному** – каждой записи одной таблицы соответствует одна запись другой.
 - ❑ **Один ко многим** – каждой записи одной таблицы может соответствовать несколько записей другой таблицы.
 - ❑ **Многие ко многим** – одна запись таблицы связана с несколькими записями другой таблицы и наоборот.



Разработка реляционной базы данных

Разработка базы данных включает следующие шаги:

1. Определение цели создания базы данных.

Этот шаг определяет выполнение следующих шагов.

2. Поиск и организация необходимых данных.

Соберите все данные, которые необходимо сохранить в базе данных, например, сведения о студентах и успеваемости.

3. Распределение данных по таблицам.

Распределите элементы данных по группам или темам, например «Студенты» или «Успеваемость». Для каждой темы будет создана отдельная таблица.



Разработка реляционной базы данных

4. Преобразование элементов данных в столбцы.

Определите, какие данные требуется хранить в каждой таблице. Каждый элемент данных будет введен в отдельное поле и станет столбцом таблицы.

5. Задание первичных ключей.

Выберите первичные ключи таблиц.

6. Создание связей между таблицами.

Проанализируйте все таблицы и определите, как данные одной таблицы связаны с данными других таблиц. Добавьте в таблицы нужные столбцы и создайте связи между таблицами.



Разработка реляционной базы данных

7. Усовершенствование структуры.

Проверьте структуру базы данных на наличие ошибок. В таблицы добавьте несколько строк. Проанализируйте полученные результаты. Внесите в структуру необходимые изменения.