

Лекция 19

Тема: Представление об организации баз данных и системах управления ими. Структура данных и система запросов на примерах баз данных различного назначения: юридических, библиотечных, налоговых, социальных, кадровых и др.

Рассматриваемые вопросы:

1. Представление об организации баз данных и системах управления ими.
2. Основные типы баз данных, их структуры.
3. Приложения для создания баз данных и работы с ними.
4. Структура данных и система запросов на примерах баз данных различного назначения: юридических, библиотечных, налоговых, социальных, кадровых и др.

Задание 1. Прочитайте текст, составьте краткий конспект. Делайте записи в тетради аккуратно. Конспект будет проверен при выходе на очное обучение.

1. Представление об организации баз данных и системах управления ими.

В современной автоматизации хранения и поиска необходимой информации создаются и используются базы данных. Технология работы с базами данных является одной из перспективных компьютерных технологий.

Например, телефонный справочник является базой данных, в которой хранится информация об организациях (адрес, телефон и т. д.). Библиотечный каталог является базой данных, которая хранит информацию о книгах (название, автор, год издания и т. д.).

Каждая база данных хранит информацию о большом количестве объектов одинакового типа (организациях, людях, книгах и т. д.). Объекты одного типа обладают одинаковым набором свойств, поэтому база данных хранит для каждого объекта значения этих свойств.

Таким образом, базы данных (БД) – это взаимосвязанные и организованные определенным образом данные, отображающие состояние объектов и отношений между ними в определенной предметной области.

Под системой управления базами данных (СУБД) понимается совокупность программных и языковых средств, предназначенных для создания и обработки баз данных.

Следует четко различать БД, которые представляют собой структурированные и упорядоченные особым образом данные, и СУБД - программы, управляющие обработкой и хранением данных.

Итак, для хранения и обработки больших объемов информации используются базы данных.

База данных (БД) – структурированная совокупность взаимосвязанных данных в рамках некоторой предметной области, предназначенная для длительного хранения во внешней памяти компьютера и постоянного использования.

Структурирование данных – это процесс группировки данных по определенным параметрам. Например:

- база данных книжного фонда библиотеки;
- база данных кадрового состава учреждения;
- база данных законодательных актов в области уголовного права;
- база данных современной эстрадной песни.

База данных – это динамически обновляемая информационная модель некоторой предметной области. Основное назначение БД - хранение больших массивов данных, которыми можно манипулировать.

Компьютерную базу данных можно создать несколькими способами:

С помощью алгоритмических языков программирования, таких как Basic, Pascal, и т. д. Данный способ применяется для создания уникальных баз данных опытными программистами.

С помощью прикладной среды, например VisualBasic. Данный способ требует некоторых навыков работы в программных средах и навыков программирования. С его помощью можно

создавать базы данных, требующие каких-то индивидуальных особенностей построения. Создание такой базы под силу только опытным пользователям.

С помощью специальных программных сред, которые называются Системами Управления Базами Данных (СУБД). Работа с такими системами требует навыков работы с компьютером и может быть освоена пользователями в достаточно короткие сроки.

2. Основные типы баз данных, их структуры

Базы данных классифицируются по разным признакам: по характеру хранимой информации, по способу хранения данных, по структуре организации данных.

1. По характеру хранимой информации БД делятся на фактографические и документальные.

— Фактографические – содержат краткие сведения об описываемых объектах, представленных в строго определённом формате (картотеки, н-р: БД книжного фонда библиотеки, БД кадрового состава учреждения),

— Документальные – содержат документы (информацию) самого разного типа: текстового, графического, звукового, мультимедийного (архивы, н-р: справочники, словари, БД законодательных актов в области уголовного права и др.)

2. По способу хранения данных БД делятся на централизованные и распределенные.

— Централизованные (хранятся на одном компьютере),

— Распределенные (используются в локальных и глобальных компьютерных сетях).

3. По структуре организации данных БД делятся на реляционные и нереляционные (иерархические и сетевые).

Реляционная модель баз данных

Термин «реляционный» (от лат. relatio – отношение) указывает на то, что такая модель хранения данных построена на взаимоотношении составляющих её частей. Реляционная база данных, по сути, представляет собой двумерную таблицу. Каждая строка такой таблицы называется записью. Столбцы таблицы называются полями: каждое поле характеризуется своим именем и типом данных. Поле БД – это столбец таблицы, содержащий значения определенного свойства.

Свойства табличной БД:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных;
- все поля таблицы являются однородными, т.е. имеют один тип данных;
- одинаковые записи в таблице отсутствуют;
- порядок записей в таблице может быть произвольным и может характеризоваться количеством полей, типом данных.

Итак, в реляционной модели БД все данные можно представить в виде множества записей, которые, в свою очередь, организованы в виде электронных таблиц. Получить представление о структуре модели можно, если мы представим себе организацию информации об учащимся образовательного учреждения. Такую информацию можно представить в виде нескольких таблиц.

Допустим, в одной таблице столбцами будут фамилия, имя, отчество, далее может быть адрес, телефон, сведения о родителях. Это была первая таблица. В другой таблице могут храниться данные об успеваемости ученика, например, столбцами такой таблицы будут фамилия, имя, а дальше названия предметов – математика, русский язык, химия, физика и т. д. В третьей таблице можно хранить информацию для медицинского кабинета, например, ФИО ученика, год рождения, рост, вес, сведения о прививках и т. д. Между всеми этими таблицами можно организовать связи. Например, если ученик переводится в другую школу, то данные о нем удаляются из одной таблицы, но, поскольку между таблицами организованы связи, то автоматически произойдет удаление информации из всех других таблиц.

Иерархическая модель баз данных

Иерархическая БД, в которой информация упорядочена следующим образом: один элемент считается главным, остальные – подчинёнными. Иерархия (от греч. – «священный» и «власть») – это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему.

Логическая структура иерархической модели базы данных может быть представлена в виде дерева (рис. 1).



Рисунок 1.

Все объекты такой модели существуют на разных уровнях, причем, есть понятия **предок** и **потомок**. Объект **предок** находится ближе к корню, у каждого предка может быть один или несколько потомков, так же как их может не быть вовсе (объект 3 уровня справа). Но у каждого потомка обязательно есть предок. Те объекты, которые находятся на одном уровне и имеют общего предка, принято называть близнецами (рис. 2).



Рисунок 2.

В иерархической базе данных записи упорядочиваются в определенную последовательность, как ступеньки лестницы, и поиск данных может осуществляться последовательным «спуском» со ступени на ступень. Данная модель характеризуется такими параметрами, как уровни, узлы, связи (рис. 3). Принцип работы модели таков, что несколько узлов более низкого уровня соединяются при помощи связи с одним узлом более высокого уровня. Узел – информационная модель элемента, находящегося на данном уровне иерархии.

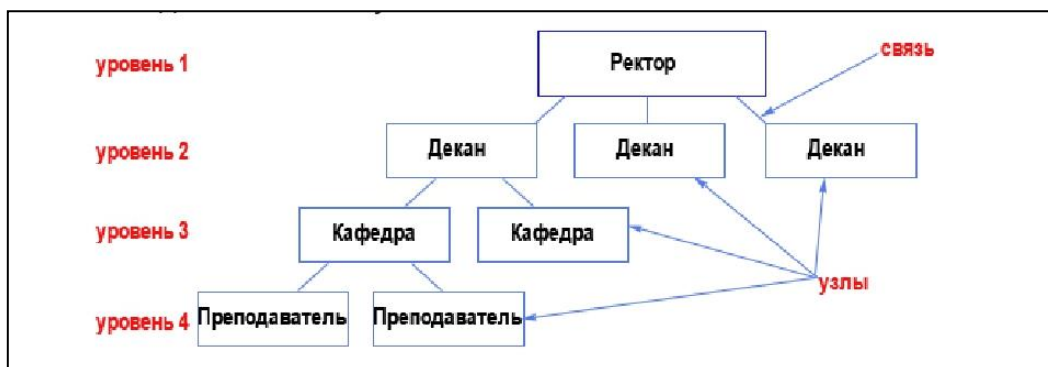


Рисунок 3.

Свойства иерархической модели данных:

- несколько узлов низшего уровня связано только с одним узлом высшего уровня;
- иерархическое дерево имеет только одну вершину (корень), оно не подчинено никакой другой вершине;
- каждый узел имеет своё имя (идентификатор);
- существует только один путь от корневой записи к более частной записи данных.

Для того чтобы наглядно представить себе такую вот логическую модель, представим себе электронный каталог библиотеки (рис. 4). В библиотеке есть разделы, например, детская литература, художественная, научно-техническая литература. Это все объекты одного уровня (рис. 5). Следующий уровень – это авторы (рис. 6) и самый низкий уровень – это названия книг данных авторов.



Рисунок 4.



Рисунок 5.



Рисунок 6.

Примером иерархической модели БД является каталог папок Windows, с которым можно работать, запустив Проводник. Верхний уровень занимает папка Рабочий стол. На втором уровне находятся папки Мой компьютер, Мои документы, Сетевое окружение и Корзина, которые представляют собой потомков папки Рабочий стол, будучи между собой близнецами. В свою очередь, папка Мой компьютер – предок по отношению к папкам третьего уровня, папкам дисков (Диск 3,5(A:), C:, D:, E:, F:) и системным папкам (Принтеры, Панель управления и др.).

Сетевая модель баз данных

Сетевая модель базы данных – это самая сложная модель, поскольку допускает множественные связи между объектами. Если в иерархической модели у каждого объекта может быть один предок, то у сетевой модели каждый объект может быть связан с любым количеством других объектов. Такую модель можно себе представить на примере базы данных школы (рис. 7).



Рисунок 7.

Сетевой базой данных фактически является Всемирная паутина глобальной компьютерной сети Интернет. Гиперссылки связывают между собой сотни миллионов документов в единую распределенную сетевую базу данных. Другим примером может служить взаимосвязь между элементами сетевой структуры Студент-Преподаватель, схема дорог и т.д.

3. Приложения для создания баз данных и работы с ними

В настоящее время специалистами разработаны около сотни разных СУБД. Это специальные приложения для создания баз данных такие, как: Paradox, Oracle, dBase, FoxPro, OpenOffice.org Base, Microsoft Office Access и т. д. Они постоянно развиваются, появляются

новые версии этих приложений. Ниже перечислены основные понятия на примере СУБД Microsoft Access.

Поле - наименьший поименованный элемент информации, хранящейся в БД и рассматриваемой как единое целое.

Поле может быть представлено числом, буквами или их сочетанием (текстом). Например, в телефонном справочнике полями являются фамилия и инициалы, адрес, номер телефона, т.е. три поля, причем все текстовые (номер телефона также рассматривается как некоторый текст).

Основные типы полей баз данных:

- Символьный (текстовый). В таком поле по умолчанию может храниться до 256 символов.
- Числовой. Содержит числовые данные различных форматов, используемые для проведения расчетов.
- Дата / время. Содержит значение даты и времени.
- Денежный. Включает денежные значения и числовые данные до пятнадцати знаков целой части и четырех знаков дробной части.
- Поле примечание. Оно может содержать до 2^{16} символов ($2^{16} = 65536$).
- Счетчик. Специальное числовое поле, в котором СУБД присваивает уникальный номер каждой записи.
- Логический. Может хранить одно из двух значений: true or false.
- Поле объекта OLE (Object Linking and Embedding - технология вставки и связывания объекта). Это поле может содержать любой объект электронной таблицы, документ microsoft word, рисунок, звукозапись или другие данные в двоичном формате, внедренные или связанные с СУБД.
- Гиперссылка. Может содержать строку, состоящую из букв и цифр, представляющую адрес сайта или web - страницы.

Запись - совокупность полей, соответствующих одному объекту. Так, абоненту телефонной сети соответствует запись, состоящая из трех полей.

Все данные в БД разделены по типам. Вся информация полей, принадлежащих одному столбцу (домену), имеет один и тот же тип. Такой подход позволяет ЭВМ организовать контроль вводимой информации.

Первичный (главный) ключ БД- это поле или группа полей, с помощью которых можно однозначно идентифицировать запись. Значение не должно повторяться у разных записей.

Запросы — это объект базы данных, который служит для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. Особенность запросов состоит в том, что они черпают данные из базовых таблиц и создают на их основе временную таблицу. Применение запросов позволяет избежать дублирования данных в таблицах и обеспечивает максимальную гибкость при поиске и отображении данных в базе данных.

Отчеты позволяют выбрать из базы данных требуемую пользователем информацию и оформить ее в виде документов, которые можно просмотреть и напечатать.

Форма — средство интерфейса пользователя БД, используемое чаще всего для просмотра, ввода и редактирования данных в таблицах. Если записи изменяются или вставляются редко, то для ввода, редактирования и отображения данных достаточно использовать таблицу. В форму можно добавить объекты, созданные в других приложениях — например, иллюстрации, диаграммы и др.

Пример базы данных "Записная книжка".

В каждой строке таблицы размещаются значения свойств одного объекта, а каждый столбец таблицы хранит значения определенного свойства всех объектов. Например, в базе данных "Записная книжка" в каждой строке таблицы содержится информация об определенном человеке, а значения его "свойств": "№", "Фамилия", "Телефон", "E-mail" хранятся в различных столбцах. Столбцы табличной базы данных называют полями. Каждое поле имеет имя и может

хранить данные определенного типа (текст, число, дата/время и т. д.). В базе данных "Записная книжка" полями являются "№" (число), "Фамилия", "Телефон" и "E-mail" (текст). Строки таблицы называются записями (т. е. это записи об объекте). Запись хранит набор значений, содержащихся в полях базы данных. Записи могут нумероваться с использованием счетчика (поле "№").

№	Фамилия	Телефон	E-mail
1	Сидоров	111-11-11	sidorov@server.ru
2	Иванов	222-22-22	ivanov@server.ru
3	Петров	333-33-33	petrov@server.ru

4. Структура данных и система запросов на примерах баз данных различного назначения: юридических, библиотечных, налоговых, социальных, кадровых и др.

На сегодняшний день накоплен обширный опыт разработки и внедрения структур данных, а также создания запросов на основе СУБД разных типов. К настоящему времени наибольшее развитие в нашей стране получили следующие классы баз данных:

- юридические;
- библиотечные;
- налоговые;
- социальные;
- кадровые.

Рассмотрим их.

- **юридические (правовые) БД** — структурируют огромный массив информации, позволяющий ориентироваться в российском законодательстве.

Например, правовой портал Референт (www.referent.ru) предоставляет пользователю круглосуточный on-line доступ ко всем материалам правовой базы данных: нормативным правовым актам, комментариям, методикам, рекомендациям, консультациям аудиторских компаний, формам документов, материалам профильных средств массовой информации.

- **библиотечные (библиографические) БД** — содержат описания книг, статей, докладов, диссертаций и других документов, для которых обычно дается полное библиографическое описание, набор ключевых слов и рубрикационных шифров, раскрывающих тематику и содержание документа, а также приводятся рефераты или аннотации работ.

Библиографические БД формируются преимущественно по отраслевому или тематическому признаку. В качестве примера отраслевой БД рассматриваемого типа можно привести базу данных Института научной информации по общественным наукам — ИНИОН (<http://www.inion.ru>).

- **налоговые БД** — предназначены для автоматизации функций по обеспечению сбора налогов и других обязательных платежей в бюджет и внебюджетные фонды.

На официальном сайте Федеральной налоговой службы (www.nalog.ru) можно получить доступ к личному кабинету налогоплательщика, в котором пользователь имеет возможность осуществлять поиск информации о задолженности по имущественному, транспортному, земельному налогам, налогу на доходы физических лиц.

- **фактографические базы социальных данных** — включают сведения о населении и социальной среде.

В качестве примера можно взять сайт «Территориальное устройство России» (www.terrus.ru), который содержит базу данных «Социально-экономический справочник — Интернет-каталог “Вся Россия”». Авторы проекта определяют круг потенциальных пользователей сайта школьниками, начинающими изучать экономическую географию (население и хозяйство) России, учителями, студентами и преподавателями вузов.

- **кадровые БД** — предназначены для автоматизации кадрового делопроизводства, заключающегося в составлении кадровых документов, сохранении приказов и отчетов, разработке штатного расписания, ведения личной картотеки.

