

Лекция 6

Базы данных. Основные понятия. Организация данных, системы управления базами данных (СУБД)

1. Базы данных (БД). СУБД и их функциональные возможности.
2. Модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная.
3. Общая характеристика СУБД Microsoft Access.

1. Базы данных (БД). СУБД и их функциональные возможности

- ◆ **Информационная система (ИС)** — совокупность тем или иным образом структурированных данных и комплекса аппаратно-программных средств для хранения данных и манипулирования ими.

Информация:

- ◆ **Информация** - сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах (закон РБ «Об информации»).
- ◆ **Данные** (в широком смысле) — это информация (отдельные факты, процессы, явления, а также их свойства), представленная в форме, пригодной для последующей обработки, хранения и передачи.

Базы данных:

- ◆ Для хранения данных используются **базы данных (БД)**

БД — это поименованная совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, не зависящая от прикладных программ.

База данных

- ◆ БД состоит из **записей (строка)**;
- ◆ записи делятся на **поля**.
- ◆ Запись является наименьшей единицей обмена данными между оперативной и внешней памятью;
- ◆ Поле — наименьшая единица обработки данных.
- ◆ Описание полей записи хранится вместе с данными.

БД и СУБД

- ◆ **База данных** представляет собой массив данных, хранящийся в запоминающем устройстве и структурированный в виде таблиц так, чтобы эти данные могли использовать различные программы.
- ◆ **Система управления базами данных (СУБД)** - это комплекс программ, необходимых для создания, ведения, управления и совместного использования баз данных многими пользователями.
- ◆ **СУБД** представляет собой средство взаимодействия пользователя с базами данных.

Основные функции СУБД:

- ◆ *создание* базы данных (путем заполнения специальных табличных форм),
- ◆ *управление* ими,
- ◆ *организация* (с помощью средств поиска) *быстрого доступа* к ним многих пользователей,
- ◆ осуществление *упорядочивания* и *фильтрации* данных.

Основные объекты СУБД - *таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы.*

Основные объекты БД

- ◆ **Таблицы** создаются пользователем для хранения данных. Записи одной таблицы могут содержать ссылки на данные другой таблицы.
- ◆ **Запросы** создаются пользователем для выборки нужных данных из одной или нескольких связанных таблиц.

Основные объекты БД

- ◆ **Формы** предназначены для ввода, просмотра и корректировки взаимосвязанных данных базы на экране в удобном виде, который может соответствовать привычному для пользователя документу.
- ◆ **Отчеты** предназначены для формирования выходного документа на печать.

2. Модели данных

- ◆ Процесс проектирования БД включает два этапа: *разработку логической организации (модели)* базы данных и *создание* базы данных на носителе.

Логическая модель отражает три вида информации:

- ◆ сведения об объектах предметной области,
- ◆ свойства объектов предметной области,
- ◆ отношения между объектами.

Модели данных

- ◆ Для информационных систем характерны два способа схемного представления данных — **графический и табличный**.
- ◆ **Графический способ** основан на изображении модели данных в виде ориентированного графа, вершины которого служат для отображения типов записей, а дуги — связей между записями.
- ◆ **Табличный способ** - представление информации о предметной области в виде одной или нескольких таблиц.

Модели данных

В настоящее время
используются **три логические
модели данных:**

- ◆ **Иерархическая (ИМД),**
- ◆ **Сетевая (СМД)**
- ◆ **Реляционная (РМД)**

2.1. Реляционные базы данных

- ◆ **Реляционная база данных** - это база данных, организованная в виде нескольких **таблиц**, между которыми установлены **отношения**.
- ◆ **Таблица** - это структурированная форма представления информации в виде **строк** и **столбцов**, в которых содержатся отдельные характеристики объекта или класса объектов.
- ◆ Каждая строка таблицы называется **записью**, а каждый столбец - **полем**.

Типы полей:

- ◆ СИМВОЛЬНЫЙ,
- ◆ ЧИСЛОВОЙ,
- ◆ ДЕНЕЖНЫЙ,
- ◆ ЛОГИЧЕСКИЙ,
- ◆ ДАТА,
- ◆ ВРЕМЯ,
- ◆ СЧЕТЧИК И ДР.

Пример: поля «Фамилия» и «Пол» имеют **СИМВОЛЬНЫЙ** тип, поле «Дата рождения» имеет тип **дата**, поле «Стипендия» - **денежного** типа.

Возможные операции в реляционной базе данных:

- ◆ создание таблиц и связей,
- ◆ изменение структуры таблиц,
- ◆ добавление, удаление и изменение записей,
- ◆ поиск данных,
- ◆ отбор данных одной или нескольких таблиц
- ◆ и т.д.

Ключ

- ◆ Ключевым элементом данных называется такой элемент (поле или группа полей), который единственным образом идентифицируют каждую запись (строку) таблицы.
- ◆ Ключевые поля используются для создания *межтабличных связей* (отношений)

Типы отношений

- ◆ - «ОДИН К ОДНОМУ»;
- ◆ - «ОДИН КО МНОГИМ»;
- ◆ - «МНОГИЕ К ОДНОМУ»;
- ◆ - «МНОГИЕ КО МНОГИМ».

Отношение «один к одному»:

- ◆ Каждая запись (строка) одной таблицы соответствует одной записи (строке) другой таблицы.*
- ◆ Связь таблиц осуществляется по совпадающему полю.*

Отношение «один ко многим»:

- ◆ *каждой записи (строке) одной таблицы соответствует несколько записей (строк) другой таблицы.*

Отношение «многие к одному»:

- ◆ *нескольким записям (строкам) одной таблицы соответствует только одна запись (строка) другой таблицы.*

Отношение «многие ко многим»:

- ◆ нескольким записям (строкам) одной таблицы ставится в соответствие несколько записей (строк) другой таблицы.

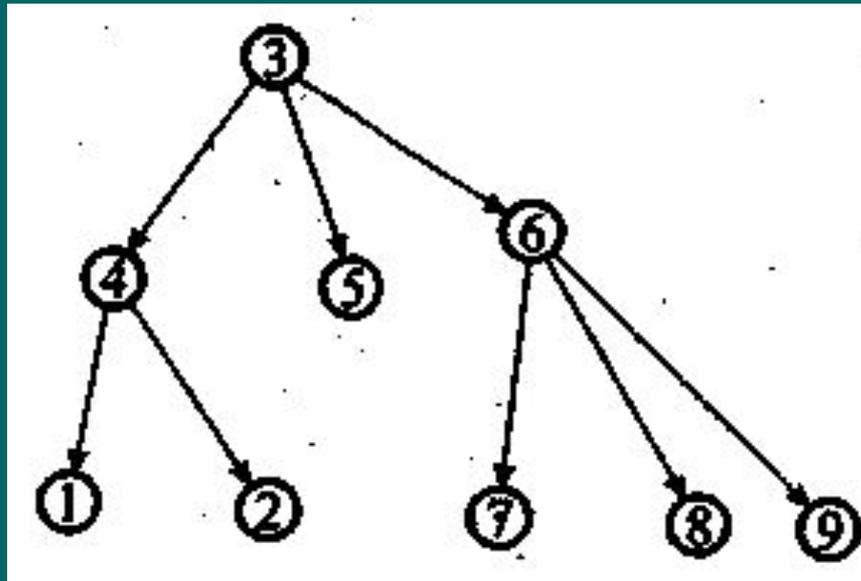
2.2. Иерархическая модель данных

- ◆ **ИМД** реализует связь *один — ко многим*: она представляет собой дерево, в вершинах которого располагаются типы записей. Каждая из вершин связана только с одной вершиной вышележащего уровня иерархии.

Причем:- тип, названный выше «один» считается главным, а все тип «многие» - подчиненными к этому главному типу;

- ◆ - любой подчиненный тип является главным по отношению к другим типам, с которыми он связан отношением «один ко многим»;
- ◆ - для каждого подчиненного типа данных существует только один главный тип данных.

Ориентированное дерево



Вершина 3 - корень, вершины 1, 2, 5, 7; 8, 9 - листья, вершина 4 является подчиненной по отношению к вершине 3, но главной по отношению к вершинам 1 и 2; вершина 6 - подчиненная по отношению к вершине 3 и главная по отношению к вершинам 7, 8, 9.

Иерархическая модель данных

- ◆ Поиск данных в такой структуре выполняется всегда по одной из ветвей, начиная с корневого элемента, т. е. должен быть указан полный путь движения по ветви.
- ◆ *Например:* Шкаф/ящик/папка;
Автомобиль / агрегат / деталь;
Продавец/заказчики/заказы/ изделия.

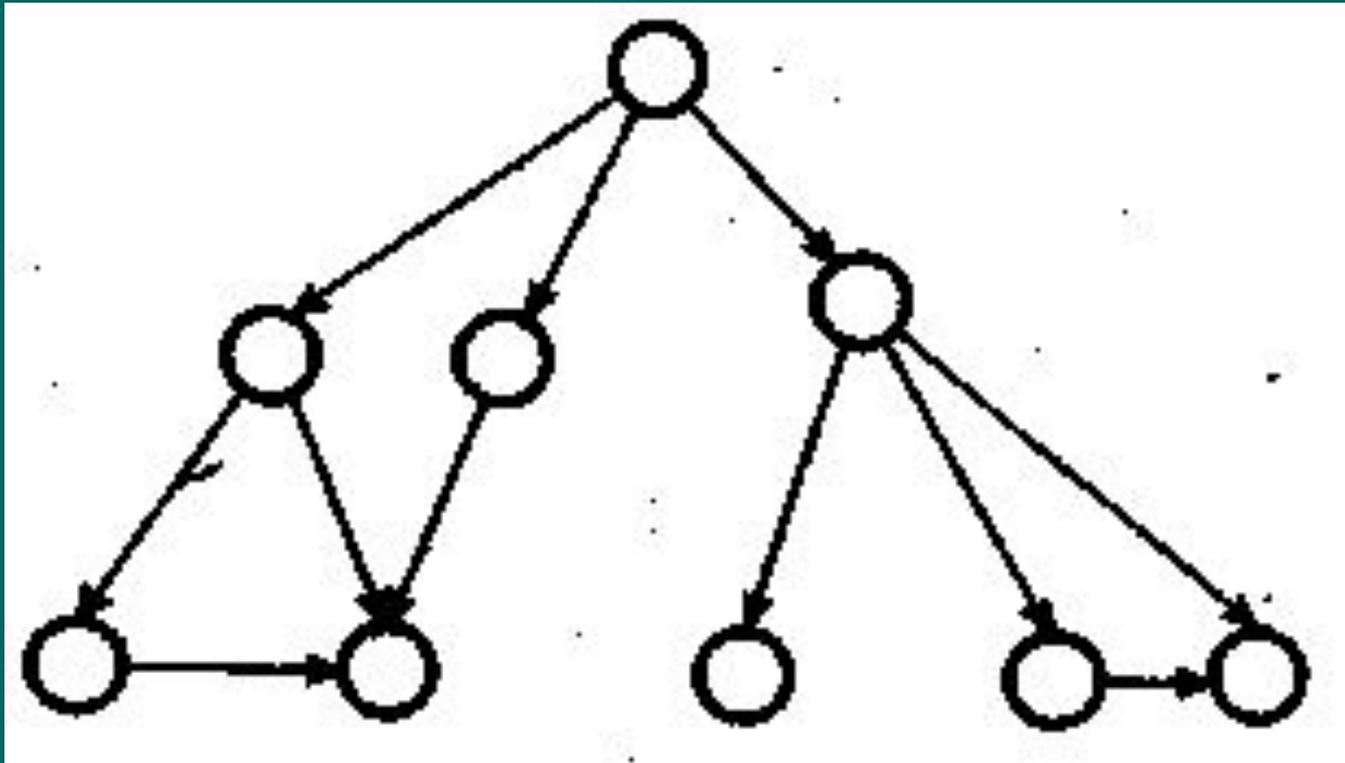
Возможные операции с иерархической базой данных:

- ◆ переход между деревьями,*
- ◆ создание и удаление дерева,*
- ◆ поиск вершины дерева,*
- ◆ изменение информации в вершинах и др.*

2.3. Сетевая модель данных (СМД)

- ◆ **СМД** реализует связь *многие — ко многим*, также использует графический способ представления данных. В ней любой тип данных может быть и главным, и подчиненным и может участвовать в отношениях как *«один ко многим»*, так и *«многие к одному»* с другими типами.

Сетевая модель представления данных.



По сравнению с ИМД никаких ограничений на количество связей, входящих в каждую вершину

3. Общая характеристика СУБД Ms Access

- ◆ **Ms Access** - профессиональная программа управления *реляционными* базами данных.
- ◆ Позволяет накапливать и систематизировать разнообразную информацию, искать и сортировать объекты согласно выбранным критериям, создавать удобные формы и отчеты. В одной программе Access можно работать с разными базами данных (например, склад овощей, кадры предприятия и т.п.).
- ◆ Access обеспечивает одновременный доступ к данным десяткам пользователей.

СУБД Ms Access

- ◆ Информация базы данных хранится в *таблицах*.
- ◆ Таблица состоит из набора *записей*. Они представляют собой *строки* таблицы, которые можно добавлять, удалять или изменять.
- ◆ Каждая запись является набором именованных полей, или ячеек, которые могут хранить самую разнообразную информацию.
- ◆ Однотипные поля разных записей образуют *столбец* таблицы.

СУБД Ms Access

Используются следующие типы данных:

- ◆ **текстовый**,
- ◆ **МЕМО** (длинный текст или комбинация текста и чисел),
- ◆ **числовой** (конкретные варианты числового типа и их длина задаются в свойстве «Размер поля»),
- ◆ **дата/время**,
- ◆ **денежный**,
- ◆ **счетчик**,
- ◆ **логический**,
- ◆ **поле объекта OLE** (объект, связанный или внедренный в таблицу Access),
- ◆ **гиперссылка**.

СУБД Ms Access

- ◆ Создание БД начинается с задания структуры таблиц.
- ◆ Затем создается схема данных, в которой устанавливаются связи между таблицами.
- ◆ **Ms Access** хранит все таблицы базы данных в одном файле (расширение **.mdb**).
- ◆ Для создания таблиц, форм, запросов часто используют режимы **Конструктора**, режим **Мастера**.

СУБД Ms Access и Ms Excel

- ◆ Таблица в базе данных Ms Access отличается от таблицы Ms Excel тем, что в ней для каждого поля записи определен тип данных, т. е. нельзя в один столбец таблицы в разные строки заносить данные разных типов.
- ◆ Ms Access позволяет не только вводить данные в таблицы, но и контролировать правильность вводимых данных. Для этого необходимо установить правила проверки прямо на уровне таблицы.

СУБД Ms Access и Ms Excel

- ◆ Таблицы баз данных могут включать в себя огромное количество записей, и при этом СУБД обеспечивает удобные способы извлечения из этого множества нужной информации.
- ◆ В Ms Access возможно создание связей между таблицами, что позволяет совместно использовать данные из разных таблиц. При этом для пользователя они будут представляться одной таблицей.
- ◆ Ms Access может поддерживать одновременную работу с базой данных 50 пользователей, при этом все пользователи гарантировано будут работать с актуальными данными.