Базы данных

План:

1. Информационные системы. Структурирование данных
2. БД и СУБД.
3. Модели данных. Основные виды моделей данных: (иерархическая, сетевая, реляционная)

4. Основные структуры данных реляционной модели:

а) реляционные таблицы и их свойства

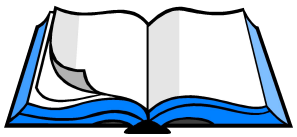
б) потенциальные, первичные и внешние ключи

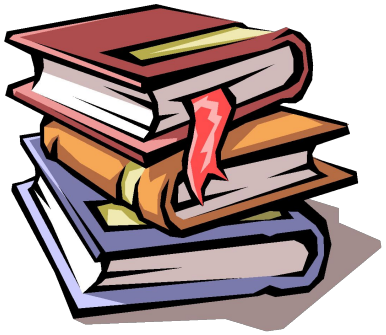
в) типы связей между реляционными таблицами

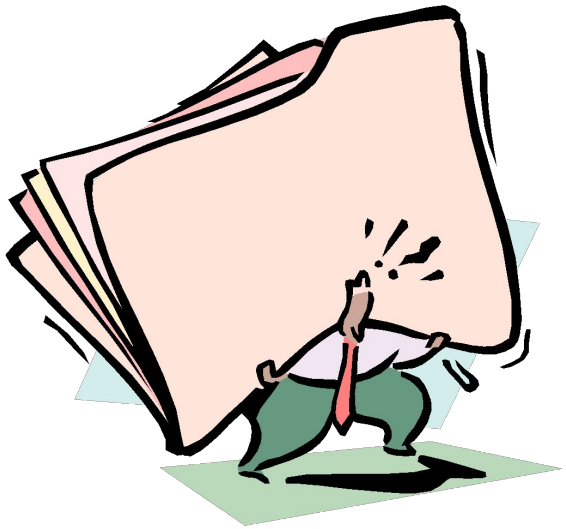
5. Целостность данных

6. Реляционные операторы и язык SQL

- С возникновением письменности и изобретением бумаги человек обрел возможность накапливать, хранить и передавать информацию больших объемов в более надежном виде.







•библиотеки и архивы - поиск нужной информации.

Что такое информационная система?

- Информационные системы – системы, предназначенные для хранения и обработки больших объемов информации об объектах, процессах, явлениях реального мира.
- Библиотека – информационная система

Определение ИС

- **Информационные системы** (ИС) – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, пополнения, обработки и выдачи необходимой информации в интересах достижения поставленной цели.

Структурирование данных

- Данные представленные в крупной ИС должны быть определенным образам структурированы.
- В противном случае невозможно будет обеспечить быстрый поиск и представления информации в доступном виде.

Структурирование данных

Неструктурированные данные

- *1996, «Практическое руководство по SQL», 320 с.,5-88782-132-9; «Диалектика», 97 год, BHV, Введение в системы баз данных, 704 стр.,89 руб., тысяча девятьсот девяноста седьмой год ;96 р., 130 рублей, 996-506-094-5, Питер пресс, Эффективная работа с СУБД.*

Структурирование данных

Структурированные данные

Название	Издательство	Страниц	Издана	Цена
Практическое руководство по SQL	Диалектика	320	1997	130
Введение в системы баз данных	Диалектика	980	1998	96
Эффективная работа с СУБД	Питер пресс	704	1997	89

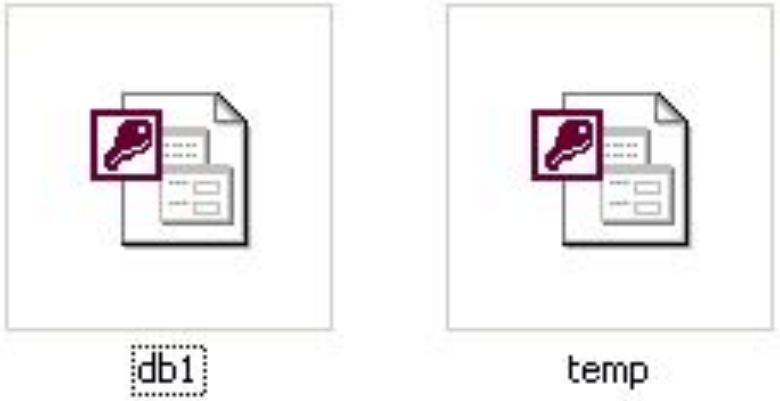
Структурирование данных

- Структура несет новое содержание, новое качество, новую информацию.
- Одним из самых ярких примеров удачного структурирования информации является таблица Д. И. Менделеева.
- Она показывает, как много полезной информации можно предоставлять хорошо организованная структура данных.

БД и СУБД

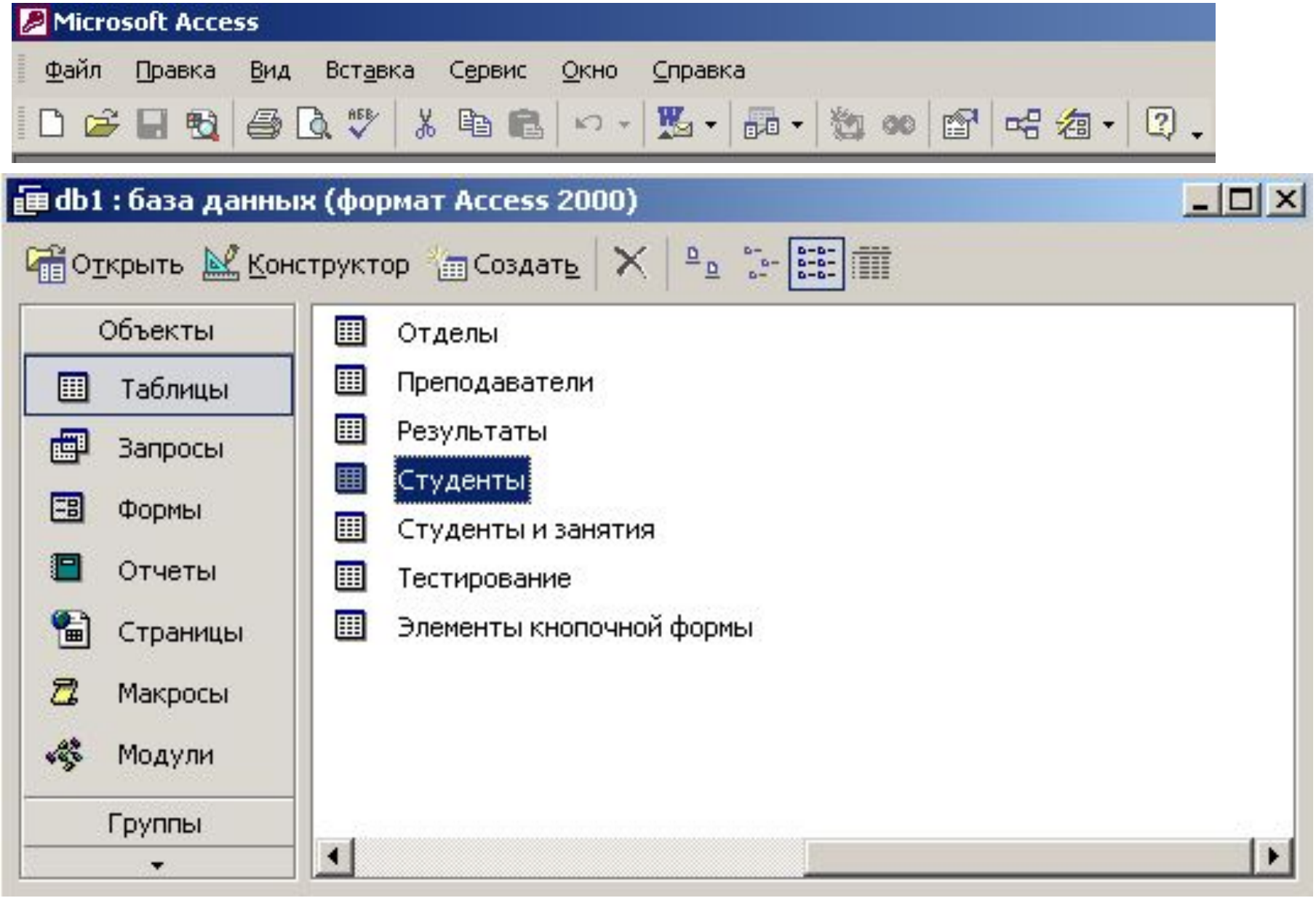
- **База данных** (БД) – это совокупность структурированных данных, относящаяся к определенной предметной области и отражающая свойства объектов и их отношения.
- **Система управления базами данных** (СУБД) – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания БД, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

- БД – это файл данных



- СУБД – это программа, позволяющая управлять базами данных
  - Microsoft Access
  - Paradox
  - Oracle

Microsoft Access



Модели данных

- В любой БД информация представляется в виде определенной структуры:

  иерархическая

  табличная

  сетевая

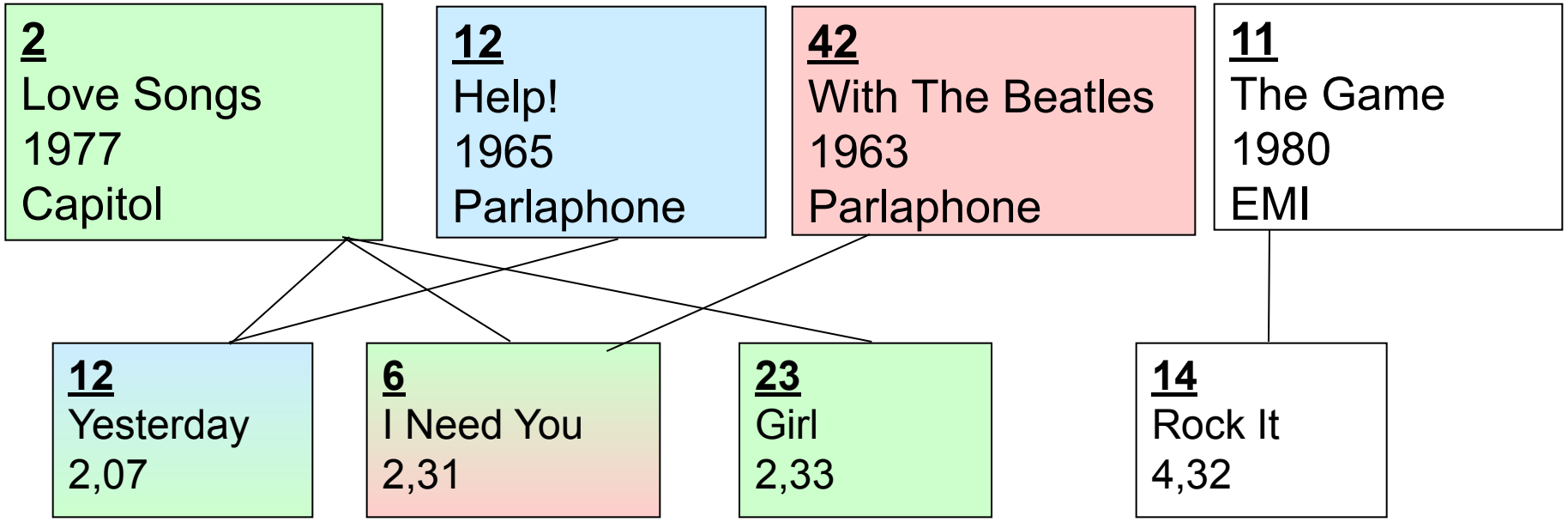
Иерархическая модель данных

Иерархическая модель данных

- Иерархическая модель представляет собой совокупность элементов, расположенных в порядке их подчинения от общего к частному и образующих ориентированный граф (перевернутое дерево).
- К каждой записи существует только один иерархический путь от корневой записи

Сетевая модель данных

Альбом (**Код альбома**, название, год выпуска, фирма)



Песня (**Код песни**, название, время звучания)

Реляционная модель данных

Группа

Код группы	Название	Дата создания	Страна
7	The Beatles	1961	Англия
3	Queen	1973	Англия
5	U2	1981	

Альбом

Код альбома	Название	Год выпуска	Фирма	*Код Группы*
2	Love Songs	1977	Capitol	7
12	Help!	1965	Parlaphone	7
42	With The Beatles	1963	Parlaphone	7
.....	.....	.....	.....	.....
11	The Game	1980	EMI	3

Эта модель характеризуются простотой структуры данных, удобным для пользователя табличным представлением

Реляционная модель данных

- Реляционная модель построена на основе таблицы или связанных между собой таблиц.
- Каждая таблица содержит однородную информацию об объектах, процессах или явлениях некоторой предметной области.

Объект – Группа

Свойства - **Код группы**, Название, Дата создания, Страна

Атрибут – некий показатель, характеризующий объект

Код группы	**Название**	**Дата создания**	**Страна**
7	The Beatles	1961	Англия
3	Queen	1973	Англия
5	U2	1981	

Каждая строка таблицы есть совокупность значений атрибутов, относящихся к конкретному объекту.

В терминах реляционных баз данных строку называют ***записью*** (кортеж), а столбец ***полем***

Реляционные таблицы обладают определенными свойствами

1. каждый элемент таблицы – это один элемент данных

На пересечении строки и столбца находится атомарное (неделимое, не имеющее внутренней структуры) значение.

Нарушено свойство атомарности!

Код группы	Название	Дата создания	Альбом	Страна
7	The Beatles	1961	Help!, Love Songs	Англия
3	Queen	1973	The Game, Jazz	Англия

Свойства реляционных таблиц

2. все столбцы однородные
3. каждое поле таблицы имеет уникальное имя
4. порядок строк и столбцов может быть произвольным

Код группы	**Название**	**Дата создания**	**Страна**
7	The Beatles	1961	Англия
3	Queen	1973	Англия
5	U2	1981	

Свойства реляционных таблиц

5. Отсутствуют одинаковые записи:

   То есть в таблице не должно быть одинаковых строк данных.

- Следствием этого является положение, что в любой таблице должно быть поле или набор полей, значения данных, в которых отличаются для каждой записи этой таблицы
- **Потенциальный ключ** – это поле или набор полей, которые однозначно определяют соответствующую запись

Потенциальные ключи

№ личного дела	Фамилия	Имя	Отчество	№ зачетки	Дата рождения	Ул.	Дом	Кв.
128	Петров	Иван	Иванович	970482	13.07.81	Мира	12а	10
176	Бойко	Петр	Андреевич	970467	01.01.81	Щорса	14	4
231	Ким	Ольга	Петровна	980134	12.01.81	Лазо	12	11
234	Петров	Петр	Иванович	980176	12.01.82	Мира	12а	10

Потенциальные ключи:

№ личного дела,

№ зачетки

Фамилия + Имя + Отчество + Дата рождения + Улица + Дом + Квартира

Потенциальные ключи

- Если потенциальных ключей несколько, то один из них выбирается за основной (**первичный ключ**).

№ личного дела	**Фамилия**	**Имя**	**Отчество**	**№ зачетки**	**Дата рождения**	**Ул.**	**Дом**	**Кв.**
128	Петров	Иван	Иванович	970482	13.07.81	Мира	12а	10
176	Бойко	Петр	Андреевич	970467	01.01.81	Щорса	14	4
231	Ким	Ольга	Петровна	980134	12.01.81	Лазо	12	11
234	Петров	Петр	Иванович	980176	12.01.82	Мира	12а	10

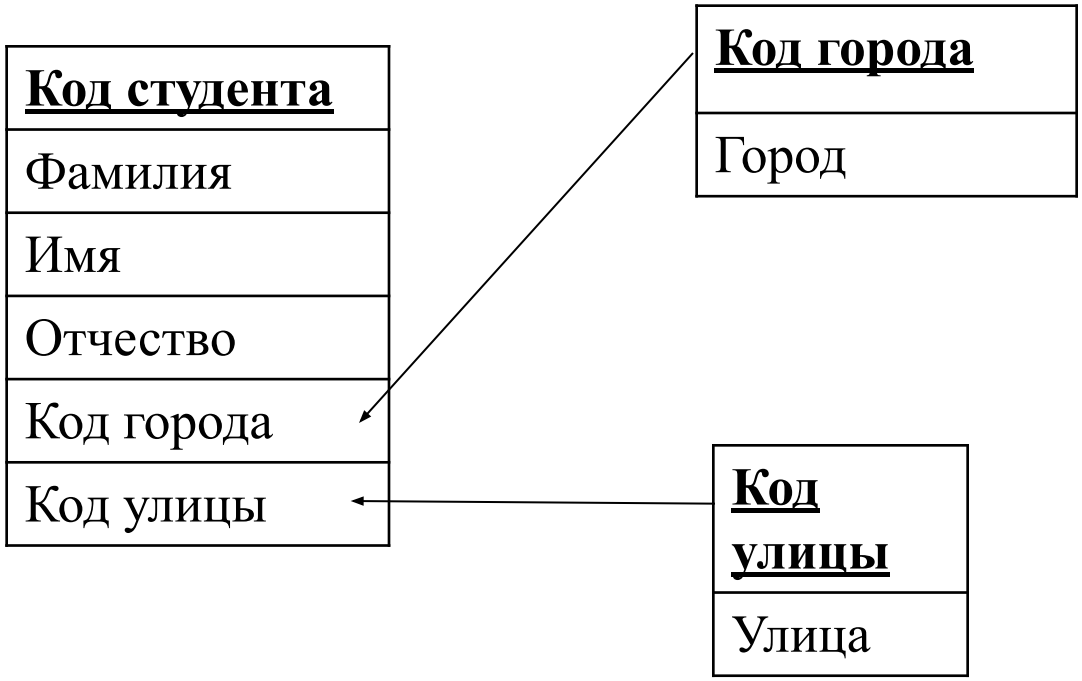
Потенциальный ключ

- По первичному ключу выполняется автоматическое упорядочивание записи, что ускоряет поиск информации.
- Первичные ключи в СУБД обеспечивают основной механизм адресации на уровне записи.
- В MS Access – ключевое поле.

Имя поля	Тип данных
КодСтудента	Счетчик
Имя	Текстовый
Фамилия	Текстовый
Адрес	Текстовый
Город	Текстовый
ОбластьКрайРеспублика	Текстовый
ПочтовыйИндекс	Текстовый

Многотабличные БД

- Чаще всего структура БД представлена в виде нескольких таблиц, связанных между собой через общие атрибуты.



Необходимость использования в БД нескольких таблиц

Название группы	Страна	Дата создания группы	Название альбома	Год издания	Фирма
The Beatles	Англия	1963	With The Beatles	1963	Parlophone
The Beatles	Англия	1963	Pleas, pleas me	1963	Parlophone
The Beatles	Англия	1963	Rubber Soul	1965	Parlophone

При внесении в нее данных об альбомах определенной группы, каждый раз приходиться дублировать информацию первых трех полей таблицы

Представленную выше таблицу разобьем на две: Альбомы и Группы

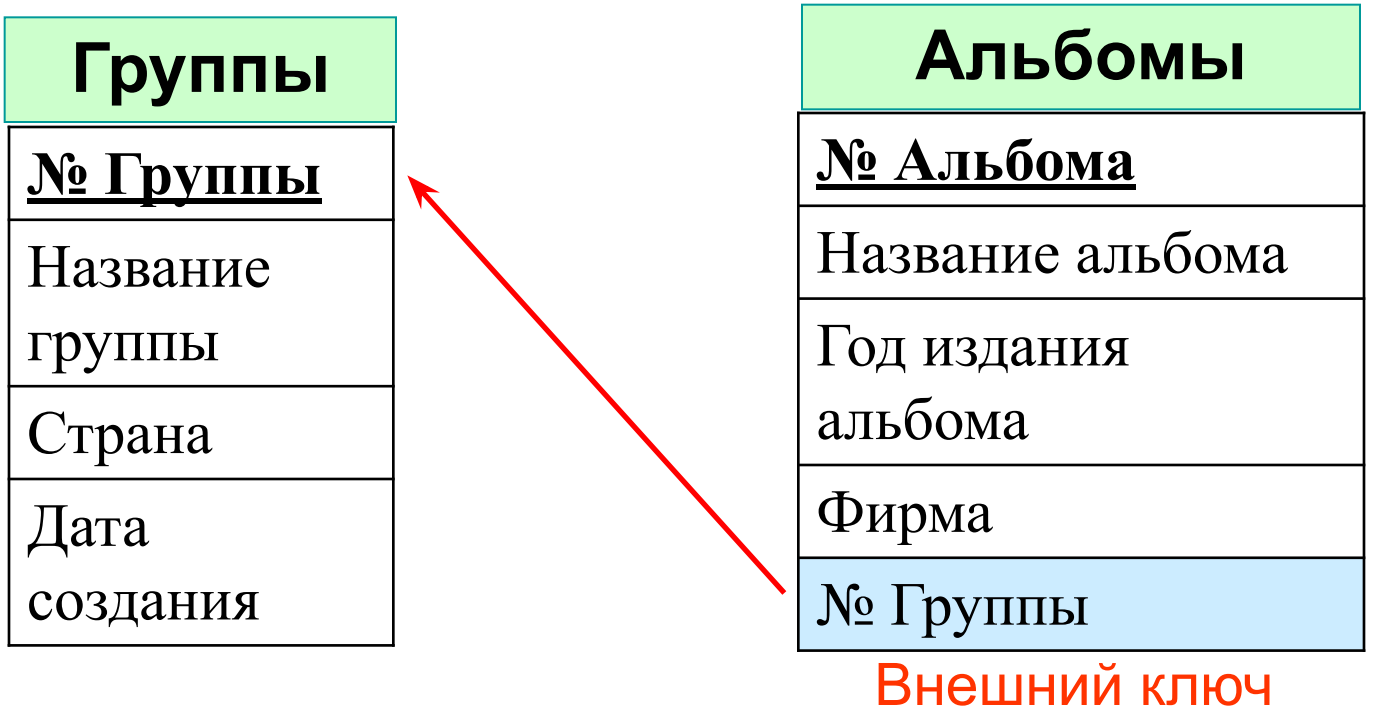
Группы

Номер группы	**Название группы**	**Страна**	**Дата создания группы**
1	The Beatles	Англия	1963
2	Led Zeppelin	Англия	1970
3	U2	Ирландия	1980

Альбомы

Номер альбома	**Название альбома**	**Год издания альбома**	**Фирма**
25	With The Beatles	1963	Parlophone
26	Pleas, pleas me	1963	Parlophone
27	Rubber Soul	1965	Parlophone

Как связать таблицы между собой?

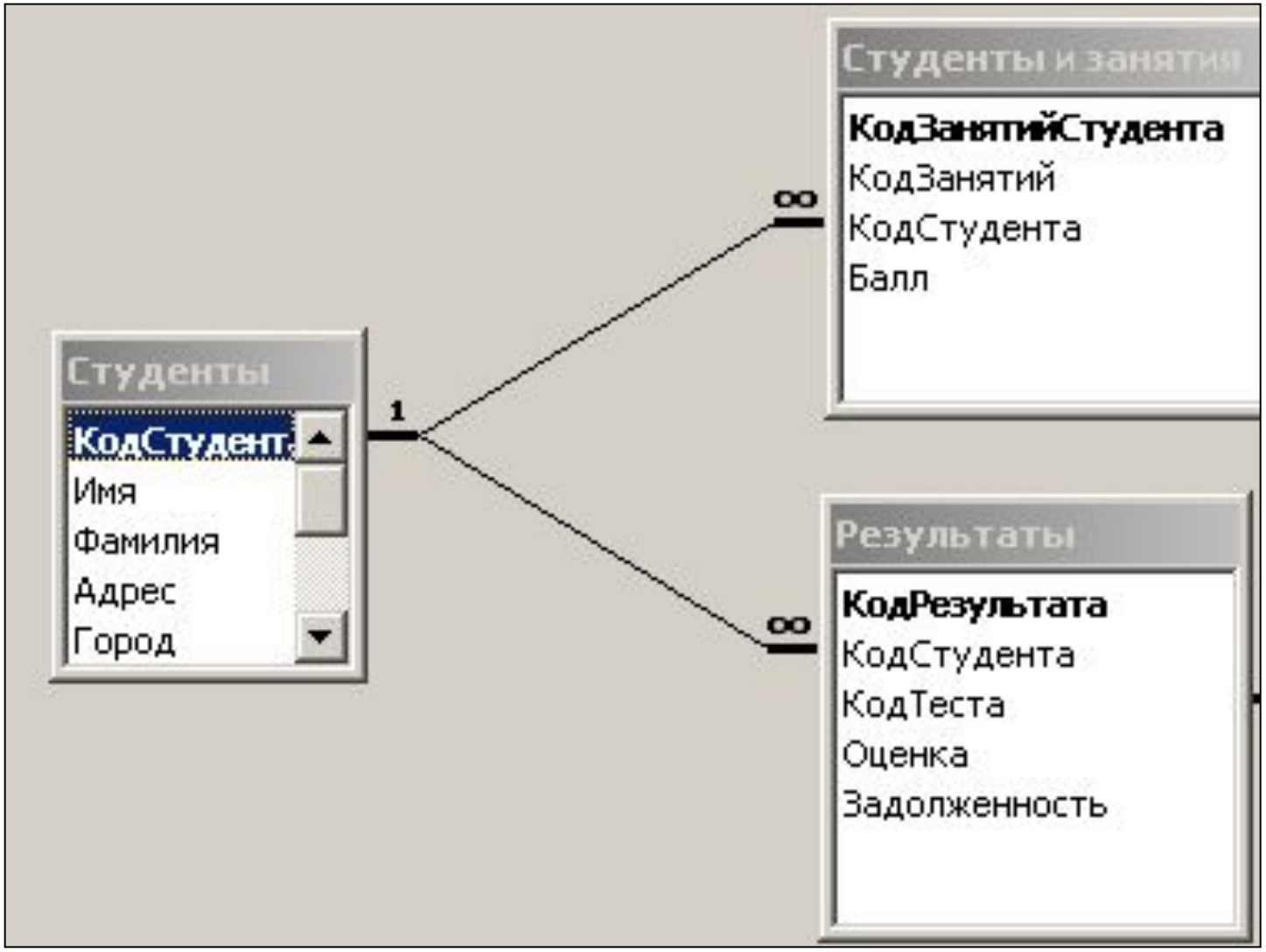


- Эти таблицы связаны между собой через общие атрибуты (№ группы).
- Для обеспечения связи между таблицами используются *внешние ключи*.
- Значения внешнего ключа формируются на основе значений соответствующего ему первичного ключа.

Типы связей между таблицами

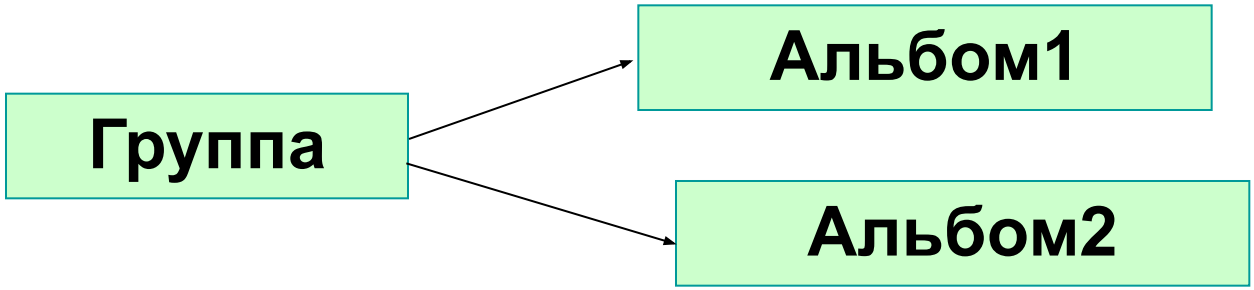
- Связи между таблицами очень важны, поскольку они указывают, как находить, размещать и использовать информацию из полей двух или более таблиц.
- Кроме того, связи отражают правила отношения между объектами, представленными в различных таблицах.
- Существует три типа связей:
  - один-к-одному, 1-1
  - один-ко-многим, 1-∞
  - многие-ко-многим. ∞-∞

Связи в MS Access



Связь ***один-ко-многим (1 – М)***

- Группы **1 - М** Альбомы
- Этот тип связи соответствует отношению между таблицами Группа и Альбомы.
- У каждой группы может быть несколько альбомов, но любой альбом может быть выпущен одной определенной группой.



- Таблица со стороны отношения 1 называется *главной*, таблица же со стороны многие – *подчиненной*.

Связь ***один-ко-многим (1 – М)***

Группы

Номер группы	**Название группы**	**Страна**	**Дата создания**
2	Led Zeppelin	Англия	1970
3	U2	Ирландия	1980
6	The Beatles	Англия	1963

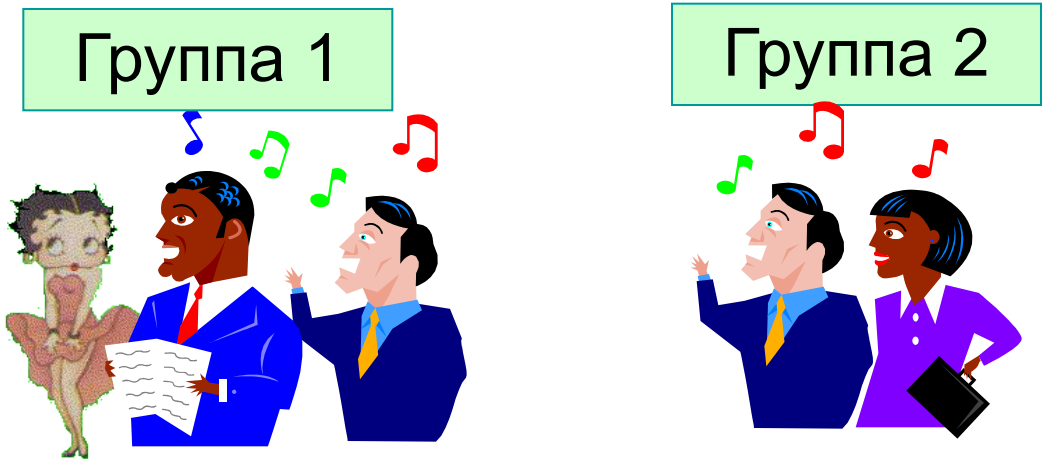
Альбомы

Номер альбома	**Номер группы**	**Название альбома**	**Год издания**	**Фирма**
25	6	With The Beatles	1963	Parlophone
4	6	Pleas, pleas me	1963	Parlophone
27	6	Rubber Soul	1965	Parlophone

Значения внешнего ключа формируются на основе значений соответствующего ему первичного ключа.

Связь ***многие-ко-многим (М –М)***

- группа **М – М** музыкант
- Например, в группе может играть несколько музыкантов, а любой музыкант может играть в нескольких музыкальных группах.



Связь *многие-ко-многим (М –М)*

Таблица 3

M

M

Номер группы	Номер музыканта
6	25
2	25
3	26
3	27
6	27

1

1

Номер группы	Название группы	Страна	Дата создания
2	Led Zeppelin	Англия	1970
3	U2	Ирландия	1980
6	The Beatles	Англия	1963

Группы

Номер музыканта	Фамилия	Имя
25	Леннон	А
26	Петров	Б
27	Смит	С

Музыканты

Целостность данных

- Целостность данных - наличие некоторых правил призванных обеспечить непротиворечивость информации хранимой в БД.
- Общие правила целостности, связаны с понятиями первичных и внешних ключей.

Целостность данных

Правило 1. ***Правило целостности объекта.***

- Ни один элемент первичного ключа не может содержать пустого значения.

Сотрудники

№ банковского счета	Фамилия	Имя	Должность
241234	Проворов	Илья	директор
	Калугин	Степан	программист
234322	Гордеева	Анна	бухгалтер
	Павленко	Ольга	секретарь

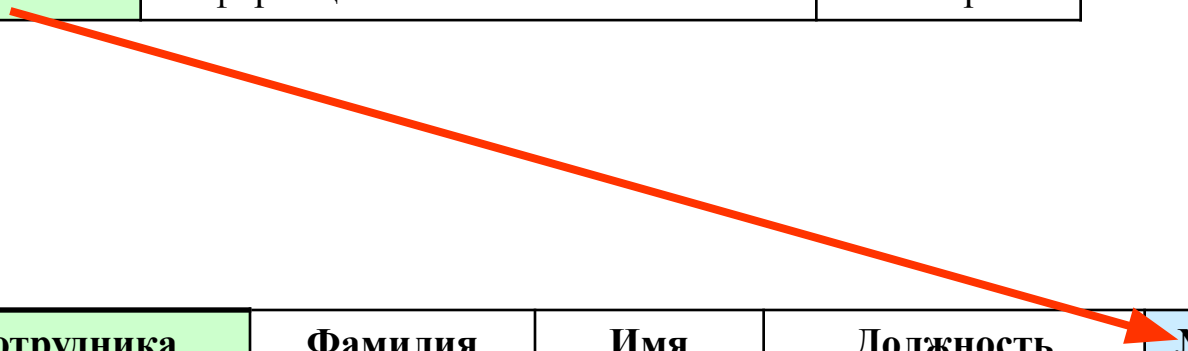
Целостность данных

Правило 2. ***Правило ссылочной целостности .***

- Текущее значение внешнего ключа должно совпадать со значением соответствующего ему первичного ключа или являться пустым значением

Правило ссылочной целостности

№ отдела	Название	Бюджет
11	Бухгалтерия	230000 р.
2	Технического обслуживания	221000 р.
4	Информационный	332000 р.



Код сотрудника	Фамилия	Имя	Должность	№ отдела
21	Калугин	Степан	Программист	4
124	Гордеева	Анна	Бухгалтер	11
121	Павленко	Ольга	Секретарь	11
12	Иваненко	Олег	Консультант	

Реляционные операторы и язык SQL

- SQL не является языком программирования в традиционном представлении.
- На нем пишутся не программы, а **запросы** к базе данных.
- Поэтому SQL - декларативный язык. Это означает, что с его помощью можно сформулировать, что необходимо получить, а не то, как это следует сделать.

Запрос на языке SQL состоит из одного или нескольких операторов, следующих один за другим и разделенных точкой с запятой.

```
INSERT
INTO Группы ( КодГруппы,
  НазваниеГруппы, ДатаСоздания,
  КодСтраны, ФотоГруппы, Описание )
VALUES (9, "Мумий троль", "12.01.98", 16,
  Null, Null);
```

Операторы языка SQL

- **Язык определения данных (ЯОД)**
  - создание таблиц,
  - определение типов полей,
  - удаление таблиц
- **Язык манипулирования данными (ЯМД).**
  - выбор данных,
  - вставка и удаление данных,
  - обновление значений в таблицах

Язык определения данных

- CREATE TABLE Группы (Номер_группы integer, Название_группы text (20), Страна text (50), Дата_создания date, primary KEY (Номер_группы));

Номер_группы	Название_группы	Страна	Дата_создания

В результате выполнения этого оператора будет создана таблица Группы с первичным ключом Номер_группы, в которой значения поля:
Номер_группы могут быть целыми числами;
Название_группы - строка размером не более 20 символов;
Название_группы - строка размером не более 50 символов;
Дата_создания данные типа дата.

Язык определения данных

- DROP TABLE Группы;
- Результатом выполнения этого оператора будет удаление таблицы Группы вместе со всеми данными, если они есть.

Язык манипулирования данными

- INSERT
- SELECT
- DELETE
- UPDATE

Справка