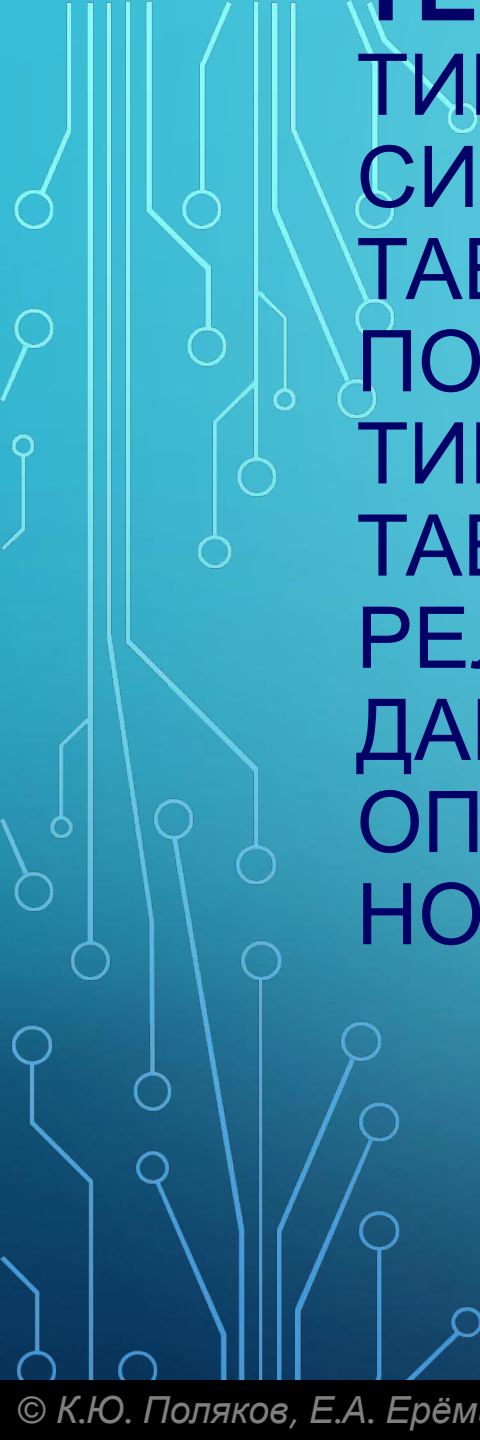
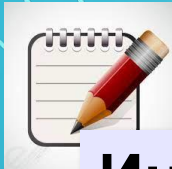




ТЕМА УРОКА:
ТИПЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ. БД И СУБД.
ТАБЛИЧНЫЕ БД: ОСНОВНЫЕ
ПОНЯТИЯ, ПОИСК ДАННЫХ,
ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ
ТАБЛИЦАМИ.
РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ
ДАННЫХ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ.
НОРМАЛИЗАЦИЯ.

ЧТО ТАКОЕ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА?



Информационная система (ИС) в широком смысле — это аппаратные и программные средства, предназначенные своевременного обеспечения пользователей нужной информацией.



Задачи:

- хранение данных
- доступ к данным

КЛАССИФИКАЦИЯ ИС



ИС

локальные

БД и СУБД на компьютере
пользователя



- автономность



- нужно обновлять БД на каждом компьютере
- как учесть изменения, внесённые пользователями

удалённые

БД на удалённом компьютере
(в сети)



- все работают с

одной БД



- зависимость от сети

БД и СУБД



База данных (БД) — это специальным образом организованная совокупность данных о некоторой предметной области, хранящаяся во внешней памяти компьютера.



Система управления базой данных (СУБД) — это программные средства, которые позволяют выполнять все необходимые операции с базой данных.



БД + СУБД = информационная система

БД и СУБД

Задачи СУБД:



- поиск данных
- редактирование данных
- выполнение несложных расчетов
- обеспечение *целостности* (корректности, непротиворечивости) данных
- восстановление данных после сбоев

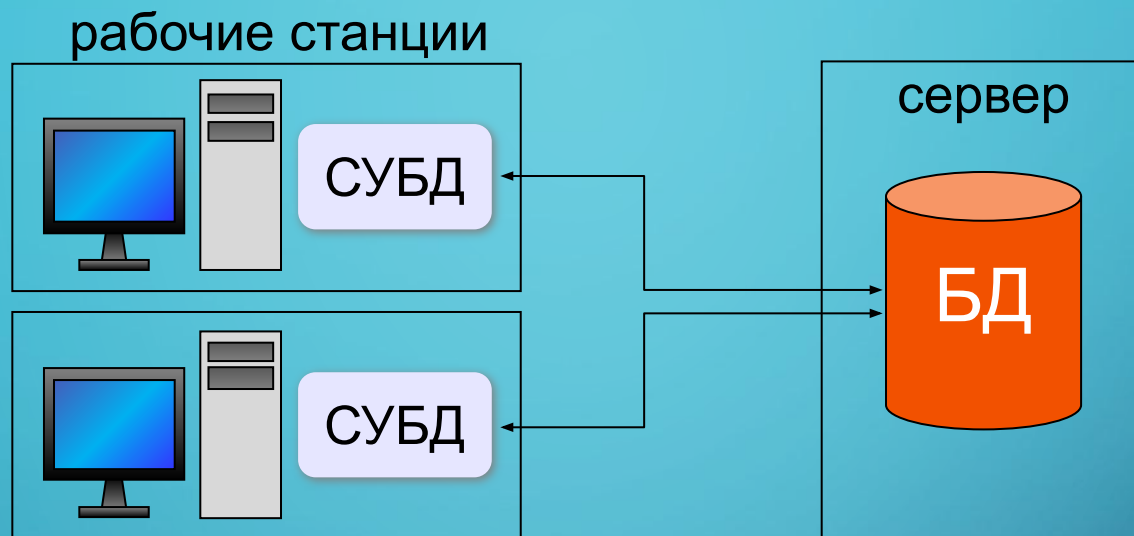


прикладная
программа

СУБД

БД

ОРГАНИЗАЦИЯ СУБД. ФАЙЛ-СЕРВЕРНЫЕ СУБД



- рабочие станции должны быть мощными
- высокая нагрузка на сеть
- слабая защита данных
- ненадежность при большом количестве пользователей

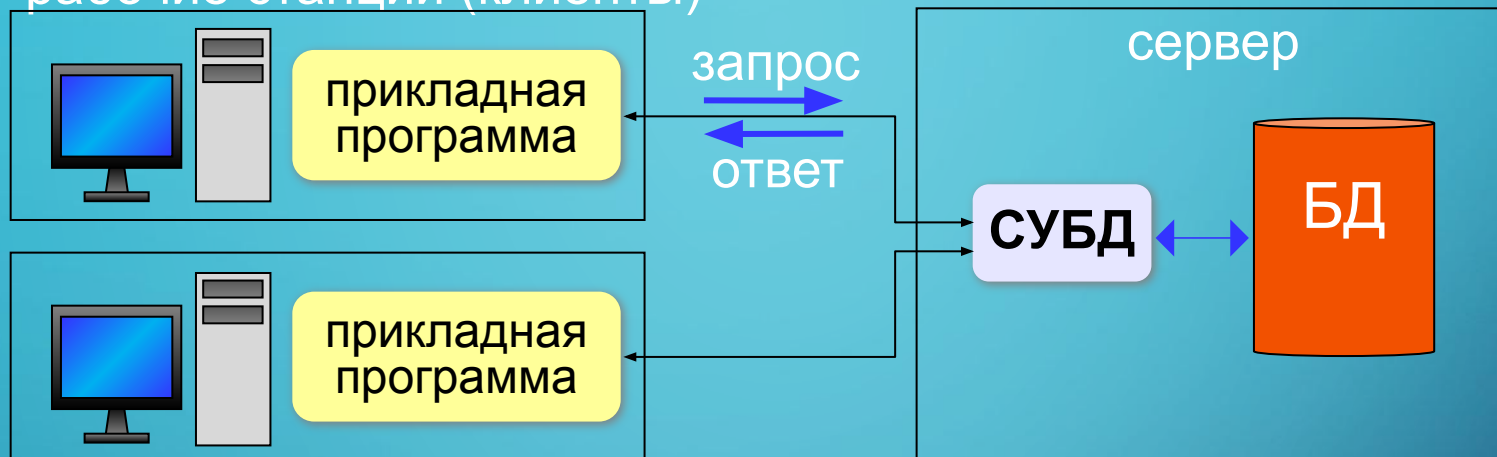


Решение – перенести СУБД на сервер!

ОРГАНИЗАЦИЯ СУБД. КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЕ СУБД



рабочие станции (клиенты)



Задачи клиента:

- отправить серверу запрос на языке SQL
- принять ответ сервера
- вывести результаты

Задачи сервера:

- при получении запроса поставить его в очередь
- выполнить запрос
- отправить ответ клиенту

SQL = *Structured Query Language* – язык структурных запросов для управления данными

ОРГАНИЗАЦИЯ СУБД. КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЕ СУБД



- обработка данных на сервере
- рабочие станции могут быть маломощными
- проще модернизация
- надежная защита данных (на сервере)
- снижается нагрузка на сеть
- надежная работа при большом количестве пользователей



- нужен мощный сервер
- высокая стоимость коммерческих СУБД

бесплатно!



MS SQL Server

ORACLE



Firebird (www.firebirdsql.org)



PostgreSQL



MySQL (www.mysql.com)

www.mysql.com

ВИДЫ БАЗ ДАННЫХ



Табличные БД

Содержат перечень объектов одного типа, то есть объектов, имеющих одинаковый набор свойств.

Такую базу данных удобно представлять в виде двумерной таблицы: в каждой ее строке последовательно размещаются значения свойств одного из объектов; каждое значение свойства — в своем столбце, озаглавленном именем свойства.

ТАБЛИЧНЫЕ БД

Примеры:

- записная книжка
- каталог в библиотеке



Иванов Пётр
Суворовский пр., д. 32, кв. 11
275-75-75

ПОЛЯ

записи

Фамилия	Имя	Адрес	Телефон
Иванов	Петр	Суворовский пр., д. 32, кв. 11	275-75-75
Петров	Василий	Кутузовский пр., д. 12, кв. 20	276-76-76
Васильев	Иван	Нахимовский пр., д. 23, кв. 33	277-77-77

Типы полей:

- целые числа
- вещественные числа
- денежные суммы
- логические значения
- текстовые данные
- время, дата
- произвольные двоичные данные (рисунки, звук, видео)

КЛЮЧ

Ключ – это поле или комбинация полей, однозначно определяющие запись.

Могут ли эти данные быть ключом?

- ~~фамилия~~
- ~~имя~~
- номер паспорта
- ~~номер дома~~
- регистрационный номер автомобиля
- ~~город проживания~~
- адрес электронной почты
- ~~дата выполнения работы~~
- марка стиральной машины



Может ли быть несколько ключей в таблице?



КЛЮЧ

Первичный ключ – это ключ, выбранный в качестве основного.

Простой ключ – состоит из одного поля.

Составной ключ – состоит из нескольких полей.

Дата	Время	Температура	Влажность	Скорость ветра
21.07.2012	12:00	25	75	4
21.07.2012	15:00	23	70	3
...	...	...	...	...



Какой ключ?

Составной ключ ← Дата + Время

Свойства ключа:

- уникальность
- несократимость (Дата + Время + Влажность~~сть~~)

ПОИСК В БД

Линейный поиск – это перебор всех записей до тех пор, пока не будет найдена нужная.



Код	Фамилия
1	Сидоров
2	Ветров
...	
1024	Померанцев

Иванов?

1024 сравнения!



■ данные не надо предварительно готовить



■ низкая скорость поиска

ДВОИЧНЫЙ ПОИСК



1. Разделить область поиска на две равные части.
2. Определить, в какой половине находится нужный объект.
3. Перейти к шагу 1 для этой половины.
4. Повторять шаги 1-3 пока объект не будет «пойман».

ДВОИЧНЫЙ ПОИСК В БД

требует предварительной сортировки.

Иванов?

1	Андреев
2	Барсуков
...	
512	Ковалев
...	
1023	Юрьев
1024	Яшин



1	Андреев
...	
255	Журов
...	
512	Ковалев
...	
1024	Яшин



...	
255	Журов
...	
383	Игнатъев
...	
512	Ковалев
...	



?

Сколько сравнений?

11 сравнений!



■ быстрый поиск



- записи надо отсортировать по нужному полю
- МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ДЛЯ ОДНОГО ПОЛЯ

ИНДЕКСНЫЙ ПОИСК В БД

Индекс – это вспомогательная таблица, которая служит для ускорения поиска в основной таблице.

Номер	Фамилия	Имя	Адрес	Телефон
1	Иванов	Петр	Суворовский пр., д. 32, кв. 11	275-75-75
2	Петров	Василий	Кутузовский пр., д. 12, кв. 20	276-76-76
3	Васильев	Иван	Нахимовский пр., д. 23, кв. 33	277-77-77

отсортированы!

Фамилия	Номера записей
Васильев	3
Иванов	1
Петров	2



- двоичный поиск по всем столбцам, для которых построены индексы



- индексы занимают место на диске
- при изменении таблицы надо перестраивать все индексы (в СУБД – автоматически)

ЗАДАЧА №1

Постройте индексы по полям:

1)Дата, товар.

2)Товар, дата.

Идентичны ли полученные таблицы?

Номер	Дата	Заказ	Товар	Количество, т
1	12.09.13	12	Ананасы	12
2	12.09.13	13	Апельсины	12
3	13.09.13	14	Ананасы	15
4	13.09.13	14	Бананы	13
5	13.09.13	15	Апельсины	11

ЦЕЛОСТНОСТЬ БД

Целостность базы данных означает, что она содержит полную и непротиворечивую информацию и удовлетворяет всем заданным ограничениям.

Физическая целостность – сохранность данных в случае отказа оборудования:

- транзакции
- резервное копирование
- RAID-массивы жёстких дисков (дублирование)

Логическая целостность – непротиворечивость:

- типы полей
- обязательные поля
- уникальные индексы
- ограничения на значения
- шаблоны ввода (####) ####-##-##
- условия на несколько полей (увольнение позже приёма)



БАЗЫ ДАННЫХ

ОДНОТАБЛИЧНЫЕ И МНОГОТАБЛИЧНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

ОДНОТАБЛИЧНАЯ БД

Альбомы

 Код	Название	Группа	Год	Число композиций
1	Реки и мосты	Машина времени	1987	16
2	В круге света	Машина времени	1988	11
3	Группа крови	Кино	1988	11
4	Последний герой	Кино	1989	10



Что плохо?



- дублирование данных
- при изменении каких-то данных, возможно, придется менять несколько записей
- нет защиты от ошибок ввода (опечаток)

МНОГОТАБЛИЧНАЯ БД

Группы

 Код	Название	Год создания
1	Машина времени	1969
2	Кино	1981

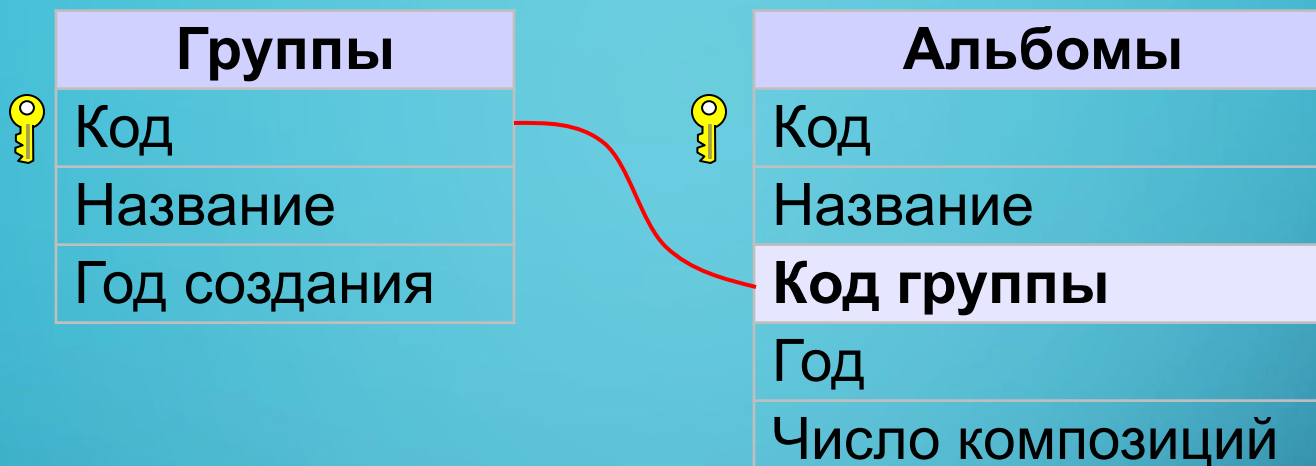
Альбомы

 Код	Название	Код группы	Год	Число композиций
1	Реки и мосты	1	1987	16
2	В круге света	1	1988	11
3	Группа крови	2	1988	11
4	Последний герой	2	1989	10



Что улучшилось?

МНОГОТАБЛИЧНАЯ БД



Внешний ключ – это неключевое поле таблицы, связанное с первичным ключом другой таблицы.

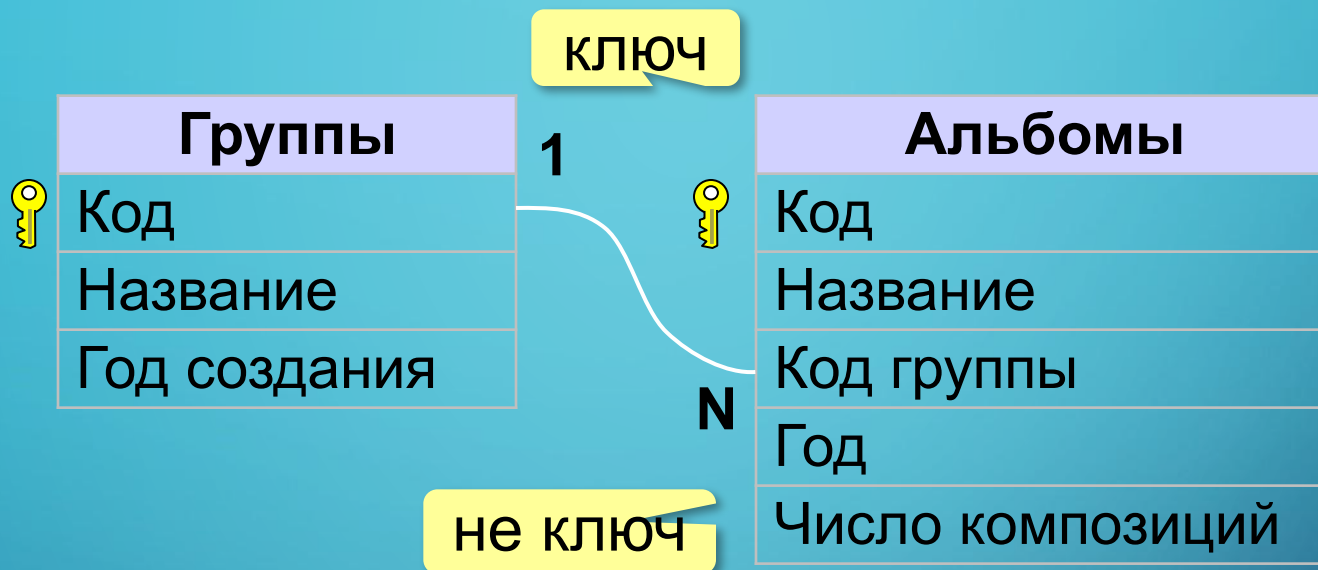


- убрано дублирование
- изменения нужно делать в одном месте
- некоторая защита от опечаток (выбор из списка)



- усложнение структуры (> 40-50 таблиц – много!)
- при поиске нужно «собирать» данные разных таблиц

ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ (один ко многим)



Связь 1:N – с одной записью в первой таблице могут быть связаны сколько угодно записей во второй таблице.

ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ (ОДИН К ОДНОМУ)

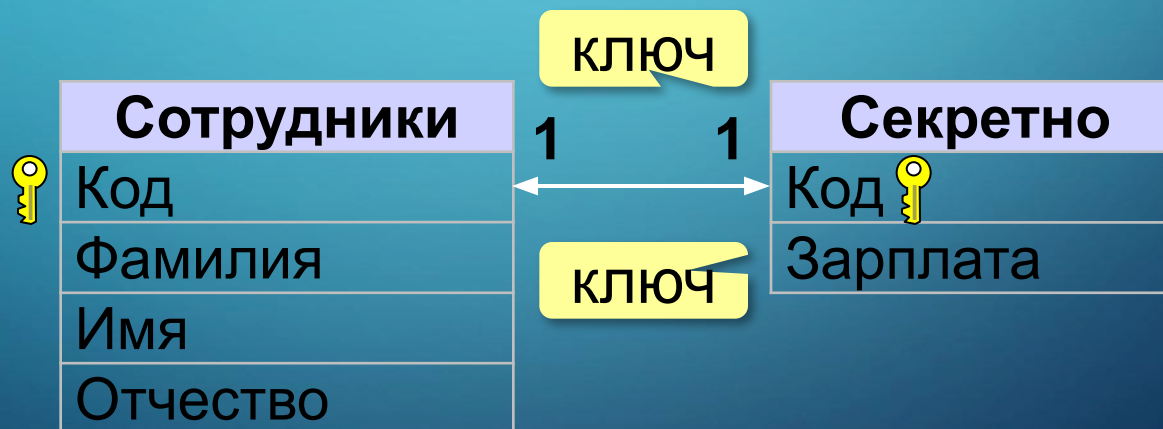
Связь 1:1 – с одной записью в первой таблице связана ровно одна запись во второй таблице.

Сотрудники

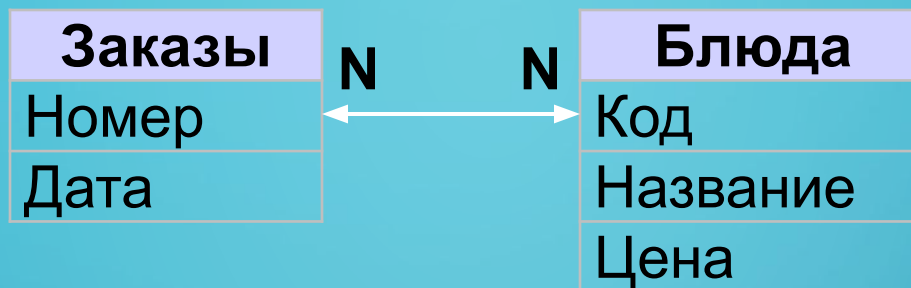
Код	Фамилия	Имя	Отчество
1	Иванов	Петр	Сидорович
2	Петров	Сидор	Иванович
3	Сидоров	Иван	Петрович

Секретно

Код	Зарплата
1	20 000 р.
2	30 000 р.
3	40 000 р.



ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ (МНОГИЕ КО МНОГИМ)



Может ли быть несколько одинаковых блюд в заказе?



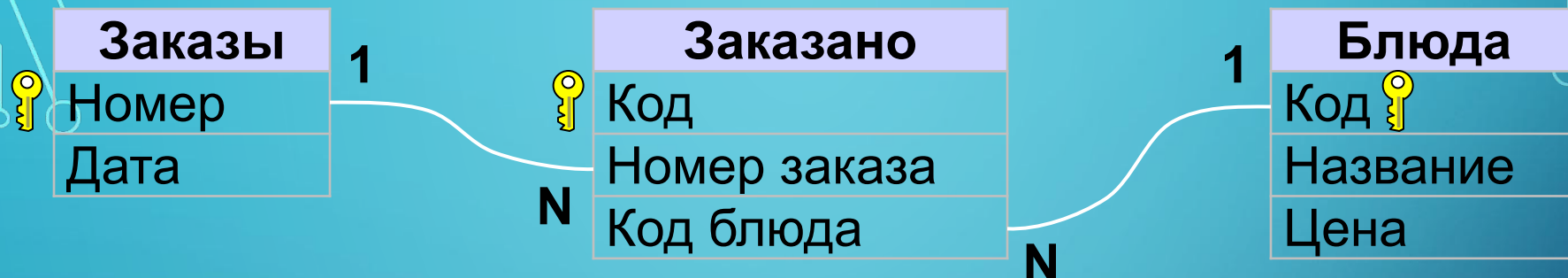
Может ли быть одно блюдо в нескольких заказах?

Связь N:N – с одной записью в первой таблице могут быть связаны сколько угодно записей во второй таблице, **и наоборот**.

в СУБД не
поддерживаются

ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ

Связь N:N



Пример:

Заказы

Номер	Дата
1	11.12.12
2	12.12.12

Заказано

Код	Номер заказа	Код блюда
1	1	1
2	1	3
3	1	4
4	2	1
5	2	2
6	2	2
7	2	5

Блюда

Код	Название	Цена
1	борщ	80 р.
2	бифштекс	110 р.
3	гуляш	70 р.
4	чай	10 р.
5	кофе	50 р.



Состав заказов?

ЗАДАЧА №2

Сколько заказчиков располагаются в Перми?

Заказчики

Код	Название	Код города
1	ООО «Альфа»	3
2	ЗАО «Бета»	2
3	ООО «Гамма»	3
4	ОАО «Дельта»	2
5	ООО «Каппа»	1

Города

Код	Название
1	Москва
2	Санкт-Петербург
3	Пермь
4	Воронеж
5	Липецк

Идея решения:

1. Определить код города (Таблица Города)
2. По коду города определить заказчиков (таблица Заказчики)

ЗАДАЧА №3

Заказчики

Код	Название	Код города
1	ООО «Альфа»	3
2	ЗАО «Бета»	2
3	ООО «Гамма»	3
4	ОАО «Дельта»	2
5	ООО «Каппа»	1

Города

Код	Название
1	Москва
2	Санкт-Петербург
3	Пермь
4	Воронеж
5	Липецк

Заказы

Накладная	Код заказчика	Артикул	Кол-во упаковок
1011	3	7576	10
1012	5	7576	20
1013	4	3889	25
1014	1	7825	30
1015	3	7576	10

Товары

Артикул	Название	Цена за упаковку
7576	Бумага	150 руб.
2325	Карандаши	200 руб.
3889	Фломастеры	350 руб.
2987	Дневники	400 руб.
7825	Пеналы	250 руб.

Определите:

- 1) какие товары отправлены в каждый из городов
(Идея решения: Города (код) - Заказчики(код города - код) - Заказы (код заказчика - артикул товара) – Товары(артикул – название)
- 2) сколько бумаги отправлено в каждый из городов;
- 3) общую стоимость товаров, отправленных в каждый из городов.

ЗАДАЧА №4

Персоны

Код	ФИО	Пол
71	Иванов Т.М.	М
85	Пановко И.Т.	М
13	Черненко И.А.	Ж
42	Пановко А.И.	Ж
23	Иванова А.И.	Ж
96	Пановко Н.Н.	Ж
82	Черненко А.Н.	М
95	Фукс Т.Н.	Ж
10	Фукс Н.А.	М

Дети

	Код ребенка
23	71
13	23
85	23
82	13
95	13
85	42
82	10
95	10
...	...

Определить фамилию и инициалы

а) бабушки А.И.Ивановой (Идея решения: Код Ивановой А.И. – 23 (Персоны). По таблице Дети определяем код ее родителей – 13 и 85. По таблице Дети определяем коды их родителей: 13 - 82 и 95. По таблице Персоны определяем, что код 82 соответствует Червоненко А.Н. (м) – дедушка, в коду 95 – Фукс Т.Н. (ж) – бабушка. Ответ: Фукс Т.Н.

б) родного брата И.А. Черненко в) прадеда Т.М. Иванова
г) внука И.Т. Пановко

ЗАДАЧА №5

Персоны			Дети	
Код	ФИО	Пол	Код родителя	Код ребенка
86	Сизых И.Т.	М	98	83
83	Сизых А.И.	М	86	13
50	Малых А.Т.	Ж	79	50
79	Сидоров Т.М.	М	86	83
23	Сидоров А.Т.	М	13	50
13	Малых И.И.	Ж	79	23
98	Симоняк Т.Н.	Ж	13	23
11	Симоняк Н.И.	М	98	13
...	...	...	86	11
			...	...

Определить фамилию и инициалы

- а) племянника Н.И. Симоняка
- б) всех родных братьев и сестёр Н.И. Симоняка
- в) бабушки А.Т. Малых
- г) дедушки А.Т. Сидорова

ЗАДАЧА №6

Персоны

Код	ФИО	Пол
11	Косарева Л.П.	Ж
12	Левитин И.А.	М
24	Шумахер А.Ф.	Ж
45	Бланш А.А.	М
56	Васильева М.А.	Ж
83	Левитин Б.И.	М
94	Левитина В.И.	Ж
115	Кузнецов А.П.	М
140	Левитина Р.Б.	Ж
162	Левитин Л.Б.	М
171	Гайдарова З.Н.	Ж
186	Мурина С.А.	Ж
201	Кузнецов П.А.	М
...	...	...

Дети

Код родителя	Код ребенка
11	83
11	94
12	83
12	94
24	115
56	140
56	162
83	140
83	162
94	186
94	201
115	186
115	201
...	...

Определить фамилию и инициалы

- всех внуков и внучек И.А. Левитина;
- родной сестры П.А. Кузнецова;
- родного брата С.А. Муриной;
- бабушки Р.Б. Левитиной.