

Основные понятия теории баз данных

Этапы развития технологий обработки данных

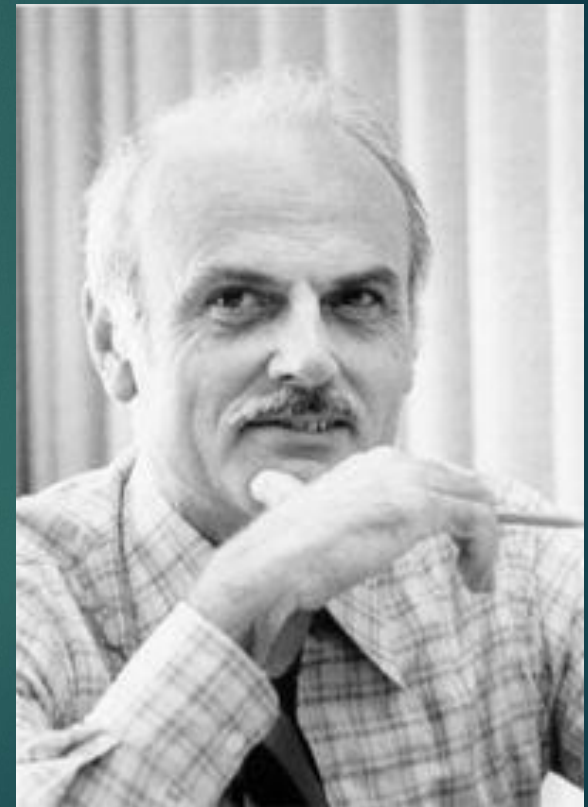
В 1968 году была введена в эксплуатацию первая промышленная СУБД фирмы IBM.



Этапы развития технологий обработки данных

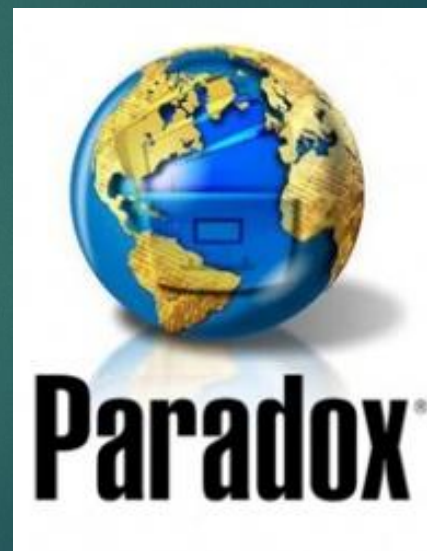
Эдгар Франк Кодд (1923-2003г.)
– создатель реляционной модели
данных.

Середина 1970-х гг. - БД начали
использовать в разработках в
области экспертных систем.



Этапы развития технологий обработки данных

Начало 1980-х гг. - появление СУБД dBase, FoxPro, Paradox.



Этапы развития технологий обработки данных

Вторая половина 1990-х гг. – появление сверхбольших БД, созданных в рамках исследовательских проектов по физике частиц, молекулярной биологии.



Этапы развития технологий обработки данных

Развитие технологий телекоммуникаций способствовало разработкам распределенных систем баз данных с мобильной архитектурой.



Информационная система

Это совокупность технических и программных средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, поиск и выдачу информации в задачах любой области.



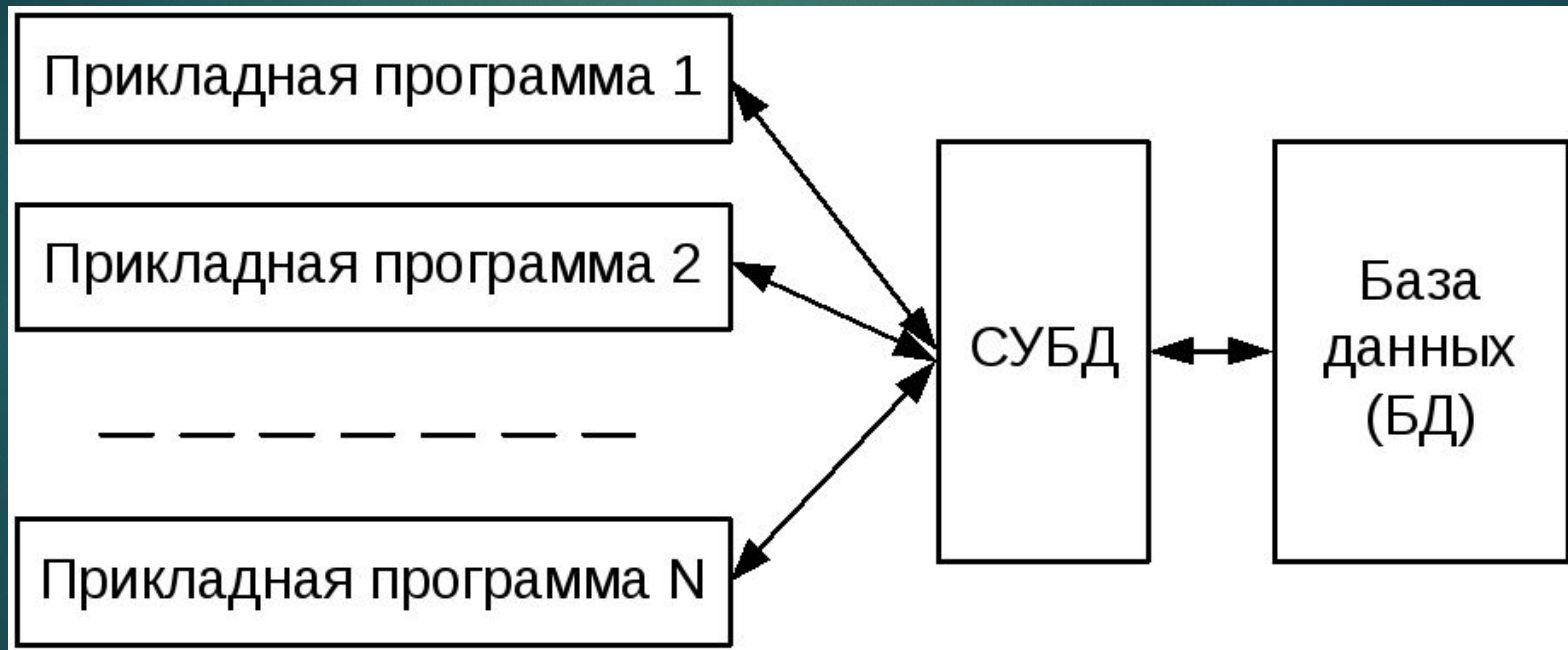
База данных

Это именованная совокупность взаимосвязанных, используемых несколькими пользователями данных, которая отражает состояние объектов и их отношения в некоторой предметной области.



СУБД

Это совокупность языковых и программных средств, предназначенных для управления созданием и использованием баз данных.



Пользователь БД


Это физическое или юридическое лицо, которое имеет доступ к БД и пользуется услугами ИС для получения информации.



Режимы работы с БД

Проектировочный

Пользовательский



Классификация баз данных

```
graph TD; A[По типу ИС] --> B[Локальные]; A --> C[Корпоративные];
```

По типу ИС

Локальные

Корпоративные

```
graph TD; A[По характеру организации данных и доступа к ним] --> B[Персональные]; A --> C[Общие]; A --> D[Распределённые];
```

По характеру
организации данных и
доступа к ним

Персональные

Общие

Распределённые

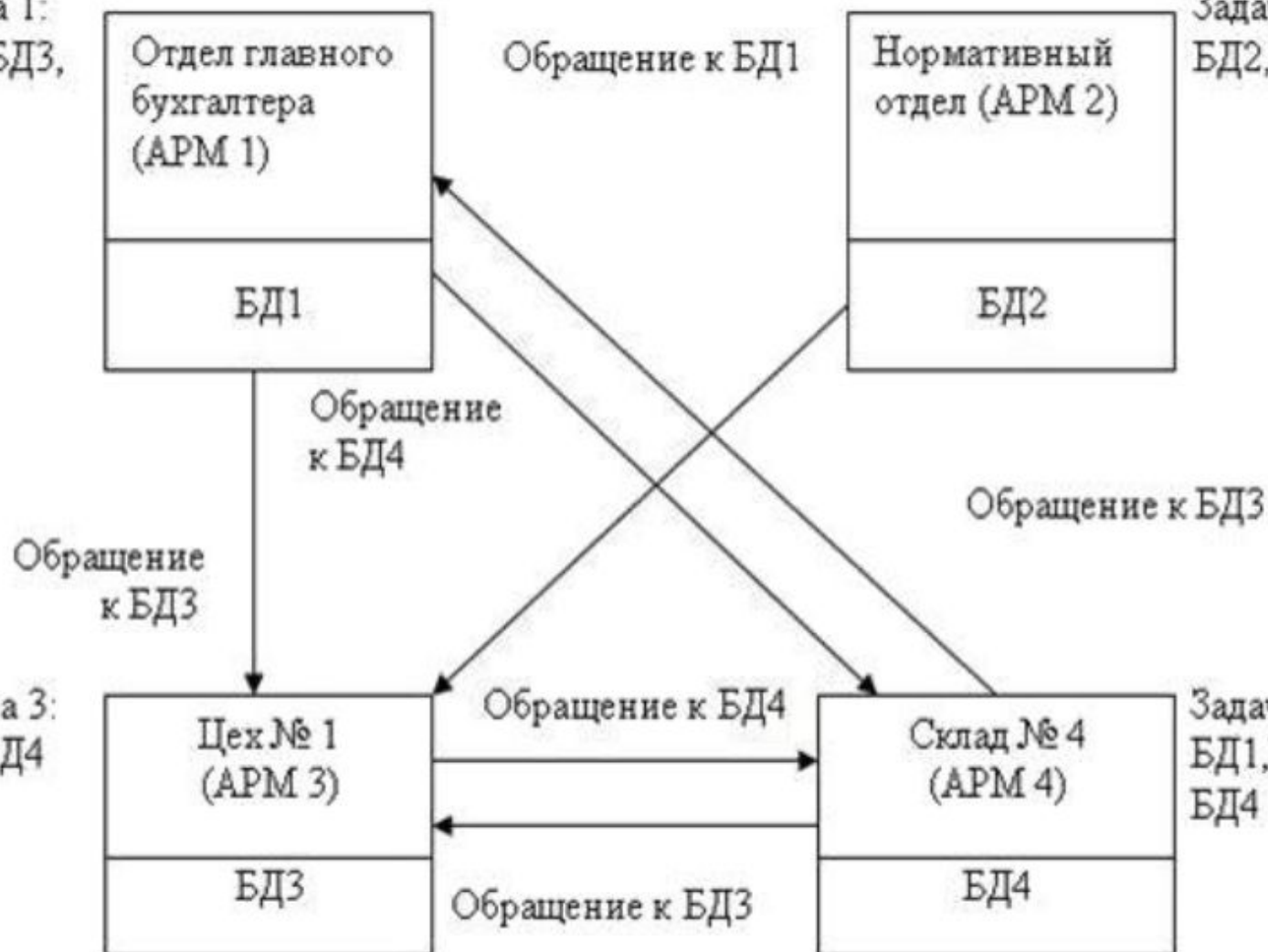
Общие БД



Распределённые БД

Задача 1:
БД1, БД3,
БД4

Задача:
БД2, БД3

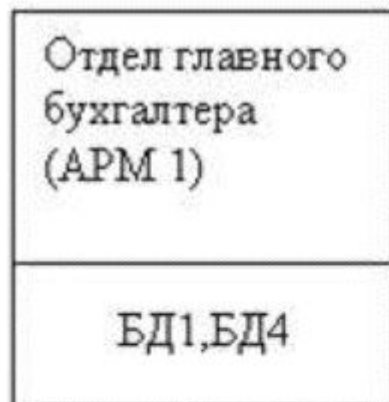


Задача 3:
БД3, БД4

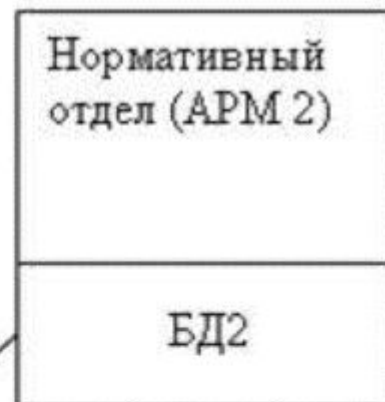
Задача 4:
БД1, БД3,
БД4

Распределённые БД

Задача 1:
БД1, БД3,
БД4



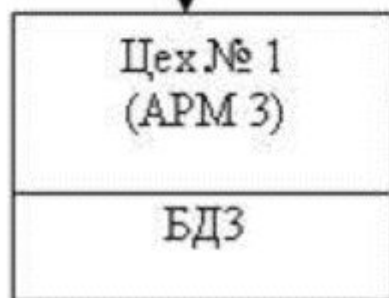
Задача:
БД2, БД3



Обращение к БД3

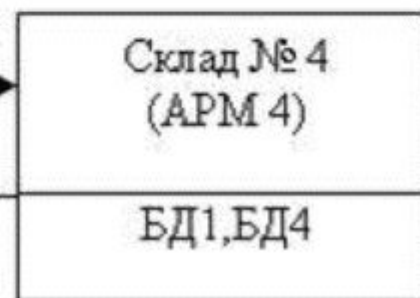
Обращение к БД3

Задача 3:
БД3, БД4



Обращение к БД4

Задача 4:
БД1, БД3,
БД4



Обращение к БД3

```
graph TD; A[По виду хранимых данных] --> B[Неструктурированные]; A --> C[Структурированные]; A --> D[Частично структурированные];
```

По виду хранимых
данных

Неструктурированные

Структурированные

Частично
структурированные

Неструктурированные данные

Личное дело № 16493, Сергеев Петр Михайлович, дата рождения 1 января 1976; личное дело № 16593, Петрова Анна Владимировна, дата рождения 15 марта 1975; личное дело № 16693, Анохин Андрей Борисович, дата рождения 14 апреля 1976.

Структурированные данные

| № личного дела | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения |
|----------------|---------|--------|--------------|---------------|
| 16493 | Сергеев | Петр | Михайлович | 01.01.76 |
| 16593 | Петрова | Анна | Владимировна | 15.03.75 |
| 16693 | Анохин | Андрей | Борисович | 14.04.76 |

```
graph TD; A[По типу хранимой информации] --> B[Документальные]; A --> C[Лексикографические]; A --> D[Фактографические];
```

По типу хранимой информации

Документальные

Лексикографические

Фактографические

Документальные БД



- библиографические;
- реферативные;
- полнотекстовые.

```
graph TD; A[По условиям предоставления услуг] --> B[Платные]; A --> C[Бесплатные];
```

По условиям
предоставления
услуг

Платные

Бесплатные

```
graph TD; A[По форме собственности] --> B[Государственные]; A --> C[Негосударственные]
```

**По форме
собственности**

Государственные

Негосударственные

```
graph TD; A[По степени доступности] --> B[Общедоступные]; A --> C[С ограниченным кругом пользователей];
```

По степени
доступности

Общедоступные

С ограниченным
кругом
пользователей


```
graph TD; A[По типу используемой модели] --> B[Иерархические]; A --> C[Сетевые]; A --> D[Реляционные];
```

По типу
используемой
модели

Иерархические

Сетевые

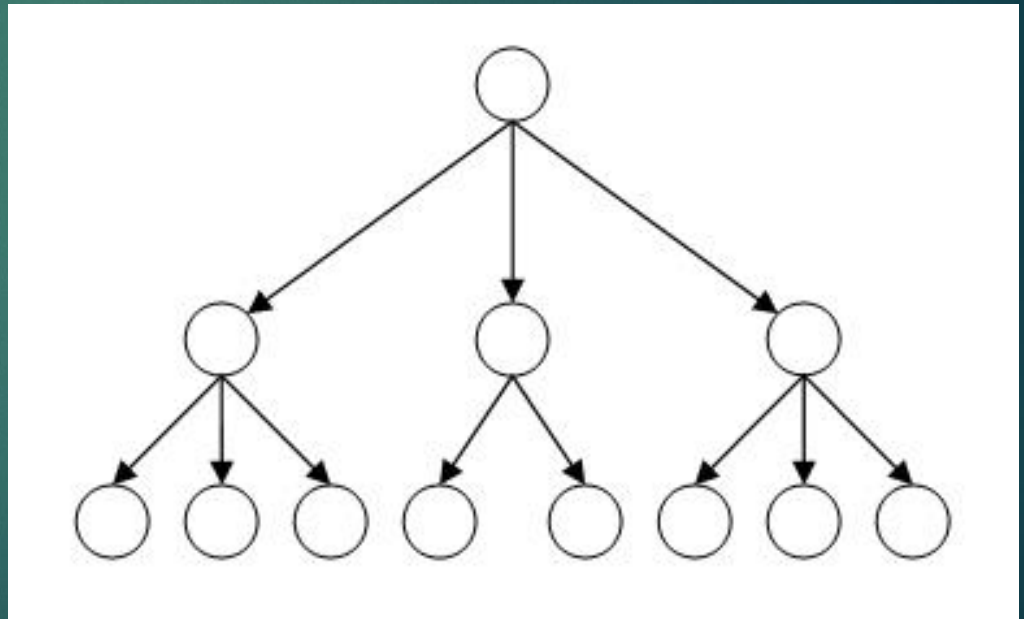
Реляционные

Иерархическая модель БД

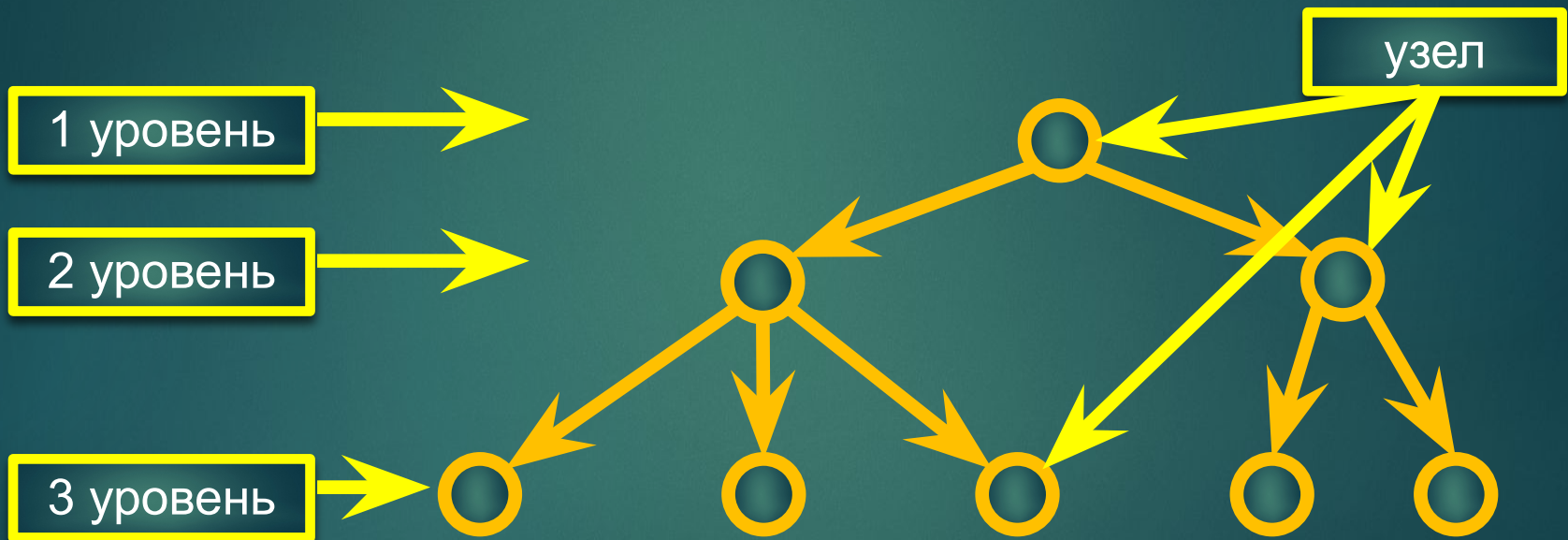
Это совокупность элементов, расположенных в порядке их подчинения от общего к частному и образующих перевернутое дерево.

Характеризуется:

- уровнями;
- узлами;
- СВЯЗЯМИ.



Узел — информационная модель элемента, находящегося на данном уровне иерархии.



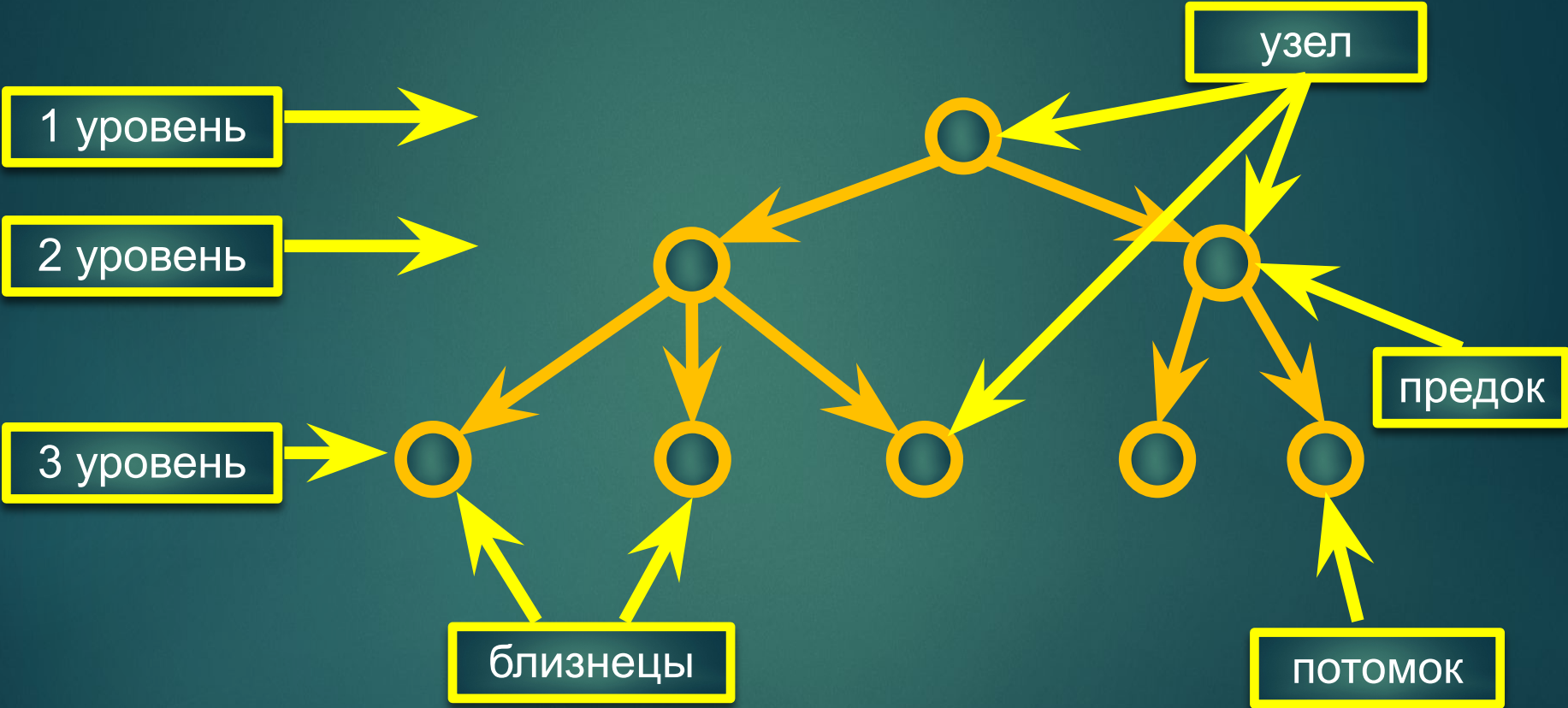
Связи между узлами

```
graph TD; A[Связи между узлами] --> B[Отношение предка]; A --> C[Отношение потомка]; A --> D[Отношение близнецы];
```

Отношение предка –
если узел
связан с
узлом более
близким к
корню.

Отношение потомка –
если узел
связан с
узлом более
низкого
уровня.

Отношение близнецы –
узлы имеют
общего
предка.

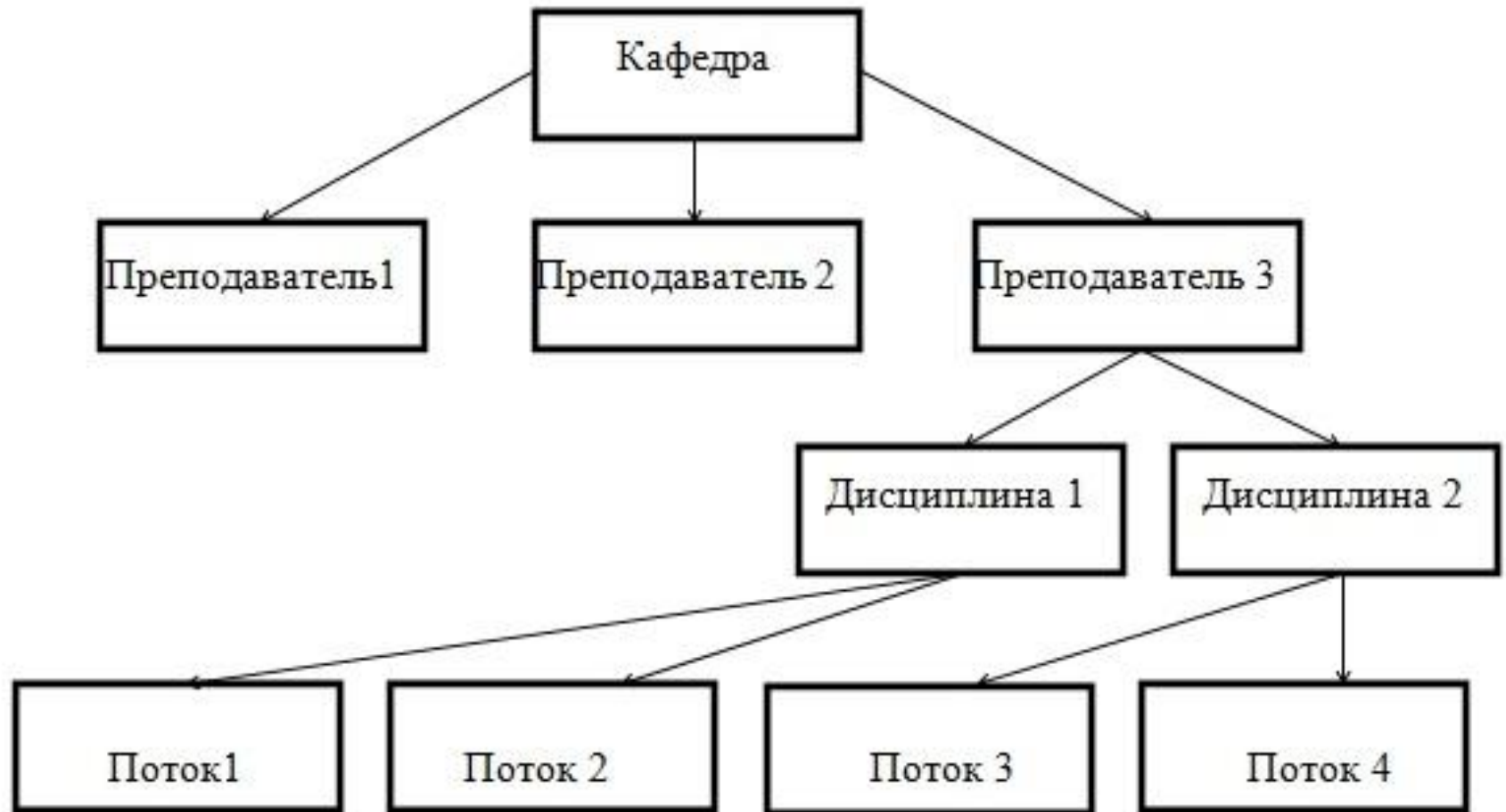


Иерархическая БД

Фрагмент «династического дерева» Романовых



Иерархическая БД



Иерархическая БД

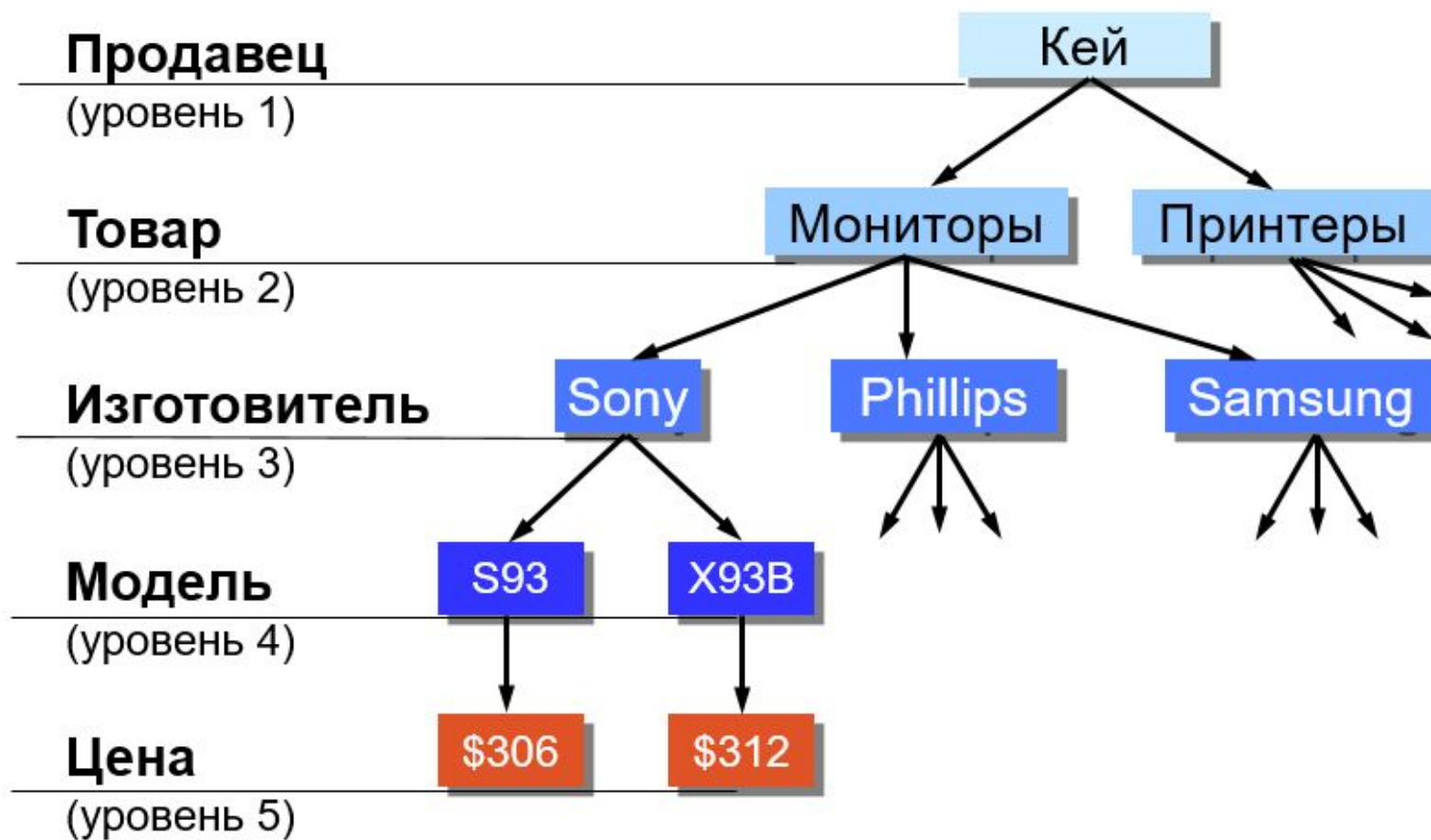


Иерархическая БД



Иерархическая БД

Прайс-лист:



Достоинства иерархической модели БД

- ❑ эффективное использование памяти ЭВМ;
- ❑ высокая скорость выполнения основных операций;
- ❑ удобство работы с иерархически упорядоченной информацией;
- ❑ простота при работе с небольшим объемом данных.

Недостатки иерархической модели БД

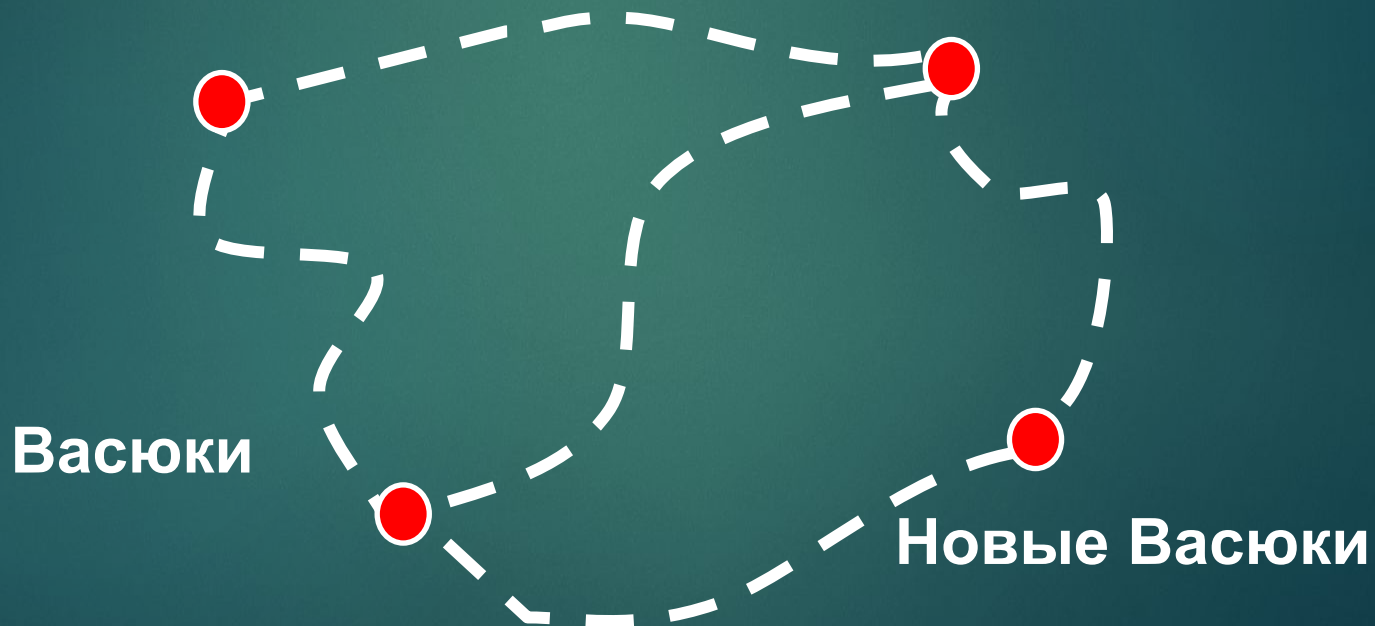
- ❑ необходимость дублирования данных;
- ❑ невозможность работы с данными, имеющими не иерархическую структуру;
- ❑ громоздкость для обработки информации со сложными связями;
- ❑ сложность понимания для обычного пользователя.

Сетевая модель БД

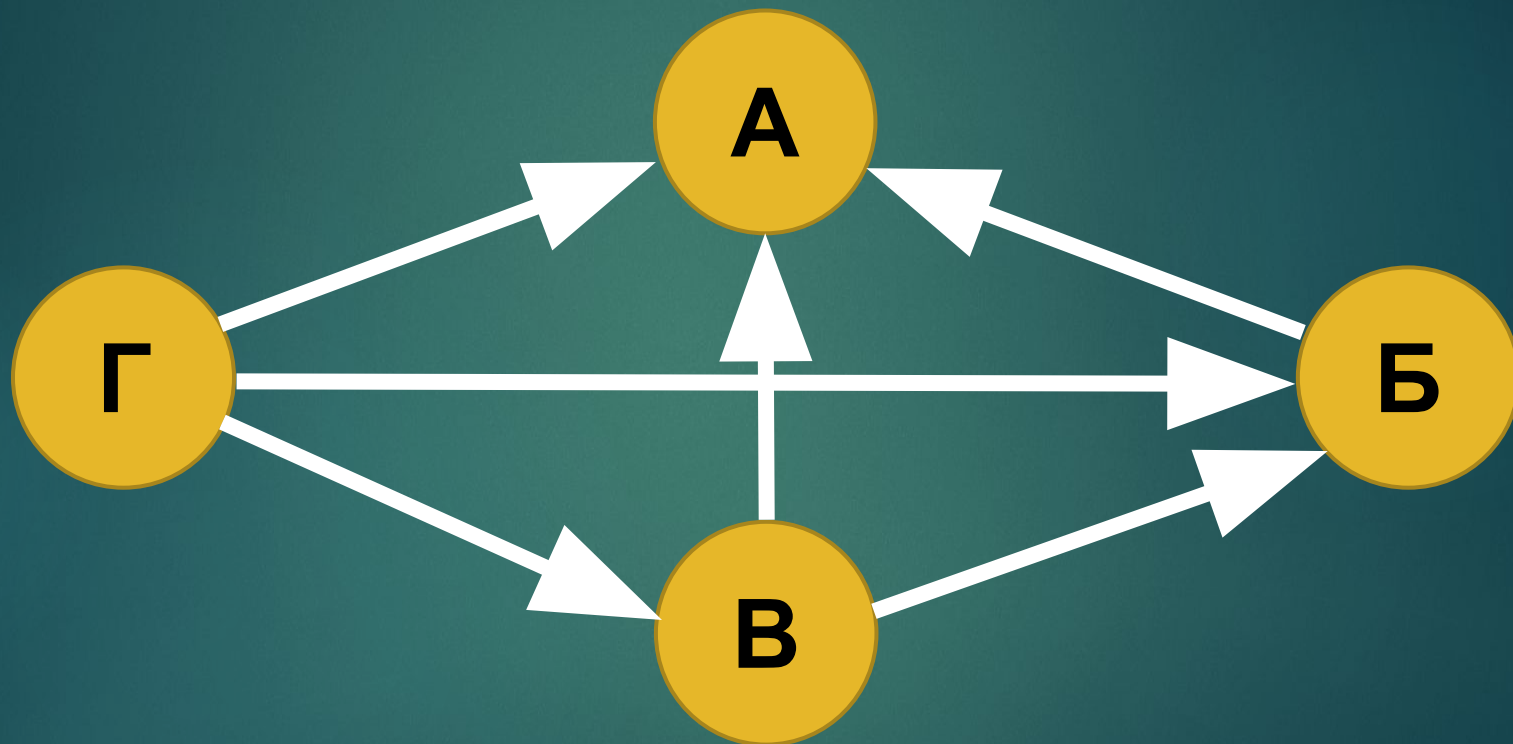
Это логическая модель данных, являющаяся расширением иерархического подхода.

Старые Васюки

Средние Васюки



Сетевая модель БД

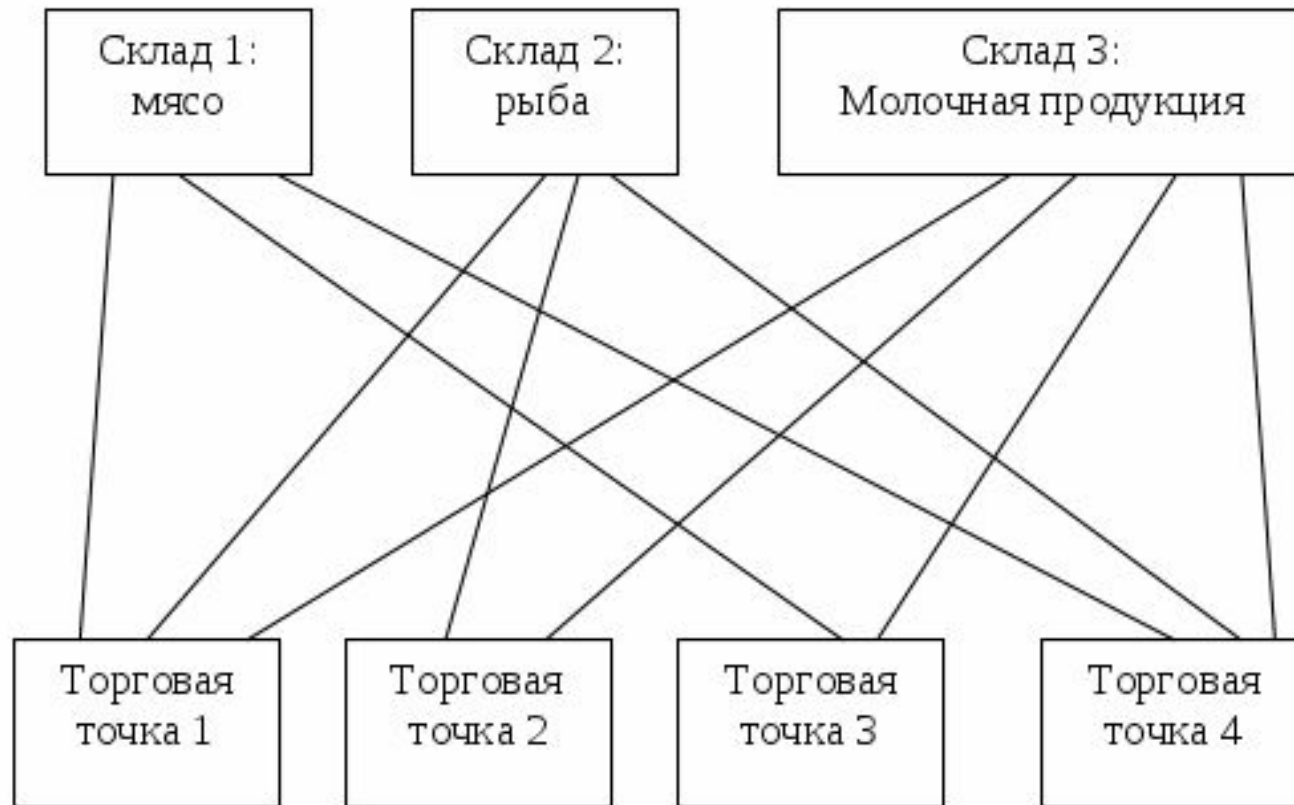


Сетевая БД

В сетевых БД наряду с вертикальными реализованы и горизонтальные связи (свободная связь между элементами разных уровней).



Сетевая БД



Достоинства сетевой модели

- эффективность в использовании памяти компьютера;
- огромные возможности образования произвольных связей.

Недостатки сетевой модели

- ❑ сложность и жесткость схемы базы данных;
- ❑ трудность для понимания и выполнения обработки информации непрофессиональным пользователем.

Реляционная БД

1970-е гг. Э. Кодд, англ. relation – отношение.

Означает представление БД в табличном виде.

| Код | Фамилия | Имя | Отчество | Телефон | Город |
|-----|-----------|--------|----------|----------|-----------|
| 1 | Иванов | Максим | Петрович | 25-25-25 | Кемерово |
| 2 | Кривов | Андрей | Олегович | 19-20-11 | Ярославль |
| 3 | Короткова | Алина | Игоревна | 23-14-05 | Иваново |

Первичный ключ

Это поле (набор полей), однозначно идентифицирующее каждый экземпляр объекта или запись.

| Код дисцип ▾ | Название ▾ | Количество ▾ |
|--------------|------------------------------|--------------|
| 111 | Математика | 96 |
| 122 | Биология | 88 |
| 123 | Информатика и ИКТ | 36 |
| 131 | Основы математической логики | 126 |
| 222 | Социология | 120 |

Простой первичный ключ

Это первичный ключ, состоящий из единственного поля таблицы, значения которого уникальны для каждой записи.

| <u>№</u> | Фамилия автора | Имя автора | Отчество автора | Название | Год | Полка |
|----------|----------------|------------|-----------------|------------|------|-------|
| 1 | Беляев | Александр | Романович | Звезда КЭЦ | 1990 | 3 |
| 2 | Олеша | Юрий | Карлович | Избранное | 1987 | 5 |
| 3 | Беляев | Александр | Романович | Избранное | 1994 | 1 |

Составной первичный ключ

Это первичный ключ, который состоит из нескольких первичных ключей.

| <u>Код города</u> | <u>№ школы</u> | Фамилия директора | Имя директора | Отчество директора | Адрес | Телефон |
|-------------------|----------------|-------------------|---------------|--------------------|----------------|----------|
| 44 | 1 | Васильев | Олег | Дмитриевич | Ивановская, 20 | 45-44-90 |
| 44 | 2 | Смирнова | Ольга | Ивановна | Лесная, 14 | 34-56-78 |
| 45 | 3 | Короленко | Пётр | Васильевич | Мира, 34 | 45-23-01 |

Естественный ключ

Обеспечивает уникальность из самой сущности предметной области.

| Табельный номер | Номер отдела | Фамилия сотрудника | Имя сотрудника | Отчество сотрудника |
|-----------------|--------------|--------------------|----------------|---------------------|
| 7585 | 2 | Иванов | Иван | Иванович |
| 6895 | 3 | Депрессивная | Ульяна | Владимировна |
| 2455 | 2 | Алехина | Ольга | Олеговна |
| 3556 | 1 | Смирнова | Ольга | Николаевна |
| 1147 | 2 | Трифанов | Никита | Валерьевич |
| 0012 | 1 | Серебряков | Олег | Дмитриевич |
| 2145 | 3 | Кулинич | Влад | Владимирович |

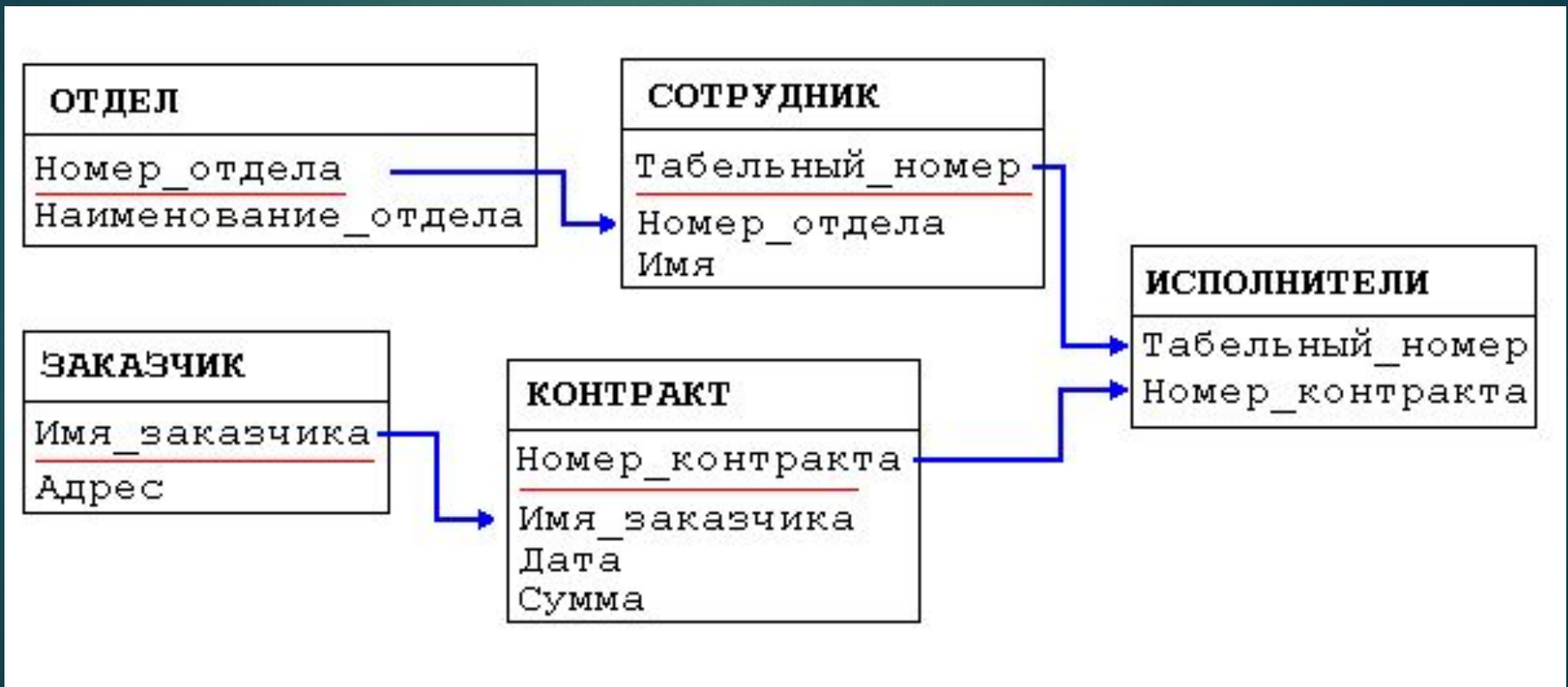
Искусственный ключ

Вводится дополнительно для обеспечения уникальных значений, чаще всего – в виде поля типа счетчик.

| Табельный номер | Начислено | Подходный налог | Отчисление в пенсионный фонд |
|-----------------|-----------|-----------------|------------------------------|
| 3556 | 8 500,56 | 850,01 | 85,01 |
| 2455 | 9 255,45 | 925,55 | 95,60 |
| 1147 | 7 108,47 | 710,90 | 71,09 |
| 0012 | 6 554,75 | 688,50 | 68,85 |
| 2145 | 3 256,50 | 325,60 | 32,56 |
| 3556 | 10 200,90 | 1020,10 | 102,01 |
| 2145 | 6 550,35 | 655,05 | 65,05 |
| 7585 | 5 685,42 | 568,55 | 56,86 |
| 7585 | 11 350,44 | 1135,05 | 113,50 |
| 6895 | 7 750,45 | 775,05 | 77,50 |
| 7585 | 9 650,00 | 965,00 | 96,50 |

Внешний ключ

Это атрибут (набор атрибутов) отношения, являющийся ключом другого отношения.



Реляционная база данных – это набор простых таблиц, между которыми установлены связи (отношения) с помощью числовых кодов.

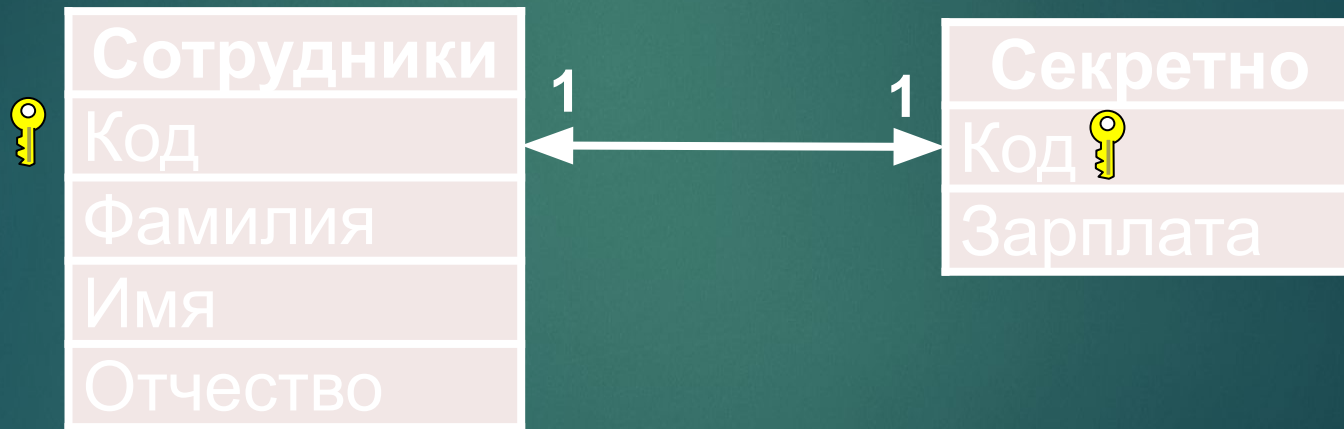




Типы связей в БД

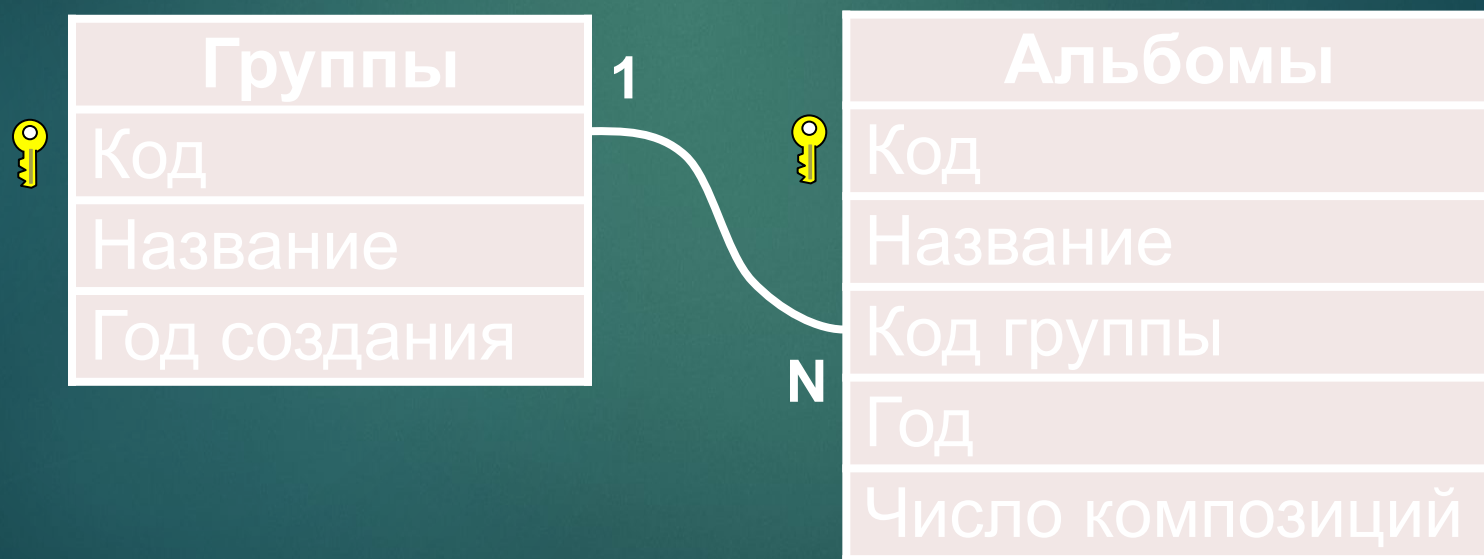
СВЯЗЬ ОДИН К ОДНОМУ

Одному объекту таблицы А соответствует один объект таблицы Б, и одному объекту таблицы Б соответствует один объект таблицы А.



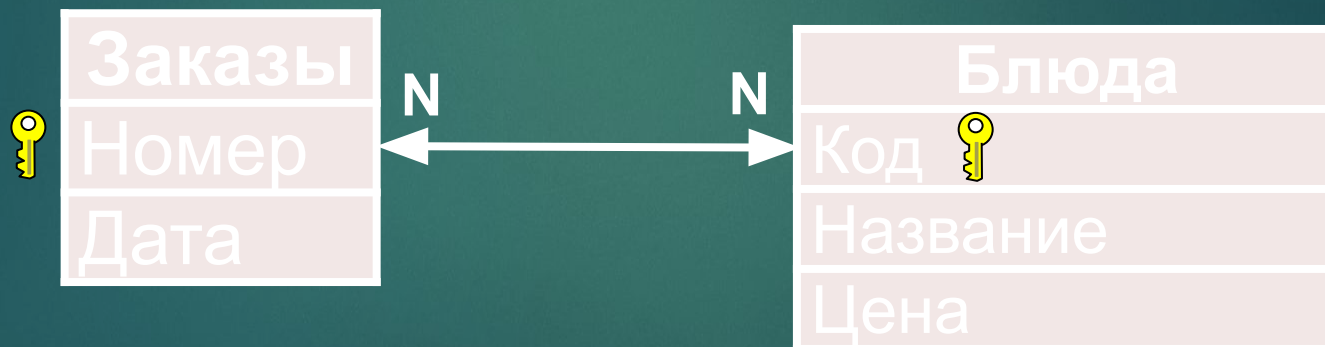
СВЯЗЬ ОДИН КО МНОГИМ

Объекту А может принадлежать или же соответствовать несколько объектов Б, но объекту Б может соответствовать только один объект А.



СВЯЗЬ МНОГИЕ КО МНОГИМ

Нескольким объектам из таблицы А может соответствовать несколько объектов из таблицы Б, и в тоже время нескольким объектам из таблицы Б соответствует несколько объектов из таблицы А.





Спасибо за внимание!