

## Структура баз данных

**База данных** представляет собой *компьютеризированную интегрированную* систему хранения связанных между собой данных.

Компоненты баз данных:

- данные,
- аппаратное обеспечение,
- программное обеспечение (СУБД),
- пользователи.

*Интегрированные данные* подразумевают возможность представления информации, хранящейся в нескольких отдельных файлах данных.

Аппаратное обеспечение: накопители, многопроцессорные (в общем случае) системы, распределенные вычислительные системы.

Управление базами данных обеспечивается набором программных средств – *СУБД*.

Однопользовательские и *многопользовательские СУБД*.

## Необходимые требования, предъявляемые к СУБД:

- Обеспечение физической целостности  
RAID  
Журналы транзакций  
Резервное копирование
- Обеспечение логической целостности  
Механизм транзакций  
Система связей между объектами
- Обеспечение безопасности  
Система аутентификации  
Система авторизации
- Обеспечение высокой производительности  
Параллелизм (*блокировка, взаимоблокировка (deadlock) )*

## Опциональные требования:

- Простота сопровождения
- Реализация на популярных платформах

Двухуровневая архитектура (клиент-сервер): хранимые процедуры, «толстый клиент» (Локальная и корпоративная сеть).

Трехуровневая архитектура (уровень данных – прикладной уровень – уровень пользователя): «тонкий клиент», сервер приложений (Сеть Интернет).

### **Модели баз данных:**

- Реляционные базы данных
- Иерархические базы данных
- Объектно-ориентированные базы данных

## Основные понятия реляционной модели баз данных.

Реляционная алгебра	Практическая реализация	Синоним
Отношение	Таблица/Table	
Кортеж	Запись/Record	Строка/Row
Атрибуты	Поле/Field	Столбец/Column
Первичный ключ	Первичный ключ/Primary key	
Внешний ключ	Внешний ключ/Foreign key	
	Кластерный индекс	
	Одиночный индекс	

Первичный ключ является уникальным идентификатором для записи в таблице.

Первичный ключ бывает простым и составным.

Внешний ключ обеспечивает ссылочную целостность.

Индексы обеспечивают возможность бинарного поиска.

При создании кластерного индекса по соответствующему ключу сортируется сама таблица.

При создании одиночного индекса создается новая «таблица», содержащая ключ и указатель на строку в таблице.

## Таблица Заявка

Фамилия	Имя	Вид	Страна
Смит	Джон	пловец	США
Иванов	Иван	гимнаст	Россия
Бельмондо	Франсуа	пятиборец	Франция
Смит	Джин	NULL	Великобритан ия

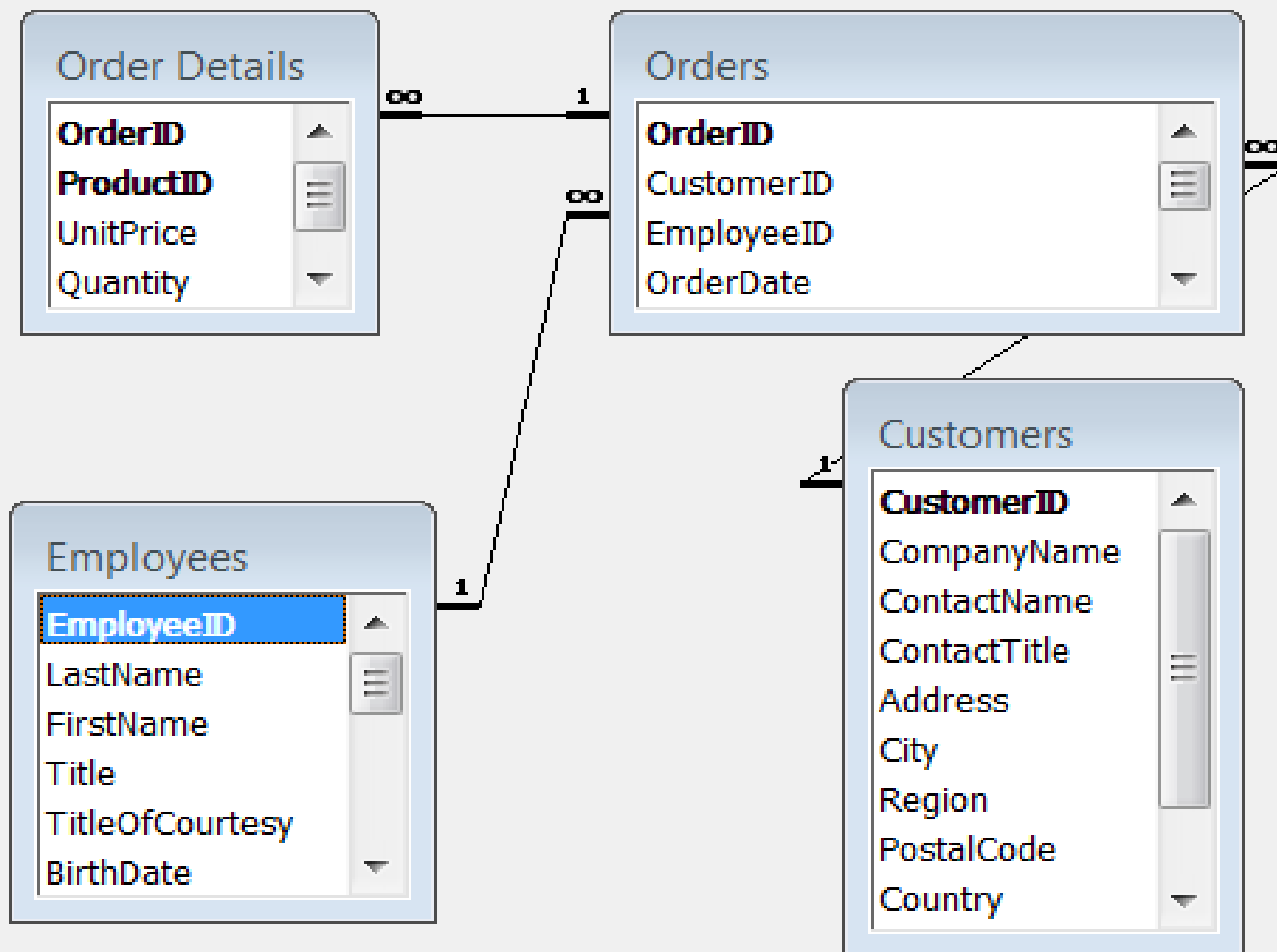
(Фамилия, Имя) – *внешний ключ; связь «один-к-одному»*

## Таблица Список участников.

Фамилия	Имя	Год рождения	Почтовый индекс
Смит	Джон	1992	6655151
Иванов	Иван	1991	2654091
Леклерк	Франсуа	1986	1897654
Смит	Джин	1981	5432187

(Фамилия, Имя) – *первичный ключ*

## Фрагмент схемы базы данных Northwind:



## Первая нормальная форма (1НФ)

ФИО	Адрес
Иванов Иван Сергеевич	Красный проспект, 43, кв. 23
Петров Василий	Мочище

Фамилия	Имя	Отчество	Адрес
Иванов	Иван	Сергеевич	Красный проспект, 43, кв. 23
Петров	Василий	NULL	Мочище

Фамилия	Имя	Отчество	Улица	дом	квартира
Иванов	Иван	Сергеевич	Красный проспект	43	23
Петров	Василий	NULL	Мочище	NULL	NULL



## Вторая нормальная форма (2НФ)

Фамилия	Имя	Вид	Страна	Код страны
Смит	Джон	пловец	США	US
Петров	Василий	гимнаст	Россия	RF
Леклерк	Франсуа	пятиборец	Франция	FR
Смит	Джон	NULL	Великобритания	UK

(Фамилия, Имя, Страна) – первичный ключ

Неключевое поле «Код страны» однозначно определяется отдельным полем составного ключа.

## Приведение к 2НФ:

Фамилия	Имя	Вид	Страна
Смит	Джон	пловец	США
Иванов	Иван	гимнаст	Россия
Леклерк	Франсуа	пятиборец	Франция
Смит	Джон	NULL	Великобритания

Страна	Код страны
США	US
Россия	RF
Франция	FR
Великобритания	UK

## Третья нормальная форма (3НФ)

Фамилия	Должность	Зарплата	Ученая степень
Иванов	ВНС	30000	д.ф.-м.н.
Петров	МНС	10000	магистр
Сидоров	МНС	14000	к.ф.-м.н.
Лукьянов	СНС	25000	д.ф.-м.н.

Поле «Зарплата» однозначно определяется полями «Должность» и «Ученая степень»

## Приведение к ЗНФ:

Фамилия	Должность	Ученая степень
Иванов	ВНС	д.ф.-м.н.
Петров	МНС	д.ф.-м.н.
Сидоров	МНС	к.ф.-м.н.
Лукьянов	СНС	магистр

Должность	Ученая степень	Зарплата
ВНС	д.ф.-м.н.	30000
СНС	д.ф.-м.н.	25000
МНС	к.ф.-м.н.	14000
МНС	магистр	10000

## Операторы *SQL (Structured Query Language)*:

```
select * from Collaborators
```

```
select * from Collaborators
```

```
where "Ученая степень"="д.ф.-м.н."
```

```
select "Фамилия", "Зарплата" from Collaborators
```

```
where "Ученая степень"="д.ф.-м.н."
```

```
select "Фамилия" , "Код страны" from List, Countries
```

// Уст.

```
where List."Страна"=Countries."Страна"
```

```
select "Фамилия" , "Код страны"
```

```
from List inner join Countries
```

```
on List."Страна"=Countries."Страна"
```

**insert into** Countries(“Страна”,”Код”) **values**  
(‘Казахстан’, ‘KZ’)

**insert into** “Участники”(“Фамилия”, ”Имя”)  
**values** (‘Кузнецов’, ‘Бритни’)

**update** “Участники”  
**set** “Фамилия”=‘Кузнецова’  
**where** “Имя”=‘Бритни’

**update** “Участники”  
**set** “Страна”=‘США’  
**where** “Страна”=‘Украина’

**delete** “Участники”  
**where** “Страна”=‘США’ and “Имя”=‘Иван’

**delete** “Участники”  
**where** “Страна”=‘США’ and “Имя”=‘Иван’

**delete** “Участники” **// truncate table** “Участники”