

Лабораторная работа №1

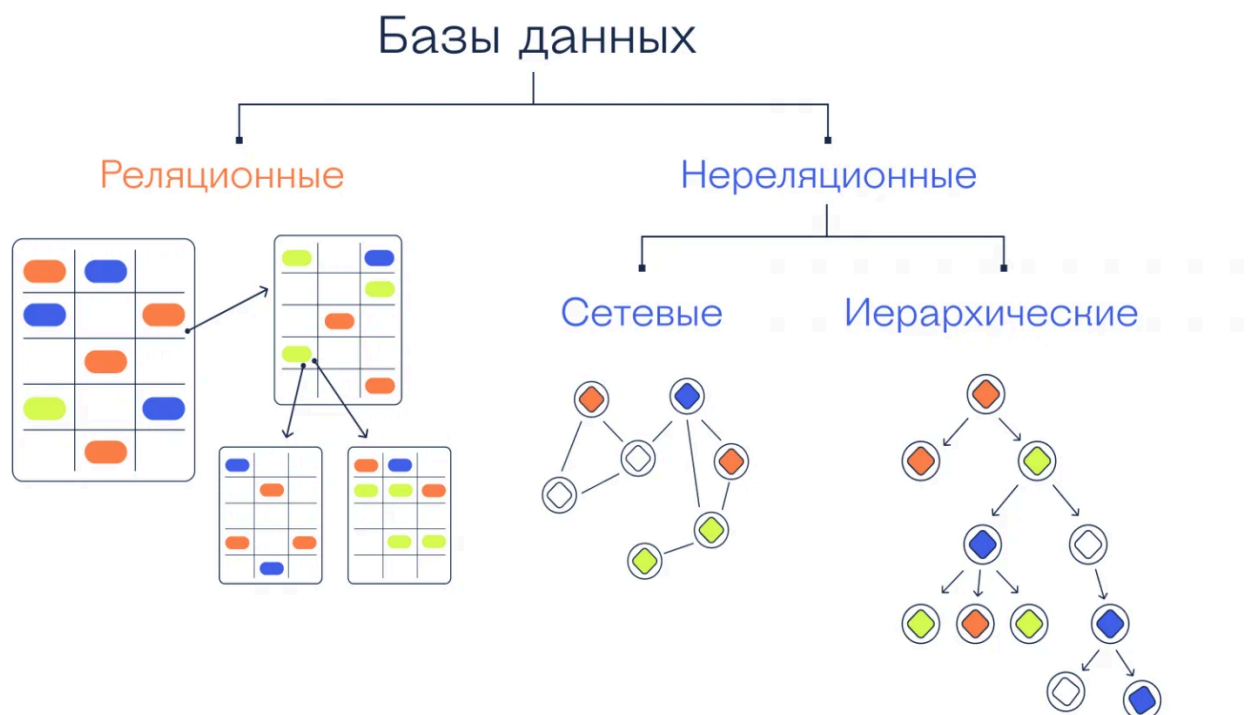
База данных (БД) — это набор информации, которая хранится упорядоченно в электронном виде.

Свойства базы данных

Быстродействие	Принцип «получить данные прямо сейчас».
Простота получения и обновления данных	Не нужно делать много сложных операций, чтобы получить, обновить или добавить данные в БД.
Независимость структуры	Изменения в любом количестве и качестве информации не должны влиять на структуру БД, программное обеспечение и средства хранения.
Стандартизация	При обновлении программного обеспечения или СУБД база данных не должна менять свою структуру или свойства.
Безопасность данных	Ограничения и доступ, согласно которым можно взаимодействовать с информацией из БД.
Интегрированность	Данные должны быть логически связаны. И эти связи должны прослеживаться по структуре таблиц.
Многопользовательский доступ	Удаленно вносить изменения и получать информацию из БД могут сразу несколько человек с разных устройств.

Типы баз данных

1. **Иерархические:** *простейшая структура, где записи, как ветви, отходят от «родителя». У каждой записи есть физическая связь только с одной предыдущей, а отношение многих ко многим невозможно.*
2. **Сетевые:** *у каждой записи может быть более одного родителя. Сетевые БД представляют собой не древовидный, а общий граф.*
3. **Реляционные:** *записи и связи между ними организованы при помощи таблиц. В таблицах есть поле для внешнего ключа со ссылками на другие таблицы.*



Основные термины

SQL	<i>Язык структурированных запросов.</i>
Данные	<i>Структурированная информация.</i>
База данных	<i>Совокупность данных, определенных предметной областью, набор таблиц.</i>
Таблица (сущность)	<i>Способ хранения информации в реляционной БД (минимальная единица измерения в БД). Таблицей упрощенно называют отношение в БД.</i>
СУБД	<i>Система управления базами данных: программа, позволяющая производить различные действия с БД.</i>
Бизнес-правила	<i>Формальные правила, которые учитываются при проектировании БД. Процесс или набор процессов, которые необходимо описать и автоматизировать при помощи БД.</i>
Информационная система	<i>БД + СУБД и другое ПО + «железо». Некоторые расширяют данное понятие: база данных + СУБД и другое ПО + «железо»+ <u>человек</u>.</i>
Предметная область	<i>Часть реального мира, которая описывается или автоматизируется при создании базы данных. Например: склад, магазин, библиотека, автозаправка.</i>
Клиент	<i>Человек или программа, обращающийся(аяся) к базе данных.</i>

Ключи или ключевой атрибут	<i>Атрибут (столбец) или набор атрибутов, который однозначно идентифицирует сущность/объект/таблицу в базе данных.</i>
Первичный ключ	<i>Ключ, который используется для идентификации объекта.</i>
Альтернативный ключ	<i>Ключ, по каким-либо причинам неиспользуемый как первичный.</i>
Составной ключ	<i>Ключ, который использует несколько атрибутов.</i>
Суррогатный ключ	<i>Ключ, значение которого генерируется СУБД.</i>
Нормальная форма	<i>Нормальная форма определяется как совокупность требований, которым должно удовлетворять отношение. Проще говоря: нормальная форма – это состояние базы данных. В природе вещество может быть в четырех состояниях: жидком, твердом, газообразном и в виде плазмы. И реляционных базах данных отношения могут быть в девяти состояниях.</i>
Отношение	<i>Фундаментальное понятие реляционной модели данных. По этой причине модель и называется реляционной. Грубо говоря: отношение – это таблица.</i>
Нормализация	<i>Процесс преобразования отношений базы данных к виду, отвечающему нормальным формам. Нормализация предназначена для приведения структуры БД к виду, обеспечивающему минимальную логическую избыточность, и не имеет целью уменьшение или увеличение производительности</i>

работы или же уменьшение или увеличение физического объема базы данных.

Денормализация	<i>Процесс обратный нормализации. Часто применяется для ускорения процесса чтения данных из базы данных.</i>
Атомарность	<i>Неделимость атрибутов. Например, ФИО не является атомарным столбцом.</i>
Транзитивная зависимость	<i>Логическая или смысловая зависимость одного атрибута от другого при условии, что ни один из атрибутов не является первичным ключом. Классический пример: город и индекс.</i>
Функциональная зависимость	<i>Зависимость значений одного столбца от другого, но никак не наоборот. Возьмем два столбца, назовем их А и Б. Все строки, имеющие одинаковое значение атрибута А, будут иметь одинаковое значение в столбце Б, но не наоборот.</i>
Детерминант функциональной зависимости	<i>Столбец А из определения термина функциональной зависимости.</i>
Избыточность	<i>Лишняя информация в базе данных, которая не несет никакой пользы для нас, а лишь увеличивает объем базы данных.</i>
Аномалия	<i>Проблемы, которые возникают при манипуляции с данными (обновление данных, удаление данных,</i>

модификация или изменение данных), из-за избыточности.

Домен данных

Справочник или таблица, в которой хранится вспомогательная информация.

Первая

нормальная форма (1NF)

Переменная отношения находится в первой нормальной форме (1НФ) тогда и только тогда, когда в любом допустимом значении отношения каждый его кортеж содержит только одно значение для каждого из атрибутов.

Код	Сотрудник	Должность	Дата рождения
1	Пупкин Сергей	Механик	01.02.1978
2	Сумкина Светлана	Бухгалтер	15.06.1990
3	Королев Вадим	Директор	13.12.1984
4	Петр Малкин	Инженер	20.04.1967
5	Пупкин Сергей	Сантехник	01.02.1978

Таблица на Рисунке действительно находится в первой нормальной форме, поскольку в каждой ячейке содержится только одно логическое значение, то есть было соблюдено свойство атомарности.

Вторая

нормальная форма (2NF)

Переменная отношения находится во второй нормальной форме тогда и только тогда, когда она находится в первой нормальной форме и каждый неключевой атрибут неприводимо (функционально полно) зависит от ее потенциального ключа.

ID	Автор	Название	Издательство	ДР автора	Тел. изд
1	Иван Иванов	Сборник рассказов	Книжный пресс	11.12.1981	111-111
2	Ольга Петрова	Сборник стихов	Очепятка	09.09.1997	222-222
3	Василий Сумкин	Новая новелла	Книжный пресс	12.03.1960	111-111
4	Мария Пупкина	Пьеса о главном	ТСА	24.05.1949	333-333
5	Иван Иванов	Романтичный роман	Омскэ	11.12.1981	444-444

В данной таблице собрана информация о авторах и книгах, которые они написали. Перед нами стоит задача: избавиться от избыточности путем приведения базы данных ко второй нормальной форме.

ID	Название	Автор	Издательство
1	Сборник рассказов	1	1
2	Сборник стихов	2	2
3	Новая новелла	3	1
4	Пьеса о главном	4	3
5	Романтичный роман	1	4

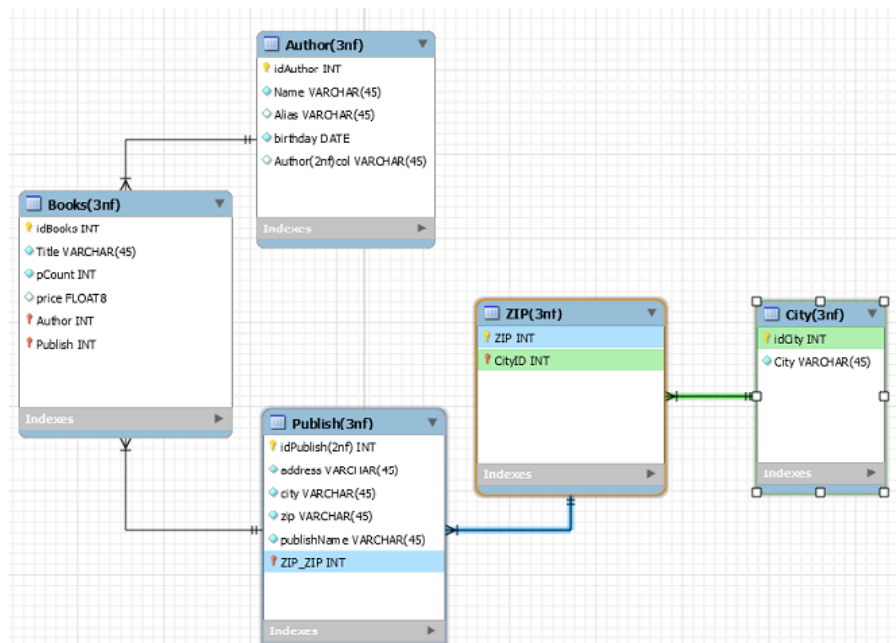
ID	Автор	Дата рождения
1	Иван Иванов	11.12.1981
2	Ольга Петрова	09.09.1997
3	Василий Сумкин	12.03.1960
4	Мария Пупкина	24.05.1949

ID	Издательство	Телефон
1	Книжный пресс	111-111
2	Очепятка	222-222
3	ТСА	333-333
4	Омскэ	444-444

Выполнив такое преобразование, мы получили отношение, находящееся во второй нормальной форме, избавились от избыточности данных.

Третья нормальная форма (3NF)

Переменная отношения находится в третьей нормальной форме тогда и только тогда, когда она находится во второй нормальной форме, и отсутствуют транзитивные функциональные зависимости неключевых атрибутов от ключевых.



Во-первых, мы исходим из того, что у одного города может быть несколько индексов. Во-вторых, названия небольших

городов имеют свойства повторяться. Поэтому таблица ZIP является справочником для таблицы Publish (индекс более точно идентифицирует географическое положение издательства), а таблица City является справочником для таблицы ZIP.

Мы привели нашу базу данных к третьей нормальной форме, пусть и с некоторыми допущениями и оговорками, мы избавились от транзитивной зависимости тем самым мы устранили избыточность данных в базе данных и устранили аномалии, возникающие при добавлении данных и их удалении.

**Нормальная
форма Бойса —
Кодда (BCNF)**

Переменная отношения находится в нормальной форме Бойса — Кодда (иначе — в усиленной третьей нормальной форме) тогда и только тогда, когда каждая её нетривиальная и неприводимая слева функциональная зависимость имеет в качестве своего детерминанта некоторый потенциальный ключ.

**Четвёртая
нормальная форма
(4NF)**

Переменная отношения находится в четвертой нормальной форме, если она находится в нормальной форме Бойса — Кодда и не содержит нетривиальных многозначных зависимостей.

**Пятая нормальная
форма (5NF)**

Переменная отношения находится в пятой нормальной форме (иначе — в проекционно-соединительной нормальной форме) тогда и только тогда, когда каждая нетривиальная зависимость соединения в ней определяется потенциальным ключом (ключами) этого отношения.

Доменно-ключевая нормальная форма (DKNF)

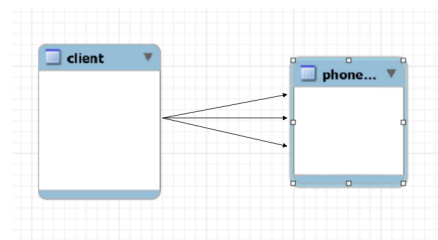
Переменная отношения находится в ДКНФ тогда и только тогда, когда каждое наложенное на нее ограничение является логическим следствием ограничений доменов и ограничений ключей, наложенных на данную переменную отношения. Или же: таблица находится в первой нормальной форме, когда каждый ее атрибут атомарен.

Шестая нормальная форма (6NF)

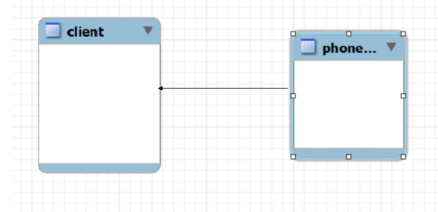
Переменная отношения находится в шестой нормальной форме тогда и только тогда, когда она удовлетворяет всем нетривиальным зависимостям соединения. Из определения следует, что переменная находится в 6НФ тогда и только тогда, когда она неприводима, то есть не может быть подвергнута дальнейшей декомпозиции без потерь. Каждая переменная отношения, которая находится в 6НФ, также находится и в 5НФ.

Связь один ко многим

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



У одного клиента может быть несколько номеров

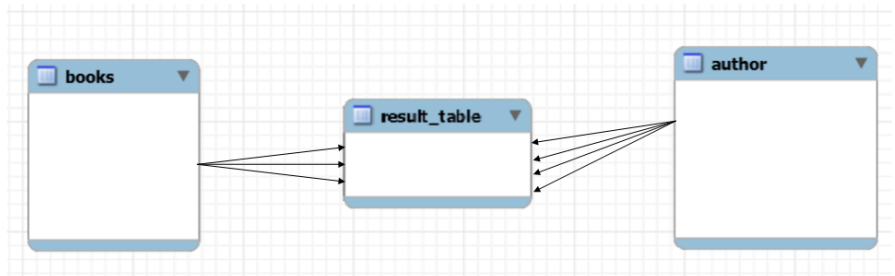


Но за номером закреплён лишь один клиент

Связь многие ко многим

Связь многие ко многим реализуется в том случае, когда нескольким объектам из таблицы А может

соответствовать нескольким объектам из таблицы B, и в тоже время нескольким объектам из таблицы B соответствует несколько объектов из таблицы A.



Одна книга могла быть написана несколькими авторами.
Автор мог написать несколько книг.

Связь один к одному.

Таблицы будут связаны связью один к одному тогда, когда одному объекту таблицы A соответствует один объект таблицы B, и одному объекту таблицы B соответствует один объект таблицы A.

