Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге

(УрТИСИ СибГУТИ)

**Казанцев М.Ю.**

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ**

Методические указания по выполнению практических работ

студентов очной и заочной формы обучения

«Информатика и вычислительная техника»

Методические указания для выполнения практической работы №2

# Екатеринбург 2024

**Практическая работа №2**

**«Три нормальные формы»**

**Цель практической работы:**

Цель этой практической работы - обучение нормализации базы данных, начиная с ненормализованной формы (0НФ) и переходя к третьей нормальной форме (3НФ). Научиться выявлять и устранять избыточность данных, обеспечивать целостность данных, улучшать структуру таблиц для оптимизации хранения и обновления данных. В процессе выполнения работы вы освоите принципы и техники нормализации, что поможет в дальнейшем проектировать более эффективные и логически непротиворечивые базы данных.

**Теоретический материал:**

Нормализация базы данных — это процесс организации данных в таблице, направленный на минимизацию избыточности и предотвращение аномалий при обновлении данных. Основной целью нормализации является обеспечение целостности данных и упрощение их управления.

Ненормализованная форма (0НФ)

Ненормализованная форма (0НФ) содержит таблицу с данными, которые могут включать дублирующиеся или повторяющиеся группы. Данные в 0НФ не структурированы и могут быть неэффективны для хранения и обработки.

Первая нормальная форма (1НФ)

1НФ требует, чтобы все значения в таблице были атомарными, то есть каждый столбец содержал только одно значение, и все строки были уникальными. Это устраняет повторяющиеся группы и дублирование данных в пределах одной таблицы.

Правила:

- все столбцы должны содержать только атомарные значения.

- все строки таблицы должны быть уникальными.

Вторая нормальная форма (2НФ)

2НФ достигается, когда таблица находится в 1НФ, и все неключевые атрибуты полностью зависят от первичного ключа. Это устраняет частичные зависимости, которые возникают, когда неключевые атрибуты зависят только от части составного ключа.

Правила:

- таблица должна быть в 1НФ.

- все неключевые атрибуты должны зависеть от всего первичного ключа, а не от его части.

Третья нормальная форма (3НФ)

3НФ требует, чтобы таблица находилась во 2НФ и все неключевые атрибуты были независимы друг от друга, то есть не было транзитивных зависимостей. Это означает, что неключевые атрибуты не должны зависеть от других неключевых атрибутов.

Правила:

- таблица должна быть в 2НФ.

- все неключевые атрибуты должны зависеть только от первичного ключа, а не от других неключевых атрибутов.

**Задания:**

**Все варианты делать не нужно, шесть на ваш выбор.**

1. Ненормализованная таблица заказов в магазине (0НФ)

| OrderID | CustomerName | CustomerAddress | Items | TotalPrice |

|---------|--------------|------------------|---------------------------------|------------|

| 1 | Иван Иванов | ул. Ленина, д. 1 | Товар1 - 2шт, Товар2 - 1шт | 1500 |

| 2 | Петр Петров | ул. Мира, д. 10 | Товар3 - 1шт | 500 |

| 3 | Иван Иванов | ул. Ленина, д. 1 | Товар1 - 1шт, Товар4 - 2шт | 2000 |

1. Ненормализованная таблица студентов и курсов (0НФ)

| StudentID | StudentName | Courses | TotalCredits |

|-----------|-------------|---------------------------------|--------------|

| 1 | Анна Смирнова | Математика - 3, Физика - 4 | 7 |

| 2 | Дмитрий Кузнецов | Химия - 4 | 4 |

| 3 | Анна Смирнова | Биология - 3, История - 2 | 5 |

1. Ненормализованная таблица бронирования отелей (0НФ)

| BookingID | GuestName | RoomDetails | TotalNights |

|-----------|-------------|---------------------------------|-------------|

| 1 | Сергей Иванов | Номер 101 - 2 ночи, Номер 202 - 1 ночь | 3 |

| 2 | Ольга Петрова | Номер 303 - 3 ночи | 3 |

| 3 | Сергей Иванов | Номер 101 - 1 ночь, Номер 404 - 2 ночи | 3 |

1. Ненормализованная таблица заказов ресторана (0НФ)

| OrderID | CustomerName | Dishes | TotalCost |

|---------|--------------|----------------------------------|-----------|

| 1 | Наталья Орлова | Паста - 2 порции, Салат - 1 порция | 1200 |

| 2 | Алексей Смирнов | Пицца - 1 порция | 700 |

| 3 | Наталья Орлова | Суп - 1 порция, Десерт - 2 порции | 900 |

1. Ненормализованная таблица аренды автомобилей (0НФ)

| RentalID | CustomerName | CarDetails | RentalDays |

|----------|--------------|----------------------------------|------------|

| 1 | Михаил Волков | Тойота - 2 дня, БМВ - 1 день | 3 |

| 2 | Елена Новикова | Ауди - 3 дня | 3 |

| 3 | Михаил Волков | Тойота - 1 день, Мерседес - 2 дня | 3 |

1. Ненормализованная таблица библиотечных займов (0НФ)

| LoanID | MemberName | Books | TotalBooks |

|--------|--------------|-----------------------------------|------------|

| 1 | Виктория Соколова | Книга1 - 1 экз., Книга2 - 2 экз. | 3 |

| 2 | Андрей Попов | Книга3 - 1 экз. | 1 |

| 3 | Виктория Соколова | Книга1 - 2 экз., Книга4 - 1 экз. | 3 |

1. Ненормализованная таблица медицинских записей (0НФ)

| RecordID | PatientName | Treatments | TotalCost |

|----------|--------------|----------------------------------|-----------|

| 1 | Игорь Сидоров | Терапия - 3 сеанса, Массаж - 1 сеанс | 5000 |

| 2 | Мария Ковалева | Консультация - 1 сеанс | 1500 |

| 3 | Игорь Сидоров | Лечение - 2 сеанса, УЗИ - 1 сеанс | 4500 |

1. Ненормализованная таблица учебных занятий (0НФ)

| SessionID | InstructorName | Subjects | TotalHours |

|-----------|----------------|---------------------------------|------------|

| 1 | Ольга Федорова | Математика - 2 часа, Физика - 1 час | 3 |

| 2 | Алексей Иванов | Химия - 2 часа | 2 |

| 3 | Ольга Федорова | Биология - 1 час, История - 2 часа | 3 |

1. Ненормализованная таблица проектов и задач (0НФ)

| ProjectID | ManagerName | Tasks | TotalHours |

|-----------|-------------|---------------------------------|------------|

| 1 | Юлия Зайцева | Анализ - 5 часов, Дизайн - 3 часа | 8 |

| 2 | Дмитрий Никифоров | Разработка - 10 часов | 10 |

| 3 | Юлия Зайцева | Тестирование - 4 часа, Документация - 2 часа | 6 |

1. Ненормализованная таблица спортивных соревнований (0НФ)

| EventID | AthleteName | Competitions | TotalPoints |

|---------|--------------|----------------------------------|-------------|

| 1 | Сергей Петров | Бег - 10 очков, Прыжки - 8 очков | 18 |

| 2 | Анна Власова | Плавание - 12 очков | 12 |

| 3 | Сергей Петров | Метание - 9 очков, Гимнастика - 7 очков | 16 |

1. Ненормализованная таблица киносъемок (0НФ)

| ShootID | DirectorName | Scenes | TotalDays |

|---------|--------------|----------------------------------|-----------|

| 1 | Кирилл Смирнов | Сцена1 - 2 дня, Сцена2 - 1 день | 3 |

| 2 | Ольга Николаева | Сцена3 - 2 дня | 2 |

| 3 | Кирилл Смирнов | Сцена1 - 1 день, Сцена4 - 2 дня | 3 |

1. Ненормализованная таблица ремонтов техники (0НФ)

| RepairID | CustomerName | Services | TotalCost |

|----------|--------------|---------------------------------|-----------|

| 1 | Алексей Зотов | Замена экрана - 1 раз, Чистка - 1 раз | 3000 |

| 2 | Наталья Сафронова | Установка ПО - 2 раза | 2000 |

| 3 | Алексей Зотов | Диагностика - 1 раз, Замена батареи - 1 раз | 3500 |

1. Ненормализованная таблица поставок материалов (0НФ)

| DeliveryID | SupplierName | Materials | TotalQuantity |

|------------|--------------|--------------------------------|---------------|

| 1 | ООО "СтройМат" | Цемент - 100 кг, Песок - 50 кг | 150 |

| 2 | ИП "ТехСнаб" | Арматура - 30 шт | 30 |

| 3 | ООО "СтройМат" | Кирпич - 200 шт, Бетон - 100 кг | 300 |

1. Ненормализованная таблица туристических путевок (0НФ)

| TourID | TravelerName | Destinations | TotalCost |

|--------|--------------|----------------------------------|-----------|

| 1 | Елена Тихонова | Париж - 3 дня, Рим - 2 дня | 50000 |

| 2 | Иван Марков | Лондон - 5 дней | 70000 |

| 3 | Елена Тихонова | Барселона - 4 дня, Афины - 3 дня | 60000 |

1. Ненормализованная таблица фитнес-тренировок (0НФ)

| SessionID | MemberName | Activities | TotalHours |

|-----------|-------------|---------------------------------|------------|

| 1 | Виктор Синицын | Кардио - 1 час, Силовая - 2 часа | 3 |

| 2 | Анна Морозова | Йога - 1 час | 1 |

| 3 | Виктор Синицын | Плавание - 2 часа, Бег - 1 час | 3 |

1. Ненормализованная таблица музыкальных альбомов (0НФ)

| AlbumID | ArtistName | Tracks | TotalDuration |

|---------|--------------|---------------------------------|---------------|

| 1 | Группа "Альфа" | Песня1 - 3 мин, Песня2 - 4 мин | 7 |

| 2 | Группа "Бета" | Песня3 - 5 мин | 5 |

| 3 | Группа "Альфа" | Песня1 - 3 мин, Песня4 - 6 мин | 9 |

**Контрольные вопросы**

1. Что такое нормализация базы данных, и какие задачи она решает?

2. Опишите основные отличия между 0НФ и 1НФ.

3. Какие условия должны быть выполнены, чтобы таблица соответствовала первой нормальной форме (1НФ)?

4. Объясните концепцию полной функциональной зависимости и её роль во второй нормальной форме (2НФ).

5. Какие изменения нужно внести в таблицу, чтобы она соответствовала второй нормальной форме (2НФ)?

6. Что такое транзитивная зависимость, и как она влияет на третью нормальную форму (3НФ)?

7. Почему важно устранять транзитивные зависимости в таблице?

8. Приведите пример таблицы, которая находится в 2НФ, но не в 3НФ, и объясните, как привести её к 3НФ.

9. Какие преимущества даёт нормализация данных с точки зрения управления базой данных?

10. Как нормализация влияет на производительность базы данных при выполнении операций чтения и записи?