**чМИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,**

**СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

**ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

**(СПбГУТ)**

**Кафедра информационных управляющих систем**

**Контрольная работа № 3**

**по дисциплине «Управление данными»**

**на тему «Нормализация»**

Работу выполнил

студент гр. ИСТ-312 Кандиков М. В.

Проверил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Медведев С. А.

(оценка и подпись)

**Санкт-Петербург**

**2024**

**Цель работы**

Цель данной контрольной работы заключается в проведении процесса нормализации представленных таблиц. Основная задача состоит в преобразовании их структуры таким образом, чтобы они соответствовали нормальной форме Бойса-Кодда (BCNF). Это обеспечит устранение избыточности данных, минимизацию аномалий обновления, удаления и вставки, а также создание логически правильной и оптимальной базы данных.

**Таблицы:**

**Таблица 2. Журнал склада**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Артикул товара | Номер палеты | Кол-во товара | Название товара | Расположение палеты | ФИО кладовщика |

Журнал содержит информацию о том, сколько какого товара находилось на какой палете склада к концу каждого дня. Каждый день на складе работает один из кладовщиков и оставляет свою подпись, подтверждающую, что он проверил складские остатки.

Потенциальный ключ: Дата, Артикул товара, Номер палеты.

**1НФ:**

Все атрибуты являются атомарными, кроме ФИО кладовщика, т.к. ФИО можно разложить на следующие атрибуты: Фамилия, Имя и Отчество, но в этой форме мы будем считать ФИО кладовщика атомарным атрибутом.

**2НФ:**

Вопросы задавать необходимо, так как есть неключевые атрибуты, которые могут зависеть не от ключа, а от его части.

Вопросы:

Может ли один артикул товара соответствовать нескольким названиям товара? Нет (нарушение)

Может ли один номер палеты соответствовать нескольким расположениям палеты? Нет (нарушение)

Может ли одна дата соответствовать нескольким ФИО кладовщика? Нет (нарушение)

Может ли артикул товара соответствовать нескольким расположениям палеты? Да

Может ли дата соответствовать нескольким количествам товара? Да

2НФ нарушена, таблицу необходимо разбить на четыре подтаблицы:

Журнал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Артикул товара** | **Номер палеты** | Кол-во товара |

Товары

|  |  |
| --- | --- |
| **Артикул товара** | Название товара |

Палеты

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер палеты** | Расположение палеты |

Кладовщики

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата** | ФИО кладовщика |

**3НФ**

Нарушения в 3НФ нет, так как в каждой таблице по одному атрибуту.

**НФБК**

Нарушение может быть только в таблице «журнал», так как там есть составной ключ.

Вопросы?

Может ли кол-во товаров соответствовать нескольким номерам палеты? Да

Может ли кол-во товаров соответствовать нескольким артикулам товаров? Да

Может ли кол-во товаров соответствовать нескольким датам? Да

Таблицы находятся в НФБК.

**Итоговый список:**

Журнал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Артикул товара** | **Номер палеты** | Кол-во товара |

Товары

|  |  |
| --- | --- |
| **Артикул товара** | Название товара |

Палеты

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер палеты** | Расположение палеты |

Кладовщики

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата** | ФИО кладовщика |

**7. Модель компьютера**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название модели компьютера | Тип процессора | Тактовая частота процессора | Вид и объём ОЗУ | Объём ПЗУ | Название торговой сети | Цена |

В разных торговых сетях один и тот же компьютер может стоить по-разному.

1 НФ:

1. Содержит ли Вид и объём ОЗУ несколько значений в одном поле? (Да)

Ответ: Разделяем Вид и объём ОЗУ на Вид ОЗУ и Объём ОЗУ.

*Модель компьютера*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название модели компьютера** | **Тип процессора** | **Тактовая частота процессора** | **Вид ОЗУ** | **Объём ОЗУ** | **Объём ПЗУ** | **Название торговой сети** | Цена |

2 НФ:

Потенциальный составной ключ: **"Название модели компьютера + Тип процессора + Тактовая частота процессора + Вид ОЗУ + Объём ОЗУ + Объём ПЗУ + Название торговой сети".**

Он является составным, следовательно может быть нарушение 2 НФ.

Для выявления нарушений зададим вопросы:

1) Может ли быть у одной Модели компьютера , Типа процессора и Вида ОЗУ несколько цен компьютера? (Да, если два компьютера приобретены в разных торговых сетях)

2) Может ли быть у одного Модели компьютера несколько цен? (Да)

3) Может ли у одного вида ОЗУ, объёма ОЗУ и объёма ПЗУ быть несколько цен компьютера? (Да)

4) Может ли быть у одного типа процессора и тактовой частоты процессора быть несколько цен? (Да)

5) Может ли быть у одного объёма ПЗУ быть несколько цен? (Да)

Ответ*:* Все неключевые атрибуты зависят от полного составного ключа, поэтому нарушений 2НФ нет.

3 НФ:

В таблице Модель компьютера только один неключевой атрибут(Цена), следовательно нарушения 3 НФ быть не может.

НФБК:

В таблице модель компьютера есть составной ключ и неключевой атрибут, следовательно может быть нарушение НФБК.

Для выявления нарушений зададим вопросы:

1) Может ли у одной цены быть несколько моделей компьютера? (Да)

2) Может ли у одной цены быть несколько типов процессора? (Да)

3) Может ли у одной цены быть несколько видов ОЗУ? (Да)

4) Может ли у одной цены быть несколько объёмов ПЗУ? (Да)

5) Может ли у одной цены быть несколько названий торговой сети? (Да)

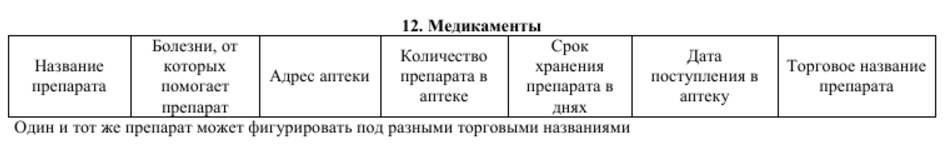
Остальные вопросы будут давать положительный ответ, следовательно нарушений НФБК нет.

Итог:

*Модель компьютера*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название модели компьютера** | **Тип процессора** | **Тактовая частота процессора** | **Вид ОЗУ** | **Объём ОЗУ** | **Объём ПЗУ** | **Название торговой сети** | Цена |

**12. Медикаменты**

Рис.3 — №12 Медикаменты

Приведение к 1НФ

Таблица находится в 1НФ, если все атрибуты имеют атомарные значения и каждая строка уникальна.

"Болезни, от которых помогает препарат" может содержать несколько значений, так что атрибут необходимо разбить на несколько строк, а также добавить в первичный ключ таблицы.

Приведение к 2НФ

Таблица находится во 2НФ, если она находится в 1НФ и все неключевые атрибуты функционально зависят от всего первичного ключа.

Для определения потенциальных ключей необходимо найти такие комбинации атрибутов, которые могут однозначно идентифицировать каждую запись в таблице.

1. **Название препарата**: не уникален, так как один и тот же препарат может быть представлен под разными торговыми названиями.

2. **Болезни, от которых помогает препарат**: не уникален, так как разные препараты могут использоваться для лечения одних и тех же заболеваний.

3. **Адрес аптеки**: не уникален, так как несколько аптек могут иметь одинаковые адреса.

4. **Количество препарата в аптеке**: не уникален, так как разные записи могут содержать одинаковое количество.

5. **Срок хранения препарата в днях**: не уникален, так как разные препараты могут иметь одинаковый срок хранения.

6. **Дата поступления в аптеку**: не уникален, так как разные препараты могут поступать в аптеку в один и тот же день.

7. **Торговое название препарата**: не уникален, так как один и тот же препарат может иметь несколько торговых названий.

Ни один из атрибутов не является уникальным сам по себе, но сочетание будет ключом: н**азвание препарата + адрес аптеки + дата поступления в аптеку**.

Для того чтобы проверить, нарушена ли 2НФ, нам нужно задать вопрос: может ли одному значению подмножества ключевых атрибутов соответствовать несколько значений неключевого атрибута? Отрицательный ответ на этот вопрос говорит о нарушении второй нормальной формы.

1. **Может ли одному значению "Адрес аптеки" соответствовать несколько значений "Количество препарата в аптеке"?** Да, в одной аптеке могут храниться несколько препаратов с разным количеством.

2. **Может ли одному значению "Торговое название препарата" соответствовать несколько значений "названия"? Да, под одним торговым названием может идти смесь препаратов.**

3. **Может ли одному значению "Торговое название препарата" соответствовать несколько значений "Срок хранения препарата в днях"?** Нет, срок хранения зависит от конкретного препарата.

4. **Может ли одному значению "Дата поступления" соответствовать несколько значений количества препарата?** Да, в одну дату могут поступать разные партии препаратов в разные аптеки.

5. **Может ли одному значению "Торговое название препарата" соответствовать несколько значений количества в аптеке?** Да, один препарат может храниться в разных аптеках в разном количестве.

Атрибуты "Количество" и "Срок хранения" зависят от всего ключа, а "Торговое название препарата" и "Болезни" зависят только от "Название препарата". Для исправления нарушения нужно разбить таблицу на две: атрибуты, зависящие только от части первичного ключа, выносятся в отдельную таблицу с этой частью, которая в новой таблице становится первичным ключом.

Для приведения к 2НФ необходимо выделить зависимости в отдельные таблицы:

1. **Таблица Препараты**

• Торговое название препарата

• Название препарата

• Срок хранения

2. **Таблица Поставки**

• Торговое название препарата

• Адрес аптеки

• Дата поступления

• Болезнь, от которой помогает препарат

• Количество

**Приведение к 3НФ**

Таблица находится в 3НФ, если она находится во 2НФ и все неключевые атрибуты функционально независимы друг от друга.

Третья нормальная форма может быть нарушена, только если таблица содержит более одного неключевого атрибута. В этой ситуации нужно задать вопрос: может ли одному значению одного неключевого атрибута соответствовать несколько значений другого неключевого атрибута? Отрицательный ответ на этот вопрос говорит о нарушении третьей нормальной формы.

1. Может ли одному **названию препарата** соответствовать несколько **сроков хранения**? Да, так как срок хранения зависит от сочетания с другими препаратами в составе, поэтому каждый производитель его назначает сам.

Больше в таблицах нет мест, где возможно нарушение третьей нормальной формы. Так как все неключевые атрибуты не зависят друг от друга, то нарушений третьей нормальной формы не происходит.

Приведение к НФБК

Нормальная форма Бойса-Кодда может быть нарушена, только если какой-нибудь из потенциальных ключей таблицы является составным, и есть ещё какие-нибудь атрибуты. Таблица будет находиться в 3НФ, но не в НФБК, если некоторые атрибуты составного ключа фунционально зависят от других атрибутов. Для выяснения этого необходимо задать такой вопрос: может ли одному значению атрибута, не входящего в составной ключ, соответствовать несколько значений ключевого атрибута? Отрицательный ответ на этот вопрос говорит о нарушении нормальной формы Бойса-Кодда.

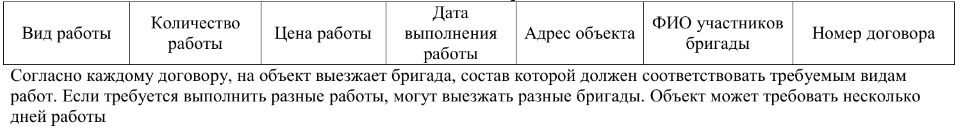
**1. Может ли одному значению атрибута "Количество" соответствовать несколько значений атрибута "Дата поступления"? Да, так как в разные даты могут завести одинаковое количество препарата.**

**2. Может ли одному значению атрибута "Количество" соответствовать несколько значений атрибута "Аптека"? Да, так как в разные аптеки могут завести одинаковое количество препарата.**

**3. Может ли одному значению атрибута "Количество" соответствовать несколько значений атрибута "Название препарата"? Да, так как в упаковке разных препаратов может находиться одинаковое количество.**

**Так как все атрибуты составного ключа фунционально не зависят от других атрибутов, то нарушений НФБК не происходит.**

**17. Ремонтные Работы**

Рисунок 1: Описание таблицы 17

**Потенциальные ключи:** «Вид работы» + «Дата выполнения работы» + «Номер Договора»; «Вид работы» + «Дата выполнения работы» + «Адрес объекта».

**1 Н.Ф.:** «ФИО участников бригады» не является атомарным объектом, следовательно переименуем атрибут в «ФИО участника бригады» и будем подразумевать запись только одного человека.

После размножения поля «ФИО участника бригады», для поддержания требования уникальности ключа, к потенциальным ключам будет добавлено поле «ФИО участника бригады».

**Потенциальные ключи:** «Вид работы» + «Дата выполнения работы» + «Номер Договора» + «ФИО участника бригады»; «Вид работы» + «Дата выполнения работы» + «Адрес объекта» + «ФИО участника бригады».

**2 Н.Ф. :** В таблице присутствует составной ключ и не ключевые атрибуты, поэтому возможно нарушение 2 н.ф. Зададим вопросы:

1. Может ли быть для одного «Вида работы» несколько «Количеств работы» - **да**

2. Может ли быть для одного «Вида работы» несколько «Количеств работы» - **да**

3. Может ли быть для одного «Номера договора» несколько «Адресов объектов» - **да**

4. Может ли быть для одной «Даты выполнения работы» несколько «Цен работы» - **да**

5. Может ли быть для одного «Адреса объекта» несколько «Номеров договора» - **да**

1. **Н.Ф.:**
2. Может ли быть для одной «Цены работы» несколько «Количеств работы» - **да**
3. Может ли быть для одного «Количества работы» несколько «Цен работы» - **да**

Из заданных вопросов следует, что нет нарушений 3 н.ф.

**Н.Ф.Б.К.:**

1. Может ли быть для одного «Номера договора» несколько «Адресов объекта» - **нет**
2. Может ли быть для одних «Вида работы» и «Количества работы» несколько «Цен работы» - **нет**
3. Может ли быть для одной «Даты выполнения работы» несколько «Адресов объекта» **- да**
4. Может ли быть для одних «Номера договора» и «Даты выполнения» несколько «ФИО участников бригады» - **нет**
5. Может ли быть для одного «Адреса объекта» несколько «Цен работы» - **да**

Из заданных вопросов видно нарушение н.ф.б.к, тогда разделим данные на несколько таблиц:

Создадим таблицу «Виды работ»

|  |  |
| --- | --- |
| Вид работы | Цена за ед. работы |

Создадим таблицу «Объекты»

|  |  |
| --- | --- |
| Номер договора | Адрес объекта |

Создадим таблицу «Участники бригады»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер договора | Дата выполнения | ФИО участника бригады |

После нормализации исходная таблица будет выглядеть

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид работы | Количество работы | Дата выполнения | Номер договора |