

## Задание 2. Пример 4.

### Отношение в НФ Бойса-Кодда, но не в 4НФ.

Отношение: спортивные соревнования

Фамилия	Трасса	Дисциплина
Соловьев	3	Плавание
Соловьев	3	Велогонка
Соловьев	3	Бег 100м
Панфилов	5	Приседания
Панфилов	5	Подтягивания
Панфилов	5	Бег 60м
Никифоров	3	Плавание
Никифоров	3	Велогонка
Никифоров	3	Бег 100м
Зимина	5	Приседания
Зимина	5	Подтягивания
Зимина	5	Бег 60м

Атрибуты: {Фамилия}, {Трасса}, {Дисциплина}

В исходном отношении существуют только тривиальные функциональные зависимости:

{Фамилия, Трасса, Дисциплина} → {Дисциплина}

{Фамилия, Трасса, Дисциплина} → {Трасса}

{Фамилия, Трасса, Дисциплина} → {Фамилия}

Многозначные:

{Трасса} --> {Фамилия}

{Трасса} --> {Дисциплина}

**Нетривиальных функциональных зависимостей нет**

Потенциальный ключ исходного отношения: {Фамилия, Трасса, Дисциплина}

**Детерминантов нетривиальных функциональных зависимостей нет.**

Отношение находится в 1НФ, т.к. домены всех его атрибутов содержат только скалярные значения.

Отношение находится в 2НФ, т.к. отношение находится в 1НФ и все не ключевые атрибуты неприводимо зависят от ключа исходного отношения.

Отношение находится в 3НФ, т.к. находится в 2НФ и каждый его не ключевой атрибут не транзитивно зависит от потенциального ключа.

Отношение находится в НФБ, т.к. детерминанты всех ФЗ данного отношения являются потенциальными ключами.

Отношение не находится в 4НФ, т.к. многозначные зависимости отношения не представлены функциональными зависимостями от потенциальных ключей.

Отношение не находится 5НФ, т.к. не находится в 4НФ.

**Аномалии:**

**1. Операция INSERT (вставка):**

При попытке добавить в отношение новый кортеж с участником, который сдает какую-либо дисциплину, мы обязаны добавить также и кортежи с двумя другими дисциплинами, т.к. все участники обязаны иметь одинаковый список дисциплин на одной и той же трассе.

Фамилия	Трасса	Дисциплина
Соловьев	3	Плавание
Соловьев	3	Велогонка
Соловьев	3	Бег 100м
Панфилов	5	Приседания
Панфилов	5	Подтягивания
Панфилов	5	Бег 60м
Никифоров	3	Плавание
Никифоров	3	Велогонка
Никифоров	3	Бег 100м
Зими́на	5	Приседания
Зими́на	5	Подтягивания
Зими́на	5	Бег 60м
Робертсон	3	Плавание
Робертсон	3	Велогонка
Робертсон	3	Бег 100м

Например, при вставке кортежа {Робертсон, 3, Плавание} мы будем обязаны вставить и кортежи {Робертсон, 3, Велогонка}, {Робертсон, 3, Бег100м}, поскольку все участники, проходящие испытание на трассе 3 обязаны иметь одинаковый список дисциплин.

**2. Операция DELETE (удаление):**

При удалении информации о каком-либо участнике, мы обязаны удалить все кортежи, относящиеся к этому участнику

Фамилия	Трасса	Дисциплина
Соловьев	3	Плавание
Соловьев	3	Велогонка
Соловьев	3	Бег 100м
<del>Панфилов</del>	<del>5</del>	<del>Приседания</del>
<del>Панфилов</del>	<del>5</del>	<del>Подтягивания</del>
<del>Панфилов</del>	<del>5</del>	<del>Бег 60м</del>
Никифоров	3	Плавание
Никифоров	3	Велогонка
Никифоров	3	Бег 100м
Зими́на	5	Приседания
Зими́на	5	Подтягивания
Зими́на	5	Бег 60м

Например, при удалении информации об участнике Панфилов, мы обязаны удалить corteжи {Панфилов, 5, Приседания}, {Панфилов, 5, Подтягивания}, {Панфилов, 5, Бег 60м}

### 3. Операция UPDATE (обновление значений атрибута):

Если мы захотим изменить одну из дисциплин на какой-либо трассе, ее надо будет изменять в записях для каждого участника.

Фамилия	Трасса	Дисциплина
Соловьев	3	Плавание
Соловьев	3	Велогонка
Соловьев	3	Бег 100м
Панфилов	5	Приседания
Панфилов	5	Подтягивания
Панфилов	5	Бег 60м
Никифоров	3	Плавание
Никифоров	3	Велогонка
Никифоров	3	Бег 100м
Зимина	5	Приседания
Зимина	5	Подтягивания
Зимина	5	Бег 60м

Например, если мы захотим изменить дисциплину Бег 100м на трассе 3, изменения должны быть произведены для всех corteжей отношения, имеющих значение атрибута {Дисциплина-Бег 100м}.

**Причиной наличия аномалий** в исходном отношении является наличие многозначной зависимости {Трасса} --> {Фамилия} U {Дисциплина}, которая не представлена функциональной зависимостью от потенциальных ключей.

### Декомпозиция:

Отношение\_1

Фамилия	Трасса
Соловьев	3
Панфилов	5
Никифоров	3
Зимина	5

Нетривиальных функциональных зависимостей нет.

Потенциальные ключи: {Фамилия, Трасса}

Детерминантов нетривиальных функциональных зависимостей нет.

Отношение\_2

Трасса	Дисциплина
3	Плавание
3	Велогонка
3	Бег 100м
5	Приседания
5	Подтягивания
5	Бег 60м

**Нетривиальных функциональных зависимостей нет.**

**Потенциальные ключи:** {Трасса, Дисциплина}

**Детерминантов нетривиальных функциональных зависимостей нет.**

Отношение находится в 1НФ, т.к. домены всех его атрибутов содержат только скалярные значения.

Отношение находится в 2НФ, т.к. отношение находится в 1НФ и все не ключевые атрибуты неприводимо зависят от ключа исходного отношения.

Отношение находится в 3НФ, т.к. находится в 2НФ и каждый его не ключевой атрибут не транзитивно зависит от потенциального ключа.

Отношение находится в НФБ, т.к. детерминанты всех ФЗ данного отношения являются потенциальными ключами.

Полученная новая нормальная форма: 4НФ, т.к. многозначные зависимости отношения представлены функциональными зависимостями от потенциальных ключей.

Отношение не находится 5НФ, т.к. имеется нетривиальная зависимость, соединения подмножества которого не являются потенциальными ключами.

### **Устранение аномалий:**

#### **1. Операция INSERT (вставка):**

Мы можем ввести информацию о новом участнике, не добавляя при этом дисциплины, которые он сдает

Отношение\_1

Фамилия	Трасса
Соловьев	3
Панфилов	5
Никифоров	3
Зими́на	5
Робертсон	3

Например, при добавлении нового участника с фамилией Робертсон, который будет проходить трассу 3, нам не надо добавлять дисциплины, которые он будет сдавать, новый

кортеж добавиться в Отношение\_1.

## 2. Операция DELETE (удаление):

При удалении информации о каком-либо участнике, нам не надо удалять информацию о дисциплинах, которые он сдавал

Отношение\_1

Фамилия	Трасса
Соловьев	3
<del>Панфилов</del>	<del>5</del>
Никифоров	3
Зими́на	5

Например, при удалении информации об участнике Панфилов, который проходил трассу 5, нам не надо удалять все дисциплины, которые проходил этот участник, нужный кортеж будет удален из Отношения\_1.

## 3. Операция UPDATE (обновление значений атрибута):

Достаточно изменить данные о дисциплине только один раз.

Отношение\_2

Трасса	Дисциплина
3	Плавание
3	Велогонка
3	Пресс
5	Приседания
5	Подтягивания
5	Бег 60м

Например, чтобы изменить дисциплину Бег 100м на дисциплину Пресс, необходимо изменить значение соответствующего атрибута в единственной относящейся к нему записи в Отношении\_2.