

Задание 2. Пример 3.

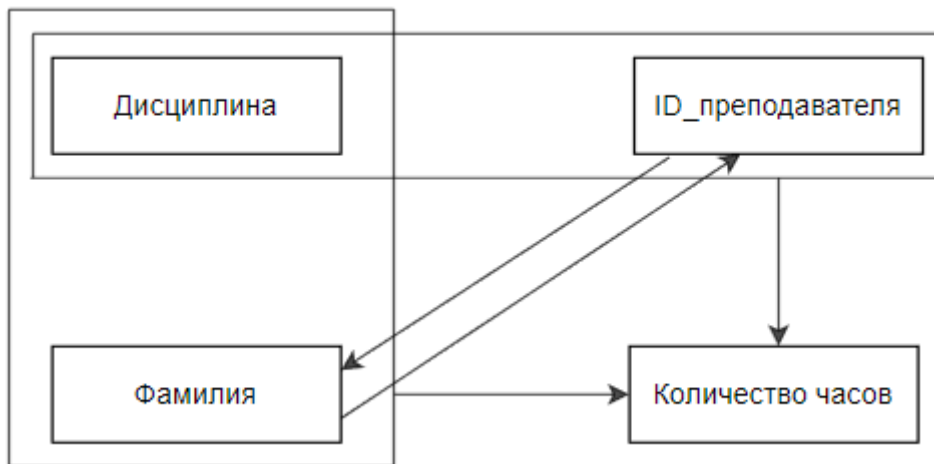
Отношение в 3НФ, но не в НФБК.

Отношение: преподаватели в музыкальной школе

ID_преподавателя	Фамилия	Дисциплина	Количество часов
П2	Смирнова	Сольфеджио	58
П6	Кузнецов	Хор	43
П2	Смирнова	Музыкальная грамота	29
П7	Васильев	Гитара	145
П5	Соколова	Фортепиано	230
П6	Кузнецов	Ансамбль	67

Атрибуты: {ID_преподавателя}, {Фамилия}, {Дисциплина}, {Количество часов}

Схема ФЗ:



В данном случае, в рамках музыкальной школы, фамилия преподавателя является уникальной

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

Детерминанты: {ID_преподавателя, Дисциплина}, {Фамилия, Дисциплина}, {ID_преподавателя}, {Фамилия}

Данное отношение находится в 1НФ, так как домены всех его атрибутов содержат только скалярные значения.

Данное отношение находится в 2НФ, так как все атрибуты зависят от первичного ключа целиком, а не от его части.

Данное отношение находится в 3НФ, так как нет транзитивной ФЗ не ключевого атрибута от ключевого. ФЗ не ключевого атрибута {Количество часов} от потенциальных ключей является не транзитивной.

Данное отношение не находится в НФБК, так как присутствуют ФЗ {ID_преподавателя} --> {Фамилия}, {Фамилия} --> {ID_преподавателя}, детерминанты которых не являются потенциальными ключами.

Данное отношение не находится в 4НФ, 5НФ так как оно не находится в НФБК.

Аномалии:

1. Операция INSERT (вставка):

Мы не сможем добавить информацию о новом преподавателе до тех пор, пока нет информации хотя бы об одной дисциплине, которую ведет этот преподаватель. Атрибут {Дисциплина} входит в состав первичного ключа, а значит NULL-значения для него недопустимы.

ID_преподавателя	Фамилия	Дисциплина	Количество часов
П2	Смирнова	Сольфеджио	58
П6	Кузнецов	Хор	43
П2	Смирнова	Музыкальная грамота	29
П7	Васильев	Гитара	145
П5	Соколова	Фортепиано	230
П6	Кузнецов	Ансамбль	67
П1	Михайлова	NULL	NULL

Например, мы не сможем вставить кортеж с атрибутами {ID_преподавателя - П1} и {Фамилия - Михайлова}, так как мы не знаем значение атрибута {Дисциплина}. Атрибут {Дисциплина} входит в состав первичного ключа, а значит NULL-значения для него недопустимы.

2. Операция DELETE (удаление):

При удалении информации о дисциплине, которую ведет преподаватель с каким-либо значением атрибута {ID_преподавателя}, мы можем потерять информацию о значении атрибута {Фамилия}.

ID_преподавателя	Фамилия	Дисциплина	Количество часов
П2	Смирнова	Сольфеджио	58
П6	Кузнецов	Хор	43
П2	Смирнова	Музыкальная грамота	29
П7	Васильев	Гитара	145
П5	Соколова	Фортепиано	230
П6	Кузнецов	Ансамбль	67

Например, при удалении дисциплины у преподавателя Васильева с ID П7, также будет утеряна и его фамилия, так как это единственная запись об этом преподавателе.

3. Операция UPDATE (обновление значений атрибута):

При необходимости изменения фамилии преподавателя это придется делать во всех кортежах, относящихся к данному преподавателю.

ID_преподавателя	Фамилия	Дисциплина	Количество часов
П2	Смирнова	Сольфеджио	58
П6	Кузнецов	Хор	43
П2	Смирнова	Музыкальная грамота	29
П7	Васильев	Гитара	145
П5	Соколова	Фортепиано	230
П6	Кузнецов	Ансамбль	67

Например, преподаватель с фамилией Смирнова решила сменить фамилию, то эти изменения должны быть произведены для всех кортежей отношения, относящихся к этому преподавателю.

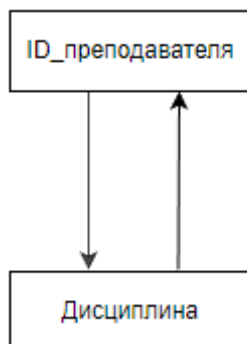
Причиной возникновения аномалий в данном отношении является наличие ФЗ {ID_преподавателя} --> {Фамилия}, {Фамилия} --> {ID_преподавателя}, детерминанты которых не являются потенциальными ключами.

Декомпозиция:

Отношение_1

ID_преподавателя	Фамилия
П2	Смирнова
П6	Кузнецов
П7	Васильев
П5	Соколова

Схема ФЗ:



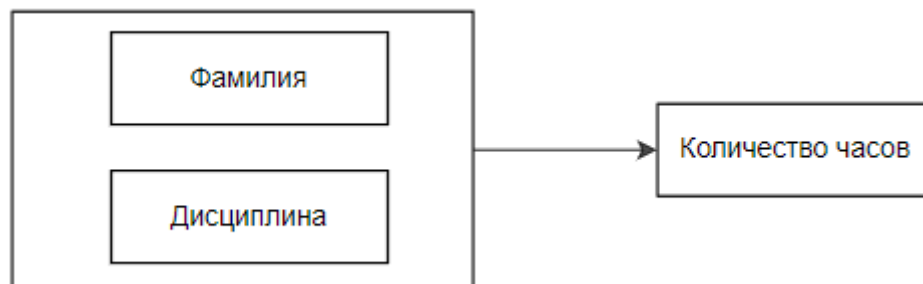
Потенциальный ключ отношения: {ID_преподавателя}

Детерминанты: {ID_преподавателя}

Отношение_2

Фамилия	Дисциплина	Количество часов
Смирнова	Сольфеджио	58
Кузнецов	Хор	43
Смирнова	Музыкальная грамота	29
Васильев	Гитара	145
Соколова	Фортепиано	230
Кузнецов	Ансамбль	67

Схема ФЗ:



Потенциальный ключ отношения: {Фамилия, Дисциплина}

Детерминанты: {Фамилия, Дисциплина}

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

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

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

Полученная новая нормальная форма: НФБК, так как присутствуют ФЗ {Фамилия, Дисциплина} --> {Количество часов} и {ID_преподавателя} --> {Фамилия}, детерминанты которых являются потенциальными ключами.

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

Отношения не находится в 5НФ, т.к. они не находятся в 4НФ.

Устранение аномалий:

1. Операция INSERT (вставка):

Мы можем ввести информацию о новом преподавателе, не зависимо от того, есть ли информация о его какой-либо дисциплине, которую он ведет, или нет.

Отношение_1

ID_преподавателя	Фамилия
П2	Смирнова
П6	Кузнецов
П7	Васильев
П5	Соколова
П1	Михайлова

Например, вставка информации о преподавателе с ID П1 и фамилией Михайлова осуществляется путем вставки соответствующего кортежа в Отношение_1 не зависимо от того, есть информация о какой-либо дисциплине.

2. Операция DELETE (удаление):

Мы можем удалять кортеж с дисциплиной без потери информации о фамилии преподавателя.

Отношение_2

Фамилия	Дисциплина	Количество часов
Смирнова	Сольфеджио	58
Кузнецов	Хор	43
Смирнова	Музыкальная грамота	29
Васильев	Гитара	145
Соколова	Фортепиано	230
Кузнецов	Ансамбль	67

Например, запись о дисциплине гитара может быть удалена из Отношения_2 без потери данных о фамилии преподавателя Васильев, который ведет эту дисциплину.

3. Операция UPDATE (обновление значений атрибута):

Достаточно изменить данные о фамилии преподавателя только один раз.

Отношение_1

ID_преподавателя	Фамилия
П2	Орлова
П6	Кузнецов
П7	Васильев
П5	Соколова

Например, чтобы изменить фамилию у преподавателя с ID П2 необходимо изменить значение соответствующего атрибута в единственной относящейся к нему записи в Отношении_1.