Дано отношение:

Сессия (Ном\_зач, ФИО\_студ, Семестр, Предмет, Форма \_отчетности, Оценка, Кол-во\_час, ФИО\_препод, Должн\_препод)

Форма отчетности - экзамен или зачет с оценкой. На преподавание каждого предмета отводится конкретное число часов. ФИО преподавателя уникально.

**Произвести нормализацию отношения Сессия до 3НФ**

Таблица Сессия

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ном\_зач** | ФИО\_студ | **Семестр** | **Предмет** | Форма\_отч | Оценка | Кол-во часов | ФИО\_препод | Должн\_препод |
| 1 | Саньков | 2 | Вычмат | Зачет | 5 | 200 | Веерова | доцент |
| 1 | Саньков | 2 | Администрирование БД | Экзамен | 3 | 400 | Малинов | Старший преподаватель |
| 2 | Давыдов | 4 | Политология | Экзамен | 4 | 300 | Сидоров | Аспирант |
| 3 | Ветрова | 1 | Администрирование БД | Экзамен | 5 | 100 | Малинов | Старший преподаватель |
| 4 | Куликов | 3 | История | зачет | 4 | 100 | Щукин | Доцент |

1) Все значения атомарны, составных атрибутов нет, значит отношение находится в 1НФ.

2) Первичный ключ: {Ном\_зач, семестр, предмет}

3) Неключевые атрибуты: Форма\_отч, Оценка, Кол-во часов, ФИО\_препод, Должн\_препод.

4) Аномалия вставки: нельзя добавить студентов, которые не сдали ни один экзамен.

Аномалия удаления: из-за составного ключа при удалении одного предмета из семестра удалится вся информация обо всех предметах из этого семестра.

Аномалии обновления: при изменении названия предмета придётся просматривать всё отношение, чтобы внести изменения во всех тех кортежах, где оно встречается.

5) Функциональные зависимости:

{семестр;предмет} -> Форма\_отчетности

{семестр;предмет} ->Кол-во\_часов

{семестр;предмет} -> ФИО\_Препод

Номер\_зачетки -> ФИО\_студ

ФИО\_Препод -> Должн\_препод

6) Сессия не находится в 2НФ, так как не каждый его неключевой атрибут функционально полно зависит от любого потенциального ключа(например ФЗ {семестр;предмет} ->Кол-во\_часов).

6) Чтобы устранить аномалии необходимо разбить исходное отношение на проекции с учетом функциональных зависимостей:

R1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Предмет** | Форма\_отч | Кол-во часов | ФИО\_препод |
| 2 | Вычмат | Зачет | 200 | Веерова |
| 2 | Администрирование БД | Экзамен | 400 | Малинов |
| 4 | Политология | Экзамен | 300 | Сидоров |
| 1 | Администрирование БД | Экзамен | 100 | Малинов |
| 3 | История | зачет | 100 | Щукин |

Отношение R1 находится в 1НФ, так как все значения атомарны, составных атрибутов нет, порядок строк  и столбцов не несет в себе никакой информации, все столбцы имеют уникальные имена, отсутствуют повторяющиеся строки.

Первичный ключ в отношении: {семестр;предмет}.

Неключевые атрибуты:  Количество часов, Форма\_отч, ФИО\_препод.

Функциональная зависимость:{семестр;предмет} -> Кол-во часов, {семестр;предмет} -> Форма\_отч, {семестр;предмет} -> ФИО\_препод.

Отношение R1 находится в 2 НФ, тк все неключевые элементы находятся в полной функциональной зависимости от ключа.

Отношение R1 находится в 3 НФ, так как нетранзитивной зависимости не наблюдается.

R2

|  |  |
| --- | --- |
| **Ном\_зач** | ФИО\_студ |
| 1 | Саньков |
| 2 | Давыдов |
| 3 | Ветрова |
| 4 | Куликов |

Отношение R2 находится в 1НФ, так как все значения атомарны, составных атрибутов нет, порядок строк  и столбцов не несет в себе никакой информации, все столбцы имеют уникальные имена, отсутствуют повторяющиеся строки.

Первичный ключ в отношении: Ном\_зач.

Неключевые атрибуты:  ФИО\_студ.

Функциональная зависимость:Ном\_зач ->ФИО\_студ.

Отношение R2 находится в 2 НФ, тк все неключевые элементы находятся в полной функциональной зависимости от ключа.

Отношение R2 находится в 3 НФ, неключевой элемент один.

R3\_1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ном\_зач | Семестр | Предмет | Оценка | ФИО\_препод | Должн\_препод |
| 1 | 2 | Вычмат | 5 | Веерова | доцент |
| 1 | 2 | Администрирование БД | 3 | Малинов | Старший преподаватель |
| 2 | 4 | Политология | 4 | Сидоров | Аспирант |
| 3 | 1 | Администрирование БД | 5 | Малинов | Старший преподаватель |
| 4 | 3 | История | 4 | Щукин | Доцент |

Отношение R3\_1 находится в 2 нф, однако не находится в 3нф, так как наблюдаются функциональные зависимости между неключевыми атрибутами (например ФЗ ФИО\_препод -> Должн\_препод).

Чтобы устранить аномалии необходимо разбить исходное отношение R3 на проекции с учетом функциональных зависимостей:

R3\_2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ном\_зач** | **Семестр** | **Предмет** | Оценка |
| 1 | 2 | Вычмат | 5 |
| 1 | 2 | Администрирование БД | 3 |
| 2 | 4 | Политология | 4 |
| 3 | 1 | Администрирование БД | 5 |
| 4 | 3 | История | 4 |

Отношение R3 находится в 1НФ, так как все значения атомарны, составных атрибутов нет, порядок строк  и столбцов не несет в себе никакой информации, все столбцы имеют уникальные имена, отсутствуют повторяющиеся строки.

Первичный ключ в отношении: {ном\_зач,семестр;предмет} .

Неключевые атрибуты:  Оценка.

Функциональная зависимость:{ном\_зач,семестр;предмет} ->Оценка.

Отношение R3 находится в 2 НФ, тк все неключевые элементы находятся в полной функциональной зависимости от ключа.

Отношение R3 находится в 3 НФ, неключевой элемент один.

R4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИО\_препод | Должн\_препод |  |
| Веерова | доцент |  |
| Малинов | Старший преподаватель |  |
| Сидоров | Аспирант |  |
| Щукин | Доцент |  |

Отношение R4 находится в 1НФ, так как все значения атомарны, составных атрибутов нет, порядок строк  и столбцов не несет в себе никакой информации, все столбцы имеют уникальные имена, отсутствуют повторяющиеся строки.

Первичный ключ в отношении: ФИО\_препод .

Неключевые атрибуты:  Должн\_препод.

Функциональная зависимость:{ном\_зач,семестр;предмет} ->Оценка.

Отношение R4 находится в 2 НФ, тк все неключевые элементы находятся в полной функциональной зависимости от ключа.

Отношение R4 находится в 3 НФ, неключевой элемент один.

Проверка решения методом композиции. Проводим естественное соединение отношений R3\_1 и R2 по атрибуту Ном\_зач. После соединяем с R1 по атрибутам Семестр и Предмет. В результате будет получено исходное отношение Сессия.