

Примеры нормализации отношений БД

Работу подготовила: Лоскутова Анна, 2 курс 2 группа

Пример 1. 1НФ, не 2НФ:

Код_участника	Имя_участника	Категория	Награда
C1	Лоскутова	Пианист	1
C1	Лоскутова	Солист	2
C2	Иванов	Пианист	2
C3	Петров	Пианист	3
C4	Сидоров	Солист	1

Потенциальный ключ: {Код_участника, Категория}.

Функциональные зависимости:

{Код_участника, Категория} → {Награда};

{Код_участника} → {Имя_участника}.

Неполная ФЗ: {Код_участника, Категория} → {Имя_участника}.

Детерминанты:

{Код_участника, Категория};

{Код_участника}.

Аномалии:

1. Вставки

Нужно вставить участника, не определившегося с категорией. Этого сделать нельзя, т.к. не определен атрибут «Категория» из потенциального ключа {Код_участника, Категория}.

2. Удаления

Необходимо забрать награду у одного из участников в одной категории. Для этого придется удалить соответствующий кортеж. Если запись участника будет только одна, то мы потеряем информацию о его имени.

3. Обновления

Внезапно у одного из участников поменялась фамилия. Необходимо обновить все кортежи с информацией о нем. В случае сбоя в некоторых кортежах могут не поменяться фамилии.

Декомпозиция отношения:

Код_участника	Имя_участника
C1	Лоскутова
C1	Лоскутова
C2	Иванов
C3	Петров
C4	Сидоров

Потенциальный ключ: {Код_участника}

ФЗ: {Код_участника} → {Имя_участника}

Код_участника	Категория	Награда
C1	Пианист	1
C1	Солист	2
C2	Пианист	2
C3	Пианист	3
C4	Солист	1

Потенциальный ключ: {Код_участника, Категория}

ФЗ: {Код_участника, Категория} → {Награда};

Устраненные аномалии:

1. Вставки

Теперь можно добавить нового участника в первую таблицу.

2. Удаления

Можно удалить кортеж с ненужной информацией без потерь.

3. Обновления

Теперь достаточно обновить информацию только в одном кортеже.

Пример 2. 2НФ, не 3НФ:

Код_менеджера	Кабинет	Этаж
C1	1	11
C2	2	12
C3	1	11
C4	3	12
C5	4	12

Потенциальный ключ: {Код_менеджера}.

Функциональные зависимости:

{Код_менеджера} → {Кабинет};

{Кабинет} → {Этаж}.

Транзитивная функциональная зависимость: {Код_менеджера} → {Этаж}.

Детерминанты:

{Код_менеджера};

{Кабинет}.

Аномалии:

1. Вставки

Построили новый этаж с несколькими кабинетами. Необходимо внести информацию в отношение, но этого сделать нельзя, т.к. ни один менеджер там еще не работает.

2. Удаления

Есть этаж с одним кабинетом. Этот кабинет закрыли на ремонт. Необходимо удалить кортеж с информацией о нем из отношения. В этом случае мы потеряем информацию о том, на каком этаже находится этот кабинет

3. Обновления

У здания в технологическом плане все кабинеты одного этажа записаны как кабинеты другого этажа. Необходимо обновить много кортежей.

Декомпозиция отношения:

Код_менеджера	Кабинет
C1	1
C2	2
C3	1
C4	3
C5	4

Потенциальный ключ: {Код_менеджера}.

ФЗ: {Код_менеджера} → {Кабинет}.

Кабинет	Код_этажа
1	1
2	2
3	2
4	2

Потенциальный ключ: {Кабинет}.

ФЗ: {Кабинет} → {Код_этажа}.

Код_этажа	Этаж
1	11
2	12

Потенциальный ключ: {Код_этажа}.

ФЗ: {Код_этажа} → {Этаж}.

Устраненные аномалии:

1. Вставки

Теперь можно добавить информацию о новом этаже в отношении.

2. Удаления

Можно удалить кортежи с информацией о менеджерах из закрытого кабинета без потерь информации об этаже.

3. Обновления

Теперь достаточно обновить информацию только в одном кортеже.

Пример 3. ЗНФ, не НФБК:

Код_рабочего	Личный_счет	Отдел	Зарплата
C1	16150001	Продаж	10 000
C2	16150002	Закупок	20 000
C3	16150003	Продаж	10 000
C4	16150004	Закупок	20 000
C5	16150005	Связи	15 000

Потенциальные ключи:

{Код_рабочего, Отдел};

{Личный_счет, Отдел}.

Функциональные зависимости:

{Код_рабочего, Отдел} → {Зарплата};

{Личный_счет, Отдел} → {Зарплата}.

Функциональные зависимости, приводимые слева:

{Личный_счет} → {Код_рабочего};

{Код_рабочего} → {Личный_счет};

{Отдел} → {Зарплата}.

Детерминанты:

{Код_рабочего, Отдел};

{Личный_счет, Отдел};

{Отдел}.

Аномалии:

1. Вставки

Появился новый отдел, необходимо внести информацию в отношение.

Сделать это нельзя, т.к. в нем никто не работает.

2. Удаления

Один рабочий был уволен из своего отдела. Нужно удалить соответствующий кортеж. В таком случае мы можем потерять информацию о его личном счете.

3. Обновления

Некоторый отдел был переименован. Нужно обновить все кортежи со старой информацией. В случае сбоя некоторые кортежи могут остаться со старым отделом.

Декомпозиция отношения:

Отдел	Зарплата
Продаж	10 000
Закупок	20 000
Продаж	10 000
Закупок	20 000
Связи	15 000

Потенциальный ключ: {Отдел}.

ФЗ: {Отдел} → {Код_рабочего}.

Код_рабочего	Личный_счет	Отдел
C1	16150001	Продаж
C2	16150002	Закупок
C3	16150003	Продаж
C4	16150004	Закупок
C5	16150005	Связи

Потенциальный ключ: {Код_рабочего, Личный_счет}.

ФЗ: {Код_рабочего, Личный_счет} → {Отдел}.

Устраненные аномалии:

1. Вставка

Можно вставить информацию о новом отделе.

2. Удаление

Можно удалить информацию об отделе рабочего без потерь информации.

3. Обновление

Можно изменить только один кортеж.

Пример 4. НФБК, не 4НФ:

Код_педагога	Кафедра	Предмет
C1	ЦТ	Мат. анализ
C2	ПиИТ	ЯиСП
C3	ПиИТ	АиСД
C4	ЦТ	ТФКП
C5	ПиИТ	ЯиСП

Потенциальный ключ: {Код_педагога, Кафедра, Предмет}.

Присутствуют только тривиальные ФЗ.

Многозначные ФЗ:

{Кафедра} $\rightarrow \rightarrow$ {Код_педагога}.

{Кафедра} $\rightarrow \rightarrow$ {Предмет}.

Аномалии:

1. Вставка

Пришел новый педагог с определенным предметом, на определенную кафедру. Нужно добавить информацию в отношение. Для этого придется добавить несколько кортежей со всеми предметами, преподаваемыми на этой кафедре. Не факт, что преподаватель их знает.

2. Удаление

Уволился какой-то преподаватель. Если на кафедре работал только он, то потеряется информация о преподаваемых на ней предметах.

3. Обновление

Один педагог перешел с одной кафедры на другую. Необходимо обновить столько кортежей, сколько предметов он преподает.

Декомпозиция отношения:

Код_педагога	Кафедра
C1	ЦТ
C2	ПиИТ
C3	ПиИТ
C4	ЦТ
C5	ПиИТ

Потенциальный ключ: {Код_педагога, Кафедра}.

Только тривиальные ФЗ.

Кафедра	Предмет
ЦТ	Мат. анализ
ПиИТ	АиСД
ЦТ	ТФКП
ПиИТ	ЯиСП

Потенциальный ключ: {Кафедра, Предмет}.

Только тривиальные ФЗ.

Устраненные аномалии:

1. Вставка

Теперь можно добавить только несколько кортежей с правильной информацией.

2. Удаление

Можно удалить информацию о преподавателе из отношения без потерь информации о предметах.

3. Обновление

Достаточно обновить только один кортеж.

Пример 5. 4НФ, не 5НФ:

Рабочий	Станок	Деталь
C1	1	гвоздь
C2	2	саморез
C3	3	саморез
C2	3	гвоздь
C3	1	шуруп

Потенциальный ключ: {Рабочий, Станок, деталь}.

Функциональные зависимости: Только тривиальные

Есть 3D-ограничение. Если в отношении присутствуют кортежи {A, B, *}, {*, B, C} и {A, *, C}, то в нем должен присутствовать и кортеж вида {A, B, C}. Тогда таблица примет следующий вид:

Рабочий	Станок	Деталь
C1	1	гвоздь
C2	2	саморез
C3	3	саморез
C2	3	гвоздь
C3	1	шуруп
C2	3	саморез

Аномалии:

1. Вставка

Рабочий C1 собрался изготавливать на станке 2 шурупы. В таком случае нужно будет внести и кортеж {C1, 1, шуруп}, что будет неверно.

2. Удаление

Рабочий C2 перестал изготавливать саморезы за станком 3. Теперь необходимо удалить какой-либо кортеж, где встречаются два любых атрибута из кортежа {C2, 3, саморез}

3. Обновление

Рабочий C3 стал изготавливать саморезы не на 3 станке, а на 4. Необходимо удалить кортеж {C2, 3, саморез}.

Декомпозиция отношений:

Рабочий	Станок
C1	1
C2	2
C2	3
C3	1
C3	3

Потенциальный ключ: {Рабочий, Станок}.

Функциональные зависимости: только тривиальные

Рабочий	Деталь
C1	гвоздь
C2	саморез
C2	гвоздь
C3	саморез
C3	шуруп

Потенциальный ключ: {Рабочий, Деталь}.

Функциональные зависимости: только тривиальные

Станок	Деталь
1	гвоздь
2	саморез
3	саморез
3	гвоздь
1	шуруп

Потенциальный ключ: {Станок, Деталь}.

Функциональные зависимости: только тривиальные

Устраненные аномалии:

1. Вставка

Теперь можно вставить информацию об использовании рабочим C1 станка 2 и о производстве станком 2 шурупов.

2. Удаление

Можно удалить всего один кортеж без необходимости удалять другие.

3. Обновление

Достаточно обновить только один кортеж.