

lab_2_isdb

(с) <https://github.com/EITURIN/ITMO-ISDB/blob/main/lab-2/README.md>

Лабораторная работа № 2 Вариант НФБК

Задание

Лабораторная работа №4

Для отношений, полученных при построении предметной области из лабораторной работы №1, выполните следующие действия:

- о опишите функциональные зависимости для отношений полученной схемы (минимальное множество);
- о приведите отношения в 3NF (как минимум). Постройте схему на основе полученных отношений;
- о опишите изменения в функциональных зависимостях, произошедшие после преобразования в 3NF;
- о преобразуйте отношения в BCNF. Докажите, что полученные отношения представлены в BCNF;
- о какие денормализации будут полезны для вашей схемы? Приведите подробное описание;

Выполнение задания

Функциональные зависимости

В таблице `biology_entity`:

- о `id` → `name`
- о `id` → `location_id`
- о `id` → `live_epoch_id`
- о `id` → `biology_hierarchy_id`
- о `biology_hierarchy_id` → `live_epoch_id`

В таблице `character`:

- о `id` → `location_id`

В таблице `character_join_biology_entity`:

- о `id` → (`character_id`, `biology_entity_id`)
- о `id` → `detail`
- о (`character_id`, `biology_entity_id`) → `detail`

В таблице `live_epoch`:

- о `id` → `description`
- о `id` → `time_interval`

В таблице `biology_hierarchy`:

- о `id` → `name`
- о `id` → `characteristics`

В таблице `location`:

- о `id` → `name`

В таблице `protection_method`:

- PK → `name`
- PK → `description`

Приведение в 3NF

1NF

Условие:

Переменная отношения находится в первой нормальной форме (1НФ) тогда и только тогда, когда в любом допустимом значении отношения каждый его кортеж содержит только одно значение для каждого из атрибутов.

Вывод:

Представленные таблицы находятся в 1NF, т.к. все значения всех атрибутов всех сущностей, имеют не более одного значения, если смотреть на пересечение строк и столбцов. За исключением `live_epoch (time_interval)` и `biology_hierarchy (characteristics)`, где присутствуют слабо структурированные данные (в формате `json`).

Слабо структурированные атрибуты сущностей в формате `jsonb`, на мой взгляд не должны выделяться в отдельные атрибуты по той причине, что данные которые должны храниться в этих атрибутах в самом деле слабо структурированные. Не для каждой сущности можно определить (по крайней мере сразу) в каком месте иерархии живых существ наше существо находится и в какой эпохе оно существовало, ведь в Парке Юрского периода были чудовища, про которых трудно что-либо сказать.

2NF

Условие:

Переменная отношения находится во второй нормальной форме тогда и только тогда,

- когда она находится в первой нормальной форме
- и каждый неключевой атрибут неприводимо (функционально полно) зависит от её потенциального ключа.

Функционально полная зависимость означает, что если потенциальный ключ является составным, то атрибут зависит от всего ключа и не зависит от его частей.

Вывод:

Переменные отношения находятся в 1НФ.

Лишь в таблице `character_join_biology_entity` существует неполная функциональная зависимость от потенциального ключа (`character_id`, `biology_entity_id`), но в данном случае произошла ошибка при проектировании базы данных: атрибут `id` можно удалить из этого отношения.

В остальном каждый неключевой атрибут функционально полно зависит от её потенциального ключа.

3NF

Условие:

Переменная отношения находится в третьей нормальной форме тогда и только тогда,

- когда она находится во второй нормальной форме,
- и отсутствуют транзитивные функциональные зависимости неключевых атрибутов от ключевых.

Вывод:

Для избавления от транзитивных зависимостей (`character` : `id` \rightarrow `biology_hierarchy_id` , `biology_hierarchy_id` \rightarrow `live_epoch_id`) необходимо выделить из отношения `character` атрибуты `biology_hierarchy_id` и `live_epoch_id` в отдельное отношение (подробнее в [BCNF](#)).

BCNF

Условие:

Переменная отношения находится в нормальной форме Бойса — Кодда (иначе — в усиленной третьей нормальной форме) тогда и только тогда, когда каждая её нетривиальная и неприводимая слева функциональная зависимость имеет в качестве своего детерминанта некоторый потенциальный ключ.

Вывод:

Лишь `hierarchy` и `live_epoch` из отношения `biology_entity` можно выделить в отдельное отношение с первым атрибутом в качестве потенциального ключа, чтобы существовала необходимая функциональная зависимость.

Остальные же зависимости в качестве детерминанта имеет потенциальный ключ.

Денормализация

Денормализация для текущей конфигурации схемы данных не требуется, но для БКНФ она бы потребовалась, чтобы внести выделенную зависимость в отношение `biology_hierarchy` . Это избавляет от дополнительного соединения через обособленную сущность при комплексном запросе. При этом целостность не должна нарушиться, т.к. в тех атрибутах основную информацию несут слабо структурированные данные, которые предполагаются к свободному изменению. Так же можно было бы объединить некоторые характеристические сущности для большей простоты добавления данных.

Вывод

Во время выполнения ЛР ознакомились с 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК. Проанализировали связи между сущностями выделенными в ЛР №1, что позволило проверить эффективность разработанной схемы данных.