

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Лабораторная работа №3

по дисциплине «Базы данных»

Выполнил:

Лабин Макар Андреевич

Проверил:

Коновалов Арсений Антонович

г. Санкт-Петербург, 2025

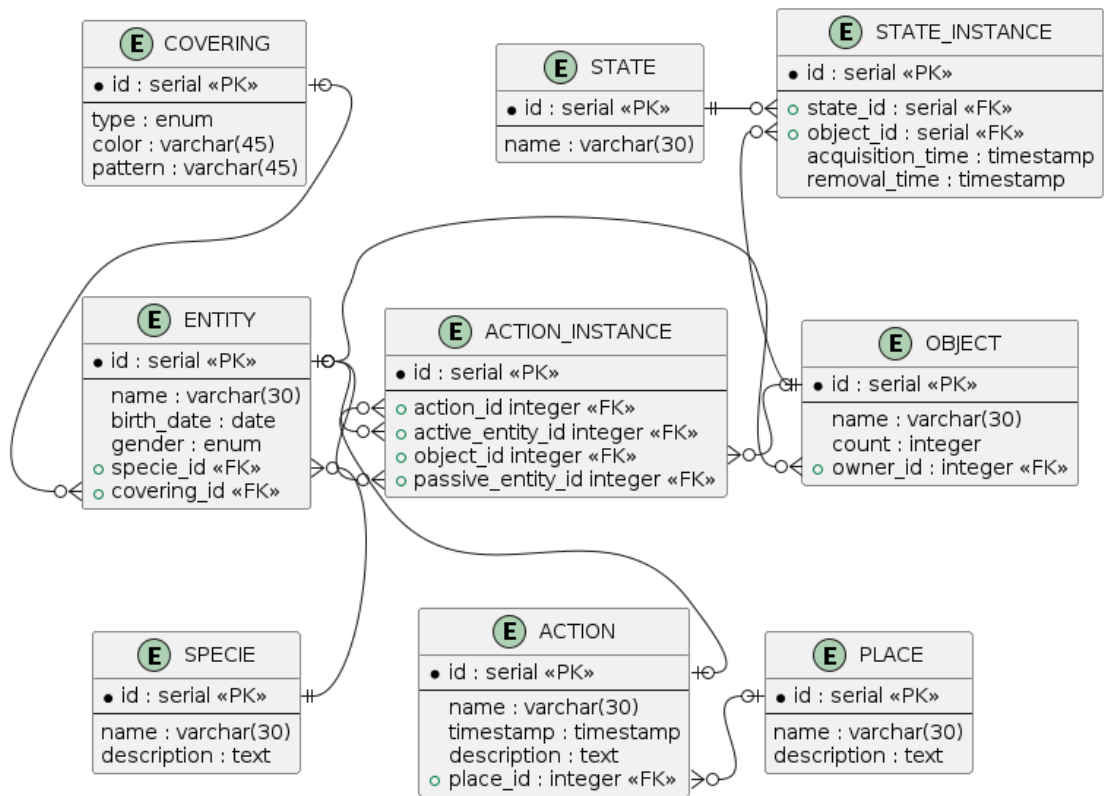
Текст задания

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

- Опишите функциональные зависимости для отношений полученной схемы (минимальное множество);
- Приведите отношения в 3NF (как минимум). Постройте схему на основе NF (как минимум).
- Опишите изменения в функциональных зависимостях, произошедшие после преобразования в 3NF (как минимум). Постройте схему на основе NF;
- Преобразуйте отношения в BCNF. Докажите, что полученные отношения представлены в BCNF. Если ваша схема находится уже в BCNF, докажите это;
- Какие денормализации будут полезны для вашей схемы? Приведите подробное описание.

Придумайте триггер и связанную с ним функцию, относящиеся к вашей предметной области, согласуйте их с преподавателем и реализуйте на языке PL/pgSQL.

Исходная модель



ENTITY:

- id → name
- id → birth_date
- id → gender
- id → specie_id
- id → covering id

COVERING:

- $\text{id} \rightarrow \text{type}$
- $\text{id} \rightarrow \text{color}$
- $\text{id} \rightarrow \text{pattern}$

ACTION:

- $\text{id} \rightarrow \text{name}$
- $\text{id} \rightarrow \text{timestamp}$
- $\text{id} \rightarrow \text{description}$
- $\text{id} \rightarrow \text{place id}$

ACTION_INSTANCE:

- $id \rightarrow action_id$
- $id \rightarrow active_entity_id$
- $id \rightarrow object_id$
- $id \rightarrow passive_entity_id$

STATE:

- $\text{id} \rightarrow \text{name}$

OBJECT:

- $\text{id} \rightarrow \text{name}$
- $\text{id} \rightarrow \text{count}$
- $\text{id} \rightarrow \text{owner id}$

PLACE:

- $\text{id} \rightarrow \text{name}$
- $\text{id} \rightarrow \text{description}$

SPECIE:

- $\text{id} \rightarrow \text{name}$
- $\text{id} \rightarrow \text{description}$

STATE_INSTANCE:

- `id` → `state_id`
- `id` → `object_id`
- `id` → `acquisition_time`
- `id` → `removal_time`

Нормализованная модель

Модель удовлетворяет **1NF**, поскольку:

- на пересечении каждой строки и столбца — *одно* значение

Модель удовлетворяет **2NF**, поскольку:

- удовлетворяет 1NF
- атрибуты, не входящие в первичный ключ, в *полной функциональной зависимости* от первичного ключа

Таким образом, дополнительных изменений в функциональных отношениях для нормализации модели не требуется.

Модель удовлетворяет **3NF**, поскольку:

- удовлетворяет 2NF
- атрибуты, не входящие в первичный ключ, не находятся в *транзитивной функциональной зависимости* от первичного ключа

Модель удовлетворяет **BCNF**, поскольку:

- удовлетворяет 3NF
- атрибуты, не входящие в первичный ключ, не находятся в *любой функциональной зависимости* от первичного ключа

Денормализованная модель

Если база данных будет использоваться в какой-либо игре, где будет храниться множество существ разных видов, причём представителей видов будет не так много, то целесообразно будет объединить отношения COVERING, SPECIE с ENTITY, поскольку избыточность данных в таком случае будет невысокой, при этом мы уберём один уровень косвенности. В противном случае денормализация данных будет неэффективна, поскольку избыточность данных будет велика.

Для остальных отношений денормализация не имеет смысла, поскольку огромных преимуществ не принесёт.

Функция и триггер на PL/pgSQL

При смене владельца объекта можно добавить новое действие «смена владельца» в таблицу ACTION, причём дополнительно внести детали в таблицу ACTION_INSTANCE, где будут указаны старый и новый владельцы объекта.

С исходным файлом скрипта, который реализует описанный триггер на PL/pgSQL, можно ознакомиться в репозитории GitHub по ссылке:

https://github.com/MrDvD/itmo_labs/blob/master/databases/3/script.

Выводы по работе

В ходе выполнения лабораторной работы я познакомился с различными видами нормализации и причинами применения и разницей между ними. В частности, рассмотрел причины применения денормализации и рассмотрел возможность её использования для своей нормализованной модели. Также рассмотрел синтаксис PL/pgSQL и написал рабочую триггер-функцию для конкретной модели.