

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Лабораторная работа №3  
по дисциплине  
«Базы данных»  
Вариант №1512

Выполнил студент группы Р3115  
Федоров Егор Владимирович  
Преподаватель:  
Горбунов Михаил Витальевич

# 1 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 3NF (как минимум).
- Опишите изменения в функциональных зависимостях, произошедшие после преобразования в 3NF (как минимум). Постройте схему на основе 4NF;
- 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.

## 2 Выполнение работы

### 2.1 Функциональные зависимости

HUMANS	$ID \rightarrow NAME$
NEGOTIATIONS	$ID \rightarrow (AGENDA, START, END)$ $(START, END) \rightarrow (AGENDA)$
-	
SCIENTISTS	$ID \rightarrow NAME$
CREATURES	$ID \rightarrow NAME$
CAGES	$ID \rightarrow CREATURE\_ID$
ACTIONS	$ID \rightarrow (DESCRIPTION, START, END)$
ACTION_MOMENTS	$ID \rightarrow (ACTION\_ID, DESCRIPTION, TIME)$ $(ACTION\_ID, TIME) \rightarrow (DESCRIPTION)$
-	
FUNDS	$ID \rightarrow OWNER\_ID$
THINGS	$ID \rightarrow DESCRIPTION$

Утверждение 1. Отношения находятся в 2NF.

Доказательство. Отношения находятся в 1NF: в каждом отношении каждый кортеж содержит атомарное значение.

Отношения также находятся в 2NF: каждый атрибут зависит от первичного ключа целиком, а не от какой-либо его части.  $\square$

Для нормализации отношений до 3NF можно предпринять следующие действия:

- В таблицах NEGOTIATIONS и ACTION\_MOMENTS заменить первичный ключ на (START, END) и (ACTION\_ID, TIME) и удалить атрибут ID. Тогда в них будут следующие функциональные зависимости:
  - NEGOTIATIONS:
    - $(START, END) \rightarrow AGENDA$
  - ACTION\_MOMENTS:
    - $(ACTION\_ID, TIME) \rightarrow DESCRIPTION$
- Во всех отношениях, имеющих FOREIGN KEY на отношение NEGOTIATIONS заменить атрибут ID на два атрибута START и END.

После таких операций во всех отношениях будут отсутствовать транзитивные зависимости от первичных ключей и детерминантом каждой зависимости будет являться потенциальный ключ, а значит отношения будут находиться в 3NF и BCNF.

### 2.2 Триггер

Добавим атрибут LAST\_UPDATE\_TIMESTAMP и LAST\_UPDATED\_BY. Триггер будет обновлять данные значение при обновлении атрибутов отношения SCIENTISTS. Код триггера:

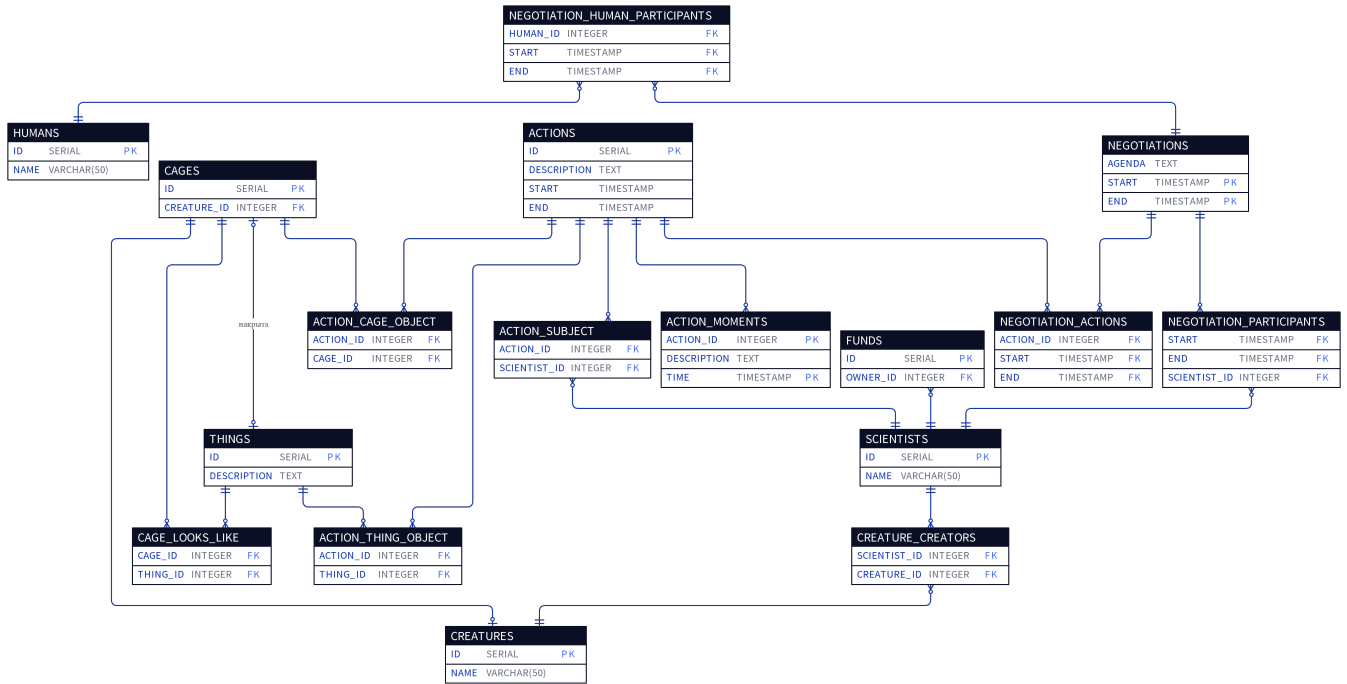


Рис. 1: Дatalogическая схема отношений после нормализации

```
ALTER TABLE SCIENTISTS ADD COLUMN LAST_UPDATE_TIMESTAMP TIMESTAMP;
ALTER TABLE SCIENTISTS ADD COLUMN LAST_UPDATE_BY TEXT;
```

```
CREATE FUNCTION cool_trigger() RETURNS trigger AS $cool_trigger$
BEGIN
    NEW.LAST_UPDATE_TIMESTAMP := current_timestamp;
    NEW.LAST_UPDATE_BY := current_user;
    RETURN NEW;
END;
$cool_trigger$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
CREATE TRIGGER cool_trigger BEFORE UPDATE ON SCIENTISTS
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE cool_trigger();
```

### 2.3 Денормализации

Для данных отношений будет полезна денормализация таблицы CREATURES и CAGES, можно вложить CAGE\_ID в CREATURE для улучшения производительности.

### 3 Вывод

Во время выполнения данной лабораторной работы я изучил синтаксис SQL, pgSQL, изучил нормальные формы, способы нормализации.