Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО**»**

**Институт ПИиКТ**

**Дисциплина: Информационные системы и базы данных**

**Лабораторная работа №3**

Выполнил: Сиразетдинов Азат Ниязович

Группа: Р3116

Преподаватель: Горбунов Михаил Витальевич

2023г.

Оглавление

[Задание 3](#_Toc135493122)

[Выполнение 4](#_Toc135493123)

[Исходная модель 4](#_Toc135493124)

[Функциональные зависимости 4](#_Toc135493125)

[Анализ зависимостей 5](#_Toc135493126)

[1NF 5](#_Toc135493127)

[2NF 5](#_Toc135493128)

[3NF 6](#_Toc135493129)

[НФБК 6](#_Toc135493130)

[Нормализованная модель: 6](#_Toc135493131)

[Денормализации 7](#_Toc135493132)

[Объединение связанных таблиц 7](#_Toc135493133)

[Добавление избыточных атрибутов 7](#_Toc135493134)

[Функция 7](#_Toc135493135)

[Триггер 8](#_Toc135493136)

[Вывод 9](#_Toc135493137)

# Задание

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 основеNF (как минимум).

Опишите изменения в функциональных зависимостях, произошедшие после преобразования в 3NF (как минимум). Постройте схему на основеNF;

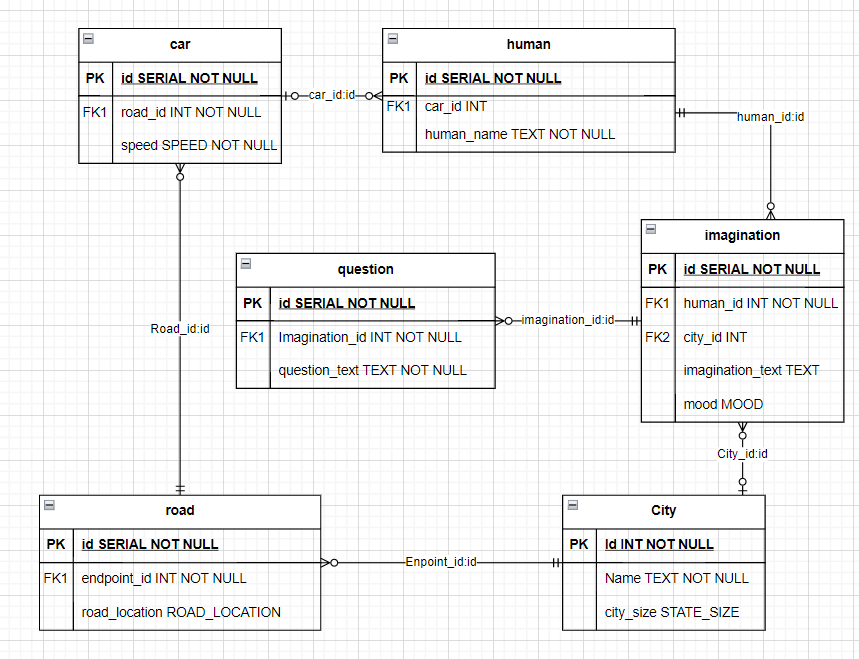
Преобразуйте отношения в BCNF. Докажите, что полученные отношения представлены в BCNF. Если ваша схема находится уже в BCNF, докажите это;

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.

# Выполнение

## Исходная модель



## Функциональные зависимости

car: id → (speed, road\_id)

human: id → (car\_id, human\_name)

imagination: id → (human\_id, city\_id, imagination\_text, mood),

(human\_id, imagination\_text) → (city\_id, mood)

question: id → (imagination\_id, question\_text)

city: id → (name, city\_size)

road: id → (endpoint\_id, road\_location)

## Анализ зависимостей

### 1NF

Отношение, на пересечении каждой строки и столбца — одно значение. Представленная модель удовлетворяет первой нормальной форме

### 2NF

1) отношение в 1НФ

2) атрибуты, не входящие в первичный ключ, в полной функциональной зависимости от первичного ключа отношения.

Представленная модель удовлетворяет второй нормальной форме

### 3NF

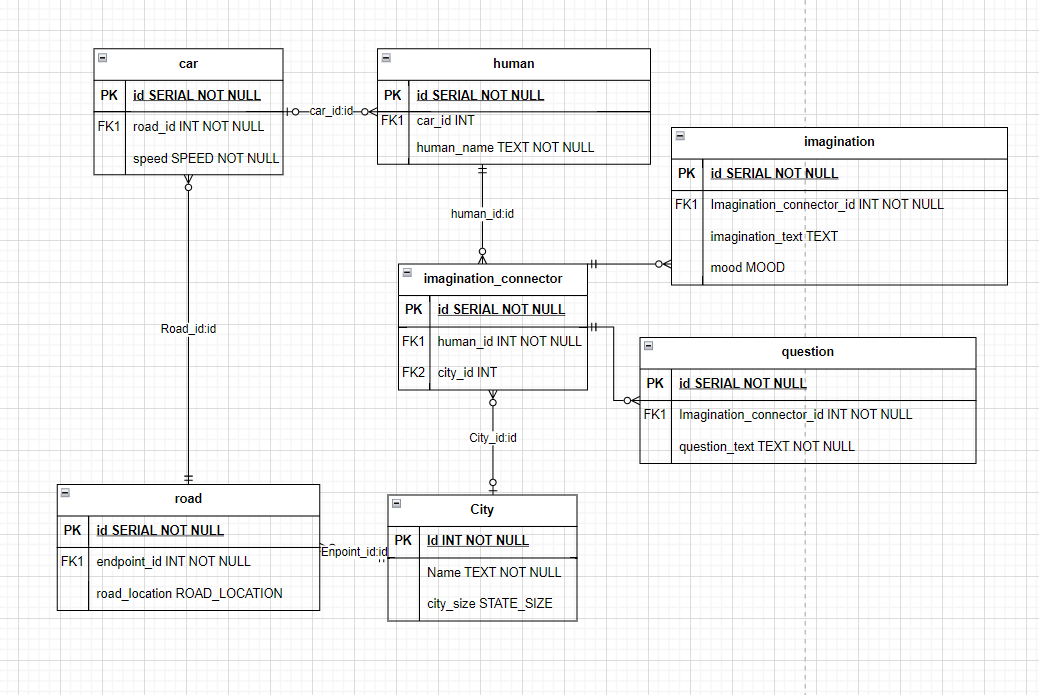
Отношение в

1) 1НФ и 2НФ

2) все атрибуты, которые не входят в первичный ключ, не находятся в транзитивной функциональной зависимости от первичного ключа.

Таблица imagination не удовлетворяет третьей нормальной форме

Новая модель:



car: id → (speed, road\_id)

human: id → (car\_id, human\_name)

imagination\_connector: id → (human\_id, city\_id),

imagination: id → (imagination\_connector\_id, city\_id, mood)

question: id → (imagination\_connector\_id, question\_text)

city: id → (name, city\_size)

road: id → (endpoint\_id, road\_location)

### НФБК

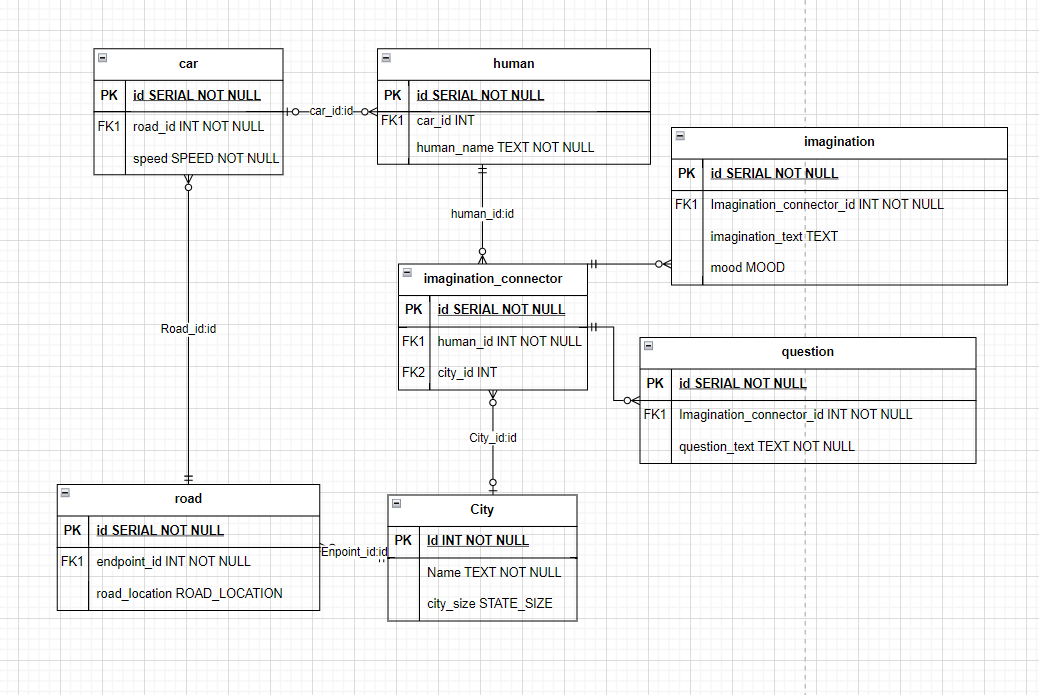
Отношение в НФБК, когда для всех

функциональных зависимостей отношения выполняется

условие: детерминант — потенциальный ключ.

Рассматриваемая модель находится в нормальной форме Бойса-Кодда

## Нормализованная модель:



car: id → (speed, road\_id)

human: id → (car\_id, human\_name)

imagination\_connector: id → (human\_id, city\_id),

imagination: id → (imagination\_connector\_id, city\_id, mood)

question: id → (imagination\_connector\_id, question\_text)

city: id → (name, city\_size)

road: id → (endpoint\_id, road\_location)

## 

## Денормализации

### Объединение связанных таблиц

Если в модели у каждой мысли будет ровно один вопрос (что вполне возможно, используя правило 5 вопросов «Почему?»), то стоит объеденить таблицы think и question.

### Добавление избыточных атрибутов

Вероятно при использовании базы данных для прокладки маршрута придется искать дорогу с наименьшей загруженностью, тогда было бы удобно иметь поле car\_count в таблице road отображающее количество автомобилей на дороге, которое мы бы обновляли при добавлении машины на дорогу.

## Функция

Функция на языке PL/pgSQL для поиска дороги с минимальной загруженностью

CREATE OR REPLACE FUNCTION low\_traffic\_road\_id() RETURNS integer AS $$

DECLARE

min\_road integer;

BEGIN

IF (EXISTS (

SELECT \*

FROM road

LEFT JOIN car

ON car.road\_id = road.id

WHERE car.id IS NULL

)) THEN

SELECT road.id INTO min\_road

FROM road

LEFT JOIN car

ON car.road\_id = road.id

WHERE car.id IS NULL

LIMIT 1;

RETURN min\_road;

ELSE

SELECT road\_id INTO min\_road

FROM car

GROUP BY car.road\_id

ORDER BY COUNT(\*)

LIMIT 1;

RETURN min\_road;

END IF;

END;

$$

LANGUAGE plpgsql;

## Триггер

Я добавил поле traffic\_load в таблицу road, которое отвечает за количество машин на дороге и написал для автоматического обновления этого атрибута триггер

CREATE OR REPLACE FUNCTION update\_road\_traffic()

RETURNS TRIGGER AS $$

BEGIN

IF (TG\_OP = 'INSERT') THEN

UPDATE road

SET traffic\_load = traffic\_load + 1

WHERE id = NEW.road\_id;

ELSIF (TG\_OP = 'DELETE') THEN

UPDATE road

SET traffic\_load = traffic\_load - 1

WHERE id = OLD.road\_id;

ELSIF (TG\_OP = 'UPDATE') THEN

UPDATE road

SET traffic\_load = traffic\_load - 1

WHERE id = OLD.road\_id;

UPDATE road

SET traffic\_load = traffic\_load + 1

WHERE id = NEW.road\_id;

END IF;

RETURN NULL;

END

$$

LANGUAGE plpgsql;

CREATE OR REPLACE TRIGGER update\_road\_traffic\_trigger

AFTER INSERT OR DELETE OR UPDATE ON car

FOR EACH ROW

EXECUTE FUNCTION update\_road\_traffic();

SELECT \* FROM road;

# Вывод

В процессе выполнения работы я узнал про нормализацию, привел мою модель к НФБК и доказал это, написал функцию и триггер.