

Структура баз данных

В разработанном веб-приложении используются две базы данных: «Survey»(Опрос) и «Vehicles»(Автомобили) под управлением СУБД PostgreSQL.

Первая база данных «Survey» используется для хранения ответов пользователей и вопросов к ним. Данная база данных спроектирована для реализации следующего сценария использования данных: Если пользователь впервые посещает веб-приложение, то выбирается случайным образом один вопрос из списка вопросов, содержащихся в столбце «question» таблицы «questions». Если пользователь отвечает на вопрос (выбирает один из трех вариантов ответа), то его ip-адрес хэшируется и записывается в столбец «hashed_ip» таблицы «users». Если же пользователь уже отвечал на какие-либо вопросы(то есть его захэшированный ip-адрес ранее был записан в БД), то ему предлагается ответить только на тот вопрос, на который он еще не отвечал. Ответы пользователя хранятся в таблице «user_responses», которая связана с таблицами «users» и «questions» отношениями «один-ко-многим» и «многие к одному» соответственно при помощи внешних ключей соответственно «user_id» и «question_id», образующих также вместе ограничение на уникальность сочетания пользователя и отвеченного им вопроса. А для хранения вариантов ответа, из которых пользователь может выбрать ответ, используется таблица «possible_answers», которая связана с таблицей «questions» отношением «один-ко-многим» при помощи внешнего ключа «question_id».

Схема базы данных «Survey» приведена на рисунке 1:

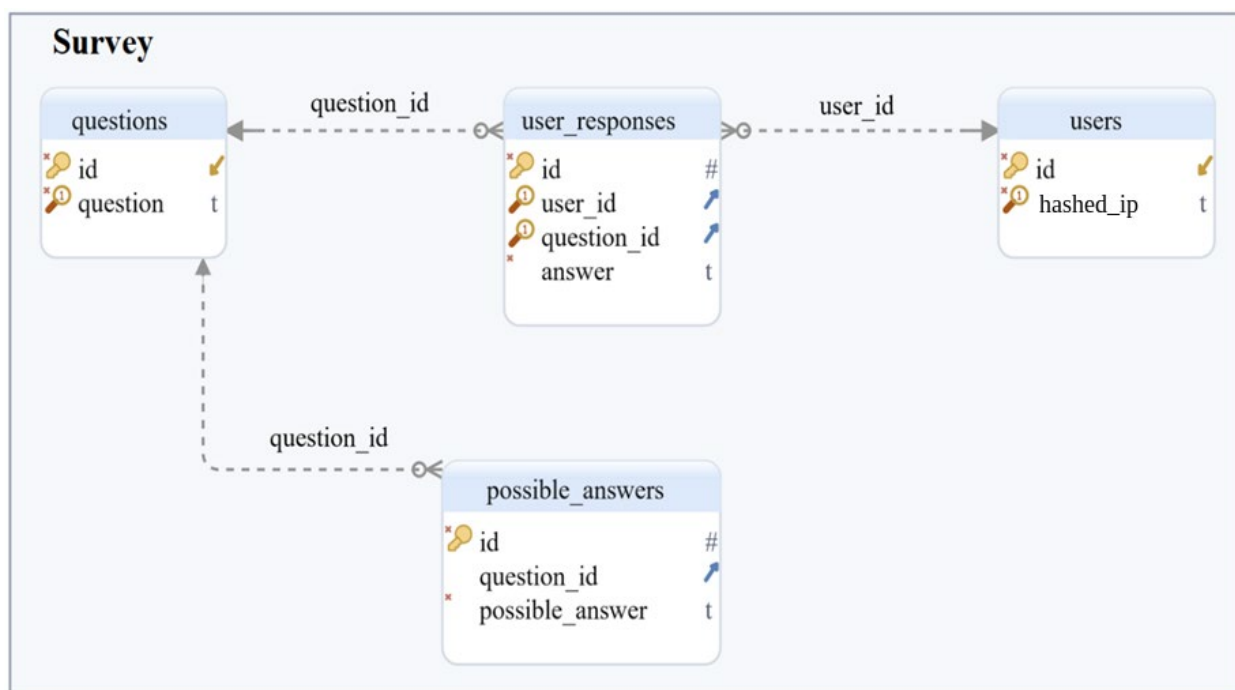


Рисунок 1 – Схема базы данных «Survey»

Вторая база данных «Vehicles» используется для хранения информации об автомобилях. Данную базу данных можно описать следующим образом:

Цена автомобиля, его пробег, и ссылки на его фотографии, хранящиеся на сервере, содержатся в столбцах «price», «kilometrage» и «photo_urls» таблицы «offerings» соответственно. Эта таблица связана отношением «один-ко-многим» с помощью внешнего ключа «trim_level_id», хранящегося в ней, с таблицей «trim_levels», представляющей комплектации автомобиля.

Комплектация включает такие характеристики автомобиля, которые могут значительно отличаться для одной и той же модели автомобиля. Например, таблица «trim_levels», представляющая комплектации, включает столбцы trim_level, acceleration_0_to_100, max_speed, city_fuel_consumption, highway_fuel_consumption, mixed_fuel_consumption, number_of_seats, trunk_volume, mass, car_alarm, которые соответствуют названию комплектации, времени разгона от 0 до 100 км/ч, максимальной скорости, расход топлива в городе, расходу топлива за городом, расходу топлива в смешанном цикле в литрах на 100 км, количеству мест, объему багажника в

литрах, массе автомобиля и наличию сигнализации. Также таблица «trim_levels» содержит внешние ключи engine_id, gearbox_id, drive_type_id, color_id, tires_id, brakes_id, safety_and_motion_control_systems_id, lights_id, interior_design_id, cabin_microclimate_id, electric_options_id, airbags_id, multimedia_systems_id, связывающие её с таблицами engines, gearboxes, drive_types, colors, tires, brakes, safety_and_motion_control_systems, lights, interior_design, cabin_microclimate, electric_options, airbags, multimedia_systems соответственно.

Таблица engines, представляющая двигатели, содержит столбцы fuel_used, представляющий используемое топливо, engine_type — тип двигателя, capacity — объем двигателя в куб.см, power — мощность в л.с., max_torque — максимальный крутящий момент в Н*м (кг*м) при об./мин. .

Таблица gearboxes, представляющая коробки передач, содержит столбец gearbox, представляющий тип коробки передач.

Таблица drive_types, представляющая приводы автомобиля, содержит столбец drive, представляющий тип привода.

Таблица colors, представляющая окраску автомобиля, содержит столбец color, представляющий цвет.

Таблица tires, представляющая шины автомобиля, содержит столбцы rear_tires_width, представляющий ширину задних колес в мм, front_tires_width — ширину передних колес в мм, front_tires_aspect_ratio — высоту профиля передних шин в процентах от ширины, back_tires_aspect_ratio — высоту профиля задних шин в процентах от ширины, front_tires_rim_diameter — внутренний диаметр передних шин в мм, back_tires_rim_diameter — внутренний диаметр задних шин в мм.

Таблица brakes, представляющая тормоза, содержит столбцы front_brakes, представляющий тип передних тормозов, back_brakes — тип задних тормозов, parking_brake — тип ручного тормоза.

Таблица safety_and_motion_control_systems, представляющая системы безопасности и контроля движения, содержит столбцы abs_system,

представляющий наличие системы ABS, esp_system — наличие системы ESP, ebd_system — наличие системы EBD, bas_system — наличие системы BAS, tcs_system — наличие системы TCS, front_parking_sensor — наличие переднего парктроника, back_parking_sensor — наличие заднего парктроника, rear_view_camera — наличие камеры заднего обзора, cruise_control — наличие круиз-контроля. Каждый столбец может принимать значения из набора: «Есть», «Нет», «Неизвестно», «Опция производителя».

Таблица lights, представляющая оснащение фонарями, содержит столбцы headlights, представляющий тип фонарей, led_running_lights — наличие светодиодных ходовых огней, led_tail_lights — наличие светодиодных задних фонарей, light_sensor — наличие датчика света, front_fog_lights — наличие передних противотуманных фонарей, back_fog_lights — наличие задних противотуманных фонарей. Каждый столбец, кроме headlights, может принимать значения из набора: «Есть», «Нет», «Неизвестно», «Опция производителя».

Таблица interior_design, представляющая дизайн интерьера, содержит столбец upholstery, представляющий отделку салона.

Таблица cabin_microclimate, представляющая климат салона, содержит столбцы air_conditioner, climate_control, представляющие наличие кондиционера и климат-контроля соответственно. Каждый столбец может принимать значения из набора: «Есть», «Нет», «Неизвестно», «Опция производителя».

Таблица electric_options, представляющая оснащенность электрическими опциями, содержит столбцы electric_front_side_windows_lifts, представляющий наличие передних электростеклоподъемников, electric_back_side_windows_lifts — наличие задних электростеклоподъемников, electric_heating_of_front_seats — наличие электроподогрева передних сидений, electric_heating_of_back_seats — наличие электроподогрева задних сидений, electric_heating_of_steering_wheel — наличие электроподогрева рулевого колеса, electric_heating_of_windshield

— наличие электроподогрева лобового стекла, electric_heating_of_rear_window — наличие электроподогрева заднего стекла, electric_heating_of_side_mirrors — наличие электроподогрева боковых зеркал, electric_drive_of_driver_seat — наличие электропривода водительского сиденья, electric_drive_of_front_seats — наличие электропривода передних сидений, electric_drive_of_side_mirrors — наличие электропривода боковых зеркал, electric_trunk_opener — наличие электропривода багажника, rain_sensor — наличие датчика дождя. Каждый столбец может принимать значения из набора: «Есть», «Нет», «Неизвестно», «Опция производителя».

Таблица airbags, представляющая оснащенность подушками безопасности, содержит столбцы driver_airbag, представляющий наличие водительской подушки безопасности, front_passenger_airbag — наличие подушки безопасности переднего пассажира, side_airbags — наличие боковой подушки безопасности, curtain_airbags — наличие подушек безопасности вида «шторки». Каждый столбец может принимать значения из набора: «Есть», «Нет», «Неизвестно», «Опция производителя».

Таблица multimedia_systems, представляющая оснащенность системами мультимедиа, содержит столбцы on_board_computer, представляющий наличие бортового компьютера, mp3_support — наличие поддержки формата MP3, hands_free_support — наличие опции Hands free.

Каждая комплектация связана отношением «многие-к-одному» с помощью внешнего ключа «specification_id», хранящегося в таблице «trim_levels», с определенной спецификацией, хранящейся в таблице «specifications» (одной спецификации могут соответствовать несколько комплектий)

Спецификация, напротив, содержит те характеристики автомобиля, которые часто являются общими для автомобилей одной модели разных комплектий. Например, таблица «specifications» включает столбцы length, width, height, ground_clearance, front_track_width, rear_track_width, wheelbase, drag_coefficient, crash_test_estimate, year, которые соответствуют длине

автомобиля в мм, ширине в мм, высоте в мм, клиренсу в мм, ширине передней колеи, ширине задней колеи, колесной базе в мм, коэффициенту аэродинамического сопротивления, баллам за краш-тест, году выпуска. Также таблица «specifications» содержит внешние ключи generation_id, steering_wheel_position_id, power_steering_type_id, body_type_id, suspensions_id, связывающие её с таблицами generations, body_types, steering_wheel_positions, power_steering_types, suspensions соответственно.

Таблица steering_wheel_positions, представляющая расположение руля, содержит столбец position, представляющий расположение руля. Этот столбец может принимать значения из набора: «Левый руль», «Правый руль», «Центральный руль».

Таблица power_steering_types, представляющая тип усилителя рулевого управления, содержит столбец power_steering, представляющий тип усилителя руля. Этот столбец может принимать значения из набора: «Электроусилитель руля», «Гидроусилитель руля», «Электрогидроусилитель руля», «Нет», «Неизвестно».

Таблица body_types, представляющая кузов автомобиля, содержит столбец body, представляющий тип кузова.

Таблица suspensions, представляющая подвеску автомобиля, содержит столбцы front_stabilizer, back_stabilizer, представляющие наличие переднего и заднего стабилизатора соответственно, front_suspension и back_suspension, представляющие типы передней и задней подвесок соответственно. Столбцы front_stabilizer, back_stabilizer могут принимать значения из набора: «Есть», «Нет», «Неизвестно», «Опция производителя».

Каждая спецификация связана отношением «один-ко-многим» с помощью внешнего ключа «generation_id», хранящегося в таблице «specifications», с поколением автомобиля, название которого хранится в столбце generation, допускающем только уникальные значения, таблицы generations. Каждое поколение может иметь одну уникальную модель, название которой хранится в столбце model таблицы models. Связь между

таблицами generations и models описывается отношением «один-ко-многим» и осуществляется с помощью внешнего ключа «model_id», хранящегося в таблице «generations». Каждая модель может относиться к одной уникальной марке, название которой хранится в столбце «make» таблицы «makes». Связь между таблицами models и makes описывается отношением «один-ко-многим» и осуществляется с помощью внешнего ключа «make_id», хранящегося в таблице «models». Каждая марка может иметь одну уникальную страну-производителя, название которой хранится в столбце «country» таблицы «countries». Связь между таблицами «makes» и «countries» описывается отношением «один-ко-многим» и осуществляется с помощью внешнего ключа «country_id», хранящегося в таблице makes.

Схема базы данных «Vehicles», некоторые столбцы таблиц которой скрыты, приведена на рисунке 2:

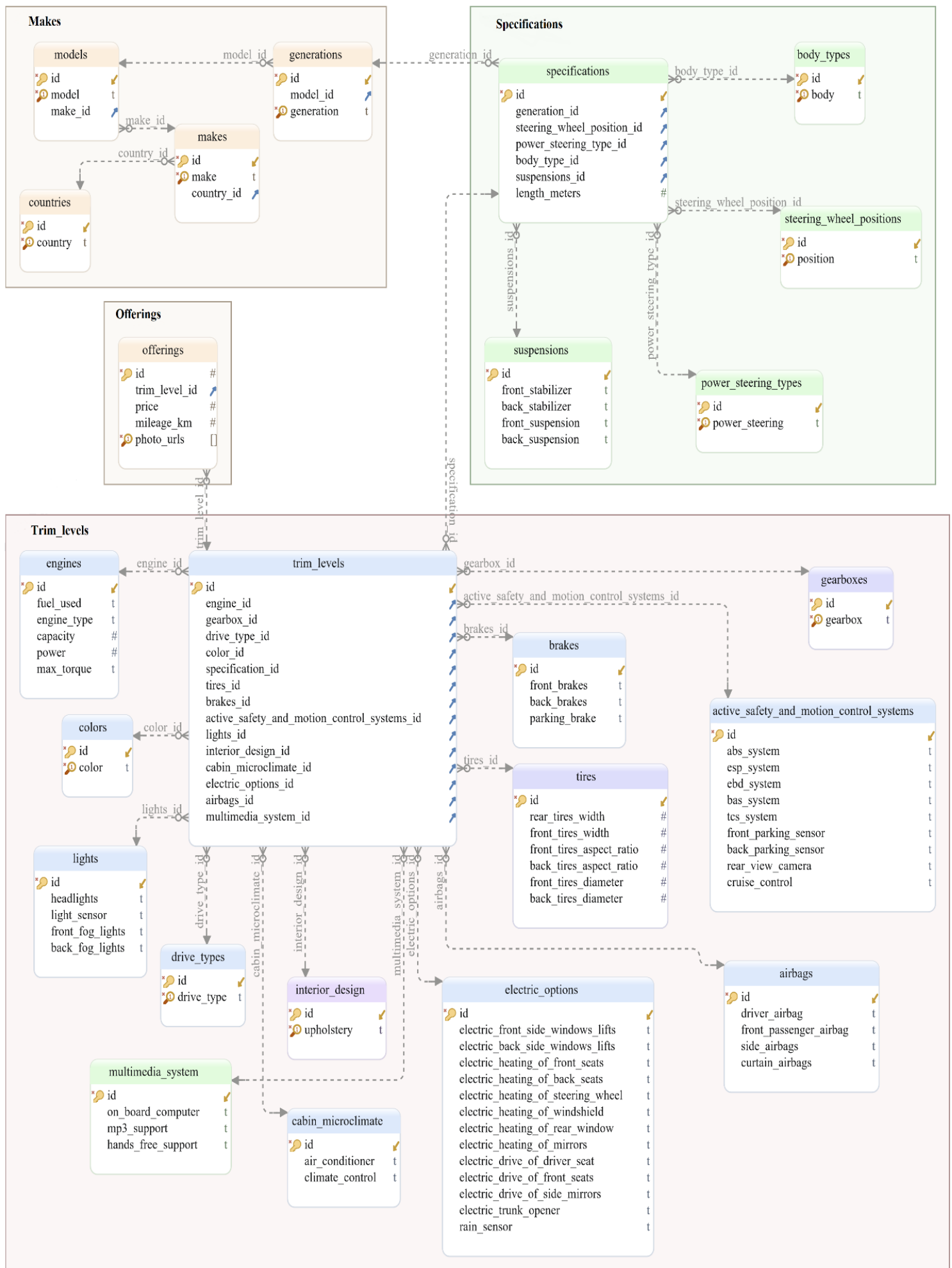


Рисунок 2 – Схема базы данных «Vehicles»

Необходимо отметить, что названия некоторых столбцов на рисунке были изменены: length_meters был изменен на length, multimedia_system — на multimedia_systems, multimedia_system_id — на multimedia_systems_id, active_safety_and_motion_control_systems_id — на safety_and_motion_control_systems_id, active_safety_and_motion_control_systems — на safety_and_motion_control_systems, drive_type — на drive, back_tires_diameter — на back_tires_rim_diameter, front_tires_diameter — на front_tires_rim_diameter, electrice_heating_of_mirrors — на electrice_heating_of_side_mirrors. Также в таблицу lights были добавлены столбцы led_running_lights и led_tail_lights.

Базы данных «Survey» и «Vehicles» удовлетворяют требованиям третьей нормальной формы.

Скрипты создания и заполнения данными находятся в папке sql_scripts: для «Survey» - это survey.sql ; для «Vehicles» - это vehicles.sql.