

Санкт-Петербургский государственный университет
Факультет прикладной математики – процессов управления

Курсовая работа
по дисциплине “Базы данных и сетевые технологии”
на тему “Зарубежный автопром”

Выполнил студент 2 курса
22.Б06-ПУ Башкиров Михаил
Руководитель: Е.П. Митрофанов

Санкт-Петербург 2023

Введение

В данной курсовой работе по базам данных представлено описание базы данных на тему Зарубежный автопром и некоторые примеры запросов для данной БД.

Актуальность: база данных по зарубежному автопрому может служить прототипом базы данных для автомобильного бизнеса, например, для дилеров разных брендов или для частных компаний, занимающихся продажами автомобилей.

Цель работы: получение практических навыков создания базы данных с использованием среды PostgreSQL. К задачам курсовой работы относится следующее:

- Создание таблиц и формирование связей между ними;
- Написание запросов к созданной базе данных;

Учитывая заданную тематику, для данной базы данных были созданы следующие сущности: Концерн-компании, Бренды, Модели, Трансмиссии.

Реализация базы данных автомобильного магазина изложена в файле m.bashkirov.sql, при разработке использовался PostgreSQL.

Описание базы данных

На рисунке 1 представлена схема данной базы данных, описывающая сущности, их атрибуты и связи сущностей друг с другом.



рис.1 – схема базы данных

Всего в базе данных существует 5 таблиц:

- Автомобильные бренды
- Популярные модели
- Концерн-компании
- Виды трансмиссии
- Модели и возможные варианты трансмиссий

Главными таблицами являются автомобильные бренды и популярные модели. В схеме представлены связи вида 1:m и m:m:

1. Связь 1:m представлена между таблицами 'Концерн-компания' и 'Автомобильные бренды', между таблицами 'Автомобильные бренды' и 'Популярные модели';
2. Связь m:m представлена между таблицами 'Популярные модели' и 'Виды трансмиссий', через вспомогательную таблицу 'Модели и возможные варианты трансмиссий' (Одной модели могут соответствовать несколько видов трансмиссий, одной трансмиссии могут соответствовать несколько автомобилей);

В каждой таблице ключевым полем является соответствующий уникальный целочисленный идентификатор (id), внешние ключи встречаются в таблицах: 'Автомобильные бренды', 'Популярные модели', 'Модели и трансмиссии'.

Реализация запросов

Легкие запросы:

1. Выбрать все модели, являющиеся компактными седанами, и отсортировать по убыванию проданных автомобилей в мире:

```
SELECT model_id, model_name, car_sold, car_class
FROM car_model
WHERE car_class='Компактный седан'
ORDER BY car_sold DESC
```

Результат:

model_id	model_name	car_sold	car_class
6	Corolla	40000000	Компактный седан
30	Logan	20000000	Компактный седан
27	Solaris	20000000	Компактный седан
18	Polo	19000000	Компактный седан
25	Rio	16000000	Компактный седан
16	Rapid	13000000	Компактный седан
12	Focus	7000000	Компактный седан

(7 rows)

Оптимизация: Был создан индекс model_class_idx с условием по классу, который сразу возвращает идентификаторы нужных моделей

```
CREATE INDEX model_class_idx ON car_model(model_name)
WHERE car_class='Компактный седан'
```

2. Выбрать все бренды, появившиеся не в Германии после 1940 года, и отсортировать по убыванию по проданным автомобилям:

```
SELECT brand_id, brand_name, brand_country, year_foundation,
car_sold_2021
FROM car_brand
WHERE brand_country != 'Германия' AND year_foundation > 1940
ORDER BY car_sold_2021 DESC
```

Результат:

brand_id	brand_name	brand_country	year_foundation	car_sold_2021
18	Hyundai	Республика Корея	1967	3876000
17	Kia	Республика Корея	1944	2777056
5	Lexus	Япония	1989	760012
7	Gelly	Китай	1997	115000

(4 rows)

Оптимизация: Был создан индекс brand_foundation_idx с условием по стране и году, который сразу возвращает идентификаторы нужных брендов

```
CREATE INDEX brand_foundation_idx ON car_brand(brand_name)
WHERE brand_country != 'Германия' AND year_foundation > 1940
```

3. Выбрать все компании, в которых работает больше 200000 сотрудников и заработок больше 5000 млн. \$, и отсортировать по году создания:

```
SELECT *
FROM concern_company
WHERE employees>200000 AND profit_2021>5000
ORDER BY year_foundation DESC
```

Результат:

company_id	company_name	year_foundation	company_country	employees	profit_2021
10	Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	1999	Амстердам	450000	5700
3	Toyota Motor Corporation	1937	Япония	372817	24800
6	Volkswagen AG	1937	Германия	672789	15428

(3 rows)

Оптимизация: Был создан индекс company_employees_product_idx с условием по работникам и прибыли, который возвращает сразу идентификаторы нужных компаний

```
CREATE INDEX company_employees_product_idx
ON concern_company(company_name)
WHERE employees>200000 AND profit_2021>5000
```

4. Выбрать модели, которые были созданы в промежутке с 1945 по 1990 год и имеющие больше 4 поколений, и отсортировать по названию:

```
SELECT *
FROM car_model
WHERE year_creation BETWEEN 1945 AND 1990
AND generation>4
ORDER BY model_name
```

Результат:

model_id	model_name	brand_id	year_creation	car_sold	car_class	generation
4	5-series	2	1972	8000000	Бизнес седан	7
6	Corolla	4	1966	40000000	Компактный седан	12
13	Explorer	8	1990	4000000	Кроссовер	5
21	Malibu	13	1964	3000000	Средний седан	6
17	Octavia	10	1959	6000000	Средний седан	5
18	Polo	11	1975	19000000	Компактный седан	7

(6 rows)

Оптимизация: Был создан индекс model_creation_idx с условием на годы создания и поколения, который сразу возвращает идентификаторы нужных моделей

```
CREATE INDEX model_creation_idx ON car_model(model_name)
WHERE year_creation BETWEEN 1945 AND 1990
AND generation>4
```

Средние запросы:

1. Выбрать все модели, которые принадлежат немецким брендам, основанным позже 1910, а также компанию, год создания модели и количество поколений и отсортировать по убыванию количества поколений

```
SELECT cb.brand_name, cm.model_name, cm.year_creation, cm.generation
FROM car_model AS cm
JOIN car_brand AS cb ON cm.brand_id=cb.brand_id
WHERE cb.brand_country='Германия' AND cb.year_foundation>1910
ORDER BY cm.generation DESC
```

Результат:

brand_name	model_name	year_creation	generation
BMW	5-series	1972	7
Volkswagen	Polo	1975	7
Mercedes-Benz	E-class	1993	6
Mercedes-Benz	C-class	1993	5
BMW	X5	1999	4
Porsche	Cayenne	2002	3
Volkswagen	Taureg	2002	3

(7 rows)

2. Выбрать такие автомобильные бренды, страна которых не совпадает со страной компании, а также вывести компанию, страну компании, бренд, страну бренда, основателя и отсортировать по основателю

```
SELECT cc.company_name, cc.company_country, cb.brand_name,
cb.brand_country, cb.founder
FROM concern_company AS cc
INNER JOIN car_brand AS cb
ON cc.company_id=cb.company_id
WHERE cc.company_country <> cb.brand_country
ORDER BY founder
```

Результат:

company_name	company_country	brand_name	brand_country	founder
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	Амстердам	Nissan	Япония	Ёсисуки Аикава
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	Амстердам	Mitsubishi	Япония	Ивасаки Ятаро
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	Амстердам	Renault	Франция	Луи Рено
BMW AG	Германия	Rolls-Royce	Великобритания	Роллс
Gelly Holding Group	Китай	Volvo	Швеция	Свен Густав Вингквист
Volkswagen AG	Германия	Skoda	Чехия	Эмиль Шкода

(6 rows)

3. Выбрать все модели кроссоверы, принадлежащие японским кампаниям, которые идут в комплектации либо с механической коробкой передач либо с автоматической, при этом отсортировать по продажам модели

```
SELECT cb.brand_name, cb.brand_country, cm.model_name,
cm.car_sold, cm.car_class, t.transmission
FROM car_model AS cm
JOIN model_transmission AS mt ON cm.model_id=mt.model_id
JOIN transmission AS t ON mt.transmission_id=t.transmission_id
JOIN car_brand AS cb ON cb.brand_id=cm.brand_id
WHERE cb.brand_country='Япония' AND
cm.car_class LIKE '%кроссовер%' AND
(t.transmission_name='МКПП' OR t.transmission_name='АКПП')
ORDER BY t.transmission_name DESC
```

Результат:

brand_name	brand_country	model_name	car_sold	car_class	transmission_name
Toyota	Япония	RAV 4	10000000	Компактный кроссовер	МКПП
Nissan	Япония	Qashqai	7500000	Компактный кроссовер	МКПП
Mitsubishi	Япония	Outlander	12000000	Среднеразмерный кроссовер	МКПП
Toyota	Япония	RAV 4	10000000	Компактный кроссовер	АКПП
Lexus	Япония	RX	1000000	Среднеразмерный кроссовер	АКПП
Nissan	Япония	Qashqai	7500000	Компактный кроссовер	АКПП

(6 rows)

Сложные запросы:

1. Найти для каждого бренда, к какой компании он относится, его основателя, посчитать сколько моделей относится к каждому бренду и отсортировать по названию компании

```
SELECT cc.company_name, cb.brand_name, cb.founder,  
COALESCE(cm.brand_number,0) AS brand_number  
FROM concern_company AS cc  
LEFT JOIN car_brand AS cb ON cc.company_id=cb.company_id  
LEFT JOIN (  
    SELECT brand_id, COUNT(*) AS brand_number  
    FROM car_model  
    GROUP BY brand_id)  
AS cm ON cb.brand_id=cm.brand_id  
ORDER BY company_name
```

Результат:

company_name	brand_name	founder	brand_number
BMW AG	Rolls-Royce	Роллс	1
BMW AG	BMW	Густав Отто	2
Daimler-Benz AG	Mercedes-Benz	Карл Бенц	2
Ford Motor Company	Ford	Генри Форд	2
Gelly Holding Group	Gelly	Ли Шуфу	1
Gelly Holding Group	Volvo	Свен Густав Вингквист	1
General Motors	Chevrolet	Луи Шевроле	1
General Motors	Cadillac	Генри Форд	1
Groupse PSA	Citroen	Андре Ситроен	1
Groupse PSA	Peugeot	Пежо	1
Hyundai Motor Group	Hyundai	Чон Чжуан-ён	2
Hyundai Motor Group	Kia	Ким Чхоль-хо	2
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	Renault	Луи Рено	1
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	Nissan	Ёсисуки Аикава	1
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	Mitsubishi	Ивасаки Ятаро	1
Toyota Motor Corporation	Lexus	Эйдзи Тойода	2
Toyota Motor Corporation	Toyota	Киитиро Тойода	2
Volkswagen AG	Audi	Август Хорьх	2
Volkswagen AG	Skoda	Эмиль Шкода	2
Volkswagen AG	Porsche	Фердинанд Порше	1
Volkswagen AG	Volkswagen	Фердинанд Порше	2

(21 rows)

2. Для каждой модели найти количество трансмиссий, которые могут устанавливаться на данную модель, а также вывести бренд и класс модели и отсортировать названия брендов и моделей в алфавитном порядке

```
SELECT cb.brand_name, cm.model_name, cm.car_class,
COUNT (DISTINCT mt.transmission_id) AS model_version
FROM car_brand AS cb
JOIN car_model AS cm ON cb.brand_id=cm.brand_id
LEFT JOIN model_transmission AS mt ON cm.model_id=mt.model_id
GROUP BY cm.model_id, cb.brand_name
ORDER BY cm.model_name ASC, cb.brand_name ASC
```

Результат:

brand_name	model_name	car_class	model_version
Audi	A4	Премиум седан	1
Audi	Q7	Среднеразмерный кроссовер	3
BMW	5-series	Бизнес седан	2
BMW	X5	Среднеразмерный кроссовер	3
Cadillac	Escalade	Полноразмерный внедорожник	1
Chevrolet	Malibu	Средний седан	2
Citroen	C4	Средний седан	1
Ford	Explorer	Кроссовер	1
Ford	Focus	Компактный седан	1
Gelly	Coolray	Компактный кроссовер	2
Hyundai	Creta	Компактный кроссовер	1
Hyundai	Solaris	Компактный седан	2
Kia	Optima	Бизнес седан	2
Kia	Rio	Компактный седан	1
Lexus	LX	Полноразмерный внедорожник	1
Lexus	RX	Среднеразмерный кроссовер	2
Mercedes-Benz	C-class	Средний седан	2
Mercedes-Benz	E-class	Бизнес седан	1
Mitsubishi	Outlander	Среднеразмерный кроссовер	2
Nissan	Qashqai	Компактный кроссовер	2
Peugeot	208	Хэтчбек	1
Porsche	Cayenne	Среднеразмерный кроссовер	1
Renault	Logan	Компактный седан	1
Rolls-Royce	Phantom	Люкс седан	1
Skoda	Octavia	Средний седан	2
Skoda	Rapid	Компактный седан	1
Toyota	Corolla	Компактный седан	4
Toyota	RAV 4	Компактный кроссовер	3
Volkswagen	Polo	Компактный седан	2
Volkswagen	Taureg	Компактный кроссовер	1
Volvo	XC90	Кроссовер	2

(31 rows)

3. Найди для каждой компании, найти количество всех моделей, отдельно для каждого вида класса (внедорожник, седан, кроссовер) найти количество и отсортировать компании по алфавиту, а все количества по убыванию

```
SELECT cc.company_name,
COUNT(DISTINCT cm.model_id) AS total_models,
COUNT(DISTINCT CASE WHEN cm.car_class LIKE '%внедорожник%'
THEN cm.model_id ELSE NULL END) AS suv_models,
COUNT(DISTINCT CASE WHEN cm.car_class LIKE '%седан%'
THEN cm.model_id ELSE NULL END) AS sedan_models,
COUNT(DISTINCT CASE WHEN cm.car_class LIKE '%кроссовер%'
THEN cm.model_id ELSE NULL END) AS crossover_models
FROM concern_company AS cc
LEFT JOIN car_brand AS cb ON cc.company_id=cb.company_id
LEFT JOIN car_model AS cm ON cb.brand_id=cm.brand_id
GROUP BY cc.company_id
ORDER BY cc.company_name, suv_models DESC, sedan_models DESC,
crossover_models DESC
```

Результат:

company_name	total_models	suv_models	sedan_models	crossover_models
BMW AG	3	0	2	1
Daimler-Benz AG	2	0	2	0
Ford Motor Company	2	0	1	1
Gelly Holding Group	2	0	0	2
General Motors	2	1	1	0
Groupse PSA	2	0	1	0
Hyundai Motor Group	4	0	3	1
Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	3	0	1	2
Toyota Motor Corporation	4	1	1	2
Volkswagen AG	7	0	4	3

(10 rows)