

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ – ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

Яковлев Владимир Сергеевич

Курсовая работа

Танки
(TANKS)

Направление 010302

Прикладная математика и информатика

Научный руководитель,

Преподаватель

Филиппов Р.О.

Санкт-Петербург

2017

Содержание

Глава 1 Схема	2
Глава 2 Описание базы данных	5
Глава 3 Легкие и средние запросы.....	11
Глава 4 Сложные запросы.....	16

Ссылка на GitHub:

<https://github.com/floranrv/TanksDB.git>

Здесь представлена структура базы данных “Танки”.

Tanks

- id
- name
- class_id
- main_gun_caliber
- crew_number
- engine_id
- country_id

Countries

- id
- name
- foundation_year
- disintegration_year
- government_type
- population

TankClasses

- id
- name

Engines

- id
- name
- power

Fuel

- id
- name

FuelToEngine

- connection_id
- fuel_id
- engine_id

Governments

- id
- name

Глава 2 Описание базы данных

База данных “Танки” содержит в себе краткое описание некоторых данных для танков различных стран. Кроме того, в ней представлены таблицы двигателей и топлива для них.

Описание взаимоотношений объектов

У каждого танка всегда есть своя страна изобретатель. Все танки делятся на классы по массе танка.

На каждом танке установлен двигатель, а для каждого двигателя необходимо топливо, однако одно и тоже топливо может подходить к нескольким двигателям, ровно как и одному двигателю могут подходить разные виды топлива.

Tanks

В этой таблице представлены характеристики танков.

Id

Первичный ключ.

Name

Название танка – уникальное и не может отсутствовать в таблице.
Ограничение в 256 символов.

Class_id

В данном поле записано id класса и прикреплена ссылка (внешний ключ) к таблице с классами. Танк всегда входит в какой-нибудь класс.

Main_gun_caliber

Калибр главного орудия танка, он всегда есть и стоит условие, что калибр всегда должен быть больше нуля.

Crew_number

Количество экипажа, всегда должно быть заполнено и стоит условие, что количество экипажа должно быть больше нуля.

Engine_id

В данном поле записано id двигателя и прикреплена ссылка (внешний ключ) к таблице с двигателями. В танк всегда должен быть установлен какой-нибудь двигатель.

Country_id

В данном поле записано id страны и прикреплена ссылка (внешний ключ) к таблице со странами. Танк всегда должен быть изобретён в какой-нибудь стране.

Countries

В этой таблице представлены характеристики стран.

Id

Первичный ключ.

Name

Название страны – уникальное и не может отсутствовать в таблице. Ограничение в 256 символов.

Foundation_year

Год основания страны, всегда есть. По условию всегда должен быть меньше чем следующий год.

Disintegration_year

Год распада страны, может быть Null в случае, когда страна до сих пор существует. По условию всегда должен быть меньше чем следующий год.

Government_id

В данном поле записано id типа правления и прикреплена ссылка (внешний ключ) к таблице с типами правления. У страны всегда есть какой-нибудь тип правления. Т.к. тип правления может меняться или страны уже вообще может не быть, то указывается последний известный или нынешний тип правления.

Population

Население страны, всегда должно быть. По условию всегда больше -1, т.к. принимает значение 0, в случае, когда страна уже распалась.

Engines

В этой таблице представлены характеристики двигателей.

Id

Первичный ключ.

Name

Название двигателя – уникальное и не может отсутствовать в таблице.
Ограничение в 256 символов.

Power

Мощность двигателя, всегда должна быть указана. По условию мощность всегда больше нуля.

Fuel

В этой таблице представлены виды топлива.

Id

Первичный ключ.

Name

Название топлива – уникальное и не может отсутствовать в таблице.
Ограничение в 256 символов.

Governments

В этой таблице представлены типы правления.

Id

Первичный ключ.

Name

Название типа правления – уникальное и не может отсутствовать в таблице. Ограничение в 256 символов.

Tank classes

В этой таблице представлены классы танков.

Id

Первичный ключ.

Name

Название класса – уникальное и не может отсутствовать в таблице.

Ограничение в 256 символов.

Fuel to engine

В этой таблице представлены связи между двигателями и топливом к ним.

Connection_id

Первичный ключ.

Fuel_id

В данном поле записано id топлива и прикреплена ссылка (внешний ключ) к таблице с топливом. Двигателю всегда требуется какое-нибудь топливо.

Engine_id

В данном поле записано id двигателя и прикреплена ссылка (внешний ключ) к таблице с двигателями. У топлива всегда есть какой-нибудь двигатель, к которому оно подходит.

Глава 3 Лёгкие и средние запросы

Лёгкие:

- 1) Вывести все страны, которые уже не существуют на данный момент.

```
SELECT *  
FROM countries  
WHERE disintegration_year > 0;
```

Запрос необходим для понимания того, какие страны уже не существуют на данный момент.

Оптимизация:

Был добавлен индекс countries_disintegration_idx для фильтрации по году распада

```
CREATE INDEX countries_disintegration_idx  
ON countries (disintegration_year);
```

- 2) Вывести страны, отсортированные по населению, которые существуют на данный момент

```
SELECT *  
FROM countries  
WHERE population > 0
```

```
ORDER BY population;
```

Запрос необходим для понимания того, какие страны ещё существуют на данный момент.

Оптимизация:

Был добавлен индекс countries_population_idx для фильтрации по населению

```
CREATE INDEX countries_population_idx  
ON countries (population);
```

- 3) Вывести по одному танку с разным количеством экипажа, отсортировать по количеству экипажа

```
SELECT DISTINCT ON (crew_number) *  
FROM tanks  
ORDER BY crew_number;
```

Запрос необходим для понимания того, танки с каким количеством экипажа есть в базе данных.

Оптимизация:

Был добавлен индекс tanks_crew_idx для фильтрации по экипажу

```
CREATE INDEX tanks_crew_idx
```

```
ON tanks (crew_number);
```

- 4) Вывести страны, отсортированные по году основания, которые были основаны после 1899 и их население на данный момент больше 10 миллионов.

```
SELECT *
```

```
FROM countries
```

```
WHERE foundation_year > 1899
```

```
AND population > 10000000
```

```
ORDER BY foundation_year;
```

Оптимизация:

Был добавлен индекс countries_foundation_idx для фильтрации по году основания а индекс по населению уже существует.

```
CREATE INDEX countries_foundation_idx
```

```
ON countries (foundation_year);
```

Средние:

- 1) Выводит названия стран, их население и тип правления

```
SELECT countries.name, population, governments.name AS
```

```
government
```

```
FROM countries
```

```
LEFT OUTER JOIN governments ON (countries.government_id =  
governments.id);
```

Запрос необходим для получения минимальной информации по стране.

Оптимизация:

Были добавлены индексы countries_government_idx и

government_name_idx для фильтрации по типу правления.

2) Выводит имя танка и название страны изобретателя

```
SELECT tanks.name AS tank, countries.name AS country  
FROM countries  
RIGHT OUTER JOIN tanks ON (countries.id = tanks.country_id);
```

Запрос необходим для получения минимальной информации по изобретению танка.

Оптимизация:

Были добавлены индексы `countries_id_idx` и `tanks_country_idx` для фильтрации по стране.

3) Выводит имя танка, его класс и двигатель

```
SELECT t.name AS tank, c.name AS class, e.name AS engine  
FROM tanks t  
INNER JOIN engines ON (t.engine_id = e.id)
```

```
INNER JOIN tank_classes c ON (t.class_id = c.id);
```

Запрос необходим для получения минимальной информации по конструкции танка.

Оптимизация:

Были добавлены индексы `tanks_engine_idx` и `tanks_class_idx` для фильтрации по двигателю и классу.

- 1) Выводит имя танка, двигатель и мощность для двигателей, мощность которых больше 800
- ```
SELECT tank.name AS tank, engine.name AS engine, engine.power
FROM (SELECT name, power, id
FROM engines
WHERE power > 800) AS engine
INNER JOIN (SELECT name, engine_id
FROM tanks) AS tank ON engine.id = tank.engine_id;
```
- Запрос необходим для получения минимальной информации по танку и его двигателю.

Оптимизация:

Был добавлен индекс `engines_power_idx` для фильтрации по мощности двигателя.

- 2) Выводит имя танка, калибр пушки и класс танка для танков, у которых калибр больше или равен 100, а экипаж меньше 5 человек, сортировка по id танка

```
SELECT tank.name AS tank, tank.main_gun_caliber AS
gun_caliber, class.name AS class
FROM (SELECT name, main_gun_caliber, class_id, id
FROM tanks
WHERE main_gun_caliber >= 100
AND crew_number < 5) AS tank
LEFT OUTER JOIN (SELECT name, id
FROM tank_classes) AS class ON tank.class_id = class.id
ORDER BY tank.id;
```

Оптимизация:

Уже существуют индексы для фильтрации по экипажу, классу и калибру.

- 3) Выводит название стран, год их основания и по одному танку, созданному в этой стране для стран основанных после 1940 года

```
SELECT DISTINCT ON (tank.country_id) tank.name AS tank,
country.name AS country, country.foundation_year
FROM (SELECT name, country_id
FROM tanks) AS tank
INNER JOIN (SELECT name, id, foundation_year
FROM countries
WHERE foundation_year > 1940) AS country ON
tank.country_id = country.id;
```

Оптимизация:

Уже существуют индексы для фильтрации по году основания и стране.