Санкт-Петербургский государственный университет
Факультет прикладной математики - процессов управления

Сердюков Дмитрий Русланович

Курсовая работа

ЕВРОПЕЙСКИЕ СТРАНЫ (EUROPEAN COUNTRIES)

Направление 010302

Прикладная математика и информатика

Преподаватель Филиппов Р. О.

Санкт-Петербург
2017

Содержание

Все файлы располагаются на гитхабе по адресу:
github.com/shumoff/database-european_countries

Глава 1. Описание и структура.

База данных «European Countries» рассказывает о положении дел в Европе. В ней содержится вся основная информация по каждой из стран - от демографических показателей до политической ситуации.

В базе реализуются 7 объектов:

Countries - Список стран Европы с некоторыми основными характеристиками
Поля:

- id - идентификатор страны (primary key)
- name - название страны (unique)
- capital - столица страны (unique)
- population - население страны
- territory_sq_km - площадь страны
- region_id - идентификатор региона, к которому относится страна (foreign key)

Regions - Список регионов Европы (всего 4) с дополнительными данными
Поля:

- rid - идентификатор региона (primary key)
- name - название региона (unique)
- economical_leader - самая экономически развитая страна региона (foreign key) (unique)

Major International Associations - Основные международные объединения (такие как Совет Европы или УЕФА)
Поля:

- aid - идентификатор международного объединения (primary key)
- name - название объединения (unique)
- type - тип объединения (военное, спортивное, экономическое и т.д.)
- chairman - председатель/генеральный секретарь/президент
- headquarters_city - город, в котором находится штаб-квартира
- year_of_foundation - год основания объединения

Languages - Языки, на которых говорят в стране
Поля:

- lid - идентификатор языка (primary key)
- name - название языка (unique)

Religions - Религии, которые исповедуют в стране
Поля:

- rel_id - идентификатор религии (primary key)
- name - название религии (unique)

Rulers - Список правителей (не только текущие, могут быть добавлены и предыдущие, поэтому соотношение **1:m**)
Поля:

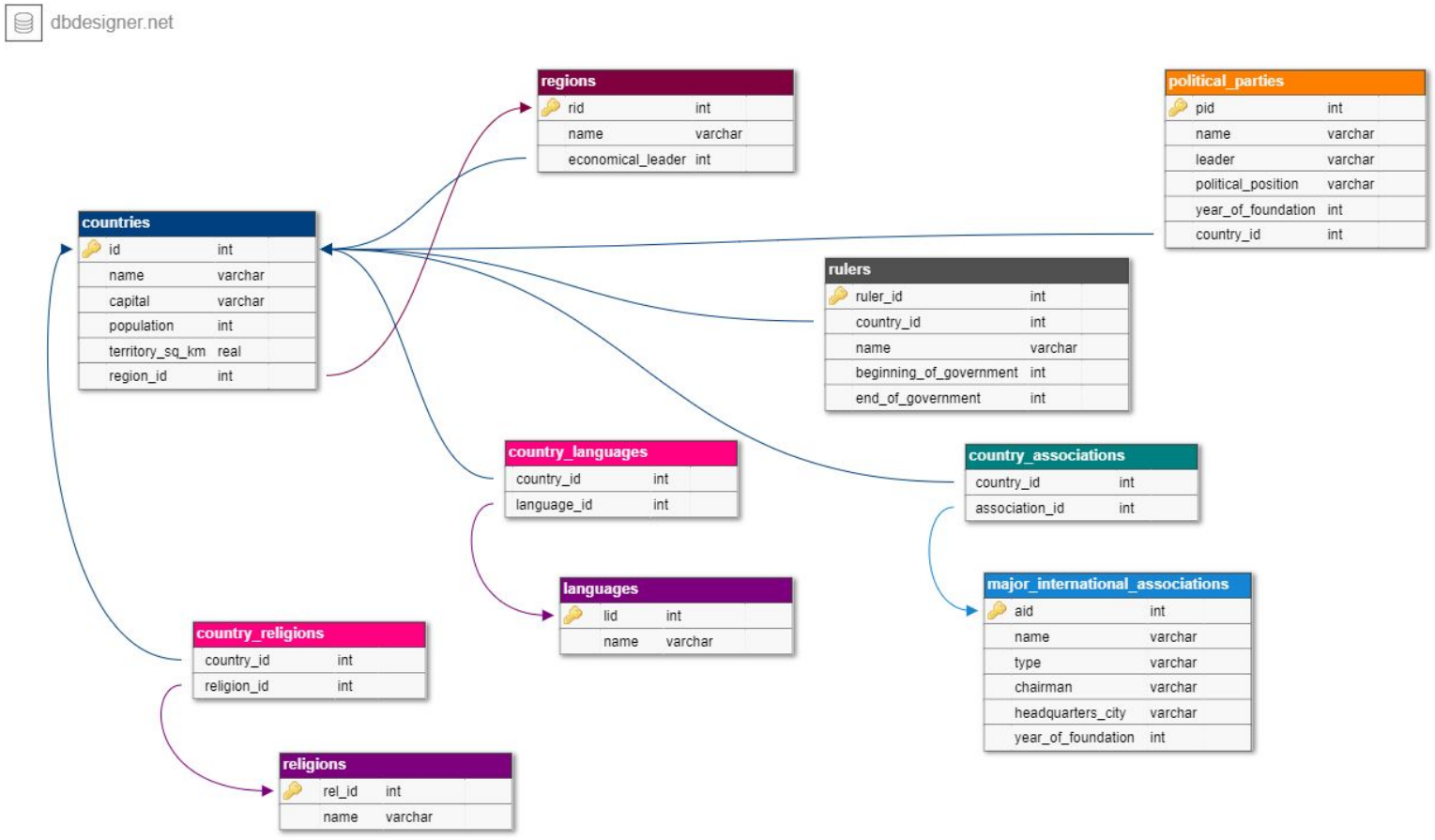
- ruler_id - идентификатор правителя (primary key)
- country_id - идентификатор страны (foreign key)
- name - имя правителя {unique
- beginning_of_government - год начала правления по двум столбцам}
- end_of_government - год окончания правления

Political_parties - Список главных партий Европы
Поля:

- pid - идентификатор партии (primary key)
- name - название партии {unique
- leader - лидер партии по двум столбцам}
- political_position - политический уклон (правые, левые и т.д.)
- year_of_foundation - год основания партии
- country_id - идентификатор страны (foreign key)

Задействуются отношения:

- countries **m:m** major_international_associations (country_associations)
- countries **m:m** languages (таблица country_languages)
- countries **m:m** religions (таблица country_religions)
- countries **1:m** political_parties
- countries **1:m** rulers
- countries **m:1** regions



Глава 2. Лёгкие запросы.

1. Выводит все страны Европы, отсортированные по убыванию их площади.

```
SELECT id, name, territory_sq_km
FROM countries
ORDER BY territory_sq_km DESC;
```

Оптимизация:

Добавлен индекс countries_territory_sq_km_idx для сортировки стран по площади.

```
CREATE INDEX ON countries(territory_sq_km);
```

2. Выводит население выбранного региона(суммарное население всех стран в регионе).

```
SELECT sum(population)
FROM countries
WHERE region_id=1;
```

Оптимизация:

Добавлен индекс countries_region_id_idx для фильтрации стран по региону.

```
CREATE INDEX ON countries(region_id);
```

3. Выводит перечень типов международных объединений.

```
SELECT DISTINCT ON (type) type AS types_of_associations
FROM major_international_associations;
```

Оптимизация:

Добавлен индекс major_international_associations_type_idx для фильтрации по уникальности типов международных объединений.

```
CREATE INDEX ON major_international_associations(type);
```

4. Выводит все политические партии, основанные в 20м веке и отсортированные по году основания.

```
SELECT *
FROM political_parties
WHERE year_of_foundation > 1899
ORDER BY year_of_foundation;
```

Оптимизация:

Добавлен индекс political_parties_year_of_foundation_idx для фильтрации и сортировки по году основания партии.

```
CREATE INDEX ON political_parties(year_of_foundation);
```

Глава 3. Средние запросы.

1. Выводит партии, у которых лидер на данный момент является действующим правителем.

```
SELECT p.country_id, c.name AS country,
p.pid, p.name AS party,
r.ruler_id, p.leader AS ruler
FROM political_parties p JOIN
rulers r ON r.name=p.leader JOIN
countries c ON r.country_id=c.id
WHERE r.end_of_government is NULL;
```

Оптимизация:

Добавлены индексы rulers_name_idx, rulers_country_id_idx, political_parties_leader_idx; используется индекс countries_pkey для оптимизации объединения таблиц.

```
CREATE INDEX ON rulers(name text_pattern_ops);
CREATE INDEX ON rulers(country_id);
CREATE INDEX ON political_parties(leader text_pattern_ops);
```

Добавлен индекс rulers_end_of_government для фильтрации по году окончания правления.

```
CREATE INDEX ON rulers(end_of_government) WHERE(end_of_government is NULL);
```

2. Выводит все международные объединения, отсортированные по убыванию количества стран-участниц.

```
SELECT m.aid, m.name AS assosiation,
count (*) AS amount_of_countries_in_association
FROM major_international_associations m JOIN
country_associations c ON m.aid=c.association_id
GROUP BY m.aid
ORDER BY amount_of_countries_in_association DESC;
```

Оптимизация:

Используются индексы major_international_associations_pkey, country_associations_pkey для оптимизации объединения таблиц.

3. Выводит все регионы, отсортированные по убыванию площади.

```
SELECT r.rid, r.name AS region,
sum(c.territory_sq_km) AS region_territory_sq_km
FROM countries c JOIN regions r ON c.region_id=r.rid
GROUP BY r.rid
ORDER BY region_territory_sq_km DESC;
```

Оптимизация:

Добавлен индекс countries_region_id_idx, используется индекс regions_pkey для оптимизации объединения таблиц.

```
CREATE INDEX ON countries(region_id);
```

4. Выводит все регионы, отсортированные по убыванию населения.

```
SELECT r.rid, r.name AS region,
sum(c.population) AS region_population
FROM countries c JOIN regions r ON c.region_id=r.rid
GROUP BY r.rid
ORDER BY region_population DESC;
```

Оптимизация:

Используются индексы countries_region_id_idx и regions_pkey для оптимизации объединения таблиц.

Глава 4. Сложные запросы.

Следующие сложные запросы располагаются в логически обоснованном порядке (от глобальных структур к более локальным). Основными являются 1.3, 2.1, 3.2.

1.1 Выводит все страны Европы, отсортированные по убыванию плотности населения.

```
SELECT c1.id, c1.name AS country,
c1.territory_sq_km,
c1.population,
round(
        (SELECT (c1.population)
        AS foo) /
        (SELECT (c1.territory_sq_km)
        AS foo))
AS population_density
FROM
countries c1 JOIN
countries c2 ON (c1.id=c2.id AND c1.region_id = 1)
GROUP BY c1.id
ORDER BY population_density DESC;
```

1.2 Выводит все регионы Европы, отсортированные по убыванию плотности населения.

```
SELECT r.rid, r.name AS region,
sum(c.territory_sq_km) AS region_territory_sq_km,
sum(c.population) AS region_population,
round(
        (SELECT AVG(region_population) FROM
                (SELECT sum(c.population) AS region_population)
        AS foo) /
        (SELECT AVG(region_territory_sq_km) FROM
                (SELECT sum(c.territory_sq_km) AS region_territory_sq_km)
        AS foo))
AS region_population_density
FROM countries c JOIN
regions r ON c.region_id=r.rid
GROUP BY r.rid
ORDER BY region_population_density DESC;
```

1.3 Выводит все страны в выбранном регионе, отсортированные по убыванию плотности населения.

```
SELECT c1.id, c1.name AS country,
c1.territory_sq_km, c1.population,
round(
        (SELECT (c1.population)
        AS foo) /
        (SELECT (c1.territory_sq_km)
        AS foo))
AS population_density
FROM countries c1 JOIN
countries c2 ON (c1.id=c2.id AND c1.region_id = 1)
GROUP BY c1.id
ORDER BY population_density DESC;
```

2.1 Выводит все страны Европы, отсортированные по убыванию в стране количества партий с выбранной политической позицией.

```
SELECT c.name AS country,
count(p.pid) AS number_of_parties
FROM countries c LEFT JOIN political_parties p
ON (c.id = p.country_id AND p.political_position = 'centre-right')
GROUP BY c.name
ORDER BY number_of_parties DESC;
```

3.1 Выводит самый распространённый язык (по количеству стран, в которых он представлен) в Европе.

```
SELECT l.name AS the_most_presented_language,
count(*) AS amount_of_countries
FROM languages l JOIN
country_languages cl ON (l.lid = cl.language_id)
GROUP BY l.lid
        HAVING count(*) =
            (SELECT MAX(amount_of_countries)
             FROM (SELECT count(*) AS amount_of_countries
                   FROM languages l JOIN country_languages cl
                   ON (l.lid = cl.language_id) GROUP BY l.lid)
             AS t)
ORDER BY l.lid;
```

3.2 Выводит самый распространённый язык (по количеству стран, в которых он представлен) в выбранном регионе.

```
WITH t1 AS
        (SELECT l.lid, l.name
         FROM languages l JOIN country_languages cl
         ON (l.lid = cl.language_id) JOIN countries c
         ON (c.region_id = 4 AND cl.country_id = c.id))
SELECT t1.name AS the_most_presented_language,
count(*) AS amount_of_countries
FROM t1 GROUP BY t1.name
        HAVING count(*) =
                (SELECT MAX(amount_of_countries)
                 FROM (SELECT count(*) AS amount_of_countries
                        FROM t1 GROUP BY t1.name)
                 AS t2)
ORDER BY t1.name;
```