МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Санкт-Петербургский государственный

электротехнический университет

«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Кафедра МО ЭВМ ФКТИ

Индивидуальное домашнее задание

по дисциплине «Введение в нереляционные базы данных»

Тема: «Граф синонимов / антонимов/ словоформ»

Студент гр. 7303 Шестопалов Р.П.

Никитенко Д.А.

Романенко М.В.

Преподаватель Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2020

Задание

Студенты
Шестопалов Р.П.
Никитенко Д.А.
Романенко М.В.
Группа 7303

Тема проекта: Граф синонимов / антонимов/ словоформ.

Исходные данные:
Необходимо реализовать приложение для поиска, добавления и удаления синонимов, антонимов и словоформ на основе СУБД Neo4j.

Содержание пояснительной записки:
«Содержание»
«Введение»
«Качественные требования к решению»
«Сценарий использования»
«Модель данных»
«Разработка приложения»
«Вывод»
«Приложение»

Предполагаемый объем пояснительной записки: не менее 10 страниц.

Дата выдачи задания:
Дата сдачи ИДЗ:
Дата защиты ИДЗ:

Студент гр. 7303 Шестопалов Р.П.

_____

Никитенко Д.А.

_____

Романенко М.В.

_____

Преподаватель Заславский М.М.

_____

Аннотация

В данной курсовой работе представлены этапы разработки веб-приложения, которое строит граф слов и их взаимных отношений, предоставляет интерфейсы для поиска, построения путей, сопоставления с текстами на естественном языке. Исходный код находится здесь: https://github.com/moevm/nosql2h20-synonims

Содержание

1. Введение

Цель работы – создать приложение для поиска синонимов/антонимов/словоформ

Было решено разработать веб-приложение, которое позволит хранить слова и их связи друг с другом и которое будет позволять редактировать этот словарь

2. Качественные требования к решению

Требуется разработать приложение с использованием СУБД Neo4J

3. Сценарии использования

Основной сценарий:

1. Пользователь заходит на сайт для поиска необходимых ему синонимов, антонимов или словоформ
2. Пользователь нажимает на кнопку "Пуск" и переходит на рабочую страницу
3. Пользователь вводит необходимое слово
4. Пользователь в checkbox'ах выбирает необходимую ему информацию (синонимы, антонимы и/или словоформы)
5. Пользователь нажимает кнопку "Поиск"
6. Пользователю выводится необходимая информация.
7. Переход на шаг 3.

Альтернативный сценарий:

- Если искомое слово не найдено, то пользователю выводится сообщение "Данное слово не найдено"
- Пользователь нажимает кнопку "Ок"
- Переход на шаг 3 основного сцена

Сценарий добавления новых слов:

1. Пользователь заходит на сайт

2. Пользователь нажимает на кнопку "Импорт/Экспорт"
3. Пользователь нажимает на кнопку "Импорт"
4. Пользователь выбирает файл для массового импорта в словарь

Сценарий загрузки словаря на локальную машину:

1. Пользователь заходит на сайт
2. Пользователь нажимает на кнопку "Импорт/Экспорт"
3. Пользователь нажимает на кнопку "Экспорт"
4. Пользователь выбирает куда загрузить словарь

Сценарий получения статистики:

1. Пользователь заходит на сайт
2. Пользователь нажимает на кнопку "Статистика"
3. Пользователь выбирает тип статистики

Сценарий добавления новых пар синонимов, антонимов, словоформ:

1. Пользователь заходит на сайт
2. Пользователь нажимает кнопку "Добавление/удаление слов"
3. Пользователь нажимает кнопку "Добавить"
4. Пользователь вводит в формы новые пары и нажимает кнопку "Добавить"

Сценарий удаления слова или связи синонимов, антонимов, словоформ:

1. Пользователь заходит на сайт
2. Пользователь нажимает кнопку "Добавление/удаление слов"
3. Пользователь нажимает кнопку "Удалить"

4. Пользователь выбирает из списка слово или связь, которую он хочет удалить

Сценарий редактирования слова или связи синонимов, антонимов, словоформ:

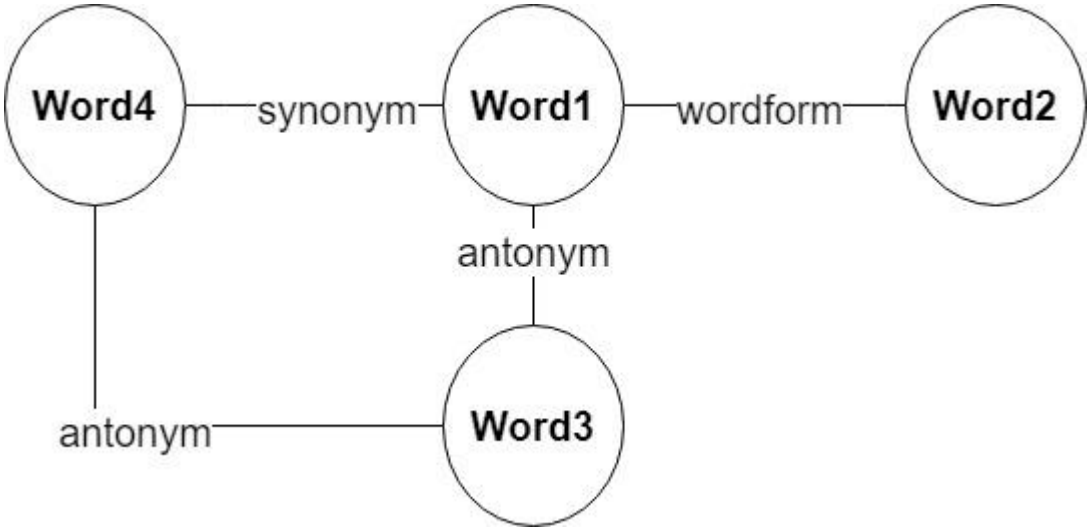
1. Пользователь заходит на сайт
2. Пользователь нажимает кнопку "Добавление/удаление слов"
3. Пользователь нажимает кнопку "Редактировать"
4. Пользователь нажимает кнопку "Добавление/удаление слов"

Рисунок 1 - Прототип приложения

4. Модель данных

NoSQL

Графическое представление



Описание сущностей и типов данных

Сущность Word:

- id - тип Int: 4 Byte.
- Слово/word - строковый тип String. Средняя длина b символов.

Существует 3 связи между сущностями:

- антоним/antonym
- синоним/synonym
- словоформа/wordform Связи не содержат дополнительных атрибутов.

Оценка удельного объема информации, хранимой в модели

Предположим, что у каждого слова 2 синонима, 1 антоним и 4 словоформ. Тогда на каждое слово приходится 3,5 связи. Размер символа — 2 байта. Связь хранит идентификаторы вершин, которые связывает, и название связи(10 * 2B). Будем считать, что всего N слов, а средняя длина слова b - 6 символов. Тогда фактический размер базы данных:

(4+6*2)N + (4*2+20)3.5N = 144N

При 1000 слов объем информации будет равен: 144000 байт

Избыточность модели

Модель избыточна, так как мы храним одинаковые названия связей и идентификатор для слов. "Чистые" данные будут занимать: 40N

Вычислим отношение фактического и «чистого» объемов данных:

144/40 = 3.6

Направление роста модели

Линейный рост, при добавлении:

Для слов - 16B
Для связей - 28B

Запросы к модели, с помощью которых реализуются сценарии использования

- Добавление нового слова

```
CREATE (n:Word {id: 1, word: "hello"})
```

- Создание связи

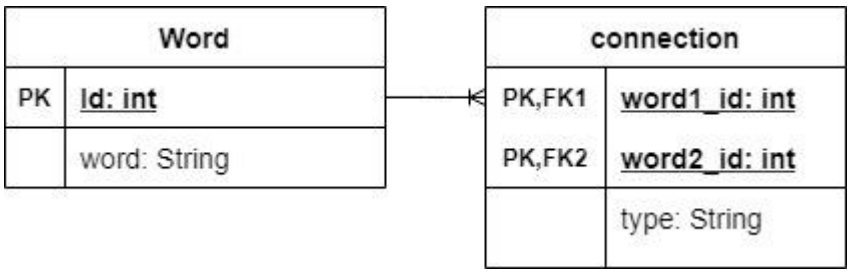
```
MATCH (a:Word),(b:Word)
WHERE a.id = '...' AND b.id = '...'
CREATE (a)-[r:synonym]-(b)
RETURN type(r)
```

- Поиск всех антонимов для слова

```
MATCH (:Word {word: "hello"})-[:antonym]-(antonym:Word)
RETURN antonym.word
```

SQL модель

Графическое представление



Описание сущностей и типов данных

Таблица word:

- id - тип Int: 4 Byte.
- Слово/word - строковый тип String. Средняя длина b символов.

Таблица connection:

- word1_id - тип Int: 4 Byte.
- word2_id - тип Int: 4 Byte.
- тип/type - строковый тип String. Средняя длина k символов.

Оценка удельного объема информации, хранимой в модели

В отличии от NoSQL модели в реляционной модели будет в 2 раза больше связей, так как мы будем хранит связь для каждого из 2 слов.
Предположим, что у каждого слова 2 синонима, 1 антоним и 4 словоформ. Тогда на каждое слово приходится 7 связей. Размер символа — 2 байта. Связь хранит идентификаторы вершин, которые связывает, и название связи(10 * 2B). Будем считать, что всего N слов, а средняя длина слова b - 6 символов. Тогда фактический размер базы данных:

(4+6*2)N + (4*2+20)7N = 212N
При 1000 слов объем информации будет равен: 212000 байт

Избыточность модели

Модель избыточна, так в таблице connection можно вынести тип в отдельную структуру. "Чистые" данные будут занимать: 100N
Вычислим отношение фактического и «чистого» объемов данных:

212/100 = 2.12

Направление роста модели

Линейный рост, при добавлении:

Для слов - 16B
Для связей - 56B

Запросы к модели, с помощью которых реализуются сценарии использования

- Добавление нового слова

```
INSERT INTO Word VALUES(...)
```

- Создание связи

```
INSERT INTO connection VALUES(...)
```

- Поиск всех антонимов для слова

```
SELECT "Word" FROM connection WHERE type = "antonim"
```

Сравнение SQL и NoSQL

- В SQL реализации модели данных пришлось бы создавать дополнительные таблицы для связей, что увеличивает суммарное количество создаваемых таблиц.
- В SQL версии данные занимают больше места.
- Количество запросов, необходимых для выполнения юзкейсов в SQL модели больше.

5. Разработанное приложение

Краткое описание

Back-end представляет из себя node.js приложение.

Front-end – веб-приложение, которое использует API back-end’a и отображает данные в удобном для пользователя виде.

Схема экранов приложения

[Вставьте рисунок]

Использованные технологии

БД: Neo4J

Back-End: node.js

Front-End: HTML, CSS, JavaScript

Ссылка на приложение

1. https://github.com/moevm/nosql2h20-synonims

6. Вывод

В ходе работы было разработано приложение для добавления, удаления слов и редактирования словаря синонимов/антонимов/словоформ.

7. Приложение

1. Скачать проект из репозитория
2. В папке App запустить терминал
3. В терминале ввести команду «docker-compose up»
4. Открыть приложение в браузере по адресу localhost:3000

8. Используемая литература

1. Документация Neo4J: https://neo4j.com/docs/