МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Систем обработки информации и управления»

ОТЧЕТ

**Лабораторная работа №\_\_5\_\_**

по дисциплине«Постреляционные базы данных»

Тема: «Создание графовой базы данных и работа с ней на примере СУБД Neo4j»

ИСПОЛНИТЕЛЬ: \_\_Журавлев Н.В.\_\_\_

ФИО

группа ИУ5-24М \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

"30"\_марта\_2024 г.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: \_Виноградова М.В\_

ФИО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

"\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_ г.

Москва - 2024

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Цель работы**

* Изучить модель представления данных и способы работы с графовыми БД;
* Освоить методы создания графовой БД и языки запросов к ней;
* Получить навыки работы с графовой СУБД Neo4j.

**Задание**

1. Создать в среде Neo4j базу данных по теме, выданной преподавателем. Определить набор узлов, задать их свойства и метки.
2. Продемонстрировать (вывести на экран) содержимое БД (узлы и их свойства), используя команды Match/Where/Return.
3. Создать набор узлов БД. Определить для них несколько меток и свойств. Создать отношение между новыми узлами. Создать отношение между существующими узлами.
4. Продемонстрировать удаление узлов и связей. Продемонстрировать удаление и изменение свойств и меток.
5. Продемонстрировать содержимое БД (фильтрация по узлам, отношениям, меткам и связям).
6. Выполнить запросы к базе данных на языке Cypher:
   1. с условием NOT NULL
   2. операторами AND, OR
   3. с сортировкой
   4. с условием на направление отношения
   5. с параметрами отношения
7. Продемонстрировать работу команд LIMIT, SKIP
8. Продемонстрировать работу команд UNION, MERGE.
9. Выполнить запросы к базе данных на языке Cypher:
   1. с агрегированием,
   2. с встроенными функциями (строковые или иные),
   3. с указанием начального узла (точка входа),
   4. с шаблонами отношений,
   5. с удалением дубликатов

**Ход работы**

Для создания в среде Neo4j базу данных по выбранной теме, определения наборов узлов, задания их свойства и метки, использоваись следующие команды:

|  |
| --- |
| CREATE (a1: account {login: 'login', password: 'password', weight:80, height:180, age:18, special: 'больной'});  CREATE (a2: account {login: 'log', password: 'pass', weight:90, height:190, age:19, special: 'здоровый'});  CREATE (a3: account {login: 'logg', password: 'passw', weight:70, height:170, age:17, special: 'здоровый'});  CREATE (d1: diet {name: 'name diet', description: 'description', weight:80, height:180, age:18, special: 'здоровый'});  CREATE (d2: diet {name: 'name', description: 'desc', weight:80, height:180, age:18, special: 'здоровый'});  CREATE (d3: diet {name: 'nn', description: 'des', weight:90, height:190, age:19, special: 'больной'});  CREATE (ds1: dish {name: 'name dish', description: 'description dish'});  CREATE (ds2: dish {name: 'name', description: 'desc'});  CREATE (ds3: dish {name: 'nn', description: 'des'}); |

Можно вывести содержимое БД, используя Match/Where/Return. Пример такой команды:

|  |
| --- |
| MATCH (a:account) WHERE a.login='login' RETURN a.password; |

Для создания отношения между новыми узлами для этого используется следующее строение команды:

|  |
| --- |
| CREATE (d: diet {name: 'name diet', description: 'description', weight:60, height:160, age:16, special: 'здоровый'})-[r:-CONSIDE{full:'Yes'}]->(ds: dish {name: 'name dish', description: 'description'}); |

Для создания отношение между существующими узлами, используется:

|  |
| --- |
| MATCH (d: diet), (ds: dish) WHERE d.name='name' AND ds.name='name dish' CREATE (d)-[r:CONSIDE]->(ds) RETURN d,ds; |

Для удаления узлов и связей, используется следующие команды:

|  |
| --- |
| MATCH (a:account {height: 180}) DETACH DELETE a;  MATCH (d:diet) - [rel: CONSIDE] -> () DELETE rel; |

Для удаления и изменение свойств и меток, можно использоваться следующие команды:

|  |
| --- |
| MATCH (a:account) WHERE a.special='больной' REMOVE a.special RETURN a;  MATCH (a:account) WHERE a.special='здоровый' REMOVE a: account RETURN a;  MATCH (d:diet {name: 'name diet'}) SET d.name='diet name' RETURN d.name;  MATCH (ds: dish) SET ds: dishes RETURN ds; |

Для фильтрации по узлам, отношениям, меткам и связям, используются следующего вида команды:

|  |
| --- |
| MATCH (d)-[rel:CONSIDE]-(ds) RETURN d, ds;  MATCH (a:account) WHERE a.login = "login" RETURN a;  MATCH (a:account) WHERE a:account RETURN a;  MATCH ((d)-->(ds)) RETURN d,ds; |

Для выполнения запросов к базе данных с условием NOT NULL, необходимо добавить эту метку к команде:

|  |
| --- |
| MATCH (a:account) WHERE a.age IS NOT NULL RETURN a; |

Для выполнения запросов к базе данных операторами AND, OR, необходимо добавить их в условие:

|  |
| --- |
| MATCH (a:account) WHERE a.age=18 AND a.weight=80 AND a:account RETURN a;  MATCH (a:account) WHERE (a.age=18 OR a.age=19) AND a:account RETURN a; |

Для выполнения запросов к базе данных с сортировкой, необходимо добавить ORDER BY:

|  |
| --- |
| MATCH (d:diet) RETURN d.age, d.name ORDER BY d.age; |

Для выполнения запросов к базе данных с условием на направление отношения необходима команда следующего вида:

|  |
| --- |
| MATCH (d:diet)-->(ds:dish) RETURN d, ds; |

Для выполнения запросов к базе данных с параметрами отношения, необходимо дополнить предыдущую команду следующем:

|  |
| --- |
| MATCH (d)-[rel:CONSIDE]->(ds) WHERE rel.full='Yes' RETURN d, ds; |

Для работы команд LIMIT, SKIP необходимо добавить их в конец запроса с указанием параметров:

|  |
| --- |
| MATCH (n) RETURN n LIMIT 2;  MATCH (n) RETURN n SKIP 2; |

Для работы команд UNION, MERGE, необходимо команды следующего вида:

|  |
| --- |
| MATCH (d:diet) WHERE d.age=18 RETURN d UNION MATCH (d:diet) WHERE d.age > 18 RETURN d;  MATCH (d:diet{name: 'name'}), (ds:dish{name:'name'}) MERGE (d)-[rel: CONSIDED]->(ds) RETURN d,ds; |

Для выполнения запросов к базе данных с агрегированием, нужно добавить агрегирующую функцию в RETURN:

|  |
| --- |
| MATCH (a: account) RETURN min(a.age); |

Пример выполнения запросов к базе данных со встроенными функциями:

|  |
| --- |
| MATCH (a: account) RETURN substring(login, 2, 2); |

Пример выполнения запросов к базе данных с шаблонами отношений:

|  |
| --- |
| MATCH ((d)-->(ds)) RETURN d,ds; |

Для выполнения запроса с удалением дубликатов необходимо использовать DISTINCT:

|  |
| --- |
| MATCH (a:account) RETURN DISTINCT a.special; |

**Вывод**

В результате выполнения работы были изучены модель представления данных и способ работы с графовыми БД, так же освоины методы создания графовой БД и языки запросов к ней. Так же были получить навыки работы с графовой СУБД Neo4j.

**Список используемой литературы**

1. Neo4j – Текст. Изображение: электронные // Neo4j: [сайт]. – URL: Дистрибутив и документация – https://neo4j.com/ (дата обращения: 15.12.2018)
2. Виноградов В.И., Виноградова М.В. Постреляционные модели данных и языки запросов: Учебное пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 100с. - ISBN 978-5-7038-4283-6. URL: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/254/book1615.html (дата обращения: 26.04.2022). - Текст. Изображение : электронные.
3. Маркин, А. В. Системы графовых баз данных. Neo4j : учебное пособие для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13996-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467452 (дата обращения: 19.05.2022).
4. Робинсон Ян, Вебер Джим, Эифрем Эмиль. Графовые базы данных: новые возможности для работы со связанными данными / пер. с англ. Р.Н. Рагимова; науч. Ред. А.Н. Кисилев. – 2-е изд. – М.: LVR Пресс, 2016. – 256 с.: ил. ISBN 978-5-97060- 201-0 5. OpenSypher – Текст. Изображение: электронные //
5. OpenSypher: [сайт]. – URL: https://opencypher.org/cips/ (дата обращения: 01.05.2022)
6. Фаулер, Мартин, Садаладж, Прамодкумар Дж. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных. : Пер. с англ. - М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2013г.
7. Neo4j Documentation: macOS installation – Текст. Изображение: электронные // Neo4j Docs: [сайт]. – URL: https://neo4j.com/docs/operations-manual/current/installation/osx/ (дата обращения: 01.05.2022)
8. Neo4j Documentation: CREATE – Текст. Изображение: электронные // Neo4j Docs: [сайт]. – URL: https://neo4j.com/docs/cypher-manual/current/clauses/create/ (дата обращения: 01.05.2022)
9. Neo4j Documentation: SET – Текст. Изображение: электронные // Neo4j Docs: [сайт]. – URL: https://neo4j.com/docs/cypher-manual/current/clauses/set/ (дата обращения: 01.05.2022)
10. Neo4j Documentation: REMOVE – Текст. Изображение: электронные // Neo4j Docs: [сайт]. – URL: https://neo4j.com/docs/cypher-manual/current/clauses/remove/ (дата обращения: 01.05.2022)