Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Кафедра вычислительных систем

ОТЧЕТ
по лабораторной работе № 6 на тему:
«Работа с БД в СУБД MongoDB»

Выполнил: студент группы К3239
ФИО: Субботин Александр
Станиславович

Проверил: преподаватель М.М. Говорова

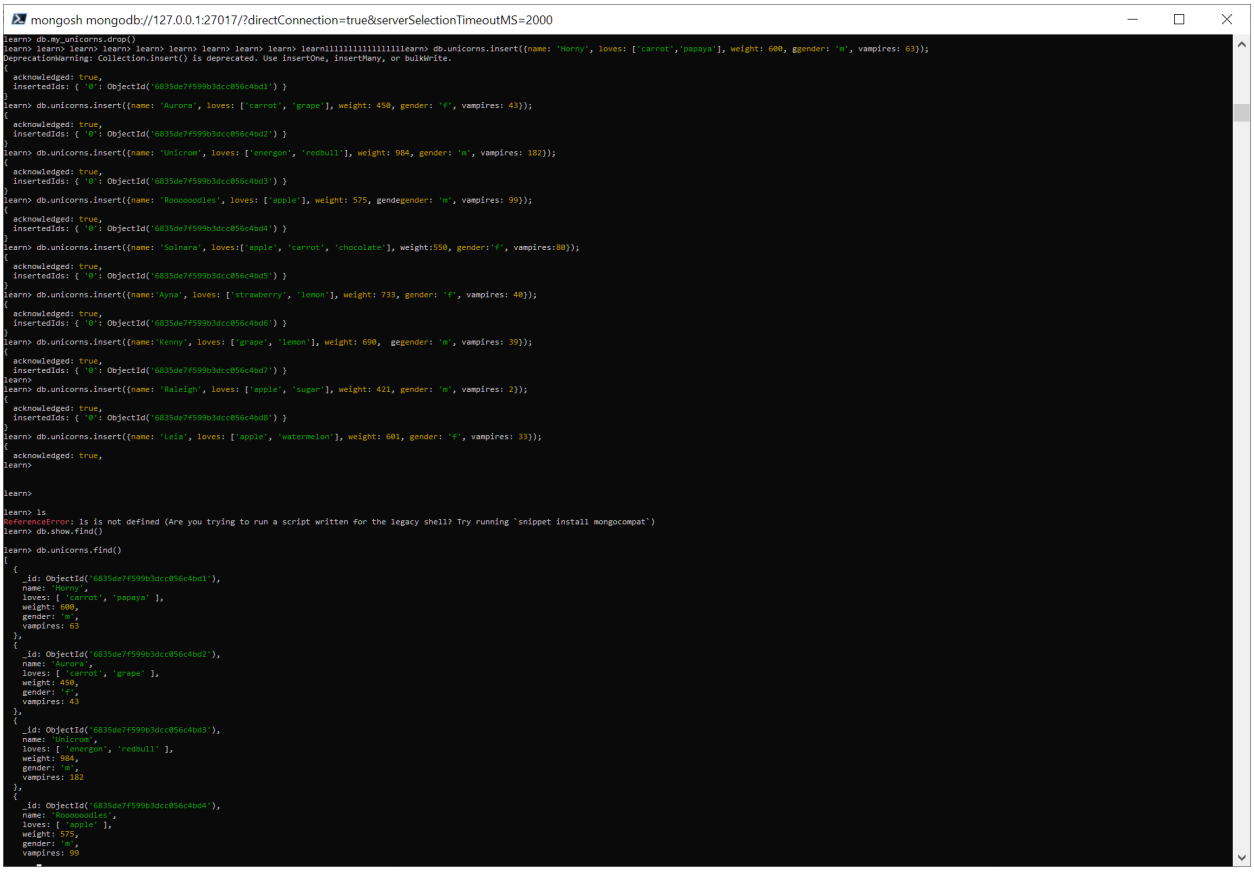
Санкт-Петербург
2025

Цель работы

Овладеть практическими навыками работы с CRUD-операциями, вложенными объектами, агрегацией, изменением данных, ссылками и индексами в MongoDB.

Практическое задание 2.1.1

Создание базы данных и заполнение коллекции



Практическое задание 2.2.1

Сформируйте запросы для вывода списков самцов и самок единорогов. Ограничьте список самок первыми тремя особями. Отсортируйте списки по имени. Найдите всех самок, которые любят carrot. Ограничьте этот список первой особью с помощью функций findOne и limit

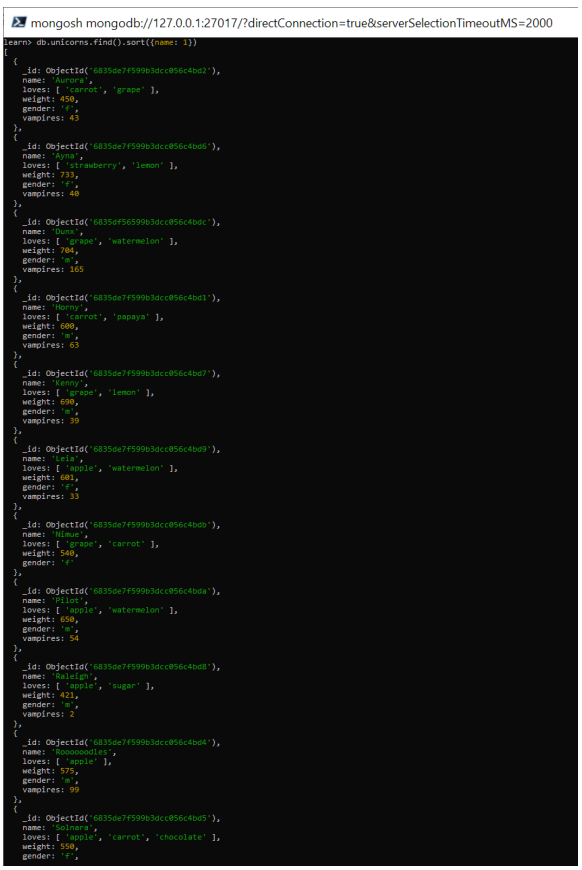
Команды MongoDB:

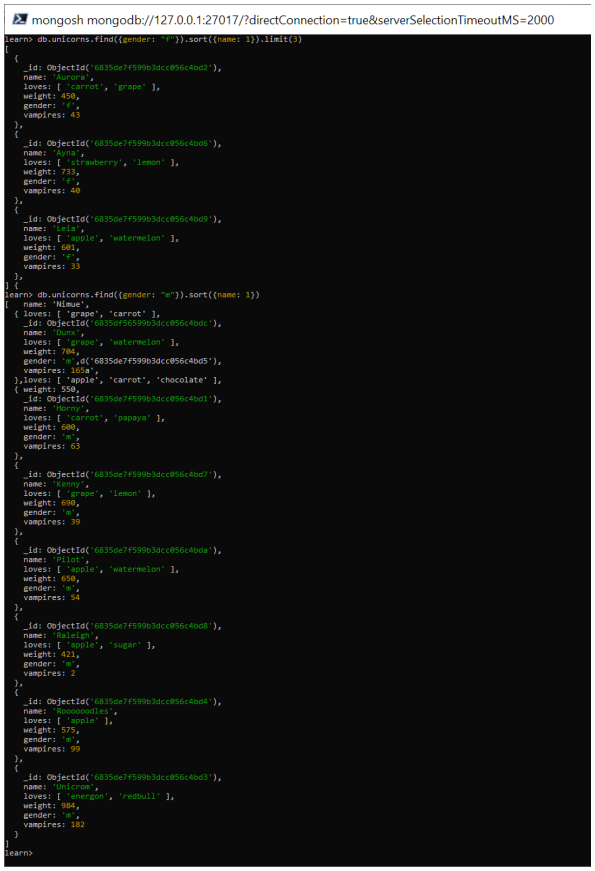
```
db.unicorns.find({gender: 'm'}).sort({name: 1})

db.unicorns.find({gender: 'f'}).sort({name: 1}).limit(3)

db.unicorns.find({gender: 'f', loves: 'carrot'})

db.unicorns.findOne({gender: 'f', loves: 'carrot'})
```





Практическое задание 2.2.2

Модифицируйте запрос для вывода списков самцов единорогов, исключив из результата информацию о предпочтениях и поле.

Команды MongoDB:

```
db.unicorns.find({gender: 'm'}, {loves: 0, gender: 0})
```

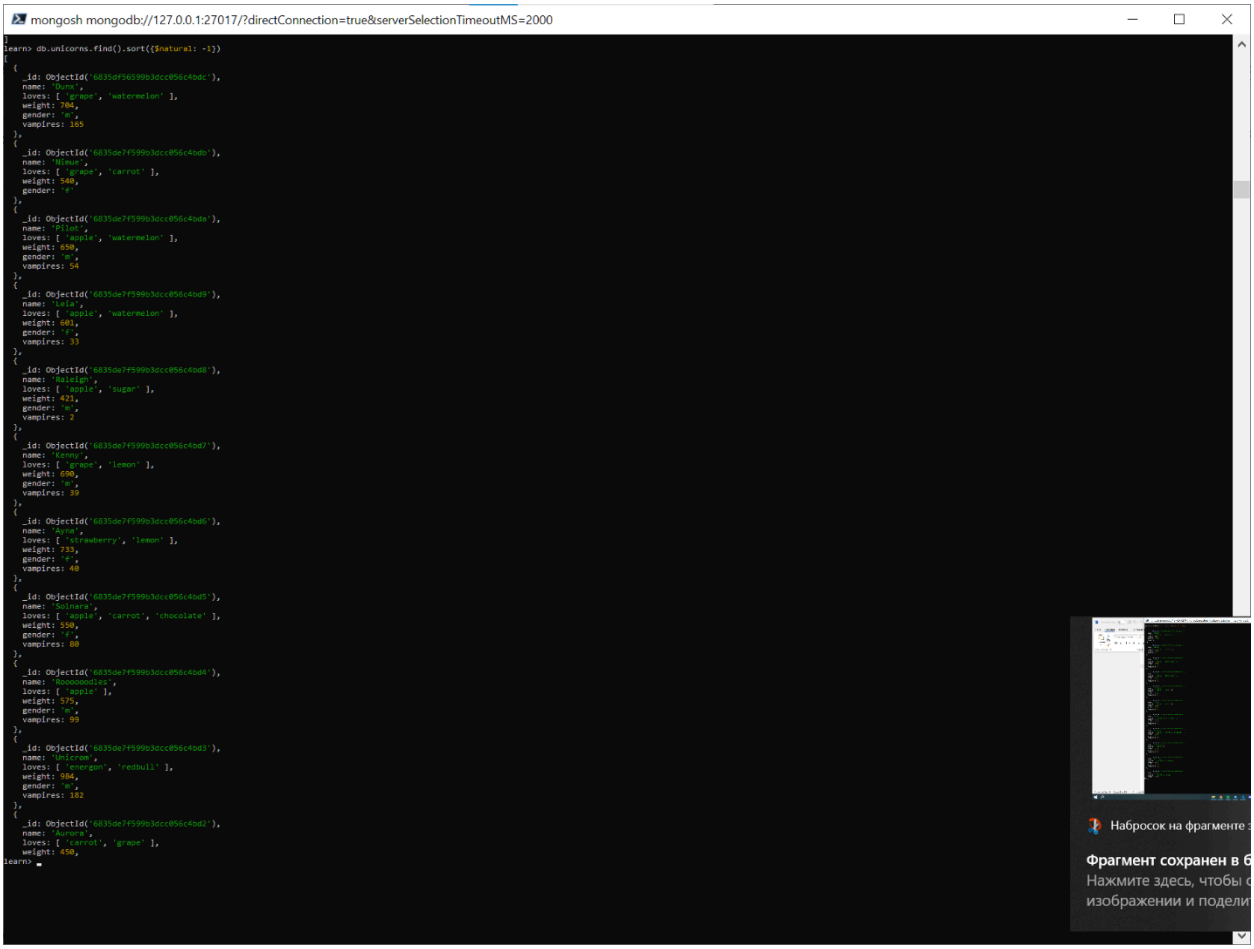
```
]
learn> db.unicorns.find({gender: 'm'}, {loves: 0, gender: 0})
[
  {
    _id: ObjectId('6835de7f599b3dcc056c4bd1'),
    name: 'Horny',
    weight: 600,
    vampires: 63
  },
  {
    _id: ObjectId('6835de7f599b3dcc056c4bd3'),
    name: 'Unicrom',
    weight: 984,
    vampires: 182
  },
  {
    _id: ObjectId('6835de7f599b3dcc056c4bd4'),
    name: 'Roooooodles',
    weight: 575,
    vampires: 99
  },
  {
    _id: ObjectId('6835de7f599b3dcc056c4bd7'),
    name: 'Kenny',
    weight: 690,
    vampires: 39
  },
  {
    _id: ObjectId('6835de7f599b3dcc056c4bd8'),
    name: 'Raleigh',
    weight: 421,
    vampires: 2
  },
  {
    _id: ObjectId('6835de7f599b3dcc056c4bda'),
    name: 'Pilot',
    weight: 650,
    vampires: 54
  },
  {
    _id: ObjectId('6835df56599b3dcc056c4bdc'),
    name: 'Dunx',
    weight: 704,
    vampires: 165
  }
]
```

Практическое задание 2.2.3

Вывести список единорогов в обратном порядке добавления.

Команды MongoDB:

```
db.unicorns.find().sort({$natural: -1})
```

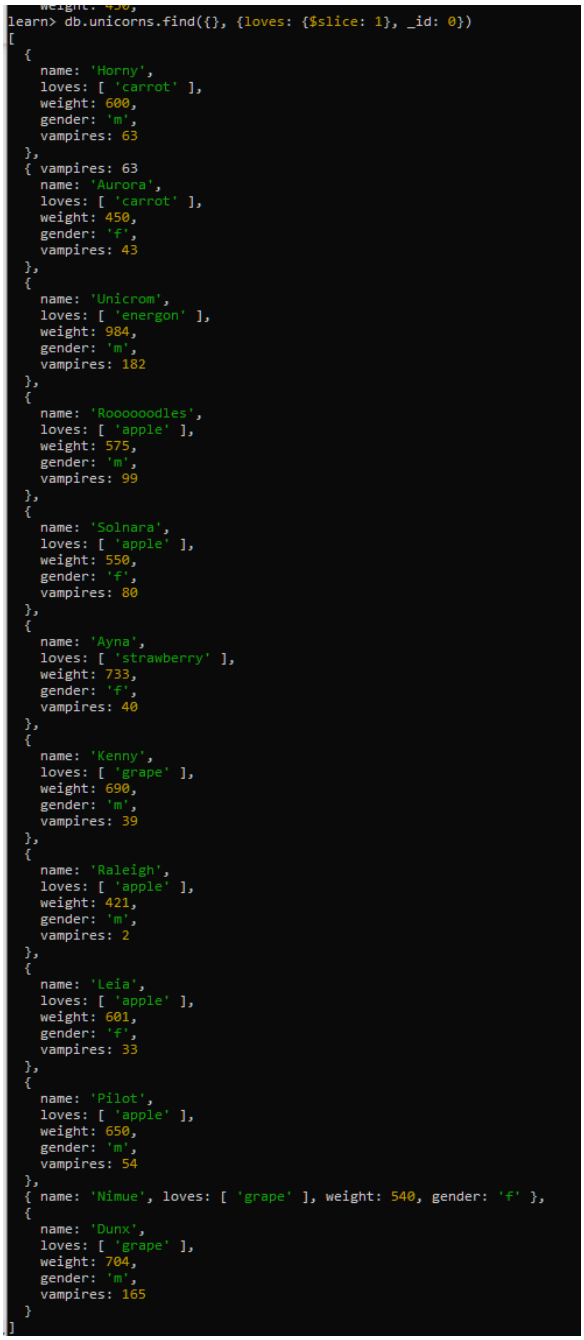


Практическое задание 2.2.4

Вывести список единорогов с названием первого любимого предпочтения, исключив идентификатор.

Команды MongoDB:

```
db.unicorns.find({}, {loves: {$slice: 1}, _id: 0})
```



Практическое задание 2.3.1
Вывести список самок единорогов весом от полутонны до 700 кг, исключив вывод идентификатора.

Команды MongoDB:

```
db.unicorns.find({gender: 'f', weight: {$gte: 500, $lte: 700}}, {_id: 0})
```

```
]
learn> db.unicorns.find({gender: 'f', weight: {$gte: 500, $lte: 700}}, {_id: 0})
[
  {
    name: 'Solnara',
    loves: [ 'apple', 'carrot', 'chocolate' ],
    weight: 550,
    gender: 'f',
    vampires: 80
  },
  {
    name: 'Leia',
    loves: [ 'apple', 'watermelon' ],
    weight: 601,
    gender: 'f',
    vampires: 33
  },
  {
    name: 'Nimue',
    loves: [ 'grape', 'carrot' ],
    weight: 540,
    gender: 'f'
  }
]
```

Практическое задание 2.3.2
Вывести список самцов единорогов весом от полутонны и предпочитающих grape и lemon, исключив вывод идентификатора.

Команды MongoDB:

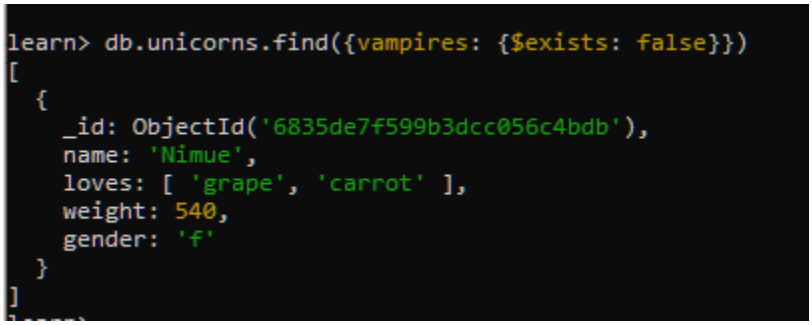
```
db.unicorns.find({gender: 'm', weight: {$gte: 500}, loves: {$all: ['grape', 'lemon']}}, {_id: 0})
```

```
learn> db.unicorns.find({gender: 'm', weight: {$gte: 500}, loves: {$all: ['grape', 'lemon']}}, {_id: 0})
[
  {
    name: 'Kenny',
    loves: [ 'grape', 'lemon' ],
    weight: 690,
    gender: 'm',
    vampires: 39
  }
]
```

Практическое задание 2.3.3
Найти всех единорогов, не имеющих ключ vampires.

Команды MongoDB:

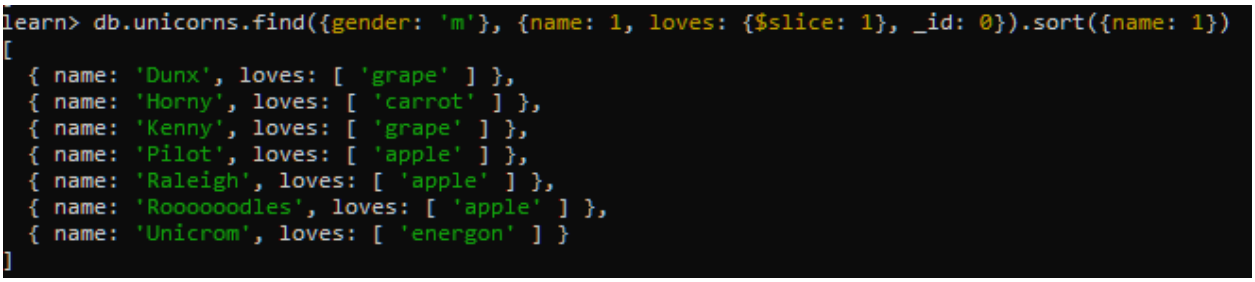
```
db.unicorns.find({vampires: {$exists: false}})
```



Практическое задание 2.3.4
Вывести упорядоченный список имен самцов единорогов с информацией об их первом предпочтении.

Команды MongoDB:

```
db.unicorns.find({gender: 'm'}, {name: 1, loves: {$slice: 1}, _id: 0}).sort({name: 1})
```



Практическое задание 3.1.1
Создайте коллекцию towns и выполните выборки по мэрам с party="I" и без party.

Команды MongoDB:

db.towns.find({"mayor.party": "I"}, {name: 1, mayor: 1})

db.towns.find({"mayor.party": {$exists: false}}, {name: 1, mayor: 1})

Практическое задание 3.1.2
Сформировать функцию для вывода списка самцов единорогов и вывести первых двух.

Команды MongoDB:

```
var cursor = db.unicorns.find({gender: 'm'}).sort({name: 1}).limit(2);

cursor.forEach(function(unicorn) { print(unicorn.name); });
```

```
learn> var cursor = db.unicorns.find({gender: 'm'}).sort({name: 1}).limit(2);

learn> cursor.forEach(function(unicorn) { print(unicorn.name); });
Dunx
Horny
```

Практическое задание 3.2.1
Вывести количество самок единорогов весом от полутонны до 600 кг.

Команды MongoDB:

```
db.unicorns.find({gender: 'f', weight: {$gte: 500, $lte: 600}}).count()
```

```
learn> db.unicorns.find({gender: 'f', weight: {$gte: 500, $lte: 600}}).count()
2
```

Практическое задание 3.2.2
Вывести список предпочтений.

Команды MongoDB:

db.unicorns.distinct("loves")

```
learn> db.unicorns.distinct("loves")
[
  'apple',      'carrot',
  'chocolate',  'energon',
  'grape',      'lemon',
  'papaya',     'redbull',
  'strawberry', 'sugar',
  'watermelon'
]
```

Практическое задание 3.2.3

Посчитать количество особей единорогов обоих полов.

Команды MongoDB:

db.unicorns.aggregate([{$group: {_id: "$gender", count: {$sum: 1}}}])

```
learn> db.unicorns.aggregate([{$group: {_id: "$gender", count: {$sum: 1}}}])
[ { _id: 'f', count: 5 }, { _id: 'm', count: 7 } ]
```

Практическое задание 3.3.1

Добавить самца Barny.

Команды MongoDB:

db.unicorns.save({name: "Barny", loves: ["grape"], weight: 340, gender: "m"})

В моей версии (8.09) команда save была удалена, поэтому:

db.unicorns.insertOne({name: "Barny", loves: ["grape"], weight: 340, gender: "m"})

```
learn> db.unicorns.insertOne({name: "Barny", loves: ["grape"], weight: 340,
... gender: "m"})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: ObjectId('6835e357599b3dcc056c4be0')
}
```

Практическое задание 3.3.2
Обновить Ayna: вес 800, вампиры 51.

Команды MongoDB:

db.unicorns.update({name: "Ayna"}, {$set: {weight: 800, vampires: 51}})

```
learn> db.unicorns.update({name: "Ayna"}, {$set: {weight: 800, vampires: 51}})
DeprecationWarning: Collection.update() is deprecated. Use updateOne, updateMany, or bulkWrite.
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

Практическое задание 3.3.3
Обновить Raleigh: добавить redbull в loves.

Команды MongoDB:

db.unicorns.update({name: "Raleigh"}, {$push: {loves: "redbull"}})

```
learn> db.unicorns.update({name: "Raleigh"}, {$push: {loves: "redbull"}})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

Практическое задание 3.3.4
Увеличить количество убитых вампиров у всех самцов на 5.

Команды MongoDB:

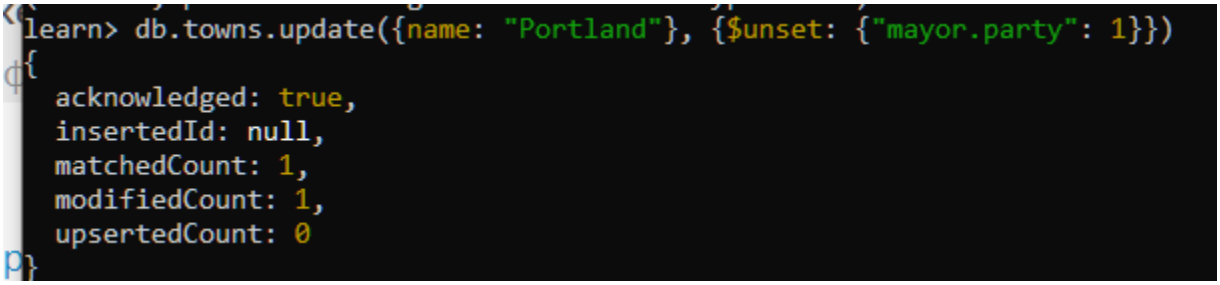
db.unicorns.update({gender: "m"}, {$inc: {vampires: 5}}, {multi: true})

```
learn> db.unicorns.update({gender: "m"}, {$inc: {vampires: 5}}, {multi: true})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 8,
  modifiedCount: 8,
  upsertedCount: 0
}
```

Практическое задание 3.3.5
Убрать партию у мэра Портланда.

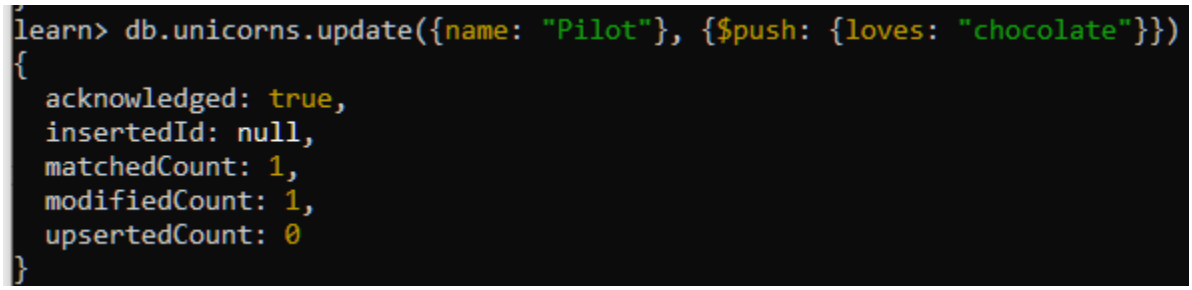
Команды MongoDB:

```
db.towns.update({name: "Portland"}, {$unset: {"mayor.party": 1}})
```



Практическое задание 3.3.6
Обновить Pilot: добавить chocolate в loves.
Команды MongoDB:

```
db.unicorns.update({name: "Pilot"}, {$push: {loves: "chocolate"}})
```



Практическое задание 3.3.7
Обновить Aurora: добавить sugar и lemon в loves.

Команды MongoDB:

db.unicorns.update({name: "Aurora"}, {$addToSet: {loves: {$each: ["sugar", "lemon"]}}})

```
learn> db.unicorns.update({name: "Aurora"}, {$addToSet: {loves: {$each: ["sugar", "lemon"]}}})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

Практическое задание 3.4.1
Удалить беспартийных мэров, очистить коллекцию, просмотреть коллекции.

Команды MongoDB:

db.towns.remove({"mayor.party": {$exists: false}})

db.towns.remove({})

show collections

```
learn> db.towns.remove({"mayor.party": {$exists: false}})
DeprecationWarning: Collection.remove() is deprecated. Use deleteOne, deleteMany, findOneAndDelete, or bulkWrite.
{ acknowledged: true, deletedCount: 2 }
learn> db.towns.remove({})
{ acknowledged: true, deletedCount: 1 }
learn> show collections
towns
unicorns
```

Практическое задание 4.1.1

Создайте коллекцию зон обитания единорогов, указав в качестве идентификатора кратко название зоны, далее включив полное название и описание. Включите для нескольких единорогов в документы ссылку на зону обитания, используя второй способ автоматического связывания. Проверьте содержание коллекции единорогов.

Команды MongoDB:

```
db.habitats.insert({_id: "nw", name: "Northwest", desc: "Forests and rivers"});

db.habitats.insert({_id: "desert", name: "Desert", desc: "Hot and sandy"});

db.unicorns.update({name: "Horny"}, {$set: {habitat: {$ref: "habitats", $id: "nw"}}});

db.unicorns.update({name: "Aurora"}, {$set: {habitat: {$ref: "habitats", $id: "desert"}}});

db.unicorns.find();
```

Практическое задание 4.2.1

Проверьте, можно ли задать для коллекции unicorns индекс для ключа name с флагом unique.

Команды MongoDB:

db.unicorns.createIndex({name: 1}, {unique:

true})

```
learn> db.unicorns.createIndex({name: 1}, {unique: true})
name_1
learn>
```

Практическое задание 4.3.1

Получите информацию о всех индексах коллекции unicorns. Удалите все индексы, кроме индекса для идентификатора. Попытайтесь удалить индекс для идентификатора.

Команды MongoDB:

db.unicorns.getIndexes();

db.unicorns.dropIndexes();

db.unicorns.dropIndex("_id_");

```
learn> db.unicorns.createIndex({name: 1}, {unique: true})
name_1
learn> db.unicorns.getIndexes();
[
  { v: 2, key: { _id: 1 }, name: '_id_' },
  { v: 2, key: { name: 1 }, name: 'name_1', unique: true }
]
learn> db.unicorns.dropIndexes();
{
  nIndexesWas: 2,
  msg: 'non-_id indexes dropped for collection',
  ok: 1
}
learn> db.unicorns.dropIndex("_id_");
MongoServerError[InvalidOptions]: cannot drop _id index
learn>
```

Практическое задание 4.4.1

Создайте объемную коллекцию numbers, задействовав курсор. Выберите последние четыре документа. Проанализируйте план выполнения запроса. Сколько потребовалось времени на выполнение запроса? Создайте индекс для ключа value. Получите информацию о всех индексах коллекции numbers. Выполните запрос 2. Проанализируйте план выполнения запроса с установленным индексом. Сравните время выполнения запросов с индексом и без.

Команды MongoDB:

```
for(i = 0; i < 100000; i++){ db.numbers.insert({value: i}) }

db.numbers.find().sort({$natural: -1}).limit(4)

db.numbers.explain("executionStats").find().sort({$natural: -1}).limit(4)

db.numbers.createIndex({value: 1})

db.numbers.getIndexes()

db.numbers.explain("executionStats").find().sort({$natural: -1}).limit(4)
```

Результат с индексом:

Результат без индекса:

Без индекса происходит полный просмотр коллекции, который занял 3мс executionTimeMillis, а с индексом происходит индексный поиск, который занял менее 1мс.

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены основные возможности MongoDB: вставка, выборка, изменение и удаление документов (CRUD), работа с вложенными документами, агрегация данных, создание и использование индексов, а также связи между коллекциями. Полученные навыки позволяют эффективно использовать MongoDB для хранения и обработки данных в реальных