Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчет

по лабораторной работе №6 «Работа с БД в СУБД MongoDB**»**

по дисциплине **«Проектирование и реализация баз данных»**

Автор: Соболь В.В.

Факультет: ПИН

Группа: К3240

Преподаватель: Говорова М.М.

Санкт-Петербург 2025

Оглавление

Цель работы.....3
Практическое задание.....3
Выполнение.....3
Вывод.....29

Цель работы

Овладеть практическими навыками работы с CRUD-операциями, с вложенными объектами в коллекции базы данных MongoDB, агрегации и изменения данных, со ссылками и индексами в базе данных MongoDB.

Выполнение

Практическое задание 2.1.1:

Создайте базу данных learn.
Заполните коллекцию единорогов unicorns:

```
vladimirsobol@MacBook-Pro-Vladimir-3 ~ % mongosh
Current Mongosh Log ID: 68441ae5f59dbbda29f9e86a
Connecting to:          mongodb://127.0.0.1:27017/?directCon
=2000&appName=mongosh+2.5.2
Using MongoDB:          6.0.24
Using Mongosh:          2.5.2

For mongosh info see: https://www.mongodb.com/docs/mongodb-s

------
   The server generated these startup warnings when booting
   2025-06-07T13:40:16.621+03:00: Access control is not enab
access to data and configuration is unrestricted
------

test> use learn
switched to db learn
learn>
```

```
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f46406906ca120bf15b') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Aurora', loves: ['carrot', 'grape'], weight: 450, gender: 'f', vampires: 43});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f5b406906ca120bf15c') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Unicrom', loves: ['energon', 'redbull'], weight: 984, gender: 'm', vampires: 182});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f6a406906ca120bf15d') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Roooooodles', loves: ['apple'], weight: 575, gender: 'm', vampires: 99});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f71406906ca120bf15e') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Solnara', loves:['apple', 'carrot', 'chocolate'], weight:550, gender:'f', vampires:80});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f77406906ca120bf15f') }
}
learn> db.unicorns.insert({name:'Ayna', loves: ['strawberry', 'lemon'], weight: 733, gender: 'f', vampires: 40});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f7d406906ca120bf160') }
}
learn> db.unicorns.insert({name:'Kenny', loves: ['grape', 'lemon'], weight: 690,  gender: 'm', vampires: 39});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f82406906ca120bf161') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Raleigh', loves: ['apple', 'sugar'], weight: 421, gender: 'm', vampires: 2});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f87406906ca120bf162') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Leia', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 601, gender: 'f', vampires: 33});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f8d406906ca120bf163') }
}
learn> db.unicorns.insert({name: 'Pilot', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 650, gender: 'm', vampires: 54});
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: { '0': ObjectId('68441f92406906ca120bf164') }
}
```

Используя второй способ, вставьте в коллекцию единорогов документ:

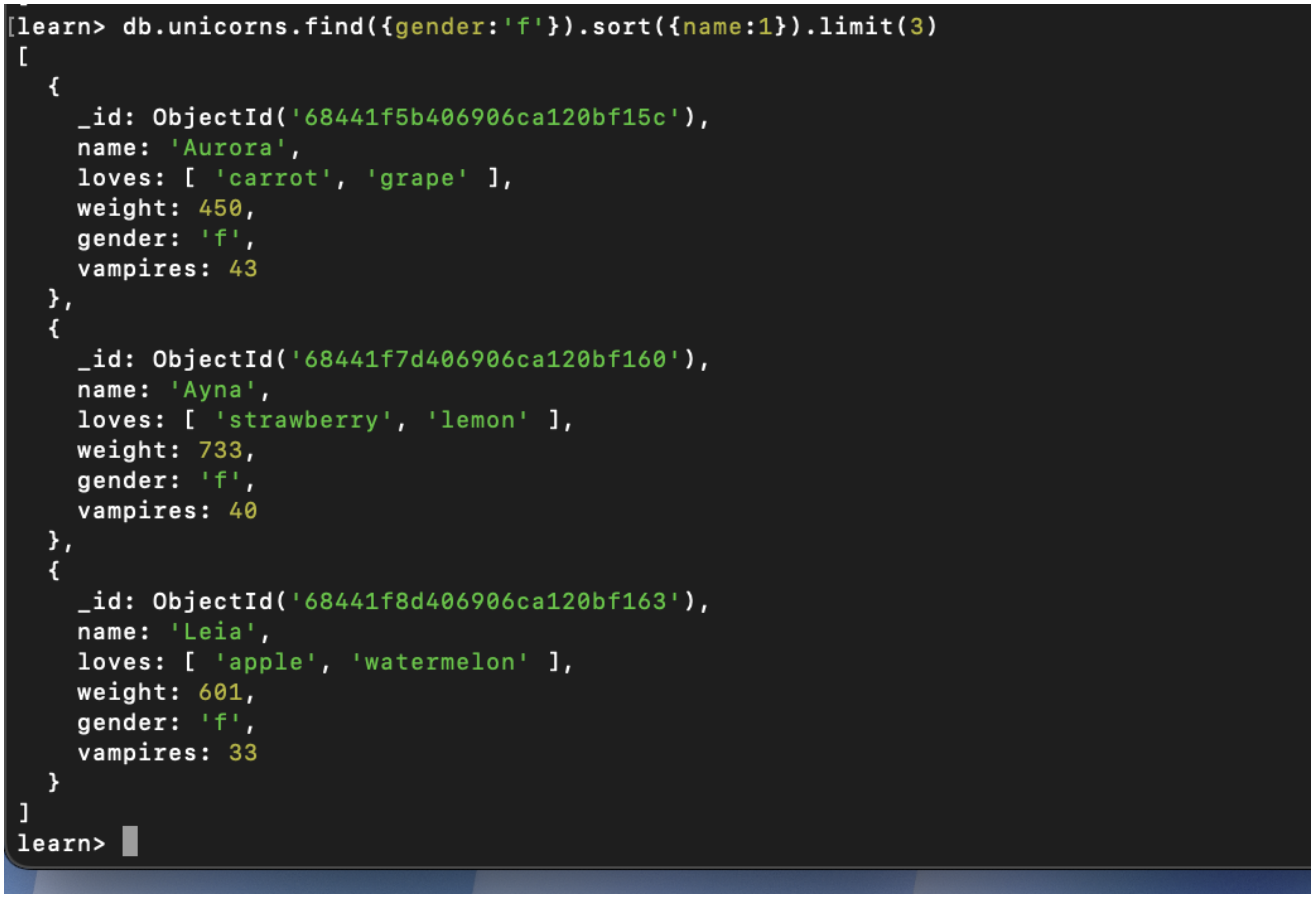
Практическое задание 2.2.1:

Сформируйте запросы для вывода списков самцов и самок единорогов. Ограничьте список самок первыми тремя особями. Отсортируйте списки по имени.

Вывод списка самцов, отсортированных по имени

```
learn> db.unicorns.find({gender:'m'}).sort({name:1})
[
  {
    _id: ObjectId('6844208b406906ca120bf166'),
    name: 'Dunx',
    loves: [ 'grape', 'watermelon' ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f46406906ca120bf15b'),
    name: 'Horny',
    loves: [ 'carrot', 'papaya' ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f82406906ca120bf161'),
    name: 'Kenny',
    loves: [ 'grape', 'lemon' ],
    weight: 690,
    gender: 'm',
    vampires: 39
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f92406906ca120bf164'),
    name: 'Pilot',
    loves: [ 'apple', 'watermelon' ],
    weight: 650,
    gender: 'm',
    vampires: 54
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f87406906ca120bf162'),
    name: 'Raleigh',
    loves: [ 'apple', 'sugar' ],
    weight: 421,
    gender: 'm',
    vampires: 2
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f71406906ca120bf15e'),
    name: 'Roooooodles',
    loves: [ 'apple' ],
```

Вывод списка самцов, отсортированных по имени:



Найдите всех самок, которые любят carrot. Ограничьте этот список первой особью с помощью функций findOne и limit.

Поиск первой самки, любящей 'carrot', с помощью findOne

```
learn> db.unicorns.findOne({gender:'f',loves:'carrot'})
{
  _id: ObjectId('68441f5b406906ca120bf15c'),
  name: 'Aurora',
  loves: [ 'carrot', 'grape' ],
  weight: 450,
  gender: 'f',
  vampires: 43
}
learn>
```

Поиск первой самки, любящей 'carrot', с помощью find().limit(1)

```
learn> db.unicorns.find({gender:'f',loves:'carrot'}).limit(1)
[
  {
    _id: ObjectId('68441f5b406906ca120bf15c'),
    name: 'Aurora',
    loves: [ 'carrot', 'grape' ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  }
]
learn>
```

Практическое задание 2.2.2:

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

Вывод списка самцов (только имя, вес, вампиры, _id), отсортированных по имени:

```
learn> db.unicorns.find({gender:'m'},{loves:0,gender:0})
[
  {
    _id: ObjectId('68441f46406906ca120bf15b'),
    name: 'Horny',
    weight: 600,
    vampires: 63
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f6a406906ca120bf15d'),
    name: 'Unicrom',
    weight: 984,
    vampires: 182
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f71406906ca120bf15e'),
    name: 'Roooooodles',
    weight: 575,
    vampires: 99
  },
  {
```

Практическое задание 2.2.3:

Вывести список единорогов в обратном порядке добавления.

Вывод списка единорогов в обратном порядке их добавления в коллекцию:

```
learn> db.unicorns.find().sort({$natural:-1}).pretty()
[
  {
    _id: ObjectId('6844208b406906ca120bf166'),
    name: 'Dunx',
    loves: [ 'grape', 'watermelon' ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f98406906ca120bf165'),
    name: 'Nimue',
    loves: [ 'grape', 'carrot' ],
    weight: 540,
    gender: 'f'
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f92406906ca120bf164'),
    name: 'Pilot',
    loves: [ 'apple', 'watermelon' ],
    weight: 650,
    gender: 'm',
    vampires: 54
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f8d406906ca120bf163'),
    name: 'Leia',
    loves: [ 'apple', 'watermelon' ],
    weight: 601,
    gender: 'f',
    vampires: 33
  },
  {
    _id: ObjectId('68441f87406906ca120bf162'),
    name: 'Raleigh',
    loves: [ 'apple', 'sugar' ]
```

Практическое задание 2.2.4:

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

```
switched to db learn
learn> db.unicorns.find({},{loves:{$slice:1},_id:0})
[
  {
    name: 'Horny',
    loves: [ 'carrot' ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  },
  {
    name: 'Aurora',
    loves: [ 'carrot' ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  },
  {
    name: 'Unicrom',
    loves: [ 'energon' ],
    weight: 984,
    gender: 'm',
    vampires: 182
  },
  {
    name: 'Roooooodles',
    loves: [ 'apple' ],
    weight: 575,
    gender: 'm',
    vampires: 99
  },
  {
    name: 'Solnara',
    loves: [ 'apple' ],
    weight: 550,
    gender: 'f',
    vampires: 80
  },
  {
    name: 'Ayna',
    loves: [ 'strawberry' ],
    weight: 733,
    gender: 'f',
    vampires: 40
  },
  {
    name: 'Kenny'
```

Практическое задание 2.3.1:

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

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

```
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.

```
]
learn> db.unicorns.find({vampires:{$exists:false}},{_id:0})
[
  {
    name: 'Nimue',
    loves: [ 'grape', 'carrot' ],
    weight: 540,
    gender: 'f'
  }
]
```

Практическое задание 2.3.4:

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

```
learn> db.unicorns.find({gender:'m'},{_id:0,name:1,'loves':{$slice:1}}).sort({name:1})
[
  { name: 'Dunx', loves: [ 'grape' ] },
  { name: 'Horny', loves: [ 'carrot' ] },
  { name: 'Kenny', loves: [ 'grape' ] },
  { name: 'Pilot', loves: [ 'apple' ] },
  { name: 'Raleigh', loves: [ 'apple' ] },
  { name: 'Roooooodles', loves: [ 'apple' ] },
  { name: 'Unicrom', loves: [ 'energon' ] }
]
```

Практическое задание 3.1.1:

Создайте коллекцию towns, включающую документы

```
test> db.towns.insertMany([{name:"Punxsutawney",populatiuon:6200,last_sensus:ISODate("2008-01-31")}
,famous_for:[""],mayor:{name:"Jim Wehrle"}},{name:"New York",populatiuon:22200000,last_sensus:ISOD
ate("2009-07-31"),famous_for:["status of liberty","food"],mayor:{name:"Michael Bloomberg",party:"I
"}},{name:"Portland",populatiuon:528000,last_sensus:ISODate("2009-07-20"),famous_for:["beer","food
"],mayor:{name:"Sam Adams",party:"D"}}])
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: {
    '0': ObjectId('68442677b2bbd68a9c38220f'),
    '1': ObjectId('68442677b2bbd68a9c382210'),
    '2': ObjectId('68442677b2bbd68a9c382211')
  }
}
test>
```

*Сформировать запрос, который возвращает список городов с независимыми мэрами (*party="I"*). Вывести только название города и информацию о мэре.*

```
test> db.towns.find({"mayor.party":"I"},{_id:0,name:1,mayor:1})
[
  {
    name: 'New York',
    mayor: { name: 'Michael Bloomberg', party: 'I' }
  }
]
test>
```

*Сформировать запрос, который возвращает список беспартийных мэров (*party *отсутствует*). *Вывести только название города и информацию о мэре.*

```
> db.towns.find({"mayor.party": {$exists: false}}, {name: 1, mayor: 1, _id: 0}).pretty()
< {
    name: 'Punxsutawney',
    mayor: {
      name: 'Jim Wehrle'
    }
  }
learn>
```

Практическое задание 3.1.2:

Сформировать функцию для вывода списка самцов единорогов.

Создать курсор для этого списка из первых двух особей с сортировкой в лексикографическом порядке.

Вывести результат, используя forEach

```
> var printMaleUnicornsF = function() {
  var maleUnicornsCursor = db.unicorns.find({gender: 'm'}).sort({name: 1}).limit(2)
      maleUnicornsCursor.forEach(function(unicorn){
      printjson(unicorn);
      });
  };
> printMaleUnicornsF();
< {
    _id: ObjectId('682f452c72f1c59f3d2b26ec'),
    name: 'Dunx',
    loves: [ 'grape', 'watermelon' ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  }
< {
    _id: ObjectId('682f446d72f1c59f3d2b26e1'),
    name: 'Horny',
    loves: [ 'carrot', 'papaya' ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
learn>
```

Практическое задание 3.2.1:

Вывести количество самок единорогов весом от полутонны до 600 кг

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

2
learn>
```

Практическое задание 3.2.2:

Вывести список предпочтений.

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

Практическое задание 3.2.3:

Посчитать количество особей единорогов обоих полов.

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

[ { _id: 'm', count: 7 }, { _id: 'f', count: 5 } ]
learn>
```

Практическое задание 3.3.1:

Выполнить команду:

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

Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
learn> db.unicorns.insertOne({name:'Barny',loves:['grape'],weight:340,gender:'m'})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: ObjectId('684436b0b27453223e67e91b')
}
learn> db.unicorns.find({name:'Barny'}).pretty()
[
  {
    _id: ObjectId('684436b0b27453223e67e91b'),
    name: 'Barny',
    loves: [ 'grape' ],
    weight: 340,
    gender: 'm'
  }
]
learn>
```

Практическое задание 3.3.2:

Для самки единорога Ayna *внести изменения в БД: теперь ее вес 800, она убила 51 вапмира.*

Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
> db.unicorns.updateOne({name: 'Ayna', gender: 'f'}, {$set: {weight: 800, vampires: 51}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
> db.unicorns.find({name: 'Ayna'}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26db'),
    name: 'Ayna',
    loves: [
      'strawberry',
      'lemon'
    ],
    weight: 800,
    gender: 'f',
    vampires: 51
  }
```

Практическое задание 3.3.3:

Для самца единорога Raleigh *внести изменения в БД: теперь он любит рэдбул.*

Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
> db.unicorns.updateOne({name: 'Raleigh', gender: 'm'}, {$addToSet: {loves: 'redbull'}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
> db.unicorns.find({name: 'Raleigh'}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26dd'),
    name: 'Raleigh',
    loves: [
      'apple',
      'sugar',
      'redbull'
    ],
    weight: 421,
    gender: 'm',
    vampires: 2
  }
```

Практическое задание 3.3.4:

Всем самцам единорогов увеличить количество убитых вапмиров на 5.

Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
> db.unicorns.updateMany({gender: 'm'}, {$inc: {vampires: 5}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 14,
    modifiedCount: 14,
    upsertedCount: 0
  }
> db.unicorns.find({gender: 'm'}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26d6'),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 68
  }
  {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26d8'),
    name: 'Unicrom',
    loves: [
      'energon',
      'redbull'
    ],
    weight: 984,
    gender: 'm',
    vampires: 187
  }
  {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26d9'),
    name: 'Roooooodles',
    loves: [
      'apple'
```

Практическое задание 3.3.5:

Изменить информацию о городе Портланд: мэр этого города теперь беспартийный.

Проверить содержимое коллекции towns.

```
> db.towns.updateOne({name: "Portland"}, {$unset: {"mayor.party": ""}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
> db.towns.find({name: "Portland"}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f487072f1c59f3d2b26ef'),
    name: 'Portland',
    population: 528000,
    last_census: 2009-07-20T00:00:00.000Z,
    famous_for: [
      'beer',
      'food'
    ],
    mayor: {
      name: 'Sam Adams'
    }
  }
learn>
```

Практическое задание 3.3.6:

Изменить информацию о самце единорога Pilot: теперь он любит и шоколад.

Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
> db.unicorns.updateOne({name: 'Pilot', gender: 'm'}, {$push: {loves: 'chocolate'}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
> db.unicorns.find({name: 'Pilot'}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26df'),
    name: 'Pilot',
    loves: [
      'apple',
      'watermelon',
      'chocolate'
    ],
    weight: 650,
    gender: 'm',
    vampires: 59
  }
```

Практическое задание 3.3.7:

Изменить информацию о самке единорога Aurora: *теперь она любит еще и сахар, и лимоны.*

Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
> db.unicorns.updateOne(
      {name: 'Aurora'},
      {$addToSet: {loves: {$each: ['sugar', 'lemon']}}}
  )
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
> db.unicorns.find({name: 'Aurora'}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26d7'),
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot',
      'grape',
      'sugar',
      'lemon'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  }
```

Практическое задание 3.4.1:

Создайте коллекцию towns, включающую следующие документы

```
> db.towns.insertMany([
    {name: "Punxsutawney", population: 6200, last_census: ISODate("2008-01-31T00:00:00Z"), famous_for: ["phil the groundhog"], mayor: {name: "Jim Wehrle" }},
    {name: "New York", population: 22200000, last_census: ISODate("2009-07-31T00:00:00Z"), famous_for: ["status of liberty", "food"], mayor: {name: "Michael Bloomberg", party: "I"}},
    {name: "Portland", population: 528000, last_census: ISODate("2009-07-20T00:00:00Z"), famous_for: ["beer", "food"], mayor: {name: "Sam Adams", party: "D"}}
  ]);
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId('682f588f72f1c59f3d2b26f1'),
      '1': ObjectId('682f588f72f1c59f3d2b26f2'),
      '2': ObjectId('682f588f72f1c59f3d2b26f3')
    }
  }
learn>
```

Удалите документы с беспартийными мэрами.
Проверьте содержание коллекции.

```
> db.towns.deleteMany({"mayor.party": "I"})
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 1
  }
> db.towns.find().pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f58f672f1c59f3d2b26f4'),
    name: 'Punxsutawney',
    population: 6200,
    last_census: 2008-01-31T00:00:00.000Z,
    famous_for: [
      'phil the groundhog'
    ],
    mayor: {
      name: 'Jim Wehrle'
    }
  }
  {
    _id: ObjectId('682f58f672f1c59f3d2b26f6'),
    name: 'Portland',
    population: 528000,
    last_census: 2009-07-20T00:00:00.000Z,
    famous_for: [
      'beer',
      'food'
    ],
    mayor: {
      name: 'Sam Adams',
      party: 'D'
    }
  }
learn>
```

Очистите коллекцию.
Просмотрите список доступных коллекций.

```
> db.towns.deleteMany({})
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 2
  }
> show collections
< towns
  unicorns
learn>
```

Практическое задание 4.1.1:

Создайте коллекцию зон обитания единорогов, указав в качестве идентификатора кратко название зоны, далее включив полное название и описание.

```
> db.habitats.insertMany([
    {_id: "forest", name: "Enchanted Forest", description: "A mystical forest full of ancient trees and sparkling streams."},
    {_id: "mountain", name: "Crystal Mountains", description: "High peaks rumoured to hide unicorn treasures."},
    {_id: "meadow", name: "Flowering Meadow", description: "A vast meadow with a never-ending supply of sweet clover."}
]);
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': 'forest',
      '1': 'mountain',
      '2': 'meadow'
    }
  }
learn>
```

Включите для нескольких единорогов в документы ссылку на зону обитания, используя второй способ автоматического связывания.

```
> db.unicorns.updateOne(
    {name: "Aurora"},
    {$set: {habitat: {$ref: "habitats", $id: "forest", $db: "learn"}}}
  );

  db.unicorns.updateOne(
    {name: "Horny"},
    {$set: {habitat: {$ref: "habitats", $id: "mountain", $db: "learn"}}}
  );

  db.unicorns.updateOne(
    {name: "Pilot"},
    {$set: {habitat: {$ref: "habitats", $id: "meadow", $db: "learn"}}}
  );
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
learn>
```

Проверьте содержание коллекции едиорогов.

```
> db.unicorns.find({name: {$in: ["Aurora", "Horny", "Pilot"]}}).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26d6'),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 68,
    habitat: DBRef('habitats', 'mountain', 'learn')
  }
  {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26d7'),
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot',
      'grape',
      'sugar',
      'lemon'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43,
    habitat: DBRef('habitats', 'forest', 'learn')
  }
  {
    _id: ObjectId('682f444d72f1c59f3d2b26df'),
    name: 'Pilot',
    loves: [
      'apple',
      'watermelon',
      'chocolate'
    ]
```

Практическое задание 4.2.1:

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

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

Практическое задание 4.3.1:

Получите информацию о всех индексах коллекции unicorns .

```
> db.unicorns.getIndexes()
< [
    { v: 2, key: { _id: 1 }, name: '_id_' },
    { v: 2, key: { name: 1 }, name: 'name_1', unique: true }
  ]
learn>
```

Удалите все индексы, кроме индекса для идентификатора.

```
> db.unicorns.dropIndex("name_1")
< { nIndexesWas: 2, ok: 1 }
learn>
```

Попытайтесь удалить индекс для идентификатора.

```
> db.unicorns.dropIndex("_id_")
⊗ ▸ MongoServerError[InvalidOptions]: cannot drop _id index
learn>
```

Практическое задание 4.4.1:

Создайте объемную коллекцию numbers, задействовав курсор

```
> for(let i = 0; i < 100000; i++){
      db.numbers.insertOne({value: i});
  }
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada2')
  }
```

Выберите последних четыре документа.

```
> db.numbers.find().sort({value: -1}).limit(4).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada2'),
    value: 99999
  }
  {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada1'),
    value: 99998
  }
  {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada0'),
    value: 99997
  }
  {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cad9f'),
    value: 99996
  }
learn>
```

Проанализируйте план выполнения запроса 2. Сколько потребовалось времени на выполнение запроса?

```
executionTimeMillis: 74,
```

Создайте индекс для ключа value.

```
> db.numbers.createIndex({value: 1})
< value_1
learn>
```

Получите информацию о всех индексах коллекции numbres.

```
> db.numbers.getIndexes()
< [
    { v: 2, key: { _id: 1 }, name: '_id_' },
    { v: 2, key: { value: 1 }, name: 'value_1' }
  ]
learn>
```

Выполните запрос 2.

```
> db.numbers.find().sort({value: -1}).limit(4).pretty()
< {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada2'),
    value: 99999
  }
  {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada1'),
    value: 99998
  }
  {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cada0'),
    value: 99997
  }
  {
    _id: ObjectId('682f5b3f72f1c59f3d2cad9f'),
    value: 99996
  }
learn>
```

Проанализируйте план выполнения запроса с установленным индексом. Сколько потребовалось времени на выполнение запроса?

```
executionTimeMillis: 8,
```

Запрос с использованием индекса по полю value выполняется значительно быстрее и, следовательно, более эффективен.

Вывод

В процессе выполнения данных лабораторных работ были получены фундаментальные навыки работы с документ-ориентированной СУБД MongoDB, начиная с ее установки и первоначальной настройки, и заканчивая практическим применением CRUD-операций для манипулирования данными. Были освоены методы создания, выборки (с использованием различных операторов, проекций, сортировки и ограничения), обновления и удаления документов, включая работу с вложенными объектами и массивами. Кроме того, были изучены механизмы агрегирования данных, использование курсоров, создание ссылок между коллекциями и управление индексами, что позволило наглядно оценить их влияние на производительность запросов и заложило основу для эффективного использования MongoDB в разработке приложений.