Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ОТЧЕТ

по Лабораторной работе № 6

«процедуры, функции, триггеры в PostgreSQL»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Обучающийся Никульшин Егор Сергеевич

Факультет прикладной информатики

Группа K3241

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа Мобильные и сетевые технологии

Преподаватель Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург 2024/2025

Лабораторная работа 6.1

Практическое задание:

1. Установите MongoDB для обеих типов систем (32/64 бита).
2. Проверьте работоспособность системы запуском клиента mongo.
3. Выполните методы:
- db.help()
- db.help
- db.stats()
4. Создайте БД learn.
5. Получите список доступных БД.
6. Создайте коллекцию unicorns, вставив в нее документ {name: 'Aurora', gender: 'f', weight: 450}.
7. Просмотрите список текущих коллекций.
8. Переименуйте коллекцию unicorns.
9. Просмотрите статистику коллекции.
10. Удалите коллекцию.
11. Удалите БД learn.

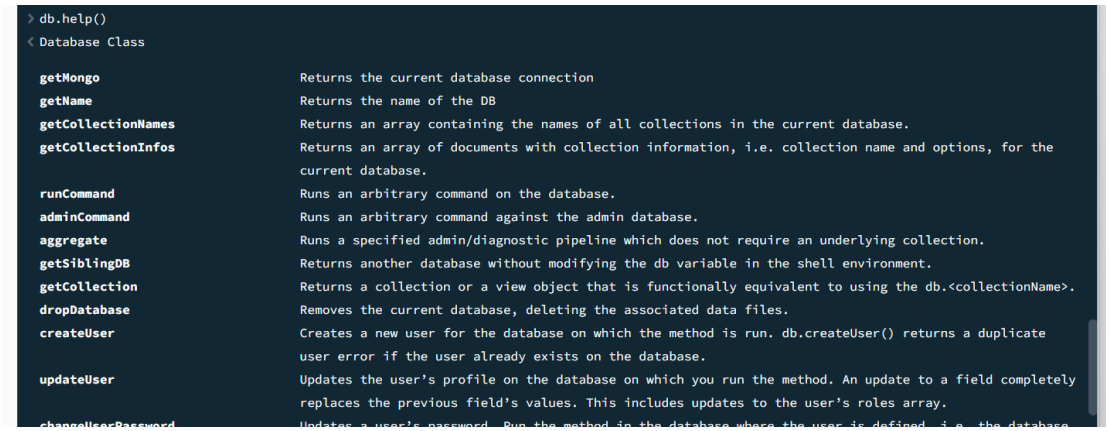


Рисунок 4

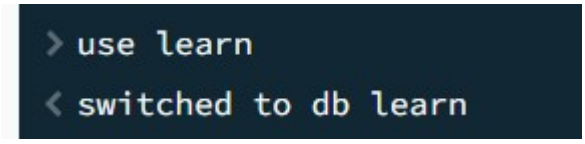


Рисунок 5

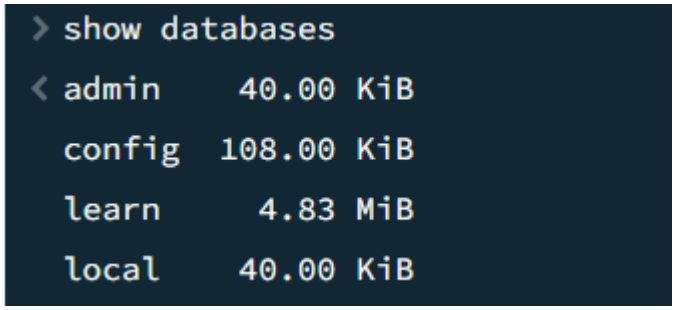


Рисунок 6

```
> db.unicorns.insert({name: 'Aurora', gender: 'f', weight: 450})
< DeprecationWarning: Collection.insert() is deprecated. Use insertOne, insertMany, or bulkWrite.
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId('6835d8981851f02869d88fa5')
    }
```

Рисунок 7

```
> show collections
< learn
  unicorns
> db.unicorns.renameCollection("unicorns_renamed")
```

Рисунок 7

```
> db.unicorns.renameCollection("unicorns_renamed")
< { ok: 1 }
```

Рисунок 8

```
> db.unicorns_renamed.stats
< [Function: stats] AsyncFunction {
    apiVersions: [ 0, 0 ],
    returnsPromise: true,
    serverVersions: [ '0.0.0', '999.999.999' ],
    topologies: [ 'ReplSet', 'Sharded', 'LoadBalanced', 'Standalone' ]
    returnType: { type: 'unknown', attributes: {} },
    deprecated: false,
    platforms: [ 'Compass', 'Browser', 'CLI' ],
    isDirectShellCommand: false,
    acceptsRawInput: false,
    shellCommandCompleter: undefined,
    help: [Function (anonymous)] Help
  }
```

Рисунок 9

Рисунок 10-11

Лабораторная работа 6.2

Практическое задание 2.1.1:

1. *Создайте базу данных learn.*
2. *Заполните коллекцию единорогов unicorns:*

```
db.unicorns.insert({name: 'Horny', loves: ['carrot','papaya'], weight: 600, gender: 'm', vampires: 63});
db.unicorns.insert({name: 'Aurora', loves: ['carrot', 'grape'], weight: 450, gender: 'f', vampires: 43});
db.unicorns.insert({name: 'Unicrom', loves: ['energon', 'redbull'], weight: 984, gender: 'm', vampires: 182});
db.unicorns.insert({name: 'Roooooodles', loves: ['apple'], weight: 575, gender: 'm', vampires: 99});
db.unicorns.insert({name: 'Solnara', loves:['apple', 'carrot', 'chocolate'], weight:550, gender:'f', vampires:80});
db.unicorns.insert({name:'Ayna', loves: ['strawberry', 'lemon'], weight: 733, gender: 'f', vampires: 40});
db.unicorns.insert({name:'Kenny', loves: ['grape', 'lemon'], weight: 690, gender: 'm', vampires: 39});
db.unicorns.insert({name: 'Raleigh', loves: ['apple', 'sugar'], weight: 421, gender: 'm', vampires: 2});
db.unicorns.insert({name: 'Leia', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 601, gender: 'f', vampires: 33});
db.unicorns.insert({name: 'Pilot', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 650, gender: 'm', vampires: 54});
db.unicorns.insert({name: 'Nimue', loves: ['grape', 'carrot'], weight: 540, gender: 'f'});
```

3. *Используя второй способ, вставьте в коллекцию единорогов документ:*

```
{name: 'Dunx', loves: ['grape', 'watermelon'], weight: 704, gender: 'm', vampires: 165}
```

4. *Проверьте содержимое коллекции с помощью метода find.*

```
>_MONGOSH
> use learn
< switched to db learn
> db.unicorns.insert({name: 'Horny', loves: ['carrot','papaya'], weight: 600, gender: 'm', vampires: 63});
  db.unicorns.insert({name: 'Aurora', loves: ['carrot', 'grape'], weight: 450, gender: 'f', vampires: 43});
  db.unicorns.insert({name: 'Unicrom', loves: ['energon', 'redbull'], weight: 984, gender: 'm', vampires: 182});
  db.unicorns.insert({name: 'Roooooodles', loves: ['apple'], weight: 575, gender: 'm', vampires: 99});
  db.unicorns.insert({name: 'Solnara', loves:['apple', 'carrot', 'chocolate'], weight:550, gender:'f', vampires:80});
  db.unicorns.insert({name:'Ayna', loves: ['strawberry', 'lemon'], weight: 733, gender: 'f', vampires: 40});
  db.unicorns.insert({name:'Kenny', loves: ['grape', 'lemon'], weight: 690,  gender: 'm', vampires: 39});
  db.unicorns.insert({name: 'Raleigh', loves: ['apple', 'sugar'], weight: 421, gender: 'm', vampires: 2});
  db.unicorns.insert({name: 'Leia', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 601, gender: 'f', vampires: 33});
  db.unicorns.insert({name: 'Pilot', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 650, gender: 'm', vampires: 54});
  db.unicorns.insert({name: 'Nimue', loves: ['grape', 'carrot'], weight: 540, gender: 'f'});
< DeprecationWarning: Collection.insert() is deprecated. Use insertOne, insertMany, or bulkWrite.
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId('6836c159f8bf637f5e8f7c39')
    }
  }
```

```
> doc= {name: 'Dunx', loves: ['grape', 'watermelon'], weight: 704, gender: 'm', vampires: 165}
< {
    name: 'Dunx',
    loves: [ 'grape', 'watermelon' ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  }
> db.unicorns.insert(doc)
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId('6836c20ef8bf637f5e8f7c3a')
    }
  }
```

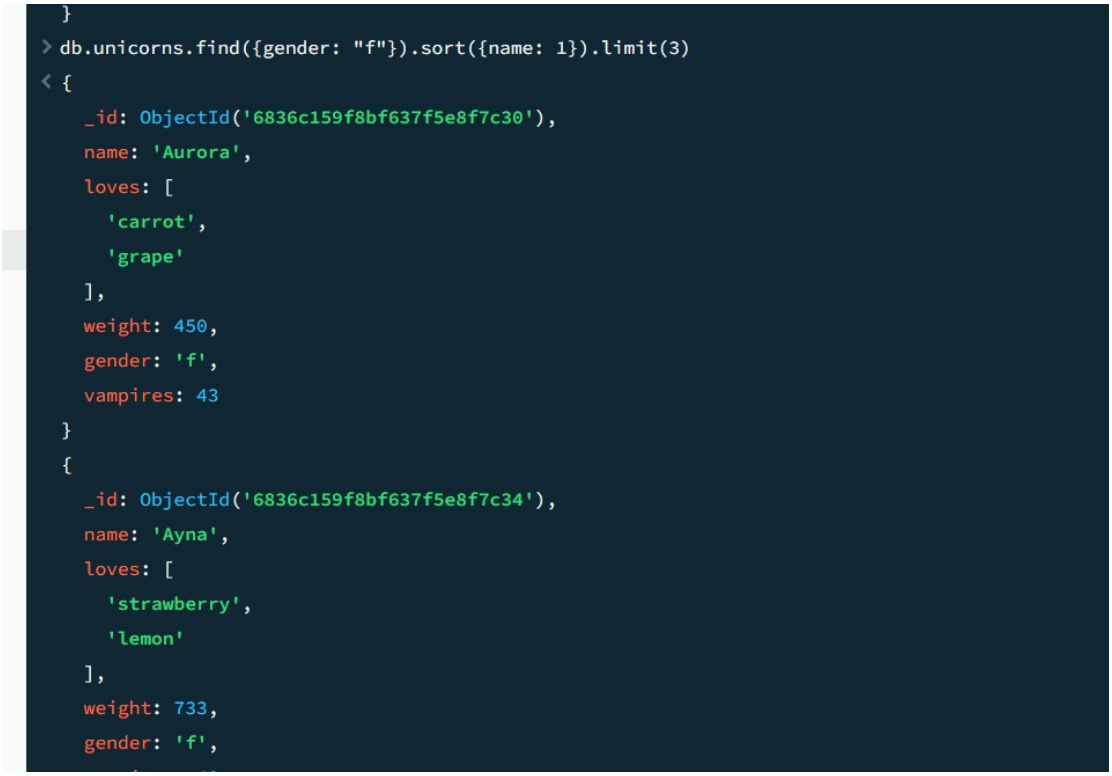
```
> db.unicorns.find({ name: 'Dunx' }).pretty()
< {
    _id: ObjectId('6836c20ef8bf637f5e8f7c3a'),
    name: 'Dunx',
    loves: [
      'grape',
      'watermelon'
    ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  }
```

Практическое задание 2.2.1:

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

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

```
}
> db.unicorns.find({gender: "m"}).sort({name: 1})
< {
    _id: ObjectId('6836c20ef8bf637f5e8f7c3a'),
    name: 'Dunx',
    loves: [
      'grape',
      'watermelon'
    ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  }
  {
    _id: ObjectId('6836c159f8bf637f5e8f7c2f'),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
```


}
db.unicorns.find({gender: "f"}).sort({name: 1}).limit(3)
{
_id: ObjectId('6836c159f8bf637f5e8f7c30'),
name: 'Aurora',
loves: [
'carrot',
'grape'
],
weight: 450,
gender: 'f',
vampires: 43
}
{
_id: ObjectId('6836c159f8bf637f5e8f7c34'),
name: 'Ayna',
loves: [
'strawberry',
'lemon'
],
weight: 733,
gender: 'f',

1 Рисунки


db.unicorns.findOne({
gender: "f",
loves: "carrot"
})
{
_id: ObjectId('6836c159f8bf637f5e8f7c30'),
name: 'Aurora',
loves: [
'carrot',
'grape'
],
weight: 450,
gender: 'f',
vampires: 43
}
learn>

Для 2 задания рисунки

Практическое задание 2.2.2:

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

Если нужно отсортировать ограниченную коллекцию, то можно воспользоваться параметром $natural. Этот параметр позволяет задать сортировку: документы передаются в том порядке, в каком они были добавлены в коллекцию, либо в обратном порядке.

Например, отобрать последние пять документов:

> db.users.find().sort({ $natural: -1 }).limit(5)

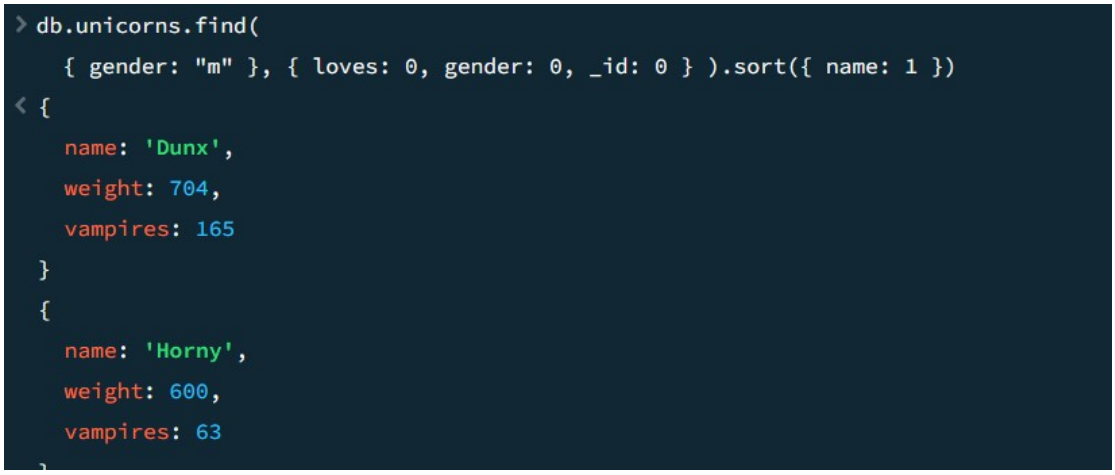


Рисунок 1

Практическое задание 2.2.3:

1. *Вывести список единорогов в обратном порядке добавления.*

Рисунок 1

Практическое задание 2.1.4:

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

```
> db.unicorns.find({}, {_id: 0, name: 1, loves: {$slice: 1}})
< {
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot'
    ]
  }
  {
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot'
```

Рисунок 1

Практическое задание 2.3.1:

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

```
> db.unicorns.find({}, {_id: 0, name: 1, loves: {$slice: 1}})
< {
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot'
    ]
  }
  {
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot'
    ]
  }
```

1 Рисунок

Практическое задание 2.3.2

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

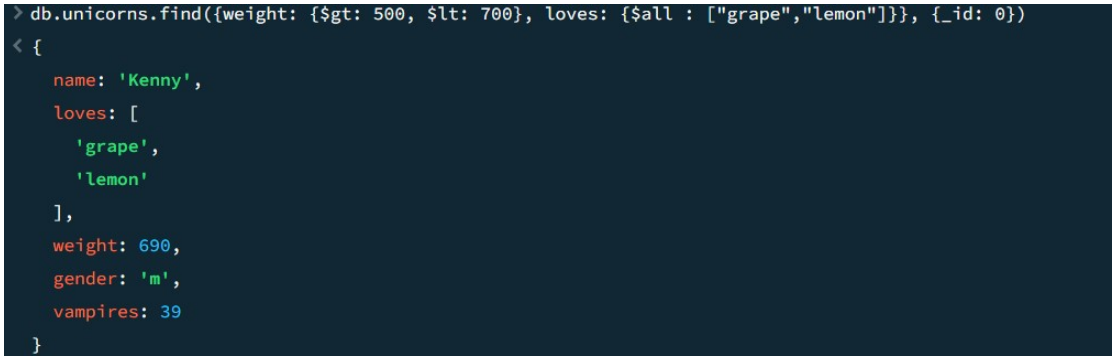


Рисунок 1

Практическое задание 2.3.3

1. Найти всех единорогов, не имеющих ключ vampires.

1 Рисунок

Практическое задание 2.3.4

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

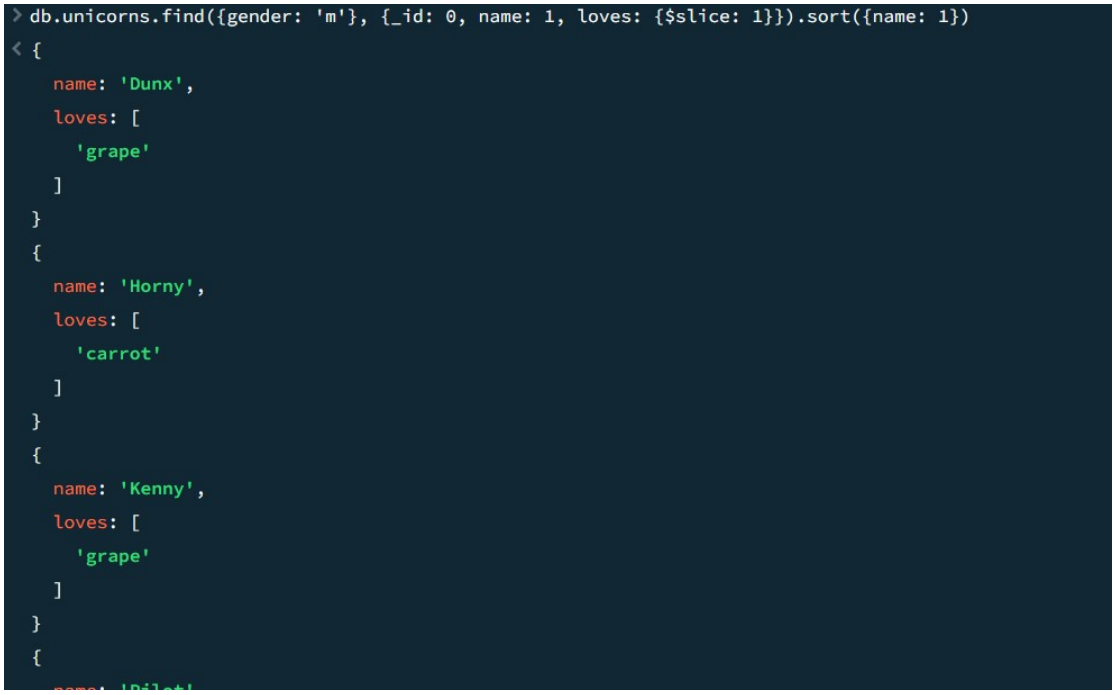


Рисунок 1

Практическое задание 3.1.1

1. Создайте коллекцию towns, включающую следующие документы:

{name: "Punxsutawney ",
populatiuon: 6200,
last_sensus: ISODate("2008-01-31"),
famous_for: [""],
mayor: {
  name: "Jim Wehrle"
    }}

{name: "New York",
populatiuon: 22200000,
last_sensus: ISODate("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"}}

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

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

```
> 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: ISODate("2009-07-31"),
      famous_for: ["status of liberty", "food"],
      mayor: {
        name: "Michael Bloomberg",
        party: "I"
      }
    },
```

Рисунок 1

```
> db.towns.find({"mayor.party" : "I"}, {name: 1, mayor: 1})
< {
    _id: ObjectId('68373de3e192ff0624961061'),
    name: 'New York',
    mayor: {
      name: 'Michael Bloomberg',
      party: 'I'
    }
  }
learn >
```

Рисунок 2

```
> db.towns.find({"mayor.party" : {$exists: false}}, {name: 1, mayor: 1})
< {
    _id: ObjectId('68373de3e192ff0624961060'),
    name: 'Punxsutawney',
    mayor: {
      name: 'Jim Wehrle'
    }
  }
learn>
```

Рисунок 3

Практическое задание 3.1.2

1. *Сформировать функцию для вывода списка самцов единорогов.*
2. *Создать курсор для этого списка из первых двух особей с сортировкой в лексикографическом порядке.*
3. *Вывести результат, используя forEach.*

```
> var cursor = db.unicorns.find({ gender: 'm' },{ _id: 0}).sort({ name: 1 }).limit(2);null;
  cursor.forEach(function(unicorn) {print(unicorn.name);});
< Dunx
< Horny
learn>
```

Рисунок 1-3

Практическое задание 3.2.1

1. *Вывести количество самок единорогов весом от полутонны до 600 кг.*

```
> db.unicorns.find({gender: 'f', weight: {$gt: 500, $lt: 600}}).count()
< 2
```

Рисунок 1

Практическое задание 3.2.2

1. *Вывести список предпочтений.*

Рисунок 1

Практическое задание 3.2.3

1. *Посчитать количество особей единорогов обоих полов.*

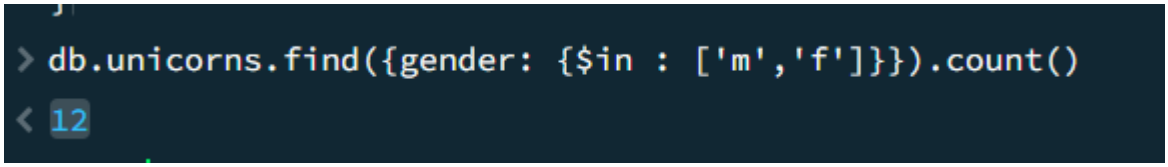


Рисунок 1

Практическое задание 3.3.1

1. *Выполнить команду:*

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

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

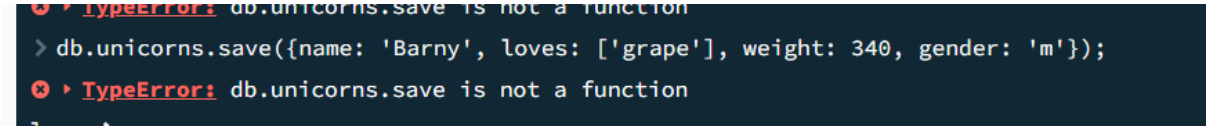


Рисунок 1

(Эта функция была удалена из версии этой в MongoDB)

Практическое задание 3.3.2

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

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
> db.unicorns.updateOne(
    { name: "Ayna", gender: "f" },
    {
      $set: {
        weight: 800,
        vampires: 51
      }
    }
  )
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 0,
    upsertedCount: 0
  }
```

1 Рисунок

```
> db.unicorns.find(
    { name: "Ayna" },
    { _id: 0 }).pretty()
< {
    name: 'Ayna',
    loves: [
      'strawberry',
      'lemon'
    ],
    weight: 800,
    gender: 'f',
    vampires: 51
  }
learn>
```

2 Рисунок

Практическое задание 3.3.3

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

```
> db.unicorns.update(
    { name: " Raleigh", gender: "f" },
    {
      $set: {
        loves: "redbull"
      }}, {upsert: true});
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: ObjectId('6837459528b7ccd29ad85a5c'),
    matchedCount: 0,
    modifiedCount: 0,
    upsertedCount: 1
  }
```

Рисунок 1

2. Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
> db.unicorns.find(
    { name: "Raleigh" })
< {
    _id: ObjectId('6836c159f8bf637f5e8f7c36'),
    name: 'Raleigh',
    loves: [
      'apple',
      'sugar'
    ],
    weight: 421,
    gender: 'm',
    vampires: 2
  }
```

Рисунок 2

Практическое задание 3.3.4

1. *Всем самцам единорогов увеличить количество убитых вапмиров на 5.*
2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
> db.unicorns.update({gender: "m" }, {$inc: {vampires: 5}},{ upsert: true, multi: true });
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 7,
    modifiedCount: 7,
    upsertedCount: 0
  }
```

Рисунок 1

```
> db.unicorns.find({gender: "m"})
< {
    _id: ObjectId('6835f6a3d4ebc5066077c9be'),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 68
  }
  {
    _id: ObjectId('6835f6a3d4ebc5066077c9c0'),
    name: 'Unicrom',
    loves: [
      'energon',
      'redbull'
    ],
    weight: 984,
    gender: 'm',
    vampires: 187
  }
```

Рисунок 2

Практическое задание 3.3.5

1. *Изменить информацию о городе Портланд: мэр этого города теперь беспартийный.*
2. *Проверить содержимое коллекции towns.*

```
> db.towns.update(
    { name: "Portland" },
    {
      $set: { "mayor.party": "I" }
    }
  )
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
learn>
```

Рисунок 1

Рисунок 2

Практическое задание 3.3.6

1. *Изменить информацию о самце единорога Pilot: теперь он любит и шоколад.*
2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

Рисунок 1-2

Практическое задание 3.3.7:

1. *Изменить информацию о самке единорога* Aurora: *теперь она любит еще и сахар, и лимоны.*
2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

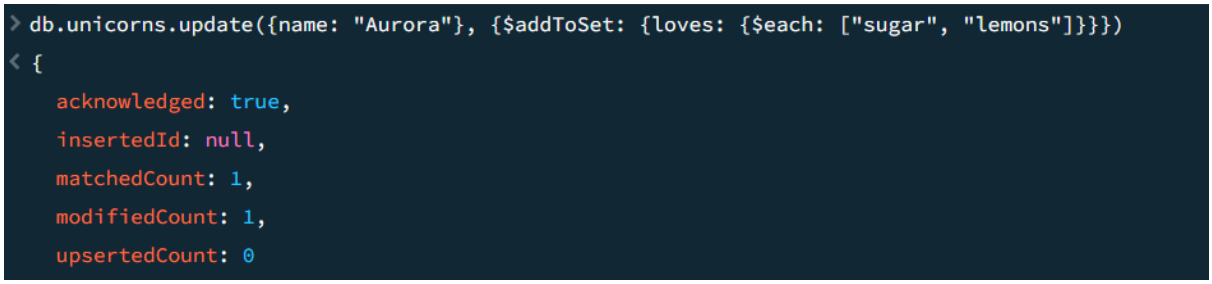


Рисунок 1

Рисунок 2

Практическое задание 3.4.1:

1. Создайте коллекцию towns, включающую следующие документы:

{name: "Punxsutawney ",
popujatiuon: 6200,
last_sensus: ISODate("2008-01-31"),
famous_for: ["phil the groundhog"],
mayor: {
name: "Jim Wehrle"
}}

{name: "New York",
popujatiuon: 22200000,

```
last_sensus: ISODate("2009-07-31"),
famous_for: ["status of liberty", "food"],
mayor: {
  name: "Michael Bloomberg",
    party: "I"}}

{name: "Portland",
popujatiuon: 528000,
last_sensus: ISODate("2009-07-20"),
famous_for: ["beer", "food"],
mayor: {
  name: "Sam Adams",
    party: "D"}}
```

2. *Удалите документы с беспартийными мэрами.*

3. *Проверьте содержание коллекции.*

4.Очистите коллекцию.

5.Просмотрите список доступных коллекций.

```
> db.towns.remove({"mayor.party": "I"})
< DeprecationWarning: Collection.remove() is deprecated. Use deleteOne, deleteMany, findOneAndDelete, or bulkWrite.
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 2
  }
> db.towns.find()
< {
    _id: ObjectId('68373de3e192ff0624961060'),
    name: 'Punxsutawney',
    populatiuon: 6200,
    last_sensus: 2008-01-31T00:00:00.000Z,
    famous_for: [
      ''
    ],
    mayor: {
      name: 'Jim Wehrle'
    }
  }
learn>
```

Рисунки 1 и 2

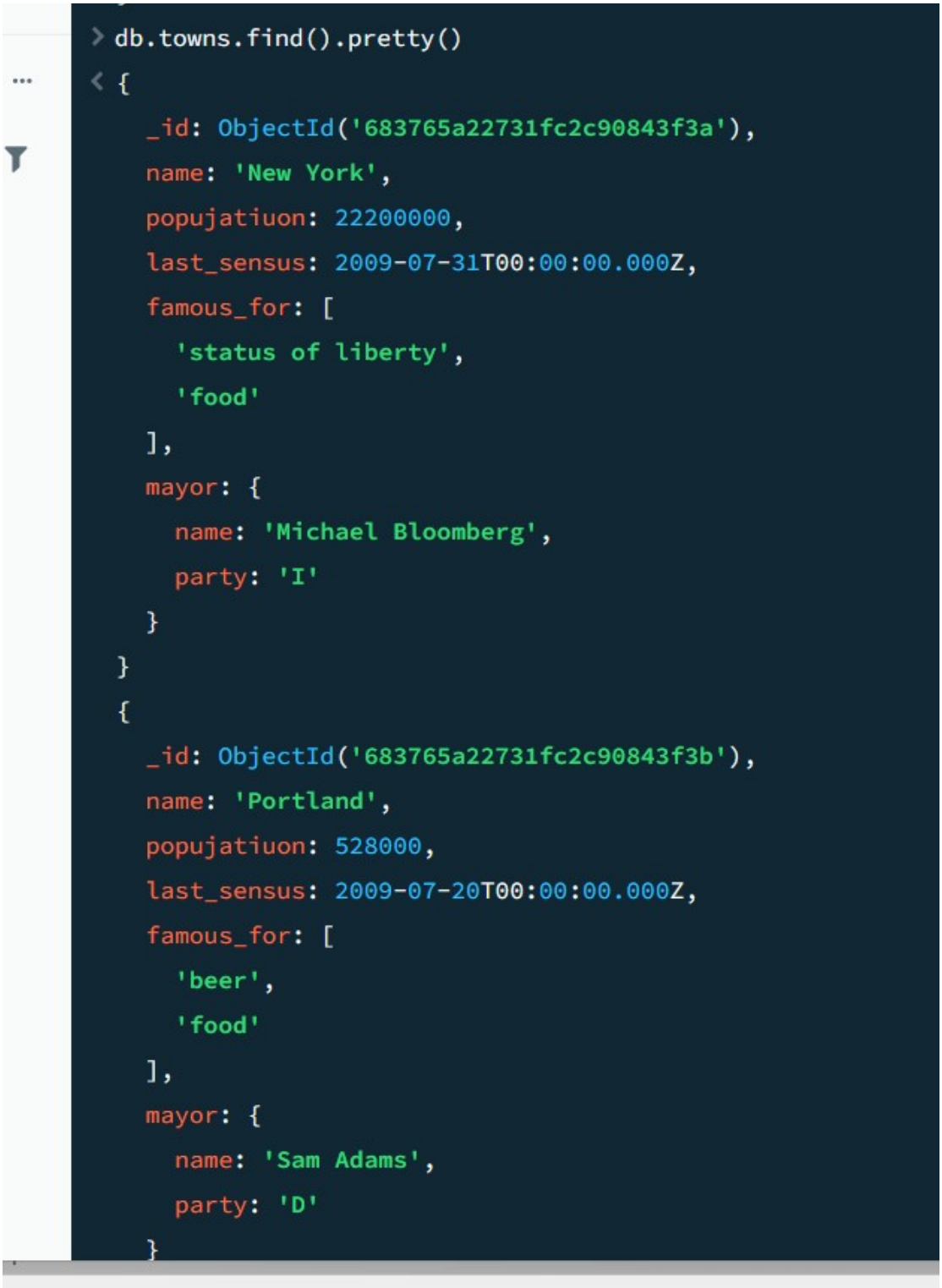

db.towns.find().pretty()
{
_id: ObjectId('683765a22731fc2c90843f3a'),
name: 'New York',
popujatiuon: 22200000,
last_sensus: 2009-07-31T00:00:00.000Z,
famous_for: [
'status of liberty',
'food'
],
mayor: {
name: 'Michael Bloomberg',
party: 'I'
}
}
{
_id: ObjectId('683765a22731fc2c90843f3b'),
name: 'Portland',
popujatiuon: 528000,
last_sensus: 2009-07-20T00:00:00.000Z,
famous_for: [
'beer',
'food'
],
mayor: {
name: 'Sam Adams',
party: 'D'
}

Рисунок 3

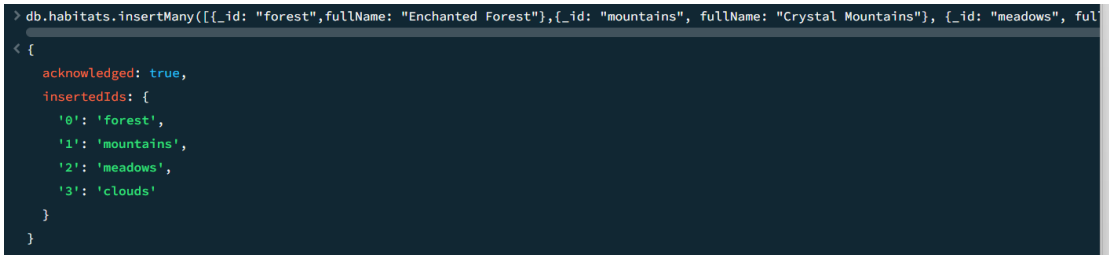
Рисунки 4 и 5

Практическое задание 4.1.1

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

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

3. Проверьте содержание коллекции едиорогов unicorns



1 Рисунок


db.unicorns.updateOne(
{ name: "Horny" },
{ $set: { habitat: { $ref: "habitats", $id: "forest" } } }
)
db.unicorns.updateOne(
{ name: "Aurora" },
{ $set: { habitat: { $ref: "habitats", $id: "meadows" } } }
)
db.unicorns.updateOne(
{ name: "Unicrom" },
{ $set: { habitat: { $ref: "habitats", $id: "mountains" } } }
)
db.unicorns.updateOne(
{ name: "Solnara" },
{ $set: { habitat: { $ref: "habitats", $id: "forest" } } }
)
{
acknowledged: true,
insertedId: null,
matchedCount: 1,
modifiedCount: 1,
upsertedCount: 0
}

2 Рисунок

3 Рисунок

Практическое задание 4.2.1

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

```
> db.unicorns.ensureIndex({name: 1}, {"unique": true})
< [ 'name_1' ]
```

Рисунок 1

Ответ: Можно

Практическое задание 4.3.1:

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

```
> db.unicorns.getIndexes()
< [
    { v: 2, key: { _id: 1 }, name: '_id_' },
    { v: 2, key: { name: 1 }, name: 'name_1', unique: true }
  ]
> db.unicorns.dropIndex("name_1")
< { nIndexesWas: 2, ok: 1 }
> db.unicorns.dropIndex("_id_")
✖ ▸ MongoServerError[InvalidOptions]: cannot drop _id index
learn>
```

Рисунок 1-3

Практическое задание 4.4.1:

1. Создайте объемную коллекцию numbers, задействовав курсор:

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

2.Выберите последних четыре документа.

3.Проанализируйте план выполнения запроса 2. Сколько потребовалось времени на выполнение запроса? (по значению параметра executionTimeMillis)

4.Создайте индекс для ключа value.

5.Получите информацию о всех индексах коллекции numbres.

6.Выполните запрос

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

8.Сравните время выполнения запросов с индексом и без. Дайте ответ на вопрос: какой запрос более эффективен?

```
> for(i = 0; i < 100000; i++){db.numbers.insert({value: i})}
< DeprecationWarning: Collection.insert() is deprecated. Use insertOne, insertMany, or bulkWrite.
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId('6837702e2731fc2c9085c5db')
    }
  }
learn>
```

Рисунок 1

```
> db.numbers.find().sort({ _id: -1 }).limit(4)
< {
    _id: ObjectId('6837702e2731fc2c9085c5db'),
    value: 99999
  }
  {
    _id: ObjectId('6837702e2731fc2c9085c5da'),
    value: 99998
  }
  {
    _id: ObjectId('6837702e2731fc2c9085c5d9'),
    value: 99997
  }
  {
    _id: ObjectId('6837702e2731fc2c9085c5d8'),
    value: 99996
  }
learn>
```

Рисунок 2

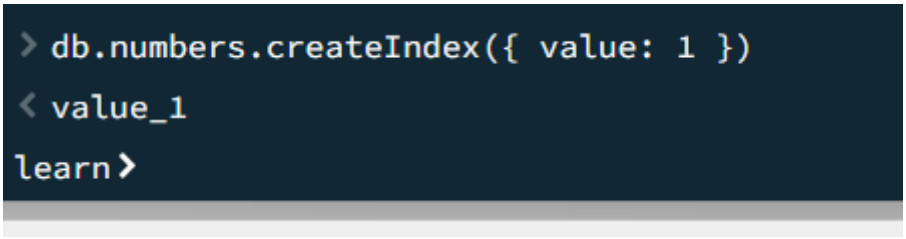


Рисунок 4

Рисунок 5

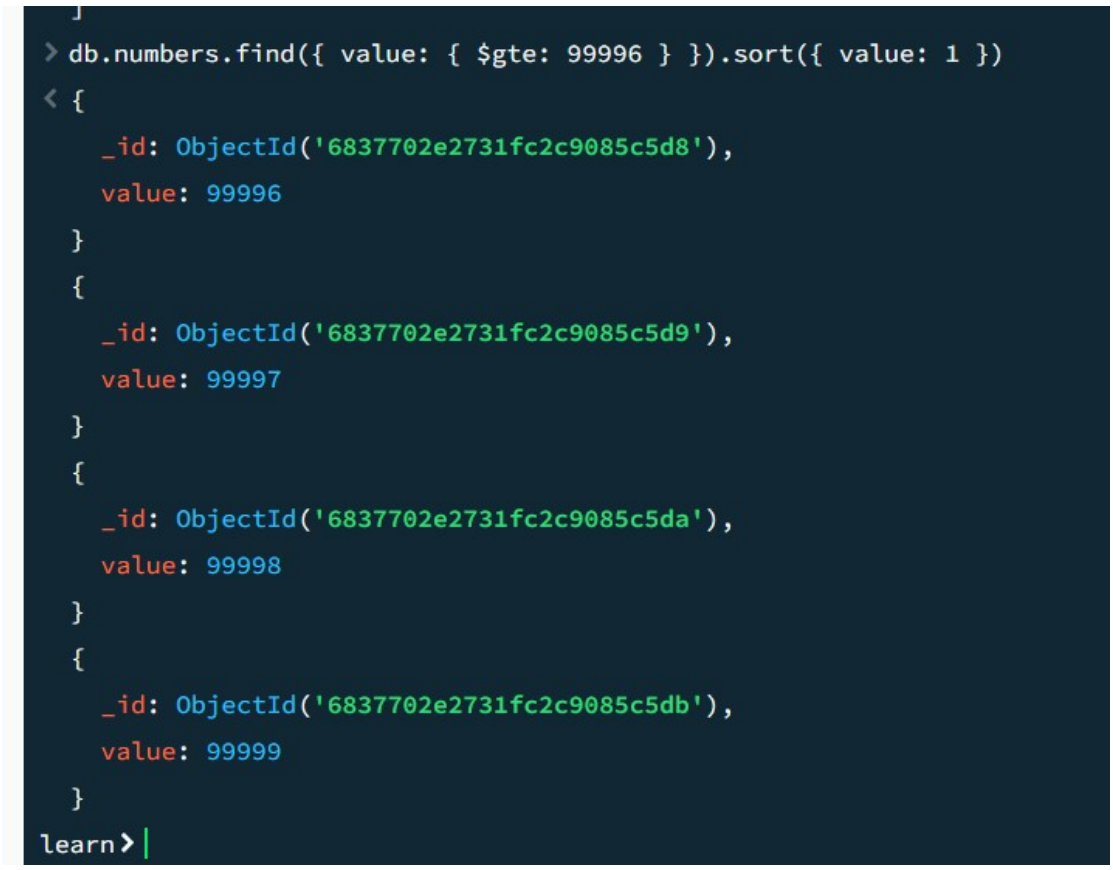


Рисунок 6

7 Рисунок

Ответ: с индексом быстрее работает