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

Отчет

по Лабораторной Работе № 5

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

Автор: Тихонова Ксения Евгеньевна

Факультет: ФИКТ

Группа: К32402

Преподаватель: Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург

2023

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 8.1

Практическое задание 8.1.1:

Создаем базу данных learn

```
> use learn
< switched to db learn
learn>
```

В ней создаем коллекцию unicorns

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

Добавляем элемент коллекции

```
>   db.unicorns.insert({name: 'Horny', loves: ['carrot','papaya'], weight: 600, gender: 'm', vampires: 63});
< DeprecationWarning: Collection.insert() is deprecated. Use insertOne, insertMany, or bulkWrite.
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId("6494b6bf611cadd3df60cd72")
    }
  }
```

Добавляем много элементов коллекции за раз

```
> db.unicorns.insertMany([{name: 'Aurora', loves: ['carrot', 'grape'], weight: 450, gender: 'f', vampires: 43},
  {name: 'Unicrom', loves: ['energon', 'redbull'], weight: 984, gender: 'm', vampires: 182},
  {name: 'Roooooodles', loves: ['apple'], weight: 575, gender: 'm', vampires: 99},
  {name: 'Solnara', loves:['apple', 'carrot', 'chocolate'], weight:550, gender:'f', vampires:80},
  {name:'Ayna', loves: ['strawberry', 'lemon'], weight: 733, gender: 'f', vampires: 40},
  {name:'Kenny', loves: ['grape', 'lemon'], weight: 690,  gender: 'm', vampires: 39},
  {name: 'Raleigh', loves: ['apple', 'sugar'], weight: 421, gender: 'm', vampires: 2},
  {name: 'Leia', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 601, gender: 'f', vampires: 33},
  {name: 'Pilot', loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 650, gender: 'm', vampires: 54},
  {name: 'Nimue', loves: ['grape', 'carrot'], weight: 540, gender: 'f'},
  ])
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9d"),
      '1': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9e"),
      '2': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9f"),
      '3': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda0"),
      '4': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda1"),
      '5': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda2"),
      '6': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda3"),
      '7': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda4"),
      '8': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda5"),
      '9': ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda6")
    }
  }
```

Проверяем количество элементов

```
> db.unicorns.find().count()
< 11
```

Вторым способом добавляем ещё один элемент коллекции

```
> document={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(document)
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId("6494b9bc611cadd3df60cda7")
    }
  }
```

Проверяем количество ещё раз

```
> db.unicorns.countDocuments()
< 12
```

Практическое задание 8.1.2:

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

Самцы и самки единорогов:

```
> db.unicorns.find({gender: 'm'})
< {
    _id: ObjectId("6494b888611cadd3df60cd9c"),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9e"),
    name: 'Unicrom',
    loves: [
      'energon',
      'redbull'
    ],
    weight: 984,
    gender: 'm',
    vampires: 182
  }
```

```
> db.unicorns.find({gender: 'f'})
< {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9d"),
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot',
      'grape'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda0"),
    name: 'Solnara',
    loves: [
      'apple',
      'carrot',
      'chocolate'
    ],
    weight: 550,
    gender: 'f',
    vampires: 80
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda1"),
    name: 'Ayna',
```

Ограничиваем список самок до трёх:

```
> db.unicorns.find({gender: 'f'}).limit(3)
< {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9d"),
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot',
      'grape'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda0"),
    name: 'Solnara',
    loves: [
      'apple',
      'carrot',
      'chocolate'
    ],
    weight: 550,
    gender: 'f',
    vampires: 80
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda1"),
    name: 'Ayna',
    loves: [
      'strawberry',
      'lemon'
```

Сортируем по имени:

```
> db.unicorns.find({gender: 'f'}).limit(3).sort({name: 1})
< {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9d"),
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot',
      'grape'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda1"),
    name: 'Ayna',
    loves: [
      'strawberry',
      'lemon'
    ],
    weight: 733,
    gender: 'f',
    vampires: 40
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda4"),
    name: 'Leia',
    loves: [
      'apple',
      'watermelon'
```

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

Нахождение через limit

```
> db.unicorns.find({loves: "carrot"}).limit(1)
< {
    _id: ObjectId("6494b888611cadd3df60cd9c"),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
```

Нахождение через findOne

```
> db.unicorns.findOne({loves: "carrot"})
< {
    _id: ObjectId("6494b888611cadd3df60cd9c"),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
```

Практическое задание 8.1.3:

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

```
> db.unicorns.find({gender: 'm'}, {loves: false, gender: false})
< {
    _id: ObjectId("6494b888611cadd3df60cd9c"),
    name: 'Horny',
    weight: 600,
    vampires: 63
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9e"),
    name: 'Unicrom',
    weight: 984,
    vampires: 182
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cd9f"),
    name: 'Roooooodles',
    weight: 575,
    vampires: 99
  }
```

Практическое задание 8.1.4:

Вывести список единорогов в обратном порядке добавления.

```
> db.unicorns.find().sort({$natural: -1}).limit(3);
< {
    _id: ObjectId("6494b9bc611cadd3df60cda7"),
    name: 'Dunx',
    loves: [
      'grape',
      'watermelon'
    ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 165
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda6"),
    name: 'Nimue',
    loves: [
      'grape',
      'carrot'
    ],
    weight: 540,
    gender: 'f'
  }
  {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda5"),
    name: 'Pilot',
    loves: [
      'apple',
      'watermelon'
    ],
    weight: 650,
```

Практическое задание 8.1.5:

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

```
> db.unicorns.find({}, {loves: {$slice: 1}, _id: false})
< {
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
  {
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43
  }
  {
    name: 'Unicrom',
    loves: [
      'energon'
    ],
```

Практическое задание 8.1.6:

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

```
> db.unicorns.find({weight: {$gte: 500, $lt: 700}}, {_id: false})
< {
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 63
  }
  {
    name: 'Roooooodles',
    loves: [
      'apple'
    ],
    weight: 575,
    gender: 'm',
    vampires: 99
  }
```

Практическое задание 8.1.7:

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

```
> db.unicorns.find({gender: 'm', weight: {$gte: 500}, loves: {$all: ["grape", "lemon"]}})
< {
    _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c6f"),
    name: 'Kenny',
    loves: [
      'grape',
      'lemon'
    ],
```

Практическое задание 8.1.8:

Найти всех единорогов, не имеющих ключ vampires.

```
> db.unicorns.find({vampires: {$exists:false}})
< {
    _id: ObjectId("6494b8db611cadd3df60cda6"),
    name: 'Nimue',
    loves: [
      'grape',
      'carrot'
    ],
    weight: 540,
    gender: 'f'
  }
```

Практическое задание 8.1.9:

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

```
> db.unicorns.find({gender: 'm', weight: {$gte: 500}, loves: {$all: ["grape", "lemon"]}})
< {
    _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c6f"),
    name: 'Kenny',
    loves: [
      'grape',
      'lemon'
    ],
    weight: 690,
    gender: 'm',
    vampires: 44
  }
> db.unicorns.find({gender: 'm'}, {loves: {$slice: 1}}).sort({name: 1})
< {
    _id: ObjectId("64953d93c6e023f3fe8b8c74"),
    name: 'Dunx',
    loves: [
      'grape'
    ],
    weight: 704,
    gender: 'm',
    vampires: 170
  }
  {
    _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c69"),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot'
```

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 2

Практическое задание 8.2.1:

1) *Создайте коллекцию towns, включающую следующие документы:*

```
> db.createCollection("towns")
< { ok: 1 }
```

```
> 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"}},
  {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("64952c4bfaee397ba77edda4"),
      '1': ObjectId("64952c4bfaee397ba77edda5"),
      '2': ObjectId("64952c4bfaee397ba77edda6")
    }
  }
```

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

```
> db.towns.find({"mayor.party": "I"}, {_id: false, name: true, "mayor.name":true})
```

```
< {
    name: 'New York',
    mayor: {
      name: 'Michael Bloomberg'
    }
  }
```

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

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

Практическое задание 8.2.2:

1) *Сформировать функцию для вывода списка самцов единорогов.*

```
> fn = function() {return this.gender == "m";}
< [Function: fn]
```

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

```
> var cursor = db.unicorns.find(fn).sort({name: 1}).limit(2)
  var cursor = db.unicorns.find(fn).sort({name: 1}).limit(2)
```

3) *Вывести результат, используя forEach.*

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

Практическое задание 8.2.3:

Вывести количество самок единорогов весом от полутонны до 600 кг.

```
> db.unicorns.find({weight: {$gte: 500, $lt: 600}}).count()
< 3
```

Практическое задание 8.2.4:

Вывести список предпочтений.

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

Практическое задание 8.2.5:

Посчитать количество особей единорогов обоих полов.

```
> db.unicorns.find({gender: {$in: ['m', 'f']}}).count()
< 12
```

Считаем отдельно по каждому полу:

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

Практическое задание 8.2.6:

1. Выполнить команду:

> db.unicorns.save({name: 'Barny', loves: ['grape'],

weight: 340, gender: 'm'})

```
> db.unicorns.save({name: 'Barny', loves: ['grape'],
  weight: 340, gender: 'm'})
▸ TypeError: db.unicorns.save is not a function
```

```
> db.unicorns.updateOne({name: 'Barny', loves: ['grape'],
  weight: 340, gender: 'm'})
▸ MongoInvalidArgumentError: Update document requires atomic operators
> db.unicorns.insert({name: 'Barny', loves: ['grape'],
  weight: 340, gender: 'm'})
< DeprecationWarning: Collection.insert() is deprecated. Use insertOne, insertMany, or bulkWrite.
< {
    acknowledged: true,
    insertedIds: {
      '0': ObjectId("64953b9c81b1f38a518691ab")
    }
  }
```

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
> db.unicorns.count()
< DeprecationWarning: Collection.count() is deprecated. Use countDocuments or estimatedDocumentCount.
< 13
```

Практическое задание 8.2.7:

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

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

2. Проверить содержимое коллекции unicorns.

```
{
  _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c6e"),
  name: 'Ayna',
  loves: [
    'strawberry',
    'lemon'
  ],
  weight: 800,
  gender: 'f',
  vampires: 51
}
```

Практическое задание 8.2.8:

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

```
> db.unicorns.update({name: "Raleigh"}, {$set: {loves: ['redbull']}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
```

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
{
  _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c70"),
  name: 'Raleigh',
  loves: [
    'redbull'
  ],
  weight: 421,
  gender: 'm',
  vampires: 2
}
```

Практическое задание 8.2.9:

1. *Всем самцам единорогов увеличить количество убитых вампиров на 5.*

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

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
{
  _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c70"),
  name: 'Raleigh',
  loves: [
    'redbull'
  ],
  weight: 421,
  gender: 'm',
  vampires: 7
}
{
  _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c71"),
  name: 'Leia',
  loves: [
    'apple',
    'watermelon'
  ],
  weight: 601,
  gender: 'f',
  vampires: 33
}
```


Практическое задание 8.2.10:

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

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

2. *Проверить содержимое коллекции towns.*

```
{
  _id: ObjectId("64953ff2c6e023f3fe8b8c77"),
  name: 'Portland',
  populatiuon: 528000,
  last_sensus: 2009-07-20T00:00:00.000Z,
  famous_for: [
    'beer',
    'food'
  ],
  mayor: {
    name: 'Sam Adams'
  }
}
```

Практическое задание 8.2.11:

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

```
> db.unicorns.update({name : "Pilot", gender: "m"}, {$push: {loves: "chocolate"}})
< {
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
{
  _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c72"),
  name: 'Pilot',
  loves: [
    'apple',
    'watermelon',
    'chocolate'
  ],
  weight: 650,
  gender: 'm',
  vampires: 59
}
```

Практическое задание 8.2.12:

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

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

2. *Проверить содержимое коллекции unicorns.*

```
{
  _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c6a"),
  name: 'Aurora',
  loves: [
    'carrot',
    'grape',
    'sugar',
    'lemons'
  ],
  weight: 450,
  gender: 'f',
  vampires: 43
}
```

Практическое задание 8.2.13:

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.*

```
> db.towns.remove({"mayor.party" : {$exists: false} })
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 1
  }
```

3. *Проверьте содержание коллекции.*

```
  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("6495410bc6e023f3fe8b8c7a"),
  name: 'Portland',
  popujatiuon: 528000,
  last_sensus: 2009-07-20T00:00:00.000Z,
  famous_for: [
    'beer',
    'food'
  ],
  mayor: {
    name: 'Sam Adams',
    party: 'D'
  }
}
```


4. Очистите коллекцию.


```
> db.towns.remove({})
< {
    acknowledged: true,
    deletedCount: 2
  }
```


5. Просмотрите список доступных коллекций.


```
> db.getCollectionNames()
< [ 'unicorns', 'towns' ]
```


ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 8.3

Практическое задание 8.3.1:

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

```
> db.createCollection("unicorn_habitat")
< { ok: 1 }
> db.unicorn_habitat.insertMany([
    {
      _id: "forest_zone",
      name: "Лесная зона",
      full_name: "Зона обитания единорогов в лесной местности",
      description: "Здесь единороги находят уединение и наслаждаются тенистыми местами с богатым растительным покровом."
    },
    {
      _id: "mount_zone",
      name: "Горная зона",
      full_name: "Зона обитания единорогов в горах",
      description: "Единороги здесь обретают высоту и наслаждаются прекрасными видами окружающей природы."
    },
    {
      _id: "polar_zone",
      name: "Полярная зона",
      full_name: "Зона обитания единорогов в полярных широтах",
      description: "Единороги в этой среде приспособлены к суровым условиям и наслаждаются бескрайними ледяными просторами."
    }
  ])
```

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

```
> db.unicorns.update(
    { _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c69") },
    {
      $set: {
        habitat_zone: {
          $ref: "unicorn_habitat_zones",
          $id: "polar_zone" }}})
< {
    acknowledged: true,
    insertedId: null,
    matchedCount: 1,
    modifiedCount: 1,
    upsertedCount: 0
  }
> db.unicorns.update(
    { _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c6c") },
    {
      $set: {
        habitat_zone: {
          $ref: "unicorn_habitat_zones",
          $id: "forest_zone" }}})
```

3. *Проверьте содержание коллекции единорогов.*

```
> db.unicorns.find()
< {
    _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c69"),
    name: 'Horny',
    loves: [
      'carrot',
      'papaya'
    ],
    weight: 600,
    gender: 'm',
    vampires: 73,
    habitat_zone: DBRef("unicorn_habitat_zones", 'polar_zone')
  }
  {
    _id: ObjectId("64953d68c6e023f3fe8b8c6a"),
    name: 'Aurora',
    loves: [
      'carrot',
      'grape',
      'sugar',
      'lemons'
    ],
    weight: 450,
    gender: 'f',
    vampires: 43,
    habitat_zone: DBRef("unicorn_habitat_zones", 'mount_zone')
```

4. *Содержание коллекции 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', 44), 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'});

db.unicorns.insert {name: 'Dunx', loves: ['grape', 'watermelon'], weight: 704, gender: 'm', vampires: 165}

Практическое задание 8.3.2:

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

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

2. *Содержание коллекции единорогов unicorns:*

db.unicorns.insert({name: 'Horny', dob: new Date(1992,2,13,7,47), loves: ['carrot','papaya'], weight: 600, gender: 'm', vampires: 63});

db.unicorns.insert({name: 'Aurora', dob: new Date(1991, 0, 24, 13, 0), loves: ['carrot', 'grape'], weight: 450, gender: 'f', vampires: 43});

db.unicorns.insert({name: 'Unicrom', dob: new Date(1973, 1, 9, 22, 10), loves: ['energon', 'redbull'], weight: 984, gender: 'm', vampires: 182});

db.unicorns.insert({name: 'Roooooodles', dob: new Date(1979, 7, 18, 18, 44), loves: ['apple'], weight: 575, gender: 'm', vampires: 99});

db.unicorns.insert({name: 'Solnara', dob: new Date(1985, 6, 4, 2, 1), loves:['apple', 'carrot', 'chocolate'], weight:550, gender:'f', vampires:80});

db.unicorns.insert({name:'Ayna', dob: new Date(1998, 2, 7, 8, 30), loves: ['strawberry', 'lemon'], weight: 733, gender: 'f', vampires: 40});

db.unicorns.insert({name:'Kenny', dob: new Date(1997, 6, 1, 10, 42), loves: ['grape', 'lemon'], weight: 690, gender: 'm', vampires: 39});

db.unicorns.insert({name: 'Raleigh', dob: new Date(2005, 4, 3, 0, 57), loves: ['apple', 'sugar'], weight: 421, gender: 'm', vampires: 2});

```
db.unicorns.insert({name: 'Leia', dob: new Date(2001, 9, 8, 14, 53), loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 601, gender: 'f', vampires: 33});

db.unicorns.insert({name: 'Pilot', dob: new Date(1997, 2, 1, 5, 3), loves: ['apple', 'watermelon'], weight: 650, gender: 'm', vampires: 54});

db.unicorns.insert ({name: 'Nimue', dob: new Date(1999, 11, 20, 16, 15), loves: ['grape', 'carrot'], weight: 540, gender: 'f'});

db.unicorns.insert {name: 'Dunx', dob: new Date(1976, 6, 18, 18, 18), loves: ['grape', 'watermelon'], weight: 704, gender: 'm', vampires: 165
```

Практическое задание 8.3.3:

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 }
  ]
```

2. *Удалите все индексы, кроме индекса для идентификатора.*

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

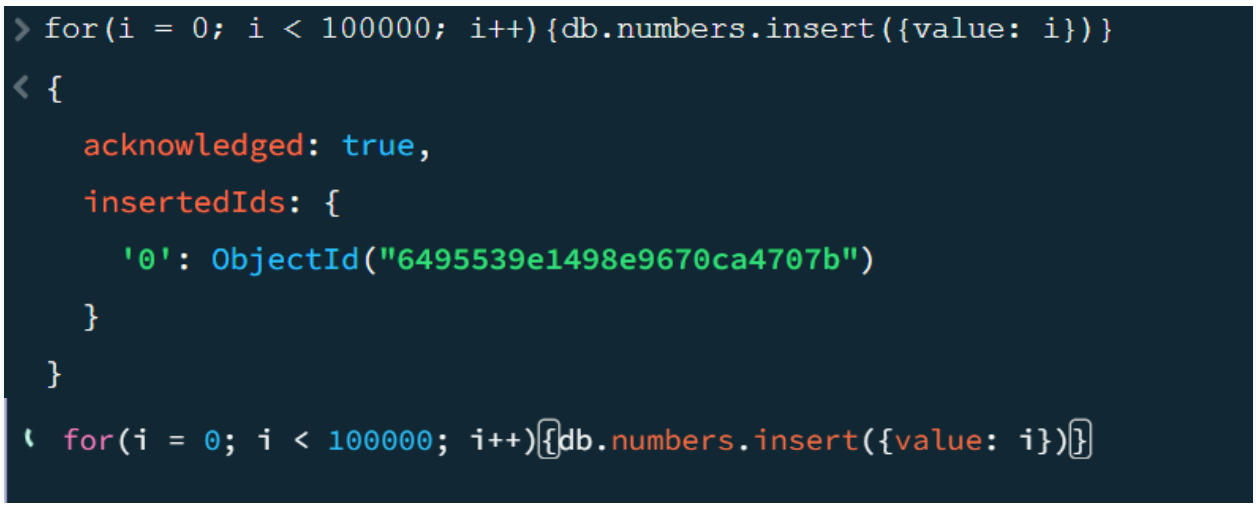
3. *Попытайтесь удалить индекс для идентификатора.*

```
> db.unicorns.dropIndex("_id_")
✖ ▸ MongoServerError: cannot drop _id index
```

Практическое задание 8.3.4:

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)*

```
> db.numbers.find().sort({$natural: -1}).limit(4).explain("executionStats")
< {
    explainVersion: '1',
    queryPlanner: {
      namespace: 'learn.numbers',
      indexFilterSet: false,
      parsedQuery: {},
      maxIndexedOrSolutionsReached: false,
      maxIndexedAndSolutionsReached: false,
      maxScansToExplodeReached: false,
      winningPlan: {
        stage: 'LIMIT',
        limitAmount: 4,
        inputStage: {
          stage: 'COLLSCAN',
          direction: 'backward'
        }
      },
      rejectedPlans: []
    },
    executionStats: {
      executionSuccess: true,
      nReturned: 4,
      executionTimeMillis: 0,
```

4. *Создайте индекс для ключа value.*

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

5. *Получите информацию о всех индексах коллекции numbers.*

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

6. *Выполните запрос 2.*

```
> db.numbers.find().sort({$natural: -1}).limit(4)
< {
    _id: ObjectId("6495539e1498e9670ca4707b"),
    value: 99999
  }
  {
    _id: ObjectId("6495539e1498e9670ca4707a"),
    value: 99998
  }
  {
    _id: ObjectId("6495539e1498e9670ca47079"),
    value: 99997
  }
  {
    _id: ObjectId("6495539e1498e9670ca47078"),
    value: 99996
  }
```

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

```
> db.numbers.find().sort({$natural: -1}).limit(4).explain("executionStats")
< {
    explainVersion: '1',
    queryPlanner: {
      namespace: 'learn.numbers',
      indexFilterSet: false,
      parsedQuery: {},
      maxIndexedOrSolutionsReached: false,
      maxIndexedAndSolutionsReached: false,
      maxScansToExplodeReached: false,
      winningPlan: {
        stage: 'LIMIT',
        limitAmount: 4,
        inputStage: {
          stage: 'COLLSCAN',
          direction: 'backward'
        }
      },
      rejectedPlans: []
    },
    executionStats: {
      executionSuccess: true,
      nReturned: 4,
      executionTimeMillis: 0,
```

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

Обычно более эффективен будет запрос с индексами, так как он оперативнее ищет и работает с данными, имеющими конкретное значение. Однако на этих данных на моём компьютере всё отработало одинаково. Возможно, это произошло из-за мощности компьютера, который легко обрабатывает такой массив данных.

Вывод

В данной лабораторной работе было выполнено ознакомление с MongoDB, его командами. Была осуществлена работа с несколькими коллекциями базы данных, совершалось добавление элементов, их обновление и удаление, работа с ограничением вывода. Была создана коллекция, на которую совершались ссылки с другой коллекции. Осуществлено добавление, настройка и удаление индексов, анализ поиска по индексу и без него.