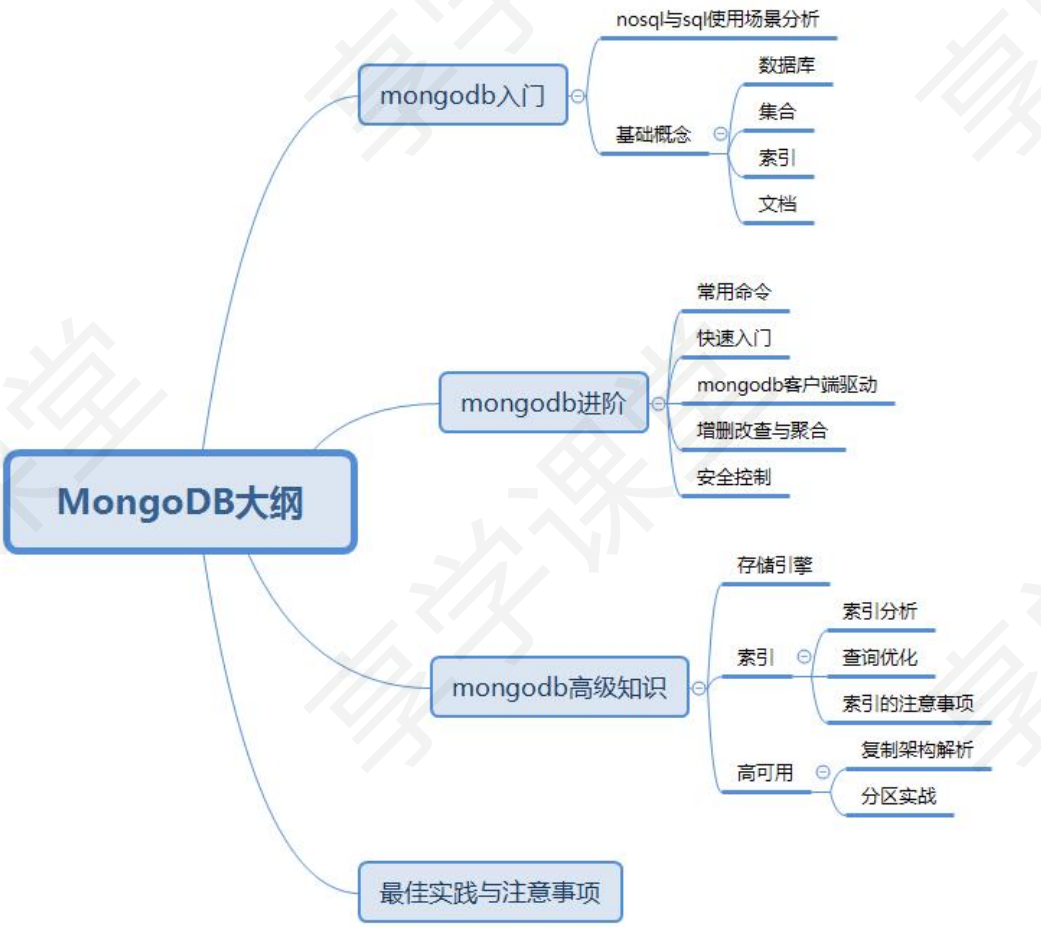
1. MongoDb 综述

1.1. 课程概述



1.2. 什么是 Nosql

NoSQL：Not Only SQL ,本质也是一种数据库的技术，相对于传统数据库技术，它不会遵循一些约束，比如：sql 标准、ACID 属性，表结构等。

Nosql 优点

- 满足对数据库的高并发读写
- 对海量数据的高效存储和访问
- 对数据库高扩展性和高可用性

- 灵活的数据结构，满足数据结构不固定的场景

Nosql 缺点

- 一般不支持事务
- 实现复杂 SQL 查询比较复杂
- 运维人员数据维护门槛较高
- 目前不是主流的数据库技术

1.2.1. NoSql 分类

序号	类型	应用场景	典型产品
1	Key-value存储	缓存，处理高并发数据访问	Redis memcached
2	列式数据库	分布式文件系统	Cassandra Hbase
3	文档型数据库	Web应用，并发能力较强，表结构可变	mongoDB
4	图结构数据库	社交网络，推荐系统，关注构建图谱	infoGrid Neo4J

1.2.2. 数据库流行程度排行

https://db-engines.com/en/ranking

1.2.3. 谁在使用 MongoDB

1.3. MongoDb 概念入门

1.3.1. 什么是 MongoDB

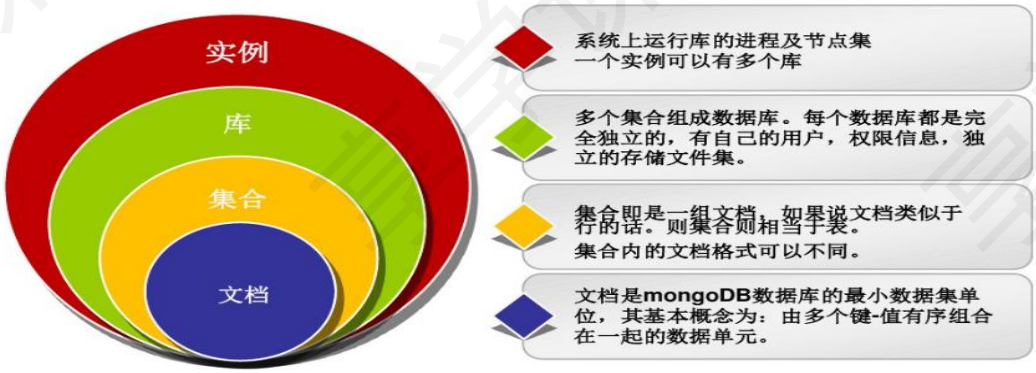
MongoDB：是一个数据库 ,高性能、无模式、文档性，目前 nosql 中最热门的数据库，开源产品，基于 c++开发。是 nosql 数据库中功能最丰富，最像关系数据库的。

特性

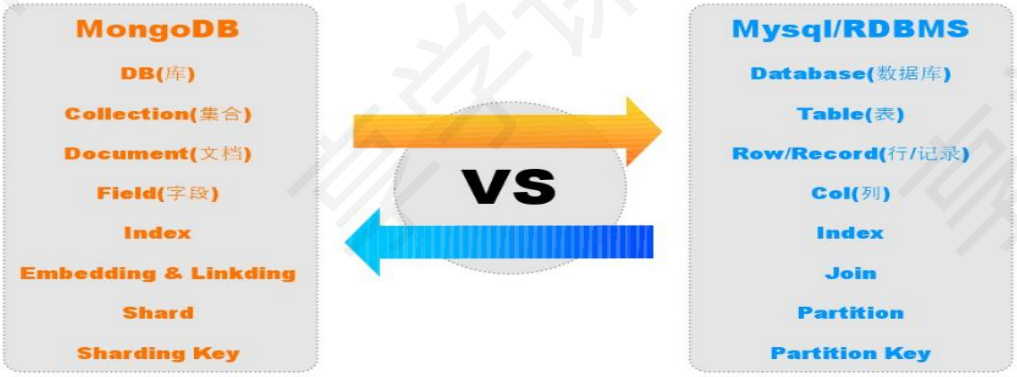
- 面向集合文档的存储：适合存储 Bson（json 的扩展）形式的数据；
- 格式自由，数据格式不固定，生产环境下修改结构都可以不影响程序运行；
- 强大的查询语句，面向对象的查询语言，基本覆盖 sql 语言所有能力；
- 完整的索引支持，支持查询计划；
- 支持复制和自动故障转移；
- 支持二进制数据及大型对象（文件）的高效存储；

- 使用分片集群提升系统扩展性；
- 使用内存映射存储引擎，把磁盘的 IO 操作转换成为内存的操作；

1.3.2. MongoDB 基本概念



1.3.3. MongoDB 概念与 RDMS 概念对比



1.3.4. 应不应该用 MongoDB？

并没有某个业务场景必须要使用 MongoDB 才能解决，但使用 MongoDB 通常能让你以更低的成本解决问题（包括学习、开发、运维等成本）

应用特征	Yes / No
应用不需要事务及复杂 join 支持	必须 Yes
新应用，需求会变，数据模型无法确定，想快速迭代开发	?
应用需要2000-3000以上的读写QPS（更高也可以）	?
应用需要TB甚至 PB 级别数据存储	?
应用发展迅速，需要能快速水平扩展	?
应用要求存储的数据不丢失	?
应用需要99.999%高可用	?
应用需要大量的地理位置查询、文本查询	?

如果上述有 1 个 Yes，可以考虑 MongoDB，2 个及以上的 Yes，选择 MongoDB 绝不会后悔！

1.3.5. MongoDB 使用场景

MongoDB 的应用已经渗透到各个领域，比如游戏、物流、电商、内容管理、社交、物联网、视频直播等，以下是几个实际的应用案例：

- 游戏场景，使用 MongoDB 存储游戏用户信息，用户的装备、积分等直接以内嵌文档的形式存储，方便查询、更新
- 物流场景，使用 MongoDB 存储订单信息，订单状态在运送过程中会不断更新，以 MongoDB 内嵌数组的形式来存储，一次查询就能将订单所有的变更读取出来。
- 社交场景，使用 MongoDB 存储存储用户信息，以及用户发表的朋友圈信息，通过地理位置索引实现附近的人、地点等功能
- 物联网场景，使用 MongoDB 存储所有接入的智能设备信息，以及设备汇报的日志信息，并对这些信息进行多维度的分析
- 视频直播，使用 MongoDB 存储用户信息、礼物信息等
- ……

1.3.6. 不使用 MongoDB 的场景

- 高度事务性系统：例如银行、财务等系统。MongoDB 对事物的支持较弱；
- 传统的商业智能应用：特定问题的数据分析，多数据实体关联，涉及到复杂的、高度优化的查询方式；
- 使用 sql 方便的时候；数据结构相对固定，使用 sql 进行查询统计更加便利的时候；

2. MongoDB 应用与开发

2.1. MongoDB 安装

- 官网下载安装介质：https://www.mongodb.com/download-center，选择适当的版本，这里以 linux 版本 mongodb-linux-x86_64-4.0.4 为例；

https://www.mongodb.org/dl/linux/x86_64

tar zxvf mongodb-linux-x86_64-4.0.4.tgz
mv mongodb-linux-x86_64-4.0.4 mongodb
mkdir -p mongodb/{data/db,log,conf}
vi mongodb/conf/mgdb.conf

https://docs.mongodb.com/v2.4/reference/configuration-options/

```
dbpath=/soft/mongodb/data/db   #数据文件存放目录
logpath=/soft/mongodb/log/mongodb.log   #日志文件存放目录
port=27017   #端口，默认 27017，可以自定义
logappend=true   #开启日志追加添加日志
fork=true   #以守护程序的方式启用，即在后台运行
bind_ip=0.0.0.0   #本地监听 IP，0.0.0.0 表示本地所有 IP
auth=false   #是否需要验证权限登录(用户名和密码)
```

修改环境变量
vi /etc/profile
export MONGODB_HOME=/soft/mongodb
export PATH=$PATH:$MONGODB_HOME/bin
source /etc/profile

配置开机启动
vi /usr/lib/systemd/system/mongodb.service

```
[Unit]
Description=mongodb
After=network.target remote-fs.target nss-lookup.target

[Service]
Type=forking
RuntimeDirectory=mongodb
PIDFile=/soft/mongodb/data/db/mongod.lock
ExecStart=/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongodb/conf/mgdb.conf
```

```
ExecStop=/soft/mongodb/bin/mongod --shutdown --config /soft/mongodb/conf/mgdb.conf
PrivateTmp=true

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

systemctl daemon-reload
systemctl start mongodb
systemctl enable mongodb

启动 mongodb
service mongodb stop
service mongodb start

https://docs.mongodb.com/v4.0/reference/configuration-options/#storage.dbPath

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongodb/data/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongodb/log/mongodb.log"
net:
    bindIp: 0.0.0.0
    port: 27017
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false
```

2.2. 快速入门

2.2.1. 目标

- 直观感受 mongoDB 的魅力
- mongo 开发入门（原生、spring）
- 开发框架版本选择
- mongoDB 数据类型全解析
- 对 nosql 的理念有初步的认识

执行命令

mongo

2.2.2. 数据结构介绍

```
{
        "_id" : ObjectId("59f938235d93fc4af8a37114"),
        "username" : "lison",
        "country" : "in11digo",
        "address" : {
                "aCode" : "邮编",
                "add" : "d11pff"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["杀破狼 2","1dushe","雷神 1"],
                "cites" : ["1sh","1cs","1zz"]
        },
       "age" : 18，
      "salary"：NumberDecimal("2.099"),
      "lenght" ： 1.79
}
```

2.2.3. 需求描述

- **新增 5 人**

- **查询**

查询喜欢的城市包含东莞和东京的 user

select * from users where favorites.cites has "东莞"、"东京"

查询国籍为英国或者美国，名字中包含 s 的 user

select * from users where username like '%s%' and (country= English or country= USA)

- **修改**

把 lison 的年龄修改为 6 岁

update users set age=6 where username = lison'

喜欢的城市包含东莞的人，给他喜欢的电影加入"小电影 2""小电影 3"

update users set favorites.movies add "小电影 2 ", "小电影 3" where favorites.cites has "东莞"

- 删除

删除名字为 lison 的 user

delete from users where username = ‘lison’

删除年龄大于 8 小于 25 的 user

delete from users where age >8 and age <25

- 事务操作

Lison 和 james 要完成一次事务操作，james 转账 0.5 给 lison

update users set lenght= lenght-0.5 where username = ‘james’

update users set lenght= lenght+0.5 where username = ‘lison’

2.2.4. 使用 MongoDB 脚本实现

2.2.4.1. 新增 5 人

```
db.users.drop();
var user1 = {
        "username" : "lison",
        "country" : "china",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "长沙"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["杀破狼 2","战狼","雷神 1"],
                "cites" : ["长沙","深圳","上海"]
        },
        "age" : 18,
       "salary":NumberDecimal("18889.09"),
       "lenght" :1.79

};
var user2 = {
        "username" : "james",
        "country" : "English",
        "address" : {
                "aCode" : "311000",
                "add" : "地址"
        },
        "favorites" : {
```

```
                    "movies" : ["复仇者联盟","战狼","雷神 1"],
                    "cites" : ["西安","东京","上海"]
            },
            "age" : 24,
            "salary":NumberDecimal("7889.09"),
            "lenght" :1.35
};
var user3 ={
            "username" : "deer",
            "country" : "japan",
            "address" : {
                    "aCode" : "411000",
                    "add" : "长沙"
            },
            "favorites" : {
                    "movies" : ["肉蒲团","一路向西","倩女幽魂"],
                    "cites" : ["东莞","深圳","东京"]
            },
            "age" : 22,
            "salary":NumberDecimal("6666.66"),
            "lenght" :1.85
};
var user4 =
{
            "username" : "mark",
            "country" : "USA",
            "address" : {
                    "aCode" : "411000",
                    "add" : "长沙"
            },
            "favorites" : {
                    "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                    "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
            },
            "age" : 20,
            "salary":NumberDecimal("6398.22"),
            "lenght" :1.77
};

var user5 =
{
            "username" : "peter",
            "country" : "UK",
            "address" : {
```

```
                    "aCode" : "411000",
                    "add" : "TEST"
            },
            "favorites" : {
                    "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                    "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
            },
           "salary":NumberDecimal("1969.88")
};

db.users.insert(user1);
db.users.insert(user2);
db.users.insert(user3);
db.users.insert(user4);
db.users.insert(user5);
```

2.2.4.2. 查询

查询喜欢的城市包含东莞和东京的 user

select * from users where favorites.cites has "东莞"、"东京"

db.users.find({ "favorites.cites" : { "$all" : ["东莞" , "东京"]}}).pretty()

查询国籍为英国或者美国，名字中包含 s 的 user

select * from users where username like '%s%' and (country= English or country= USA)

db.users.find({ "$and" : [{ "username" : { "$regex" : ".*s.*"}} , { "$or" : [{ "country" : "English"} , { "country" : "USA"}]}]}).pretty()

//思考 查询姓名是 deer 或者 james 的文档

2.2.4.3. 修改

把 lison 的年龄修改为 6 岁

update users set age=6 where username = lison'

db.users.updateMany({ "username" : "lison"},{ "$set" : { "age" : 6}})

//思考，又过了一年，lison 年龄又涨了一岁

喜欢的城市包含东莞的人，给他喜欢的电影加入"小电影 2""小电影 3"

update users set favorites.movies add "小电影 2 ", "小电影 3" where favorites.cites has "东莞"

db.users.updateMany({ "favorites.cites" : " 东 莞 "}, { "$addToSet" : { "favorites.movies" : { "$each" : ["小电影 2 " , "小电影 3"]}}},true)

2.2.4.4. 删除

删除名字为 lison 的 user

```
delete from users where username = 'lison'
db.users.deleteMany({ "username" : "lison"} )
```

删除年龄大于 8 小于 25 的 user

```
delete from users where age >8 and age <25
db.users.deleteMany({"$and" : [ {"age" : {"$gt": 8}} , {"age" : {"$lt" : 25}}]})
```

2.2.4.5. 事务操作

- 事务操作

Lison 和 james 要完成一次事务操作，james 转账 1 给 lison

```
begin
 update   users   set lenght= lenght-1   where username = 'james'
 update   users   set lenght= lenght+1   where username = 'lison'
commit

db.users.find({"username": {"$in":["lison", "james"]}}).pretty();
```

```
s = db.getMongo().startSession()
s.startTransaction()

 db.users.update({"username" : "james"},{"$inc":{"lenght":-1}})
 db.users.update({"username" : "lison"},{"$inc":{"lenght":1}})

s.commitTransaction()
s.abortTransaction()
```

注：以上操作是错误的方式，事务操作一定要在集群的环境下才可以，方式如下

```
usersCollection .find({"username": {"$in":["lison", "james"]}}).pretty();
```

```
s = db.getMongo().startSession();

s.startTransaction()
usersCollection = s.getDatabase("lison").users
```

```
usersCollection.update({"username" : "james"},{"$inc":{"lenght":-1}})
usersCollection.update({"username" : "lison"},{"$inc":{"lenght":1}})

s.commitTransaction()
s.abortTransaction()
```

2.2.5. Java 客户端

2.2.5.1. 原始客户端

2.2.5.1.1. 引入 pom 文件

```
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>org.mongodb</groupId>
            <artifactId>mongo-java-driver</artifactId>
            <version>3.11.2</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>junit</groupId>
            <artifactId>junit</artifactId>
            <version>4.12</version>
        </dependency>
    </dependencies>
```

2.2.5.1.2. Document 方式

```
package cn.enjoy.mg;

import java.math.BigDecimal;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.HashMap;
import java.util.List;
import java.util.Map;
import java.util.function.Consumer;

import org.bson.Document;
```

```
import org.bson.conversions.Bson;
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;


import com.mongodb.MongoClient;
import com.mongodb.client.FindIterable;
import com.mongodb.client.MongoCollection;
import com.mongodb.client.MongoDatabase;
import com.mongodb.client.result.DeleteResult;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;

import static com.mongodb.client.model.Updates.*;
import static com.mongodb.client.model.Filters.*;


//原生 java 驱动  document 的操作方式
public class QuickStartJavaDocTest {



    //数据库
    private MongoDatabase db;

    //文档集合
    private MongoCollection<Document> doc;

    //连接客户端（内置连接池）
    private MongoClient client;



    @Before
    public void init() {
        client = new MongoClient("192.168.244.123", 27017);
        db = client.getDatabase("lison");
        doc = db.getCollection("users");
    }

    @Test
    public void insertDemo() {
        Document doc1 = new Document();
        doc1.append("username", "cang");
        doc1.append("country", "USA");
        doc1.append("age", 20);
```

```
        doc1.append("lenght", 1.77f);
        doc1.append("salary", new BigDecimal("6565.22"));//存金额，使用 bigdecimal 这个数
据类型

        //添加“address”子文档
        Map<String, String> address1 = new HashMap<String, String>();
        address1.put("aCode", "0000");
        address1.put("add", "xxx000");
        doc1.append("address", address1);

        //添加“favorites”子文档，其中两个属性是数组
        Map<String, Object> favorites1 = new HashMap<String, Object>();
        favorites1.put("movies", Arrays.asList("aa", "bb"));
        favorites1.put("cites", Arrays.asList("东莞", "东京"));
        doc1.append("favorites", favorites1);

        Document doc2 = new Document();
        doc2.append("username", "Chen");
        doc2.append("country", "China");
        doc2.append("age", 30);
        doc2.append("lenght", 1.77f);
        doc2.append("salary", new BigDecimal("8888.22"));
        Map<String, String> address2 = new HashMap<>();
        address2.put("aCode", "411000");
        address2.put("add", "我的地址 2");
        doc2.append("address", address2);
        Map<String, Object> favorites2 = new HashMap<>();
        favorites2.put("movies", Arrays.asList("东游记", "一路向东"));
        favorites2.put("cites", Arrays.asList("珠海", "东京"));
        doc2.append("favorites", favorites2);

        //使用 insertMany 插入多条数据
        doc.insertMany(Arrays.asList(doc1, doc2));

    }

    @Test
    public void testFind() {
        final List<Document> ret = new ArrayList<>();
        //block 接口专门用于处理查询出来的数据
        Consumer<Document> printDocument = new Consumer<Document>() {
            @Override
            public void accept(Document document) {
                System.out.println(document);
```

```
                    ret.add(document);
                }
            };
            //select * from users    where favorites.cites has "东莞"、"东京"
            //db.users.find({ "favorites.cites" : { "$all" : [ "东莞" , "东京"]}})
            Bson all = all("favorites.cites", Arrays.asList("东莞", "东京"));//定义数据过滤器，喜欢的城市中要包含"东莞"、"东京"
            FindIterable<Document> find = doc.find(all);

            find.forEach(printDocument);



            System.out.println("------------------>" + String.valueOf(ret.size()));
            ret.removeAll(ret);



            //select * from users    where username like '%s%' and (contry= English or contry = USA)
            // db.users.find({ "$and" : [ { "username" : { "$regex" : ".*c.*"}} , { "$or" : [ { "country" : "English"} , { "country" : "USA"}]}]})

            String regexStr = ".*c.*";
            Bson regex = regex("username", regexStr);//定义数据过滤器，username like '%s%'
            Bson or = or(eq("country", "English"), eq("country", "USA"));//定义数据过滤器，(contry= English or contry = USA)
            Bson and = and(regex, or);
            FindIterable<Document> find2 = doc.find(and);
            find2.forEach(printDocument);
            System.out.println("------------------>" + String.valueOf(ret.size()));

        }

        @Test
        public void testUpdate() {
            //update    users    set age=6 where username = 'lison'
//          db.users.updateMany({ "username" : "lison"},{ "$set" : { "age" : 6}},true)

            Bson eq = eq("username", "cang");//定义数据过滤器，username = 'cang'
            Bson set = set("age", 8);//更新的字段.来自于 Updates 包的静态导入
            UpdateResult updateMany = doc.updateMany(eq, set);
            System.out.println("------------------>" + String.valueOf(updateMany.getModifiedCount()));//打印受影响的行数

            //update users    set favorites.movies add "小电影 2 ", "小电影 3" where favorites.cites
```

```
has "东莞"
        //db.users.updateMany({ "favorites.cites" : " 东 莞 "}, { "$addToSet" :
{ "favorites.movies" : { "$each" : [ "小电影 2 " , "小电影 3"]}}},true)

        Bson eq2 = eq("favorites.cites", "东莞");//定义数据过滤器，favorites.cites  has "东莞
"
        Bson addEachToSet = addEachToSet("favorites.movies", Arrays.asList("小电影 2 ", "小
电影 3"));//更新的字段.来自于 Updates 包的静态导入
        UpdateResult updateMany2 = doc.updateMany(eq2, addEachToSet);
        System.out.println("------------------>" +
String.valueOf(updateMany2.getModifiedCount()));
    }

    @Test
    public void testDelete() {

        //delete from users where username = 'lison'
        //db.users.deleteMany({ "username" : "lison"} )
        Bson eq = eq("username", "lison");//定义数据过滤器，username='lison'
        DeleteResult deleteMany = doc.deleteMany(eq);
        System.out.println("------------------>" +
String.valueOf(deleteMany.getDeletedCount()));//打印受影响的行数

        //delete from users where age >8 and age <25
        //db.users.deleteMany({"$and" : [ {"age" : {"$gt": 8}} , {"age" : {"$lt" : 25}}]})

        Bson gt = gt("age", 8);//定义数据过滤器，age > 8，所有过滤器的定义来自于 Filter
这个包的静态方法，需要频繁使用所以静态导入
//      Bson gt = Filter.gt("age",8);

        Bson lt = lt("age", 25);//定义数据过滤器，age < 25
        Bson and = and(gt, lt);//定义数据过滤器，将条件用 and 拼接
        DeleteResult deleteMany2 = doc.deleteMany(and);
        System.out.println("------------------>" +
String.valueOf(deleteMany2.getDeletedCount()));//打印受影响的行数
    }


@Test
    public void testTransaction() {
//      begin
//      update  users  set lenght= lenght-1  where username = 'james'
//      update  users  set lenght= lenght+1  where username = 'lison'
//      commit
```

```
            ClientSession clientSession = client.startSession();
            clientSession.startTransaction();
            Bson eq = eq("username", "james");
            Bson inc = inc("lenght", -1);
            doc.updateOne(clientSession,eq,inc);

            Bson eq2 = eq("username", "lison");
            Bson inc2 = inc("lenght", 1);

            doc.updateOne(clientSession,eq2,inc2);

            clientSession.commitTransaction();
           // clientSession.abortTransaction();

        }

}
```

2.2.5.1.3. POJO 方式

新增 Favorites

```
package cn.enjoy.entity;

import java.util.List;

public class Favorites {
        private List<String> movies;
        private List<String> cites;
        public List<String> getMovies() {
                return movies;
        }
        public void setMovies(List<String> movies) {
                this.movies = movies;
        }
        public List<String> getCites() {
                return cites;
        }
        public void setCites(List<String> cites) {
                this.cites = cites;
        }
```

```
    @Override
    public String toString() {
        return "Favorites [movies=" + movies + ", cites=" + cites + "]";
    }
}
```

新增 Address

```
package cn.enjoy.entity;

public class Address {

    private String aCode;
    private String add;
    public String getaCode() {
        return aCode;
    }
    public void setaCode(String aCode) {
        this.aCode = aCode;
    }
    public String getAdd() {
        return add;
    }
    public void setAdd(String add) {
        this.add = add;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Address [aCode=" + aCode + ", add=" + add + "]";
    }
}
```

新增 User

```
package cn.enjoy.entity;

import java.math.BigDecimal;

import org.bson.types.ObjectId;

public class User {

    private ObjectId id;
```

```
    private String username;

    private String country;

    private Address address;

    private Favorites favorites;

    private int age;

    private BigDecimal salary;

    private float lenght;


    public String getUsername() {
        return username;
    }
    public void setUsername(String username) {
        this.username = username;
    }
    public String getCountry() {
        return country;
    }
    public void setCountry(String country) {
        this.country = country;
    }
    public Address getAddress() {
        return address;
    }
    public void setAddress(Address address) {
        this.address = address;
    }
    public Favorites getFavorites() {
        return favorites;
    }
    public void setFavorites(Favorites favorites) {
        this.favorites = favorites;
    }
    public ObjectId getId() {
        return id;
    }
    public void setId(ObjectId id) {
```

```
            this.id = id;
        }
        public int getAge() {
            return age;
        }
        public void setAge(int age) {
            this.age = age;
        }
        public BigDecimal getSalary() {
            return salary;
        }
        public void setSalary(BigDecimal salary) {
            this.salary = salary;
        }
        public float getLenght() {
            return lenght;
        }
        public void setLenght(float lenght) {
            this.lenght = lenght;
        }


        @Override
        public String toString() {
            return "User [id=" + id + ", username=" + username + ", country="
                    + country + ", address=" + address + ", favorites=" + favorites
                    + ", age=" + age + ", salary=" + salary + ", lenght=" + lenght +"]";
        }

    }
```

```
package cn.enjoy.mg;

import static com.mongodb.client.model.Updates.*;
import static com.mongodb.client.model.Filters.*;

import java.math.BigDecimal;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.List;
import java.util.function.Consumer;
```

```
import org.bson.Document;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistries;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistry;
import org.bson.codecs.pojo.PojoCodecProvider;
import org.bson.conversions.Bson;
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;


import cn.enjoy.entity.Address;
import cn.enjoy.entity.Favorites;
import cn.enjoy.entity.User;
import com.mongodb.MongoClient;
import com.mongodb.MongoClientOptions;
import com.mongodb.ServerAddress;
import com.mongodb.client.FindIterable;
import com.mongodb.client.MongoCollection;
import com.mongodb.client.MongoDatabase;
import com.mongodb.client.model.Filters;
import com.mongodb.client.model.Updates;
import com.mongodb.client.result.DeleteResult;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;

//原生 java 驱动  Pojo 的操作方式
public class QuickStartJavaPojoTest {



    private MongoDatabase db;

    private MongoCollection<User> doc;

    private MongoClient client;


    @Before
    public void init(){
        //编解码器的 list
        List<CodecRegistry> codecResgistes = new ArrayList<>();
        //list 加入默认的编解码器集合
        codecResgistes.add(MongoClient.getDefaultCodecRegistry());
        //生成一个 pojo 的编解码器
        CodecRegistry pojoCodecRegistry = CodecRegistries.
                fromProviders(PojoCodecProvider.builder().automatic(true).build());
```

```
        //list 加入 pojo 的编解码器
        codecResgistes.add(pojoCodecRegistry);
        //通过编解码器的 list 生成编解码器注册中心
        CodecRegistry registry = CodecRegistries.fromRegistries(codecResgistes);

        //把编解码器注册中心放入 MongoClientOptions
        //MongoClientOptions 相当于连接池的配置信息
        MongoClientOptions build = MongoClientOptions.builder().
                codecRegistry(registry).build();

        ServerAddress serverAddress = new ServerAddress("192.168.244.123", 27017);

        client = new MongoClient(serverAddress, build);
        db =client.getDatabase("lison");
        doc = db.getCollection("users",User.class);
    }



    @Test
    public void insertDemo(){
        User user = new User();
        user.setUsername("cang");
        user.setCountry("USA");
        user.setAge(20);
        user.setLenght(1.77f);
        user.setSalary(new BigDecimal("6265.22"));

        //添加“address”子文档
        Address address1 = new Address();
        address1.setaCode("411222");
        address1.setAdd("sdfsdf");
        user.setAddress(address1);

        //添加“favorites”子文档，其中两个属性是数组
        Favorites favorites1 = new Favorites();
        favorites1.setCites(Arrays.asList("东莞","东京"));
        favorites1.setMovies(Arrays.asList("西游记","一路向西"));
        user.setFavorites(favorites1);


        User user1 = new User();
        user1.setUsername("chen");
        user1.setCountry("China");
```

```
        user1.setAge(30);
        user1.setLenght(1.77f);
        user1.setSalary(new BigDecimal("6885.22"));
        Address address2 = new Address();
        address2.setaCode("411000");
        address2.setAdd("我的地址 2");
        user1.setAddress(address2);
        Favorites favorites2 = new Favorites();
        favorites2.setCites(Arrays.asList("珠海","东京"));
        favorites2.setMovies(Arrays.asList("东游记","一路向东"));
        user1.setFavorites(favorites2);


        //使用 insertMany 插入多条数据
        doc.insertMany(Arrays.asList(user,user1));

    }


    @Test
    public void testFind(){

        final List<User> ret = new ArrayList<>();
        Consumer<User> printDocument = new Consumer<User>() {
            @Override
            public void accept(User t) {
                System.out.println(t.toString());
                ret.add(t);
            }

        };

        //select * from users    where favorites.cites has "东莞"、"东京"
        //db.users.find({ "favorites.cites" : { "$all" : [ "东莞" , "东京"]}})
        Bson all = all("favorites.cites", Arrays.asList("东莞","东京"));//定义数据过滤器，喜欢的城市中要包含"东莞"、"东京"
        FindIterable<User> find = doc.find(all);
        find.forEach(printDocument);
        System.out.println("------------------>"+String.valueOf(ret.size()));
        ret.removeAll(ret);

        //select * from users    where username like '%s%' and (contry= English or contry = USA)
        // db.users.find({ "$and" : [ { "username" : { "$regex" : ".*c.*"}} , { "$or" : [ { "country" :
```

```
"English"} , { "country" : "USA"}]}]})
            String regexStr = ".*c.*";
            Bson regex = regex("username", regexStr);//定义数据过滤器， username like '%s%'
            Bson or = or(eq("country","English"),eq("country","USA"));//定义数据过滤器，(contry=
English or contry = USA)
            FindIterable<User> find2 = doc.find(and(regex,or));
            find2.forEach(printDocument);
            System.out.println("------------------>"+String.valueOf(ret.size()));

        }


        @Test
        public void testUpdate(){
            //update    users    set age=6 where username = 'lison'
           //db.users.updateMany({ "username" : "lison"},{ "$set" : { "age" : 6}},true)
            Bson eq = eq("username", "lison");//定义数据过滤器， username = 'lison'
            Bson set = set("age", 8);//更新的字段.来自于 Updates 包的静态导入
            UpdateResult updateMany = doc.updateMany(eq, set);

        System.out.println("------------------>"+String.valueOf(updateMany.getModifiedCount()));//打
印受影响的行数

            //update users    set favorites.movies add "小电影 2 ", "小电影 3" where favorites.cites
has "东莞"
            //db.users.updateMany({ "favorites.cites" : "东莞"}, { "$addToSet" :
{ "favorites.movies" : { "$each" : [ "小电影 2 " , "小电影 3"]}}},true)
            Bson eq2 = eq("favorites.cites", "东莞");//定义数据过滤器，favorites.cites    has "东莞
"
            Bson addEachToSet = addEachToSet("favorites.movies", Arrays.asList( "小电影 2 ", "小
电影 3"));//更新的字段.来自于 Updates 包的静态导入
            UpdateResult updateMany2 = doc.updateMany(eq2, addEachToSet);

        System.out.println("------------------>"+String.valueOf(updateMany2.getModifiedCount()));
        }

        @Test
        public void testDelete(){

            //delete from users where username = 'lison'
            //db.users.deleteMany({ "username" : "lison"} )
            Bson eq = eq("username", "lison");//定义数据过滤器， username='lison'
            DeleteResult deleteMany = doc.deleteMany(eq);
            System.out.println("------------------>"+String.valueOf(deleteMany.getDeletedCount()));//
```

```
打印受影响的行数

        //delete from users where age >8 and age <25
        //db.users.deleteMany({"$and" : [ {"age" : {"$gt": 8}} , {"age" : {"$lt" : 25}}]})
        Bson gt = gt("age",8);//定义数据过滤器，age > 8，所有过滤器的定义来自于 Filter 这个包的静态方法，需要频繁使用所以静态导入

        Bson lt = lt("age",25);//定义数据过滤器，age < 25
        Bson and = and(gt,lt);//定义数据过滤器，将条件用 and 拼接
        DeleteResult deleteMany2 = doc.deleteMany(and);

    System.out.println("------------------>"+String.valueOf(deleteMany2.getDeletedCount()));//打印受影响的行数
    }


}
```

com.mongodb.MongoClient

```
public class MongoClient extends Mongo implements Closeable {
    public static CodecRegistry getDefaultCodecRegistry() {
        return MongoClientSettings.getDefaultCodecRegistry();
    }
```

2.2.5.2. Spring-data-mongodb 客户端

2.2.5.2.1. 引入 Spring 等 jar

```
<dependency>
            <groupId>org.springframework.data</groupId>
            <artifactId>spring-data-mongodb</artifactId>
            <version>2.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>

        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-context</artifactId>
            <version>5.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>
```

```
        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-core</artifactId>
            <version>5.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-context-support</artifactId>
            <version>5.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-beans</artifactId>
            <version>5.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-aop</artifactId>
            <version>5.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>

        <dependency>
            <groupId>org.springframework</groupId>
            <artifactId>spring-test</artifactId>
            <version>5.2.1.RELEASE</version>
        </dependency>
```

2.2.5.2.2. 新增 applicationContext.xml

在 resources 目录下新增 spring 配置文件

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
       xmlns:mongo="http://www.springframework.org/schema/data/mongo"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
                           http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
                           http://www.springframework.org/schema/context
```

```
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd
                                http://www.springframework.org/schema/data/mongo

http://www.springframework.org/schema/data/mongo/spring-mongo.xsd">

    <context:component-scan base-package="cn.enjoy">

    </context:component-scan>

    <!-- mongodb 连接池配置  -->
    <mongo:mongo-client id="mongo" host="192.168.244.123" port="27017">
        <mongo:client-options
                write-concern="ACKNOWLEDGED"
                threads-allowed-to-block-for-connection-multiplier="5"
                max-wait-time="1200"
                connect-timeout="1000"/>
    </mongo:mongo-client>

    <!-- mongodb 数据库工厂配置  -->
    <mongo:db-factory dbname="lison" mongo-ref="mongo" />


    <!-- mongodb 模板配置  -->
    <bean                                                    id="anotherMongoTemplate"
class="org.springframework.data.mongodb.core.MongoTemplate">
        <constructor-arg name="mongoDbFactory" ref="mongoDbFactory" />
    </bean>

</beans>
```

2.2.5.2.3. 修改实体类

```
package cn.enjoy.entity;

import java.math.BigDecimal;

import org.bson.types.ObjectId;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

@Document(collection="users")
```

```
public class User {

    private ObjectId id;

    private String username;

    private String country;

    private Address address;

    private Favorites favorites;

    private int age;

    private BigDecimal salary;

    private float lenght;

    public String getUsername() {
        return username;
    }
    public void setUsername(String username) {
        this.username = username;
    }
    public String getCountry() {
        return country;
    }
    public void setCountry(String country) {
        this.country = country;
    }
    public Address getAddress() {
        return address;
    }
    public void setAddress(Address address) {
        this.address = address;
    }
    public Favorites getFavorites() {
        return favorites;
    }
    public void setFavorites(Favorites favorites) {
        this.favorites = favorites;
    }
    public ObjectId getId() {
        return id;
```

```
    }
    public void setId(ObjectId id) {
        this.id = id;
    }
    public int getAge() {
        return age;
    }
    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }
    public BigDecimal getSalary() {
        return salary;
    }
    public void setSalary(BigDecimal salary) {
        this.salary = salary;
    }
    public float getLenght() {
        return lenght;
    }
    public void setLenght(float lenght) {
        this.lenght = lenght;
    }


    @Override
    public String toString() {
        return "User [id=" + id + ", username=" + username + ", country="
                + country + ", address=" + address + ", favorites=" + favorites
                + ", age=" + age + ", salary=" + salary + ", lenght=" + lenght +"]";
    }

}
```

2.2.5.2.4. 新增单元测试

```
package cn.enjoy.mg;

import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria.where;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Query.query;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Update.update;
```

```
import java.math.BigDecimal;
import java.util.Arrays;
import java.util.List;

import javax.annotation.Resource;

import cn.enjoy.entity.Address;
import cn.enjoy.entity.Favorites;
import cn.enjoy.entity.User;
import com.mongodb.client.result.DeleteResult;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Query;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Update;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

//spring Pojo 的操作方式
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration("classpath:applicationContext.xml")
public class QuickStartSpringPojoTest {


    @Resource
    private MongoOperations tempelate;


    @Test
    public void insertDemo(){
        User user = new User();
        user.setUsername("cang");
        user.setCountry("USA");
        user.setAge(20);
        user.setLenght(1.77f);
        user.setSalary(new BigDecimal("6265.22"));

        //添加“address”子文档
        Address address1 = new Address();
```

```
        address1.setaCode("411222");
        address1.setAdd("sdfsdf");
        user.setAddress(address1);

        //添加“favorites”子文档，其中两个属性是数组
        Favorites favorites1 = new Favorites();
        favorites1.setCites(Arrays.asList("东莞","东京"));
        favorites1.setMovies(Arrays.asList("西游记","一路向西"));
        user.setFavorites(favorites1);


        User user1 = new User();
        user1.setUsername("chen");
        user1.setCountry("China");
        user1.setAge(30);
        user1.setLenght(1.77f);
        user1.setSalary(new BigDecimal("6885.22"));
        Address address2 = new Address();
        address2.setaCode("411000");
        address2.setAdd("我的地址 2");
        user1.setAddress(address2);
        Favorites favorites2 = new Favorites();
        favorites2.setCites(Arrays.asList("珠海","东京"));
        favorites2.setMovies(Arrays.asList("东游记","一路向东"));
        user1.setFavorites(favorites2);

        tempelate.insertAll(Arrays.asList(user,user1));
    }

    @Test
    public void testFind(){

        //select * from users    where favorites.cites has "东莞"、"东京"
        //db.users.find({ "favorites.cites" : { "$all" : [ "东莞" , "东京"]}})
        Criteria all = where("favorites.cites").all(Arrays.asList("东莞","东京"));
        List<User> find = tempelate.find(query(all), User.class);
        System.out.println(find.size());
        for (User user : find) {
            System.out.println(user.toString());
        }


        //select * from users    where username like '%s%' and (contry= English or contry =
USA)
```

```
        // db.users.find({ "$and" : [ { "username" : { "$regex" : ".*s.*"}} , { "$or" : [ { "country" :
"English"} , { "country" : "USA"}]}]})
        String regexStr = ".*c.*";
        //username like '%s%'
        Criteria regex = where("username").regex(regexStr);
        //contry= EngLish
        Criteria or1 = where("country").is("English");
        //contry= USA
        Criteria or2 = where("country").is("USA");

        Criteria or = new Criteria().orOperator(or1,or2);

        Query query = query(new Criteria().andOperator(regex,or));

        List<User> find2 = tempelate.find(query, User.class);

        System.out.println(find2.size());
        for (User user : find2) {
            System.out.println(user.toString());
        }
    }


    @Test
    public void testUpdate(){
        //update    users    set age=6 where username = 'lison'
       //db.users.updateMany({ "username" : "lison"},{ "$set" : { "age" : 6}},true)
        Query query = query(where("username").is("lison"));
        Update update = update("age", 6);
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateMulti(query, update, User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());

        //update users    set favorites.movies add "小电影 2 ", "小电影 3" where favorites.cites
has "东莞"
        //db.users.updateMany({    "favorites.cites"    :    "    东    莞    "},    {    "$addToSet"    :
{ "favorites.movies" : { "$each" : [ "小电影 2 " , "小电影 3"]}}},true)
        query = query(where("favorites.cites").is("东莞"));
        update = new Update().addToSet("favorites.movies").each("小电影 2 ", "小电影 3");
        UpdateResult updateMulti = tempelate.updateMulti(query, update, User.class);
        System.out.println("---------------------->"+updateMulti.getModifiedCount());
    }

    @Test
    public void testDelete(){
```

```
        //delete from users where username = 'lison'
        //db.users.deleteMany({ "username" : "lison"} )
        Query query = query(where("username").is("lison"));
        DeleteResult remove = tempelate.remove(query, User.class);
        System.out.println("---------------------->"+remove.getDeletedCount());

        //delete from users where age >8 and age <25
        //db.users.deleteMany({"$and" : [ {"age" : {"$gt": 8}} , {"age" : {"$lt" : 25}}]})
        query = query(new Criteria().andOperator(where("age").gt(8),where("age").lt(25)));
        DeleteResult remove2 = tempelate.remove(query, User.class);
        System.out.println("---------------------->"+remove2.getDeletedCount());
    }

}
```

2.2.5.2.5. 事务测试

2.2.5.2.5.1. 修改 applicationContext.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
        xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
        xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
        xmlns:mongo="http://www.springframework.org/schema/data/mongo"
        xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
        xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
                            http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
                            http://www.springframework.org/schema/context

http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd
                            http://www.springframework.org/schema/tx
                            http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd
                            http://www.springframework.org/schema/data/mongo

http://www.springframework.org/schema/data/mongo/spring-mongo.xsd">

    <context:component-scan base-package="cn.enjoy">

    </context:component-scan>

    <!-- mongodb 连接池配置 -->
```

```
    <!--<mongo:mongo-client id="mongo" host="192.168.244.123" port="27017"
credentials="lison:lison@lison">-->
    <mongo:mongo-client id="mongo" host="192.168.244.123" port="27017">
        <mongo:client-options
                write-concern="ACKNOWLEDGED"
                threads-allowed-to-block-for-connection-multiplier="5"
                max-wait-time="1200"
                connect-timeout="1000"/>
    </mongo:mongo-client>

    <!-- mongodb 数据库工厂配置  -->
    <mongo:db-factory   dbname="lison" mongo-ref="mongo" />

    <tx:annotation-driven transaction-manager="transactionManager"/>

    <bean id="transactionManager"
class="org.springframework.data.mongodb.MongoTransactionManager">
        <property name="dbFactory" ref="mongoDbFactory"/>
    </bean>



    <!-- mongodb 模板配置  -->
    <bean id="anotherMongoTemplate"
class="org.springframework.data.mongodb.core.MongoTemplate">
        <constructor-arg name="mongoDbFactory" ref="mongoDbFactory" />
            </bean>

</beans>
```

2.2.5.2.5.2. 新增 UserService

```
package cn.enjoy.service;
public interface UserService {
    void doTransaction();
}
```

2.2.5.2.5.3. 新增实现类 UserServiceImpl

```
package cn.enjoy.service.impl;
```

```
import cn.enjoy.entity.User;
import cn.enjoy.service.UserService;
import com.mongodb.MongoClient;
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Query;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Update;
import org.springframework.stereotype.Service;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

import javax.annotation.Resource;

import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria.where;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Query.query;

@Service
public class UserServiceImpl    implements UserService{

    @Resource
    private MongoOperations tempelate;

    @Override
    @Transactional
    public void doTransaction() {
        Query query = query(where("username").is("lison"));
        Update update = new Update().inc("lenght",1);
        tempelate.updateMulti(query,update, User.class);

        query = query(where("username").is("james"));
        update = new Update().inc("lenght",-1);
        tempelate.updateMulti(query,update, User.class);
    }
}
```

2.2.5.2.5.4. 修改 QuickStartSpringPojoTest

增加 spring 事务单元测试

```
@Test
    public void doTransaction() {
        userService.doTransaction();
    }
```

2.2.5.3. 日志显示

如果需要显示日志

```
        <!-- 日志相关依赖 -->
        <dependency>
            <groupId>org.slf4j</groupId>
            <artifactId>slf4j-api</artifactId>
            <version>1.7.10</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>ch.qos.logback</groupId>
            <artifactId>logback-classic</artifactId>
            <version>1.1.2</version>
        </dependency>
        <dependency>
            <groupId>ch.qos.logback</groupId>
            <artifactId>logback-core</artifactId>
            <version>1.1.2</version>
        </dependency>
```

在 resource 目录下新增 logback.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--
scan：当此属性设置为 true 时，配置文件如果发生改变，将会被重新加载，默认值为 true。
scanPeriod：设置监测配置文件是否有修改的时间间隔，如果没有给出时间单位，默认单位是毫秒当 scan 为 true 时，此属性生效。默认的时间间隔为 1 分钟。
debug：当此属性设置为 true 时，将打印出 logback 内部日志信息，实时查看 logback 运行状态。默认值为 false。
-->
<configuration scan="false" scanPeriod="60 seconds" debug="false">
    <!-- 定义日志的根目录 -->
<!--        <property name="LOG_HOME" value="/app/log" /> -->
    <!-- 定义日志文件名称 -->
    <property name="appName" value="netty"></property>
    <!-- ch.qos.logback.core.ConsoleAppender 表示控制台输出 -->
    <appender name="stdout" class="ch.qos.logback.core.ConsoleAppender">
        <Encoding>UTF-8</Encoding>
        <!--
        日志输出格式：%d 表示日期时间，%thread 表示线程名，%-5level：级别从左显示 5 个字符宽度
        %logger{50} 表示 logger 名字最长 50 个字符，否则按照句点分割。 %msg：日志消息，%n 是换行符
```

```
        -->
        <encoder>
            <pattern>%d{yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS} [%thread] %-5level %logger{50}
- %msg%n</pattern>
        </encoder>
    </appender>

    <!-- 滚动记录文件，先将日志记录到指定文件，当符合某个条件时，将日志记录到其他
文件 -->
    <appender name="appLogAppender"
class="ch.qos.logback.core.rolling.RollingFileAppender">
        <Encoding>UTF-8</Encoding>
        <!-- 指定日志文件的名称 -->
        <file>cache-demo2.log</file>
        <!--
        当发生滚动时，决定 RollingFileAppender 的行为，涉及文件移动和重命名
        TimeBasedRollingPolicy： 最常用的滚动策略，它根据时间来制定滚动策略，既负责
滚动也负责出发滚动。
        -->
        <rollingPolicy class="ch.qos.logback.core.rolling.TimeBasedRollingPolicy">
            <!--
            滚动时产生的文件的存放位置及文件名称 %d{yyyy-MM-dd}：按天进行日志滚
动
            %i：当文件大小超过 maxFileSize 时，按照 i 进行文件滚动
            -->
            <fileNamePattern>${appName}-%d{yyyy-MM-dd}-%i.log</fileNamePattern>
            <!--
            可选节点，控制保留的归档文件的最大数量，超出数量就删除旧文件。假设设
置每天滚动，
            且 maxHistory 是 365，则只保存最近 365 天的文件，删除之前的旧文件。注意，
删除旧文件是，
            那些为了归档而创建的目录也会被删除。
            -->
            <MaxHistory>365</MaxHistory>
            <!--
            当日志文件超过 maxFileSize 指定的大小是，根据上面提到的%i 进行日志文件
滚动 注意此处配置 SizeBasedTriggeringPolicy 是无法实现按文件大小进行滚动的，必须配置
timeBasedFileNamingAndTriggeringPolicy
            -->
            <timeBasedFileNamingAndTriggeringPolicy
class="ch.qos.logback.core.rolling.SizeAndTimeBasedFNATP">
                <maxFileSize>100MB</maxFileSize>
            </timeBasedFileNamingAndTriggeringPolicy>
        </rollingPolicy>
```

```
        <!--
        日志输出格式：%d 表示日期时间，%thread 表示线程名，%-5level：级别从左显示5 个字符宽度 %logger{50} 表示 logger 名字最长 50 个字符，否则按照句点分割。 %msg：日志消息，%n 是换行符
        -->
        <encoder>
            <pattern>%d{yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS} [ %thread ] - [ %-5level ] [ %logger{50} : %line ] - %msg%n</pattern>
        </encoder>
    </appender>

    <!--
    logger 主要用于存放日志对象，也可以定义日志类型、级别
    name：表示匹配的 logger 类型前缀，也就是包的前半部分
    level：要记录的日志级别，包括 TRACE < DEBUG < INFO < WARN < ERROR
    additivity：作用在于 children-logger 是否使用 rootLogger 配置的 appender 进行输出，false：表示只用当前 logger 的 appender-ref，true：表示当前 logger 的 appender-ref 和 rootLogger 的 appender-ref 都有效
    -->

<!--    <logger name="edu.hyh" level="info" additivity="true">
        <appender-ref ref="appLogAppender" />
    </logger> -->

    <!--
    root 与 logger 是父子关系，没有特别定义则默认为 root，任何一个类只会和一个 logger 对应，
    要么是定义的 logger，要么是 root，判断的关键在于找到这个 logger，然后判断这个 logger 的 appender 和 level。
    -->

    <logger name="org.springframework.beans.factory.support" level="info" additivity="true">

    </logger>

    <root level="debug">
        <appender-ref ref="stdout" />
        <appender-ref ref="appLogAppender" />
    </root>
</configuration>
```

2.2.6. 类型转换器

在 mongodb 3.4 版本里面新增了个数据类型 Decimal128

但在前面操作的时候发现 User 里面的 salary 依然还是字符串

这种情况需要使用到类型转换器

2.2.6.1. 新增 BigDecimalToDecimal128Converter

```
package cn.enjoy.convert;

import java.math.BigDecimal;

import org.bson.types.Decimal128;
import org.springframework.core.convert.converter.Converter;

public class BigDecimalToDecimal128Converter implements Converter<BigDecimal, Decimal128>
{

    @Override
    public Decimal128 convert(BigDecimal source) {
        return new Decimal128(source);
    }

}
```

2.2.6.2. 新增 Decimal128ToBigDecimalConverter

```
package cn.enjoy.convert;

import java.math.BigDecimal;

import org.bson.types.Decimal128;
import org.springframework.core.convert.converter.Converter;
```

```
public class Decimal128ToBigDecimalConverter implements Converter<Decimal128, BigDecimal>
{

    @Override
    public BigDecimal convert(Decimal128 source) {
        return source.bigDecimalValue();
    }

}
```

2.2.6.3. 修改 applicationContext.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
       xmlns:mongo="http://www.springframework.org/schema/data/mongo"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
                           http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
                           http://www.springframework.org/schema/context

http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd
                           http://www.springframework.org/schema/data/mongo

http://www.springframework.org/schema/data/mongo/spring-mongo.xsd">

    <context:component-scan base-package="cn.enjoy">

    </context:component-scan>

    <!-- mongodb 连接池配置 -->
    <mongo:mongo-client id="mongo" host="192.168.244.123" port="27017">
        <mongo:client-options
                write-concern="ACKNOWLEDGED"
                threads-allowed-to-block-for-connection-multiplier="5"
                max-wait-time="1200"
                connect-timeout="1000"/>
    </mongo:mongo-client>

    <!-- mongodb 数据库工厂配置 -->
```

```
    <mongo:db-factory dbname="lison" mongo-ref="mongo" />

    <mongo:mapping-converter base-package="cn.enjoy.convert">
        <mongo:custom-converters>
            <mongo:converter>
                <bean class="cn.enjoy.convert.BigDecimalToDecimal128Converter"/>
            </mongo:converter>
            <mongo:converter>
                <bean class="cn.enjoy.convert.Decimal128ToBigDecimalConverter"/>
            </mongo:converter>
        </mongo:custom-converters>
    </mongo:mapping-converter>


    <!-- mongodb 模板配置  -->
    <bean                                                    id="anotherMongoTemplate"
class="org.springframework.data.mongodb.core.MongoTemplate">
        <constructor-arg name="mongoDbFactory" ref="mongoDbFactory" />
        <constructor-arg name="mongoConverter" ref="mappingConverter"/>
    </bean>

</beans>
```

2.2.6.4. 测试

```
}
{
        "_id" : ObjectId("5dc65d12be776a41fbdb065f"),
        "username" : "chen",
        "country" : "China",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "我的地址2"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : [
                        "东游记",
                        "一路向东"
                ],
                "cites" : [
                        "珠海",
                        "东京"
                ]
        },
        "age" : 30,
        "salary" : NumberDecimal("6885.22"),
        "lenght" : 1.7699999809265137,
        "_class" : "cn.enjoy.entity.User"
}
```

2.2.7. 开发框架版本选择

2.2.8. java 驱动与 mongoDB 兼容性

https://docs.mongodb.com/ecosystem/drivers/java/

Java Driver Version	MongoDB 4.2	MongoDB 4.0	MongoDB 3.6	MongoDB 3.4	MongoDB 3.2	MongoDB 3.0	MongoDB 2.6
Version 3.11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Version 3.10		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Version 3.9		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Version 3.8		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Version 3.7			✓	✓	✓	✓	✓
Version 3.6			✓	✓	✓	✓	✓
Version 3.5				✓	✓	✓	✓
Version 3.4				✓	✓	✓	✓
Version 3.3					✓	✓	✓
Version 3.2					✓	✓	✓

可见 mongodb 具备强大的向下兼容性

2.2.9. java 驱动与 jdk 的兼容性

Java Driver Version	Java 5	Java 6	Java 7	Java 8	Java 11 [1]
Version 3.11		✓	✓	✓	✓
Version 3.10		✓	✓	✓	✓
Version 3.9		✓	✓	✓	✓
Version 3.8		✓	✓	✓	✓
Version 3.4		✓	✓	✓	✓
Version 3.3		✓	✓	✓	✓
Version 3.2		✓	✓	✓	✓
Version 3.1		✓	✓	✓	✓
Version 3.0		✓	✓	✓	✓

2.2.10. spring data mongo 与 java mongo 驱动兼容性

spring mongodb 版本	spring版本支持	jdk版本支持	mongodb server支持	默认的mongoDB java驱动版本
Spring Data MongoDB 1.x	4.3.13.RELEASE 以上	jdk 1.6以上	2.6版本以上，3.4以下	2.14.3
Spring Data MongoDB 2.x	5.0.2.RELEASE 以上	jdk 1.8以上	2.6版本以上，3.6	3.5.0

2.2.11. mongoDB 数据类型

数据类型	示例	说明
null	{"key":null}	null表示空值或者不存在该字段
布尔	{"key","true"} {"key","false"}	布尔类型表示真或者假
32位整数	{"key":8}	存储32位整数，但再shell界面显示会被自动转成64位浮点数
64位整数	{"key":{"floatApprox":8}}	存储64位整数，floatApprox意思是使用64位浮点数近似表示一个64位整数
64位浮点数	{"key":8.21}	存储64位整数，shell客户端显示的数字都是这种类型;
字符串	{"key":"value"} {"key":"8"}	UTF-8格式
对象ID	{"key":ObjectId()}	12字节的唯一ID
日期	{"key":new Date()}	
代码	{"key":function(){}}	
二进制数据		主要存储文件
未定义	{"key":undefined}	值没有定义，null和undefined是不同的
数组	{"key":[16,15,17]}	集合或者列表
内嵌文档	{"user":{"name":"lison"}}	子对象
Decimal128	{"price":NumberDecimal("2.099")}	3.4版本新增的数据类型，无精度问题

2.3. 查询

```
db.users.drop();
var user1 = {
        "username" : "lison",
        "country" : "china",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "长沙"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["杀破狼 2","战狼","雷神 1"],
                "cites" : ["长沙","深圳","上海"]
        },
```

```
            "age" : 18,
           "salary":NumberDecimal("18889.09"),
           "lenght" :1.79

};
var user2 = {
            "username" : "james",
            "country" : "English",
            "address" : {
                        "aCode" : "311000",
                        "add" : "地址"
            },
            "favorites" : {
                        "movies" : ["复仇者联盟","战狼","雷神 1"],
                        "cites" : ["西安","东京","上海"]
            },
            "age" : 24,
           "salary":NumberDecimal("7889.09"),
           "lenght" :1.35
};
var user3 ={
            "username" : "deer",
            "country" : "japan",
            "address" : {
                        "aCode" : "411000",
                        "add" : "长沙"
            },
            "favorites" : {
                        "movies" : ["肉蒲团","一路向西","倩女幽魂"],
                        "cites" : ["东莞","深圳","东京"]
            },
            "age" : 22,
           "salary":NumberDecimal("6666.66"),
           "lenght" :1.85
};
var user4 =
{
            "username" : "mark",
            "country" : "USA",
            "address" : {
                        "aCode" : "411000",
                        "add" : "长沙"
            },
            "favorites" : {
```

```
                    "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                    "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
            },
            "age" : 20,
            "salary":NumberDecimal("6398.22"),
            "lenght" :1.77
};

var user5 =
{
            "username" : "peter",
            "country" : "UK",
            "address" : {
                    "aCode" : "411000",
                    "add" : "TEST"
            },
            "favorites" : {
                    "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                    "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
            },
           "salary":NumberDecimal("1969.88")
};

db.users.insert(user1);
db.users.insert(user2);
db.users.insert(user3);
db.users.insert(user4);
db.users.insert(user5);
```

2.3.1. 查询概要

MongoDB 查询数据的语法格式如下：

db.collection.find(query, projection)

- query ：可选，使用查询操作符指定查询条件
- projection ：可选，使用投影操作符指定返回的键。查询时返回文档中所有键值， 只需省略

  该参数即可（默认省略）。

注意：0 表示字段排除，非 0 表示字段选择并排除其他字段，所有字段必须设置同样的值；

- 需要以易读的方式来读取数据，可以使用 pretty() 方法；

举例子：db.users.find({"$and":[{"username":"lison"},{"age":18}]},{"username":0,"age":0})

2.3.2. 查询选择器

运算符类型	运算符	描述
范围	$eq	等于
	$lt	小于
	$gt	大于
	$lte	小于等于
	$gte	大于等于
	$in	判断元素是否在指定的集合范围里
	$all	判断数组中是否包含某几个元素,无关顺序
	$nin	判断元素是否不在指定的集合范围里
布尔运算	$ne	不等于，不匹配参数条件
	$not	不匹配结果
	$or	有一个条件成立则匹配
	$nor	所有条件都不匹配
	$and	所有条件都必须匹配
	$exists	判断元素是否存在
其他	.	子文档匹配
	$regex	正则表达式匹配

2.3.3. 查询选择器实战

(1)client 指定端口和 ip 连接 mongodb

./mongo localhost:27022

(2)in 选择器示例：

db.users.find({"username":{"$in":["lison", "mark", "james"]}}).pretty()

查询姓名为 lison、mark 和 james 这个范围的人

(3)exists 选择器示例：

db.users.find({"lenght":{"$exists":true}}).pretty()

判断文档有没有关心的字段

(4)not 选择器示例：

db.users.find({"lenght":{"$not":{"$gte":1.77}}}).pretty()

查询高度小于 1.77 或者没有身高的人

not 语句 会把不包含查询语句字段的文档 也检索出来

db.users.find({"lenght":{"$lt":1.77}}).pretty()

db.users.find({"$or":[{"lenght":{"$lt":1.77}},{"lenght":{"$exists":false}}]}).pretty()

2.3.4. 查询选择

- 映射

字段选择并排除其他字段：db.users.find({},{'username':1})
db.users.find({},{'username':1,'age':1})
字段排除：db.users.find({},{'username':0})

- 排序

sort()：db.users.find().sort({"username":1}).pretty()
1：升序 -1：降序

- 跳过和限制

skip(n)：跳过 n 条数据
limit(n)：限制 n 条数据
e.g： db.users.find().sort({"username":1}).limit(2).skip(2)

- 查询唯一值

distinct()：查询指定字段的唯一值，e.g：db.users.distinct("username")

2.3.5. 字符串数组选择查询

- 数组单元素查询

db.users.find({"favorites.movies":"蜘蛛侠"})
查询数组中包含"蜘蛛侠"

- 数组精确查找

db.users.find({"favorites.movies":["杀破狼 2", "战狼", "雷神 1"]},{"favorites.movies":1})
查询数组等于["杀破狼 2", "战狼", "雷神 1"]的文档，严格按照数量、顺序；

- 数组多元素查询

db.users.find({"favorites.movies":{"$all":["雷神 1", "战狼"]}},{"favorites.movies":1})
查询数组包含["雷神 1", "战狼"]的文档，跟顺序无关，跟数量有关

db.users.find({"favorites.movies":{"$in":["雷神 1", "战狼"]}},{"favorites.movies":1})
查询数组包含["雷神 1", "战狼"]中任意一个的文档，跟顺序无关，跟数量无关

- 索引查询

db.users.find({"favorites.movies.0":"杀破狼 2"},{"favorites.movies":1})
查询数组中第一个为"杀破狼 2"的文档

- 返回数组子集

db.users.find({},{"favorites.movies":{"$slice":[1,2]},"favorites":1})
$slice 可以取两个元素数组,分别表示跳过和限制的条数；
对比 db.users.find({},{"favorites":1})

2.3.6. 对象数组选择查询

```
db.users.drop();
var user1 = {
        "username" : "lison",
        "country" : "china",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "长沙"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["妇联 4","杀破狼 2","战狼","雷神 1","神奇动物在哪里"],
                "cites" : ["长沙","深圳","上海"]
        },
        "age" : 18,
       "salary":NumberDecimal("18889.09"),
       "lenght" :1.79,
       "comments" :   [
                {
                     "author"   :   "lison1",
                     "content"   :   "lison 评论 1",
                     "commentTime" : ISODate("2017-01-06T00:00:00")
                },
                {
                     "author"   :   "lison2",
                     "content"   :   "lison 评论 2",
                     "commentTime" : ISODate("2017-02-06T00:00:00")
                },
                {
                     "author"   :   "lison3",
                     "content"   :   "lison 评论 3",
                     "commentTime" : ISODate("2017-03-06T00:00:00")
                },
                {
                     "author"   :   "lison4",
                     "content"   :   "lison 评论 4",
                     "commentTime" : ISODate("2017-04-06T00:00:00")
                },
                {
                     "author"   :   "lison5",
                     "content"   :   "lison 是苍老师的小迷弟",
                     "commentTime" : ISODate("2017-05-06T00:00:00")
                },
```

```
                {
                    "author"   :   "lison6",
                    "content"   :   "lison 评论 6",
                    "commentTime" : ISODate("2017-06-06T00:00:00")
                },
                {
                    "author"   :   "lison7",
                    "content"   :   "lison 评论 7",
                    "commentTime" : ISODate("2017-07-06T00:00:00")
                },
                {
                    "author"   :   "lison8",
                    "content"   :   "lison 评论 8",
                    "commentTime" : ISODate("2017-08-06T00:00:00")
                },
                {
                    "author"   :   "lison9",
                    "content"   :   "lison 评论 9",
                    "commentTime" : ISODate("2017-09-06T00:00:00")
                }
        ]

};
var user2 = {
        "username" : "james",
        "country" : "English",
        "address" : {
                "aCode" : "311000",
                "add" : "地址"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["复仇者联盟","战狼","雷神 1"],
                "cites" : ["西安","东京","上海"]
        },
        "age" : 24,
       "salary":NumberDecimal("7889.09"),
       "lenght" :1.35,
       "comments" :   [
                {
                    "author"   :   "lison1",
                    "content"   :   "lison 评论 1",
                    "commentTime" : ISODate("2017-10-06T00:00:00")
                },
                {
```

```
                        "author"    :    "lison6",
                        "content"    :    "lison 评论 6",
                        "commentTime" : ISODate("2017-11-06T05:26:18")
                    },
                    {
                        "author"    :    "lison12",
                        "content"    :    "lison 评论 12",
                        "commentTime" : ISODate("2017-11-06T00:00:00")
                    }
            ]
};
var user3 ={
            "username" : "deer",
            "country" : "japan",
            "address" : {
                    "aCode" : "411000",
                    "add" : "长沙"
            },
            "favorites" : {
                    "movies" : ["肉蒲团","一路向西","倩女幽魂"],
                    "cites" : ["东莞","深圳","东京"]
            },
            "age" : 22,
          "salary":NumberDecimal("6666.66"),
          "lenght" :1.85,
          "comments" :    [
                    {
                        "author"    :    "lison1",
                        "content"    :    "lison 评论 1",
                        "commentTime" : ISODate("2017-10-06T00:00:00")
                    },
                    {
                        "author"    :    "lison22",
                        "content"    :    "lison 评论 6",
                        "commentTime" : ISODate("2017-11-06T00:00:00")
                    },
                    {
                        "author"    :    "lison16",
                        "content"    :    "lison 评论 12",
                        "commentTime" : ISODate("2017-11-06T00:00:00")
                    }
            ]
};
var user4 =
```

```
{
        "username" : "mark",
        "country" : "USA",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "长沙"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
        },
        "age" : 20,
       "salary":NumberDecimal("6398.22"),
       "lenght" :1.77
};

var user5 =
{
        "username" : "peter",
        "country" : "UK",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "TEST"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
        },
       "salary":NumberDecimal("1969.88")
};

db.users.insert(user1);
db.users.insert(user2);
db.users.insert(user3);
db.users.insert(user4);
db.users.insert(user5);
```

- 单元素查询

```
db.users.find({"comments":{
                        "author" : "lison6",
                        "content" : "lison 评 论 6","commentTime" :
ISODate("2017-06-06T00:00:00Z")}})
```

备注：对象数组精确查找

- 查找 lison1 或者 lison12 评论过的 user （$in 查找符）

```
db.users.find({"comments.author":{"$in":["lison1","lison12"]}}).pretty()
```

备注：跟数量无关，跟顺序无关；

- 查找 lison1 和 lison12 都评论过的 user

```
db.users.find({"comments.author":{"$all":["lison12","lison1"]}}).pretty()
```

备注：跟数量有关，跟顺序无关；

- 查找 lison5 评语为包含"苍老师"关键字的 user（$elemMatch 查找符）

```
db.users.find({"comments":{"$elemMatch":{"author" : "lison5",
                                         "content" :
{ "$regex" : ".*苍老师.*"}}}}) .pretty()
```

备注：数组中对象数据要符合查询对象里面所有的字段，$全元素匹配，和顺序无关；

2.3.7. Java 客户端解析

2.3.7.1. 原生客户端

- **MongoClient → MongoDatabase →MongoCollection**

✓ MongoClient 被设计成线程安全、可以被多线程共享的。通常访问数据库集群的应用只需要一个实例

✓ 如果需要使用 pojo 对象读写，需要将 PojoCodecProvider 注入到 client 中

- **查询和更新的 API 类**

✓ 查询器：com.mongodb.client.model.Filters

✓ 更新器：com.mongodb.client.model.Updates

✓ 投影器：com.mongodb.client.model.Projections

```
package cn.enjoy.mg;

import static com.mongodb.client.model.Filters.*;
import static com.mongodb.client.model.Projections.*;
import static com.mongodb.client.model.Sorts.*;
import static com.mongodb.client.model.Aggregates.*;

import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.time.LocalDateTime;
import java.time.ZoneId;
```

```
import java.time.ZonedDateTime;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Date;
import java.util.List;

import javax.annotation.Resource;

import org.bson.BSON;
import org.bson.BsonDocument;
import org.bson.Document;
import org.bson.codecs.BsonTypeClassMap;
import org.bson.codecs.DocumentCodec;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistries;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistry;
import org.bson.codecs.pojo.PojoCodecProvider;
import org.bson.conversions.Bson;
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.junit.runner.manipulation.Filter;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

import com.mongodb.Block;
import com.mongodb.MongoClient;
import com.mongodb.MongoClientOptions;
import com.mongodb.ServerAddress;
import com.mongodb.WriteConcern;
import com.mongodb.client.AggregateIterable;
import com.mongodb.client.FindIterable;
import com.mongodb.client.MongoCollection;
import com.mongodb.client.MongoDatabase;
import com.mongodb.client.model.Accumulators;
import com.mongodb.client.model.Filters;
import com.mongodb.client.model.Projections;
import com.mongodb.client.model.PushOptions;
import com.mongodb.client.model.Updates;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;
import com.mongodb.operation.OrderBy;
```

```
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration("classpath:applicationContext.xml")
public class JavaQueryTest {

	private static final Logger logger = LoggerFactory
			.getLogger(JavaQueryTest.class);

	private MongoDatabase db;

	private MongoCollection<Document> collection;

	private MongoCollection<Document> orderCollection;

	@Resource(name="mongo")
	private MongoClient client;

	@Before
	public void init() {
		db = client.getDatabase("lison");
		collection = db.getCollection("users");
		orderCollection = db.getCollection("ordersTest");
	}

	// ----------------------------操作符使用实例----------------------------------------

	// db.users.find({"username":{"$in":["lison", "mark", "james"]}}).pretty()
	//  查询姓名为 lison、mark 和 james 这个范围的人
	@Test
	public void testInOper() {
		Bson in = in("username", "lison", "mark", "james");
		FindIterable<Document> find = collection.find(in);
		printOperation(find);
	}

	// db.users.find({"lenght":{"$exists":true}}).pretty()
	//  判断文档有没有关心的字段
	@Test
	public void testExistsOper() {
		Bson exists = exists("lenght", true);
		FindIterable<Document> find = collection.find(exists);
		printOperation(find);
	}

	// db.users.find().sort({"username":1}).limit(1).skip(2)
```

```
    // 测试 sort，limit，skip
    @Test
    public void testSLSOper() {
        Document sort = new Document("username", 1);
        FindIterable<Document> find = collection.find().sort(sort).limit(1).skip(2);
        printOperation(find);
    }

    // db.users.find({"lenght":{"$not":{"$gte":1.77}}}).pretty()
    // 查询高度小于 1.77 或者没有身高的人
    // not 语句 会把不包含查询语句字段的文档 也检索出来

    @Test
    public void testNotOper() {
        Bson gte = gte("lenght", 1.77);
        Bson not = not(gte);
        FindIterable<Document> find = collection.find(not);
        printOperation(find);
    }

    // ----------------------------字符串数组查询实例----------------------------------------

    // db.users.find({"favorites.movies":"蜘蛛侠"})
    // 查询数组中包含"蜘蛛侠"
    @Test
    public void testArray1() {
        Bson eq = eq("favorites.movies", "蜘蛛侠");
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq);
        printOperation(find);
    }

    // db.users.find({"favorites.movies":[ "妇联 4","杀破狼 2", "战狼", "雷神 1","神奇动物在哪
里"]},{"favorites.movies":1})
    // 查询数组等于[ “杀破狼 2”, “战狼”, “雷神 1” ]的文档，严格按照数量、顺序；

    @Test
    public void testArray2() {
        Bson eq = eq("favorites.movies", Arrays.asList("妇联 4","杀破狼 2", "战狼", "雷神 1","
神奇动物在哪里"));
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq);
        printOperation(find);
    }
```

```
    //数组多元素查询
    @Test
    public void testArray3() {

        // db.users.find({"favorites.movies":{"$all":[ "雷神 1", "战狼"]}},{"favorites.movies":1})
        //  查询数组包含["雷神 1", "战狼" ]的文档，跟顺序无关
        Bson all = all("favorites.movies", Arrays.asList("雷神 1", "战狼"));
        FindIterable<Document> find = collection.find(all);
        printOperation(find);
//      db.users.find({"favorites.movies":{"$in":[ "雷神 1", "战狼" ]}},{"favorites.movies":1})
//      查询数组包含[“雷神 1”, “战狼” ]中任意一个的文档，跟顺序无关，跟数量无关
        Bson in = in("favorites.movies", Arrays.asList("雷神 1", "战狼"));
        find = collection.find(in);
        printOperation(find);
    }

    // // db.users.find({"favorites.movies.0":"妇联 4"},{"favorites.movies":1})
    //  查询数组中第一个为"妇联 4"的文档

    @Test
    public void testArray4() {
        Bson eq = eq("favorites.movies.0", "妇联 4");
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq);
        printOperation(find);
    }

    // db.users.find({},{"favorites.movies":{"$slice":[1,2]},"favorites":1})
    // $slice 可以取两个元素数组,分别表示跳过和限制的条数；

    @Test
    public void testArray5() {
        Bson slice = slice("favorites.movies", 1, 2);
        Bson include = include("favorites");
        Bson projection = fields(slice, include);
        FindIterable<Document> find = collection.find().projection(projection);
        printOperation(find);
    }

    // ----------------------------对象数组查询实例----------------------------------------


    //db.users.find({"comments":{"author":"lison6","content":"lison 评 论
6","commentTime":ISODate("2017-06-06T00:00:00Z")}})
    //备注：对象数组精确查找
```

```
    @Test
    public void testObjArray1() throws ParseException {
        SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd hh:mm:ss");
        Date commentDate = formatter.parse("2017-06-06 08:00:00");

        Document comment = new Document().append("author", "lison6")
                                         .append("content", "lison 评论 6")
                                         .append("commentTime", commentDate);
        Bson eq = eq("comments", comment);
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq);
        printOperation(find);     }


    //数组多元素查询
    @Test
    public void testObjArray2() {


//        查找 lison1 或者 lison12 评论过的 user （$in 查找符）
//        db.users.find({"comments.author":{"$in":["lison1","lison12"]}}).pretty()
//          备注：跟数量无关，跟顺序无关；

        Bson in = in("comments.author", Arrays.asList("lison1","lison12"));
        FindIterable<Document> find = collection.find(in);
        printOperation(find);

//        查找 lison1 和 lison12 都评论过的 user
//        db.users.find({"comments.author":{"$all":["lison12","lison1"]}}).pretty()
//          备注：跟数量有关，跟顺序无关；

        Bson all = all("comments.author", Arrays.asList("lison12","lison1"));
        find = collection.find(all);
        printOperation(find);
    }



    //查找 lison5 评语为包含“苍老师”关键字的 user（$elemMatch 查找符）
//    db.users.find({"comments":{"$elemMatch":{"author" : "lison5", "content" : { "$regex" : ".*
苍老师.*"}}}})
//备注：数组中对象数据要符合查询对象里面所有的字段，$全元素匹配，和顺序无关；

    @Test
    public void testObjArray3() throws ParseException {
```

```
        Bson eq = eq("author","lison5");
        Bson regex = regex("content", ".*苍老师.*");
        Bson elemMatch = Filters.elemMatch("comments", and(eq,regex));
        FindIterable<Document> find = collection.find(elemMatch);
        printOperation(find);
    }


    // dbRef 测试
    // dbref 其实就是关联关系的信息载体，本身并不会去关联数据
    @Test
    public void dbRefTest() {
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq("username", "lison"));
        printOperation(find);
    }


    private Block<Document> getBlock(final List<Document> ret) {
        Block<Document> printBlock = new Block<Document>() {
            @Override
            public void apply(Document t) {
                System.out.println("----------------------");
                CodecRegistry codecRegistry =
CodecRegistries.fromRegistries(MongoClient.getDefaultCodecRegistry());
                final DocumentCodec codec = new DocumentCodec(codecRegistry, new
BsonTypeClassMap());
                System.out.println(t.toJson(codec));
                System.out.println("----------------------");
                ret.add(t);
            }
        };
        return printBlock;
    }

    //打印查询出来的数据和查询的数据量
    private void printOperation( FindIterable<Document> find) {
        final List<Document> ret = new ArrayList<Document>();
        Block<Document> printBlock = getBlock(ret);
        find.forEach(printBlock);
        System.out.println(ret.size());
        ret.removeAll(ret);
    }
```

```
private void printOperation(List<Document> ret, Block<Document> printBlock,
        AggregateIterable<Document> aggregate) {
    aggregate.forEach(printBlock);
    System.out.println(ret.size());
    ret.removeAll(ret);

}
```

```
@Test
// 测试 elemMatch 操作符，数组中对象数据要符合查询对象里面所有的字段
// 查找 lison5 评语为“lison 是苍老师的小迷弟”的人
// db.users.find({"comments":{"$elemMatch":{"author" : "lison5","content" :
// "lison 是苍老师的小迷弟"}}}) .pretty()
public void testElemMatch() {
```

```
        Document filter = new Document().append("author", "lison5").append(
                "content", "lison 是苍老师的小迷弟");
        Bson elemMatch = Filters.elemMatch("comments", filter);

        FindIterable<Document> find = collection.find(elemMatch);

        printOperation(find);

    }

    /**
     * db.users.updateOne({"username":"lison",}, {"$push": { "comments": {
     * $each: [{ "author" : "james", "content" : "lison 是个好老师！ ", "commentTime" :
     * ISODate("2018-01-06T04:26:18.354Z") } ], $sort: {"commentTime":-1} }}});
     */
    @Test
    // 新增评论时，使用$sort 运算符进行排序，插入评论后，再按照评论时间降序排序
    public void demoStep1() {
        Bson filter = eq("username", "lison");
        Document comment = new Document().append("author", "cang")
                .append("content", "lison 是我的粉丝")
                .append("commentTime", new Date());
        // $sort: {"commentTime":-1}
        Document sortDoc = new Document().append("commentTime", -1);
        PushOptions sortDocument = new PushOptions().sortDocument(sortDoc);
        // $each
        Bson pushEach = Updates.pushEach("comments", Arrays.asList(comment),
                sortDocument);

        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, pushEach);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
    }

    @Test
    // 查看人员时加载最新的三条评论；
    // db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[0,3]}}).pretty()
    public void demoStep2() {
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq("username", "lison"))
                .projection(slice("comments", 0, 3));
        printOperation(find);
    }

    @Test
    // 点击评论的下一页按钮，新加载三条评论
```

```
// db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[3,3]},"$id":1}).pretty();
public void demoStep3() {
	// {"username":"lison"}
	Bson filter = eq("username", "lison");
	// "$slice":[3,3]
	Bson slice = slice("comments", 3, 3);
	// "$id":1
	Bson includeID = include("id");

	// {"comments":{"$slice":[3,3]},"$id":1})
	Bson projection = fields(slice, includeID);

	FindIterable<Document> find = collection.find(filter).projection(
			projection);
	printOperation(find);
}

@Test
/**
 * db.users.aggregate([{"$match":{"username":"lison"}},
                                {"$unwind":"$comments"},
                                {$sort:{"comments.commentTime":-1}},
                                {"$project":{"comments":1}},
                                {"$skip":6},
                                {"$limit":3}])
 */
// 如果有多种排序需求怎么处理,使用聚合
public void demoStep4() {
	final List<Document> ret = new ArrayList<Document>();
	Block<Document> printBlock = getBlock(ret);
	List<Bson> aggregates = new ArrayList<Bson>();

	aggregates.add(match(eq("username", "lison")));
	aggregates.add(unwind("$comments"));
	aggregates.add(sort(orderBy(ascending("comments.commentTime"))));
	aggregates.add(project(fields(include("comments"))));
	aggregates.add(skip(0));
	aggregates.add(limit(3));

	AggregateIterable<Document> aggregate = collection
			.aggregate(aggregates);

	printOperation(ret, printBlock, aggregate);
}
```

```
    @Test
    public void aggretionTest() {
        Block<Document> printBlock = new Block<Document>() {
            @Override
            public void apply(Document t) {
                logger.info("----------------------");
                System.out.println(t.toJson());
                logger.info("----------------------");
            }
        };

        // 定义数据的处理类
        // final List<Document> ret = new ArrayList<Document>();
        // //
        // Document filter = new Document().append("useCode","tony");
        //
        // FindIterable<Document> find = orderCollection.find(filter);
        //
        // printOperation(ret, printBlock, find);

        // db.ordersTest.aggregate([{"$group":{_id:"$useCode",count: { $sum:
        // "$price" } } }])

        List<Bson> aggregates = new ArrayList<Bson>();
        aggregates.add(group("$useCode", Accumulators.sum("sum", "$price")));
        AggregateIterable<Document> aggregate = orderCollection
                .aggregate(aggregates);
        aggregate.forEach(printBlock);
    }


}
```

2.3.7.2. Spring mongodb 解析

2.3.7.2.1. 修改 User 实体类

```
package cn.enjoy.entity;

import java.math.BigDecimal;
```

```
import java.util.List;

import org.bson.types.ObjectId;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.DBRef;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

@Document(collection="users")
public class User {

	private ObjectId id;

	private String username;

	private String country;

	private Address address;

	private Favorites favorites;

	private int age;

	private BigDecimal salary;

	private float lenght;

	private List<Comment> comments;


	public String getUsername() {
		return username;
	}
	public void setUsername(String username) {
		this.username = username;
	}
	public String getCountry() {
		return country;
	}
	public void setCountry(String country) {
		this.country = country;
	}
	public Address getAddress() {
		return address;
	}
	public void setAddress(Address address) {
```

```
        this.address = address;
    }
    public Favorites getFavorites() {
        return favorites;
    }
    public void setFavorites(Favorites favorites) {
        this.favorites = favorites;
    }
    public ObjectId getId() {
        return id;
    }
    public void setId(ObjectId id) {
        this.id = id;
    }
    public int getAge() {
        return age;
    }
    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }
    public BigDecimal getSalary() {
        return salary;
    }
    public void setSalary(BigDecimal salary) {
        this.salary = salary;
    }
    public float getLenght() {
        return lenght;
    }
    public void setLenght(float lenght) {
        this.lenght = lenght;
    }



    public List<Comment> getComments() {
        return comments;
    }
    public void setComments(List<Comment> comments) {
        this.comments = comments;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "User [id=" + id + ", username=" + username + ", country="
```

```
                + country + ", address=" + address + ", favorites=" + favorites
                + ", age=" + age + ", salary=" + salary + ", lenght=" + lenght
                + ", comments=" + comments + "]";
    }


}
```

2.3.7.2.2. 新增 Comment 实体类

```
package cn.enjoy.entity;

import java.util.Date;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

public class Comment {
    private String author;

    private String content;

    private Date commentTime;

    public String getAuthor() {
        return author;
    }

    public void setAuthor(String author) {
        this.author = author;
    }

    public Date getCommentTime() {
        return commentTime;
    }

    public void setCommentTime(Date commentTime) {
        this.commentTime = commentTime;
    }

    public String getContent() {
        return content;
    }
```

```
    public void setContent(String content) {
        this.content = content;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Comment [author=" + author + ", commentTime=" + commentTime
                + ", content=" + content + "]";
    }

}
```

2.3.7.2.3. Spring 查询测试类

```
package cn.enjoy.mg;

import static org.springframework.data.mongodb.core.aggregation.Aggregation.*;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria.*;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Query.*;

import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Date;
import java.util.List;

import javax.annotation.Resource;

import cn.enjoy.entity.Comment;
import cn.enjoy.entity.User;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;
import org.bson.Document;
import org.bson.conversions.Bson;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.data.domain.Sort;
import org.springframework.data.domain.Sort.Direction;
```

```
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.data.mongodb.core.aggregation.Aggregation;
import org.springframework.data.mongodb.core.aggregation.AggregationResults;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Query;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Update;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Update.PushOperatorBuilder;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;



import com.mongodb.Block;
import com.mongodb.WriteResult;
import com.mongodb.client.FindIterable;
import com.mongodb.client.model.Filters;

@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration("classpath:applicationContext.xml")
public class SpringQueryTest {

    private static final Logger logger = LoggerFactory
            .getLogger(SpringQueryTest.class);

    @Resource
    private MongoOperations tempelate;



    // ----------------------------操作符使用实例-----------------------------------------

    // db.users.find({"username":{"$in":["lison", "mark", "james"]}}).pretty()
    //  查询姓名为 lison、mark 和 james 这个范围的人
    @Test
    public void testInOper() {
        Query query = query(where("username").in("lison", "mark", "james"));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);


    }


    // db.users.find({"lenght":{"$exists":true}}).pretty()
```

```
    // 判断文档有没有关心的字段
    @Test
    public void testExistsOper() {

        Query query = query(where("lenght").exists(true));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);

    }

    // db.users.find().sort({"username":1}).limit(1).skip(2)
    // 测试 sort，limit，skip
    @Test
    public void testSLSOper() {

        //Query query = query(where(null)).with(new Sort(new Sort.Order(Direction.ASC,
"username"))).limit(1).skip(2);
        Query query = query(where(null)).with(Sort.by(Direction.ASC,
"username")).limit(1).skip(2);
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);

    }

    // db.users.find({"lenght":{"$not":{"$gte":1.77}}}).pretty()
    // 查询高度小于 1.77 或者没有身高的人
    // not 语句 会把不包含查询语句字段的文档 也检索出来

    @Test
    public void testNotOper() {
        Query query = query(where("lenght").not().gte(1.77));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);


    }

    // ----------------------------字符串数组查询实例----------------------------------------

    // db.users.find({"favorites.movies":"蜘蛛侠"})
    // 查询数组中包含"蜘蛛侠"
    @Test
    public void testArray1() {
        Query query = query(where("favorites.movies").is("蜘蛛侠"));
```

```
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }

    // db.users.find({"favorites.movies":[ "妇联 4","杀破狼 2", "战狼", "雷神 1","神奇动物在哪里"]},{"favorites.movies":1})
    //  查询数组等于[ “杀破狼 2”, “战狼”, “雷神 1” ]的文档，严格按照数量、顺序；

    @Test
    public void testArray2() {
        Query query = query(where("favorites.movies").is(Arrays.asList("妇联 4","杀破狼 2", "战狼", "雷神 1","神奇动物在哪里")));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }


    //数组多元素查询
    @Test
    public void testArray3() {
        // db.users.find({"favorites.movies":{"$all":[ "雷神 1", "战狼"]}},{"favorites.movies":1})
        //  查询数组包含["雷神 1", "战狼" ]的文档，跟顺序无关

        Query query = query(where("favorites.movies").all(Arrays.asList("雷神 1", "战狼")));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);


//        db.users.find({"favorites.movies":{"$in":[ "雷神 1", "战狼" ]}},{"favorites.movies":1})
//        查询数组包含[“雷神 1”, “战狼” ]中任意一个的文档，跟顺序无关，跟数量无关
         query = query(where("favorites.movies").in(Arrays.asList("雷神 1", "战狼")));
         find = tempelate.find(query, User.class);
         printUsers(find);
    }

    // // db.users.find({"favorites.movies.0":"妇联 4"},{"favorites.movies":1})
    //  查询数组中第一个为"妇联 4"的文档

    @Test
    public void testArray4() {
        Query query = query(where("favorites.movies.0").is("妇联 4"));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }
```

```
    // db.users.find({},{"favorites.movies":{"$slice":[1,2]},"favorites":1})
    // $slice 可以取两个元素数组,分别表示跳过和限制的条数；

    @Test
    public void testArray5() {
        Query query = query(where(null));
        query.fields().include("favorites").slice("favorites.movies", 1, 2);
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }

    // ----------------------------对象数组查询实例----------------------------------------


    //db.users.find({"comments":{"author":"lison6","content":"lison 评 论
6","commentTime":ISODate("2017-06-06T00:00:00Z")}})
    //备注：对象数组精确查找
    //坑：居然和属性定义的顺序有关
    @Test
    public void testObjArray1() throws ParseException {
        SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd hh:mm:ss");
        Date commentDate = formatter.parse("2017-06-06 08:00:00");
        Comment comment = new Comment();
        comment.setAuthor("lison6");
        comment.setCommentTime(commentDate);
        comment.setContent("lison 评论 6");

        Query query = query(where("comments").is(comment));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }


    //数组多元素查询
    @Test
    public void testObjArray2() {



//        查找 lison1 或者 lison12 评论过的 user （$in 查找符）
//        db.users.find({"comments.author":{"$in":["lison1","lison12"]}}).pretty()
//          备注：跟数量无关，跟顺序无关；
```

```
        Query query = query(where("comments.author").in(Arrays.asList("lison1","lison12")));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);


//      查找 lison1 和 lison12 都评论过的 user
//      db.users.find({"comments.author":{"$all":["lison12","lison1"]}}).pretty()
//       备注：跟数量有关，跟顺序无关；

        query = query(where("comments.author").all(Arrays.asList("lison1","lison12")));
        find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }



    @Test
    //(1)注意相关的实体 bean 要加上注解@document，@dbRef
    //(2)spring 对 dbRef 进行了封装，发起了两次查询请求
    public void dbRefTest(){
        System.out.println("----------------------------");
        List<User> users = tempelate.findAll(User.class);
        System.out.println("----------------------------");
        System.out.println(users);
//      System.out.println(users.get(0).getComments());
    }



    private void printUsers(List<User> find) {
        for (User user : find) {
            System.out.println(user);
        }
        System.out.println(find.size());
    }


    //------------------------------------------------------



    //查找 lison5 评语为包含“苍老师”关键字的 user（$elemMatch 查找符）
```

```
//    db.users.find({"comments":{"$elemMatch":{"author" : "lison5", "content" : { "$regex" : ".*苍老师.*"}}}})
//备注：数组中对象数据要符合查询对象里面所有的字段，$全元素匹配，和顺序无关；

    @Test
    public void testObjArray3() throws ParseException {
//        and(where("author").is("lison5"),where("content").regex(".*苍老师.*")))
        Criteria andOperator = new Criteria().andOperator(where("author").is("lison5"),where("content").regex(".*苍老师.*"));
        Query query = query(where("comments").elemMatch(andOperator));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        printUsers(find);
    }



    @Test
    // db.users.find({"comments":{"$elemMatch":{"author" : "lison5","content" :
    // "lison 是苍老师的小迷弟"}}}) .pretty()
    public void testElemMatch() {
        Query query = query(where("comments").elemMatch(where("author").is("lison5").and("content").is("lison 是苍老师的小迷弟")));
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        System.out.println(find.size());

    }

    /**
     *          db.users.updateOne({"username":"lison",},
                {"$push": {
                    "comments": {
                      $each: [{
                                "author" : "james",
                                "content" : "lison 是个好老师！",
                                "commentTime" : ISODate("2018-01-06T04:26:18.354Z")
                              }
                      ],
                      $sort: {"commentTime":-1}
                    }}});
     */
    @Test
    // 新增评论时，使用$sort 运算符进行排序，插入评论后，再按照评论时间降序排序
    public void demoStep1() {
```

```
        Query query = query(where("username").is("lison"));
        Comment comment = new Comment();
        comment.setAuthor("cang");
        comment.setCommentTime(new Date());
        comment.setContent("lison 是我的粉丝");

        Update update = new Update();
        PushOperatorBuilder pob = update.push("comments");
        pob.each(comment);
        pob.sort(Sort.by(Direction.DESC, "commentTime"));

        System.out.println("---------------");
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, update,User.class);
        System.out.println("---------------");
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
    }

    @Test
    // 查看人员时加载最新的三条评论；
    // db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[0,3]}}).pretty()
    public void demoStep2() {
        //{"username":"lison"}
        Query query = query(where("username").is("lison"));
        //{"comments":{"$slice":[0,3]}
        query.fields().include("comments").slice("comments", 0, 3);
        System.out.println("---------------");
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        System.out.println("---------------");
        System.out.println(find);
    }

    @Test
    // 点击评论的下一页按钮，新加载三条评论
    // db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[3,3]},"$id":1}).pretty();
    public void demoStep3() {
        Query query = query(where("username").is("lison"));
        query.fields().include("comments").slice("comments", 3, 3)
                .include("id");
        System.out.println("---------------");
        List<User> find = tempelate.find(query, User.class);
        System.out.println("---------------");
        System.out.println(find);
    }
```

```
    /**
     * db.users.aggregate([{"$match":{"username":"lison"}},
                                {"$unwind":"$comments"},
                                {$sort:{"comments.commentTime":-1}},
                                {"$project":{"comments":1}},
                                {"$skip":6},
                                {"$limit":3}])

     */
    // 如果有多种排序需求怎么处理,使用聚合
    @Test
    public void demoStep4() {
        Aggregation aggs = newAggregation(
                match(where("username").is("lison")),
                unwind("comments"),
                sort(Direction.ASC, "comments.commentTime"),
                project("comments"),
                skip(6),
                limit(3));
        System.out.println("---------------");
        AggregationResults<Object> aggregate = tempelate.aggregate(aggs, "users",
    Object.class);
        System.out.println("---------------");
        List<Object> mappedResults = aggregate.getMappedResults();
        System.out.println(mappedResults.size());
    }
}
```

2.3.8. Mongodb 连接池配置

参数名	默认值	说明
writeConcern	ACKNOWLEDGED	写入安全机制，是一种客户端设置，用于控制写入安全的级别: ACKNOWLEDGED 默认选项，数据写入到Primary就向客户端发送确认 0 Unacknowledged 对客户端的写入不需要发送任何确认，适用于性能要求高，但不关注正确性的场景; 1 W1 数据写入后，会等待集群中1台发送确认 2 W2 数据写入后，会等待集群中两台台发送确认 3 W3 数据写入后，会等待集群中3台台发送确认 JOURNALED 确保所有数据提交到 journal file MAJORITY 等待集群中大多数服务器提交后确认;
codecRegistry	MongoClient.getDefaultCodecRegistry()	编解码类，实现Codec接口
minConnectionsPerHost		最小连接数，connections-per-host
connectionsPerHost	100	最大连接数
threadsAllowedToBlockForConnectionMultiplier	5	此参数跟connectionsPerHost的乘机为一个线程变为可用的最大阻塞数，超过此乘机数之后的所有线程将及时获取一个异常
maxWaitTime	1000 * 60 * 2	一个线程等待链接可用的最大等待毫秒数，0表示不等待
maxConnectionIdleTime	0	设置池连接的最大空闲时间，0表示没有限制
maxConnectionLifeTime	0	设置池连接的最大使用时间，0表示没有限制
connectTimeout	1000*10	连接超时时间
alwaysUseMBeans	false	是否打开JMX监控

参数名	默认值	说明
heartbeatFrequency	10000	设置心跳频率。 这是驱动程序尝试确定群集中每个服务器的当前状态的频率。
minHeartbeatFrequency	500	设置最低心跳频率。 如果驱动程序必须经常重新检查服务器的可用性，那么至少要等上一次检查以避免浪费。
heartbeatConnectTimeout	20000	心跳检测连接超时时间
heartbeatSocketTimeout	20000	心跳检测Socket超时时间

2.3.9. 数据模式设计

2.3.9.1. mongoDB 的数据结构

```
{
        "_id" : ObjectId("59f938235d93fc4af8a37114"),
        "username" :  “lison",
        "country" : "in11digo",
        "address" : {
                "aCode" : "邮编",
                "add" : "d11pff"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["杀破狼2","1dushe","雷神1"],
                "cites" : ["1sh","1cs","1zz"]
        },
        "age" : 18 ,
        "salary" : NumberDecimal("2.099"),
        "lenght"  : 1.79
}
```

2.3.9.2. MySql 等数据库

User表	
字段	类型
Id	Nvarchar
Username	Nvarchar
……	……

favorites表	
字段	类型
Id	Nvarchar
Type	Nvarchar
……	……

2.3.9.3. nosql 在数据模式设计上的优势

- 读写效率高-在 IO 性能上有先天独厚的优势；
- 可扩展能力强,不需要考虑关联，数据分区分库，水平扩展就比较简单；
- 动态模式，不要求每个文档都具有完全相同的结构。对很多异构数据场景支持非常好；
- 模型自然-文档模型最接近于我们熟悉的对象模型；

2.3.9.4. mongoDB 能不能实现关联查询？

先准备测试数据

```
var comments1 = {
                "_id":"xxoo1",
                "lists":
                 [
                     {
                          "author"    :    "lison1",
```

```
                "content"   :   "lison 评论 1",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison2",
                "content"   :   "lison 评论 2",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison3",
                "content"   :   "lison 评论 3",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison4",
                "content"   :   "lison 评论 4",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison5",
                "content"   :   "lison 评论 5",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison6",
                "content"   :   "lison 评论 6",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison7",
                "content"   :   "lison 评论 7",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison8",
                "content"   :   "lison 评论 8",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            },
            {
                "author"   :   "lison9",
                "content"   :   "lison 评论 9",
                "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
            }
        ]
```

```
        };

var comments2 = {
                "_id":"xxoo2",
                "lists":
                 [
                    {
                        "author"   :   "james1",
                        "content"   :   "james 评论 1",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james2",
                        "content"   :   "james 评论 2",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james3",
                        "content"   :   "james 评论 3",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james4",
                        "content"   :   "james 评论 4",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james5",
                        "content"   :   "james 评论 5",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james6",
                        "content"   :   "james 评论 6",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james7",
                        "content"   :   "james 评论 7",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"   :   "james8",
                        "content"   :   "james 评论 8",
```

```
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    },
                    {
                        "author"    :    "james9",
                        "content"    :    "james 评论 9",
                        "commentTime" : ISODate("2017-12-06T04:26:18")
                    }
                ]
            };
db.comments.drop();
db.comments.insert(comments1);
db.comments.insert(comments2);

db.users.drop();
var user1 = {
            "username" : "lison",
            "country" : "china",
            "address" : {
                        "aCode" : "411000",
                        "add" : "长沙"
            },
            "favorites" : {
                        "movies" : ["杀破狼 2","战狼","雷神 1"],
                        "cites" : ["长沙","深圳","上海"]
            },
            "age" : 18,
           "salary":NumberDecimal("18889.09"),
           "lenght" :1.79,
           "comments":{
                          "$ref" : "comments",
                          "$id" : "xxoo1",
                          "$db" : "lison"
            }
};
var user2 = {
            "username" : "james",
            "country" : "English",
            "address" : {
                        "aCode" : "311000",
                        "add" : "地址"
            },
            "favorites" : {
                        "movies" : ["复仇者联盟","战狼","雷神 1"],
                        "cites" : ["西安","东京","上海"]
```

```
        },
        "age" : 24,
        "salary":NumberDecimal("7889.09"),
        "lenght" :1.35
};
var user3 ={
        "username" : "deer",
        "country" : "japan",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "长沙"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["肉蒲团","一路向西","倩女幽魂"],
                "cites" : ["东莞","深圳","东京"]
        },
        "age" : 22,
        "salary":NumberDecimal("6666.66"),
        "lenght" :1.85
};
var user4 =
{
        "username" : "mark",
        "country" : "USA",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "长沙"
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
        },
        "age" : 20,
        "salary":NumberDecimal("6398.22"),
        "lenght" :1.77
};

var user5 =
{
        "username" : "peter",
        "country" : "UK",
        "address" : {
                "aCode" : "411000",
                "add" : "TEST"
```

```
        },
        "favorites" : {
                "movies" : ["蜘蛛侠","钢铁侠","蝙蝠侠"],
                "cites" : ["青岛","东莞","上海"]
        },
       "salary":NumberDecimal("1969.88")
};

db.users.insert(user1);
db.users.insert(user2);
db.users.insert(user3);
db.users.insert(user4);
db.users.insert(user5);
```

- 先考虑内嵌， 直接按照你的对象模型来设计你的数据模型。如果你的对象模型数量不多，关系不是很复杂，直接一种对象对应一个集合就可以了

- 单个 bson 文档最大不能超过 16M；当文档超过 16M 的时候，就应该考虑使用引用（DBRef）了，在主表里存储一个 id 值，指向另一个表中的 id 值。

  DBRef 语法：{ "$ref" : <value>, "$id" : <value>, "$db" : <value> }
  $ref：引用文档所在的集合的名称；
  $id：所在集合的_id 字段值；
  $db：可选，集合所在的数据库实例；

2.3.9.4.1. 注意：

Tips：DBRef 只是关联信息的数据载体，本身并不会去关联数据；

2.3.9.4.2. 使用 dbref 脚本示例：

```
var lison = db.users.findOne({"username":"lison"});
var dbref = lison.comments;
db[dbref.$ref].findOne({"_id":dbref.$id})
```

2.3.9.4.3. JAVA 客户端解析

JavaQueryTest.dbRefTest

```
@Test
public void dbRefTest() {
    FindIterable<Document> find = collection.find(eq("username", "lison"));
    printOperation(find);
}
```

2.3.9.4.4. Spring data mongo 解析

2.3.9.4.4.1. 新增实体类 Comments

```
package cn.enjoy.entity;

import java.util.List;

import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

@Document(collection="comments")
public class Comments {

    private List<Comment> lists;

    public List<Comment> getLists() {
        return lists;
    }

    public void setLists(List<Comment> lists) {
        this.lists = lists;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Comments{" +
                "lists=" + lists +
                '}';
    }
```

```
}
```

2.3.9.4.4.2. 修改 Users 实体类

```
package cn.enjoy.entity;

import java.math.BigDecimal;
import java.util.List;

import org.bson.types.ObjectId;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.DBRef;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

@Document(collection="users")
public class User {

	private ObjectId id;

	private String username;

	private String country;

	private Address address;

	private Favorites favorites;

	private int age;

	private BigDecimal salary;

	private float lenght;
	//private List<Comment> comments;
	private Comments comments;

	public Comments getComments() {
		return comments;
	}

	public void setComments(Comments comments) {
		this.comments = comments;
	}
```

```
public String getUsername() {
	return username;
}
public void setUsername(String username) {
	this.username = username;
}
public String getCountry() {
	return country;
}
public void setCountry(String country) {
	this.country = country;
}
public Address getAddress() {
	return address;
}
public void setAddress(Address address) {
	this.address = address;
}
public Favorites getFavorites() {
	return favorites;
}
public void setFavorites(Favorites favorites) {
	this.favorites = favorites;
}
public ObjectId getId() {
	return id;
}
public void setId(ObjectId id) {
	this.id = id;
}
public int getAge() {
	return age;
}
public void setAge(int age) {
	this.age = age;
}
public BigDecimal getSalary() {
	return salary;
}
public void setSalary(BigDecimal salary) {
	this.salary = salary;
}
public float getLenght() {
```

```
        return lenght;
    }
    public void setLenght(float lenght) {
        this.lenght = lenght;
    }


//  public List<Comment> getComments() {
//      return comments;
//  }
//  public void setComments(List<Comment> comments) {
//      this.comments = comments;
//  }
    @Override
    public String toString() {
        return "User [id=" + id + ", username=" + username + ", country="
                + country + ", address=" + address + ", favorites=" + favorites
                + ", age=" + age + ", salary=" + salary + ", lenght=" + lenght
                + ", comments=" + comments + "]";
    }
}
```

2.3.9.4.4.3. 测试

cn.enjoy.mg.SpringQueryTest#dbRefTest

2.3.10. 聚合的理解

聚合框架就是定义一个管道，管道里的每一步都为下一步输出数据数据 （类似于 JDK8 的 Stream API，既流式编程）

2.3.10.1. 常用的管道操作

$project：投影，指定输出文档中的字段；
$match：用于过滤数据，只输出符合条件的文档。$match 使用 MongoDB 的标准查询操作
$limit：用来限制 MongoDB 聚合管道返回的文档数。
$skip：在聚合管道中跳过指定数量的文档，并返回余下的文档。
$unwind：将文档中的某一个数组类型字段拆分成多条，每条包含数组中的一个值。
$group：将集合中的文档分组，可用于统计结果。
$sort：将输入文档排序后输出。

2.3.10.2. $group 操作符

- $group：可以分组的数据执行如下的表达式计算：
  $sum：计算总和。
  $avg：计算平均值。
  $min：根据分组，获取集合中所有文档对应值得最小值。
  $max：根据分组，获取集合中所有文档对应值得最大值。

2.3.10.3. 聚合训练

2.3.10.3.1. 新建实体 Order

```
package cn.enjoy.entity;

import java.math.BigDecimal;
import java.util.Date;

import org.bson.types.ObjectId;
```

```
import org.springframework.data.annotation.Id;
import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

@Document(collection = "orders")
public class Order {
    @Id
    private String id;

    private String orderCode;

    private String useCode;

    private Date orderTime;

    private BigDecimal price;

    private String[] Auditors;

    public String getOrderCode() {
        return orderCode;
    }

    public void setOrderCode(String orderCode) {
        this.orderCode = orderCode;
    }

    public Date getOrderTime() {
        return orderTime;
    }

    public void setOrderTime(Date orderTime) {
        this.orderTime = orderTime;
    }


    public BigDecimal getPrice() {
        return price;
    }

    public void setPrice(BigDecimal price) {
        this.price = price;
    }

    public String getId() {
```

```
        return id;
    }

    public void setId(String id) {
        this.id = id;
    }

    public String getUseCode() {
        return useCode;
    }

    public void setUseCode(String useCode) {
        this.useCode = useCode;
    }

    public String[] getAuditors() {
        return Auditors;
    }

    public void setAuditors(String[] auditors) {
        Auditors = auditors;
    }

}
```

2.3.10.3.2. 产生测试数据

```
package cn.enjoy.mg;

import java.math.BigDecimal;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;

import org.junit.Test;

public class RondomDateTest {

    @Test
        public void testRondomDate() {
            for(int i=0;i<=10000;i++){
//                      Date date = randomDate("2015-01-01","2017-10-31");
```

```
//                                  System.out.println(new     SimpleDateFormat("yyyy.MM.dd
HH:mm:ss").format(date));
                    BigDecimal test = randomBigDecimal(10000,1);
                     System.out.println(test.toString());
                }
            }

            /**
             * 获取随机日期
             * @param beginDate  起始日期，格式为：yyyy-MM-dd
             * @param endDate  结束日期，格式为：yyyy-MM-dd
             * @return
             */
            public static Date randomDate(String beginDate,String endDate){
                try {
                    SimpleDateFormat format = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
                    Date start = format.parse(beginDate);
                    Date end = format.parse(endDate);

                    if(start.getTime() >= end.getTime()){
                        return null;
                    }

                    long date = random(start.getTime(),end.getTime());

                    return new Date(date);
                } catch (Exception e) {
                    e.printStackTrace();
                }
                return null;
            }

            private static long random(long begin,long end){
                long rtn = begin + (long)(Math.random() * (end - begin));
                if(rtn == begin || rtn == end){
                    return random(begin,end);
                }
                return rtn;
            }


            public static BigDecimal randomBigDecimal(float max,float min) {
//                float Max = 10000, Min = 1.0f;
                BigDecimal db = new BigDecimal(Math.random() * (max - min) + min);
```

```
            return db.setScale(2, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);// 保留 30 位小数并四舍五
入
        }
}
```

使用 GenarateOrdersTest 产生 100000 条测试数据，代码如下

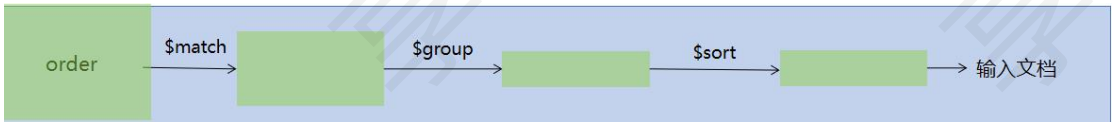
```
package cn.enjoy.mg;

import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria.where;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Query.query;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Update.update;

import java.util.ArrayList;
import java.util.HashSet;
import java.util.List;
import java.util.Random;
import java.util.UUID;

import javax.annotation.Resource;
import cn.enjoy.entity.Order;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;


@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration("classpath:applicationContext.xml")
public class GenarateOrdersTest {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(GenarateOrdersTest.class);

    @Resource
    private MongoOperations tempelate;

    //随机生成 orderTest 数据
    @Test
    public void batchInsertOrder() {
        String[] userCodes = new String[] { "james", "AV", "allen", "six",
                "peter", "mark", "king", "zero", "lance", "deer", "lison" };
        String[] auditors = new String[]
```

```
{ "auditor1","auditor2","auditor3","auditor4","auditor5"};
        List<Order> list = new ArrayList<Order>();
        Random rand = new Random();
        for (int i = 0; i < 100000; i++) {
            Order order = new Order();
            int num = rand.nextInt(11);
            order.setUseCode(userCodes[num]);
            order.setOrderCode(UUID.randomUUID().toString());
            order.setOrderTime(RondomDateTest.randomDate("2015-01-01","2017-10-31"));
            order.setPrice(RondomDateTest.randomBigDecimal(10000, 1));
            int length = rand.nextInt(5)+1;
            String[] temp = new String[length];
            for (int j = 0; j < temp.length; j++) {
                temp[j] = getFromArrays(temp,auditors,rand);
            }
            order.setAuditors(temp);
            list.add(order);
        }
        tempelate.insertAll(list);
    }

    private String getFromArrays(String[] temp, String[] auditors, Random rand) {
        String ret = null;
        boolean test = true;
        while (test) {
            ret = auditors[rand.nextInt(5)];
            int i =0;
            for (String _temp : temp) {
                i++;
                if(ret.equals(_temp)){
                    break;
                }
            }
            if(i==temp.length){
                test=false;
            }

        }
        return ret;
    }
}
```

2.3.10.3.3. 训练 1

查询 2015 年 4 月 3 号之前，每个用户每个月消费的总金额，并按用户名进行排序：

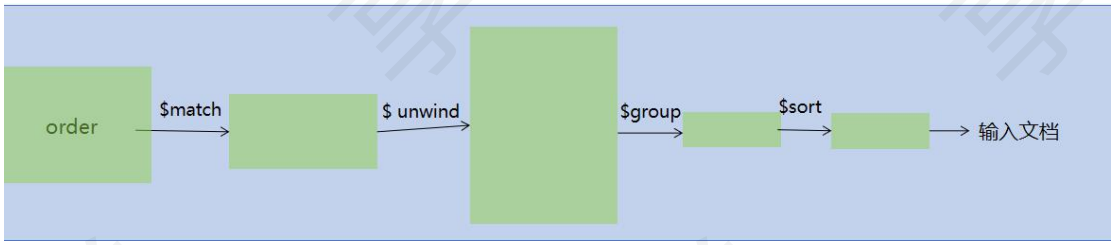
```
 db.orders.aggregate([
        {"$match":{ "orderTime" : { "$lt" : new Date("2015-04-03T16:00:00.000Z")}}},
{"$group":{"_id":{"useCode":"$useCode","month":{"$month":"$orderTime"}},"total":{"$sum":"$
price"}}},
{"$sort":{"_id":1}}
])
```



2.3.10.3.4. 训练 2

查询 2015 年 4 月 3 号之前，每个审核员分别审批的订单总金额，按审核员名称进行排序：

```
db.orders.aggregate([{"$match":{ "orderTime" : { "$lt" : new
Date("2015-04-03T16:00:00.000Z")}}},
                    {"$unwind":"$Auditors"},
                    {"$group":{"_id":{"Auditors":"$Auditors"},"total":{"$sum":"$price"}}},
                    {"$sort":{"_id":1}}])
```



2.3.10.3.5. Java 代码

cn.enjoy.mg.JavaQueryTest#aggretionTest

```
    /**
     *    db.orders.aggregate([
     {"$match":{ "orderTime" : { "$lt" : new Date("2015-04-03T16:00:00.000Z")}}},

{"$group":{"_id":{"useCode":"$useCode","month":{"$month":"$orderTime"}},"total":{"$sum":"$
```

```
price"}}},
        {"$sort":{"_id":1}}
        ])
        */
    @Test
    public void aggretionTest1() throws Exception {
        Block<Document> printBlock = new Block<Document>() {
            @Override
            public void apply(Document t) {
                logger.info("----------------------");
                System.out.println(t.toJson());
                logger.info("----------------------");
            }
        };

        SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd hh:mm:ss");
        Date commentDate = formatter.parse("2015-04-03 08:00:00");

        DBObject groupFileds=new BasicDBObject();
        groupFileds.put("useCode","$useCode");
        groupFileds.put("month",eq("$month","$orderTime"));


        List<Bson> aggregates = new ArrayList<Bson>();
        aggregates.add(match(lt("orderTime",commentDate)));
        aggregates.add(group(groupFileds, Accumulators.sum("sum", "$price")));
        aggregates.add(sort(eq("_id",1)));
        AggregateIterable<Document> aggregate = orderCollection
                .aggregate(aggregates);
        aggregate.forEach(printBlock);
    }


    /**
     *
            db.orders.aggregate([{"$match":{ "orderTime" : { "$lt" : new
Date("2015-04-03T16:00:00.000Z")}}},
        {"$unwind":"$Auditors"},
        {"$group":{"_id":{"Auditors":"$Auditors"},"total":{"$sum":"$price"}}},
        {"$sort":{"_id":1}}])
        */
    @Test
    public void aggretionTest2() throws Exception {
        Block<Document> printBlock = new Block<Document>() {
```

```
            @Override
            public void apply(Document t) {
                logger.info("----------------------");
                System.out.println(t.toJson());
                logger.info("----------------------");
            }
        };

        SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd hh:mm:ss");
        Date commentDate = formatter.parse("2015-04-03 08:00:00");
        List<Bson> aggregates = new ArrayList<Bson>();
        aggregates.add(match(lt("orderTime",commentDate)));
        aggregates.add(unwind("$Auditors"));
        aggregates.add(group("$Auditors", Accumulators.sum("sum", "$price")));
        aggregates.add(sort(eq("_id",1)));
        AggregateIterable<Document> aggregate = orderCollection
                .aggregate(aggregates);
        aggregate.forEach(printBlock);
    }
```

2.3.10.3.6. Spring Data 代码

cn.enjoy.mg.SpringQueryTest#aggretionTest

```
@Test
    public void aggretionTest1() throws Exception {
        SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd hh:mm:ss");
        Date commentDate = formatter.parse("2015-04-04 00:00:00");
        Aggregation aggs =    newAggregation(
                match(where("orderTime").lt(commentDate)),

    project("useCode","price","orderTime").and(DateOperators.DateToString.dateOf("orderTim
e").toString("%m")).as("month"),
                group("useCode","month").sum("price").as("total"),
                sort(Sort.by(Direction.ASC,"_id"))
        );

        AggregationResults<Object> aggregate = tempelate.aggregate(aggs, "orders",
    Object.class);
        List<Object> mappedResults = aggregate.getMappedResults();
        System.out.println(mappedResults);
```

```
    }


    /**
     *
          db.orders.aggregate([{"$match":{      "orderTime"      :      {      "$lt"      :      new
Date("2015-04-03T16:00:00.000Z")}}},
      {"$unwind":"$Auditors"},
      {"$group":{"_id":{"Auditors":"$Auditors"},"total":{"$sum":"$price"}}},
      {"$sort":{"_id":1}}])
      */
    @Test
    public void aggretionTest2() throws Exception {
          SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd hh:mm:ss");
          Date commentDate = formatter.parse("2015-04-04 00:00:00");
          Aggregation aggs =    newAggregation(
                    match(where("orderTime").lt(commentDate)),
                    unwind("Auditors"),
                    group("Auditors").sum("price").as("total"),
                    sort(Sort.by(Direction.ASC,"_id"))
          );

          AggregationResults<Object>    aggregate    =    tempelate.aggregate(aggs,    "orders",
    Object.class);
          List<Object> mappedResults = aggregate.getMappedResults();
          System.out.println(mappedResults);


    }
```

2.4. 更新

2.4.1. 新增操作

insertOne：插入单个文档
insertMany：插入多个文档
如果数据库和集合不存在，insert 操作将自动创建；
对于插入的数据，mongoDB 自动生成 ObjectId 作为_id 字段（物理主键）

2.4.2. 删除操作

deleteOne(query)：删除单个文档
deleteMany(query)：删除多个文档
删除操作是不会删除索引的，就算你把数据全部删除；

2.4.3. 修改

2.4.3.1. 更新的方法

2.4.3.1.1. 替换更新

```
db.users.update({"username":"lison"},{"country":"USA"})
```

2.4.3.1.2. 操作符更新 （推荐使用）

- 性能更好
- 原子性操作

```
db.users.update({"username":"james"},{"$set":{"country":"USA"}})
```

2.4.3.2. 修改语法

update() 方法用于更新已存在的文档。语法格式如下：
db.collection.update(<query>, <update>, { upsert: <boolean>, multi: <boolean>, writeConcern: <document> })
参数说明：

- query : update 的查询条件，类似 sql update 查询内 where 后面的；
- update : update 的对象和一些更新的操作符（如$,$inc...）等，也可以理解为 sql update 查询内 set 后面的
- upsert : 可选，这个参数的意思是，如果不存在 update 的记录，是否插入,true 为插入，默认是 false，不插入。
- multi : 可选，mongodb 默认是 false,只更新找到的第一条记录，如果这个参数为 true,就把按条件查出来多条记录全部更新。
- writeConcern :可选，写策略配置。

2.4.3.2.1. 示例

db.users.update({"username":"cang"},{"$set":{"age":18}},{"upsert":true})

- 数据不存在，记录将被插入
- 与插入操作相比，upsert 插入的结果返回了_id 字段

2.4.3.3. 更新选择器

类型	运算符	描述
操作符	$inc	指定值加n
	$set	更新指定字段
	$unset	将指定字段删除
	$rename	更新字段名称
数组操作符	$	定位到某一个元素
	$push	添加值到数组中
	$addToSet	添加值到数组中，有重复则不处理
	$pop	删除数组第一个或者最后一个
	$pull	从数组中删除匹配查询条件的值
	$pullAll	从数组中删除多个值
数组运算修饰符	$each	与$push和$addToSet等一起使用来操作多个值
	$slice	与$push和$each一起使用来操作用来缩小更新后数组的大小
	$sort	与$push、$each和$slice一起使用来对数组进行排序

2.4.3.3.1. 删除字段示例

db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$unset":{"country":"","age":""}})

2.4.3.3.2. 更新字段名称示例

db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$rename":{"lenght":"height",
"username":"name"}})

2.4.3.3.3. $each 作用示例

db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$addToSet" : { "favorites.movies" : ["小电影 2 " , "小电影 3"]}})
db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$addToSet" : { "favorites.movies" : { "$each" : ["小电影 2 " , "小电影 3"]}}})

2.4.3.3.4. 删除字符串数组中元素示例

db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pull" : { "favorites.movies" : ["小电影 2 " , "小电影 3"]}})

db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pullAll" : { "favorites.movies" : ["小电影 2 " , "小电影 3"]}})

db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pull" : { "favorites.movies" : {$in:["小电影 2 " , "小电影 3"]}}})

2.4.3.3.5. 向对象数组中插入元素

给 james 老师增加一条评论（$push,默认放在数组最后）

db.users.updateOne({"username":"james"},{"$push":{"comments":{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-01-06T00:00:00")}}})

给 james 老师批量新增两条评论（$push,$each）

db.users.updateOne({"username":"james"},
{"$push":{"comments":

{"$each":[{"author":"lison22","content":"yyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-07-06T00:00:00")},

{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-06-06T00:00:00")}]}})

给 james 老师批量新增两条评论并对数组进行排序（$push,$each,$sort）

db.users.updateOne({"username":"james"},
{"$push": {"comments":

{"$each":[{"author":"lison22","content":"yyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-04-06T00:00:00")},

{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-05-06T00:00:00")}],
$sort: {"commentTime":-1} } } })

2.4.3.3.6. 删除对象数组中元素示

删除 lison22 对 james 的所有评论 （批量删除）

```
db.users.update({"username":"james"},
                {"$pull":{"comments":{"author":"lison22"}}})
```

删除 lison5 对 lison 评语为"lison 是苍老师的小迷弟"的评论

```
db.users.update({"username":"lison"},
                {"$pull":{"comments":{"author":"lison5",
                                      "content":"lison
是苍老师的小迷弟"}}})
```

2.4.3.3.7. 更新对象数组中元素，$符号示例

```
db.users.updateMany({"username":"james","comments.author":"lison23"},
                    {"$set":{"comments.$.content":"xxoo",
                             "comments.$.author":"lison10" }})
```

含义：精确修改某人某一条精确的评论，如果有多个符合条件的数据，则修改第一条数据。无法批量修改数组元素，也无法对数组元素做批量更新

2.4.4. 更新的注意点

- mongodb 的更新都是原子的，mongodb 所有的写操作都是有锁的。mongoDB 2.2 之前锁级别为实例级别，mongoDB 2.2 到 3.2 之前的版本锁级别为数据库级别，mongoDB 3.2 以后，WiredTiger 的锁级别是文档级别；

- findAndModify 命令：在同一往返过程中原子更新文档并返回它；

2.4.4.1. findAndModify 命令示例

- 常规的 update 的方法不能返回更新后的数据

```
db.fam.update({"name":"morris1"},{"$inc":{"age":1}})
```

- 使用 findandModify 方法在修改数据同时返回更新前的数据或更新后的数据

```
db.fam.findAndModify({query:{name:'morris1'},
                      update:{$inc:{age:1}},
                      'new':true});
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/db.collection.findAndModify/

2.4.4.1.1. 测试脚本

```
db.fam.drop()

var doc1 = {
_id : 1,
name : 'morris1',
age : 18};

db.fam.insert(doc1);


var doc2 = {
_id : 2,
name : 'morris2',
age : 18};

db.fam.insert(doc2);

var doc3 = {
_id : 3,
name : 'morris1',
age : 18};

db.fam.insert(doc3);
```

```
var ret1    = db.fam.update({"name":"morris1"},{"$inc":{"age":1}})
printjson(ret1);

var ret2 = db.fam.findAndModify({
query:{name:'morris1'},

update:{$inc:{age:1}},
                                                    'new':true
});
```

2.4.5. JAVA 客户端实现

```
package cn.enjoy.mg;

import static com.mongodb.client.model.Filters.*;
import static com.mongodb.client.model.Projections.*;
import static com.mongodb.client.model.Sorts.*;
import static com.mongodb.client.model.Aggregates.*;
import static com.mongodb.client.model.Updates.*;

import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Date;
import java.util.List;

import javax.annotation.Resource;

import org.bson.BSON;
import org.bson.BsonDocument;
import org.bson.Document;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistries;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistry;
import org.bson.codecs.pojo.PojoCodecProvider;
import org.bson.conversions.Bson;
import org.bson.types.ObjectId;
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

import com.mongodb.Block;
import com.mongodb.MongoClient;
import com.mongodb.MongoClientOptions;
import com.mongodb.ServerAddress;
import com.mongodb.WriteConcern;
import com.mongodb.client.AggregateIterable;
import com.mongodb.client.FindIterable;
```

```
import com.mongodb.client.MongoCollection;
import com.mongodb.client.MongoDatabase;
import com.mongodb.client.model.Filters;
import com.mongodb.client.model.FindOneAndUpdateOptions;
import com.mongodb.client.model.Projections;
import com.mongodb.client.model.PushOptions;
import com.mongodb.client.model.ReturnDocument;
import com.mongodb.client.model.UpdateOptions;
import com.mongodb.client.model.Updates;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;
import com.mongodb.operation.OrderBy;


@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration("classpath:applicationContext.xml")
public class JavaUpdateObjArray {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(JavaUpdateObjArray.class);

    private MongoDatabase db;


    private MongoCollection<Document> collection;

    @Resource(name="mongo")
    private MongoClient client;


    @Before
    public void init(){
            db = client.getDatabase("lison");
            collection=db.getCollection("users");
    }


    //-------------------------------------upsert demo-------------------------------------------------------

    //测试 upsert
    //db.users.update({"username":"cang"},{"$set":{"age":18}},{"upsert":true})
    @Test
    public void upsertTest(){
        Bson filter = eq("username","cang");
        Bson update = set("age", 18);
```

```
            UpdateOptions upsert = new UpdateOptions().upsert(true);
            UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, update,upsert);
            System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
            System.out.println(updateOne.getUpsertedId());

        }

        //测试 unset,删除字段示例
        //db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$unset":{"country":"","age":""}})
        @Test
        public void unsetTest(){
            Bson filter = eq("username","lison");
            Bson country = unset("country");
            Bson age = unset("age");
            Bson update = combine(country,age);
            UpdateResult updateOne = collection.updateMany(filter, update);
            System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
            System.out.println(updateOne.getUpsertedId());

        }

        //测试 rename,更新字段名称示例
        //db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$rename":{"lenght":"height",
"username":"name"}})

        @Test
        public void renameTest(){
            Bson filter = eq("username","lison");
            Bson rename1 = rename("lenght", "height");
            Bson rename2 = rename("username", "name");
            Bson update = combine(rename1,rename2);
            UpdateResult updateOne = collection.updateMany(filter, update);
            System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
            System.out.println(updateOne.getUpsertedId());

        }


        //测试 pull pullAll,删除字符串数组中元素示例
//        db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pull" : { "favorites.movies" : [ "小电影 2
" , "小电影 3"]}})
//        db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pullAll" : { "favorites.movies" : [ "小电
影 2 " , "小电影 3"]}})
```

```
    @Test
    public void pullAllTest(){
        Bson filter = eq("username","james");
        Bson pull = pull("favorites.movies", Arrays.asList("小电影 2 " , "小电影 3"));
        UpdateResult updateOne = collection.updateMany(filter, pull);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
        System.out.println(updateOne.getUpsertedId());

        Bson pullAll = pullAll("favorites.movies", Arrays.asList("小电影 2 " , "小电影 3"));
        updateOne = collection.updateMany(filter, pullAll);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
        System.out.println(updateOne.getUpsertedId());
    }




    //-------------------------------------insert demo----------------------------------------------------------

    //给 james 老师增加一条评论（$push）
    //db.users.updateOne({"username":"james"},
//                                {"$push":{"comments":{"author":"lison23",
//                                                      "content":"ydddyyytttt",
//
"commentTime":ISODate("2019-01-06T00:00:00")}}})

    @Test
    public void addOneComment(){
        Document comment = new Document().append("author", "lison23")
                                         .append("content", "ydddyyytttt")
                                                          .append("commentTime",
getDate("2019-01-06"));
        Bson filter = eq("username","james");
        Bson update = push("comments",comment);
        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, update);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());

    }
```

```
    //      给 james 老师批量新增两条评论（$push,$each）
//      db.users.updateOne({"username":"james"},
//                  {"$push":{"comments":
//
{"$each":[{"author":"lison22","content":"yyyytttt","commentTime":ISODate("2019-02-06T00:00:
00")},
//
{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-03-06T00:00:00")}]}}
})

    @Test
    public void addManyComment(){
        Document comment1 = new Document().append("author", "lison33")
                                          .append("content", "lison33lison33")
                                                  .append("commentTime",
getDate("2019-02-06"));
        Document comment2 = new Document().append("author", "lison44")
                                          .append("content", "lison44lison44")
                                          .append("commentTime",
getDate("2019-03-06"));

        Bson filter = eq("username","james");
        Bson pushEach = pushEach("comments",Arrays.asList(comment1,comment2));
        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, pushEach);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());

    }


//      给 james 老师批量新增两条评论并对数组进行排序（$push,$eachm,$sort）
//      db.users.updateOne({"username":"james"},
//                  {"$push": {"comments":
//
{"$each":[  {"author":"lison22","content":"yyyytttt","commentTime":ISODate("2019-04-06T00:00:
00")},
//
{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-05-06T00:00:00")} ],
//                          $sort: {"commentTime":-1} } } })

    @Test
    public void addManySortComment(){
        Document comment1 = new Document().append("author", "lison00")
                                          .append("content", "lison00lison00")
                                                  .append("commentTime",
```

```
getDate("2019-04-06"));
        Document comment2 = new Document().append("author", "lison01")
                                          .append("content", "lison01lison01")
                                                  .append("commentTime",
getDate("2019-05-06"));

        Bson filter = eq("username","james");

        Document sortDoc = new Document().append("commentTime", -1);
        PushOptions pushOption = new PushOptions().sortDocument(sortDoc);

        Bson                                pushEach                                =
pushEach("comments",Arrays.asList(comment1,comment2),pushOption);

        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, pushEach);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());

    }

    //-------------------------------------delete demo-----------------------------------------------------------

//      删除 lison1 对 james 的所有评论 （批量删除）
//      db.users.update({"username": “james"},
//                                      {"$pull":{"comments":{"author":"lison33"}}})

    @Test
    public void deleteByAuthorComment(){
        Document comment = new Document().append("author", "lison33");
        Bson filter = eq("username","james");
        Bson update = pull("comments",comment);
        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, update);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
    }


//      删除 lison5 对 lison 评语为“lison 是苍老师的小迷弟”的评论（精确删除）
//      db.users.update({"username":"lison"},
//                  {"$pull":{"comments":{"author":"lison5",
//                                      "content":"lison 是苍老师的小迷弟"}}})
    @Test
    public void deleteByAuthorContentComment(){
        Document comment = new Document().append("author", "lison5")
                                         .append("content", "lison 是苍老师的小迷弟
");
```

```
        Bson filter = eq("username","lison");
        Bson update = pull("comments",comment);
        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, update);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
    }

    //-------------------------------------update demo-------------------------------------------------------
//      db.users.updateMany({"username":"james","comments.author":"lison01"},
//                  {"$set":{"comments.$.content":"xxoo",
//                                  "comments.$.author":"lison10" }})
//          含义：精确修改某人某一条精确的评论，如果有多个符合条件的数据，则修改最后一条数据。无法批量修改数组元素
  @Test
  public void updateOneComment(){
        Bson filter = and(eq("username","james"),eq("comments.author","lison01"));
        Bson updateContent = set("comments.$.content","xxoo");
        Bson updateAuthor = set("comments.$.author","lison10");
        Bson update = combine(updateContent,updateAuthor);
        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, update);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());

  }


//-------------------------------------findandModify demo-----------------------------------------------
  //使用 findandModify 方法在修改数据同时返回更新前的数据或更新后的数据
//db.fam.findAndModify({query:{name:'morris1'},
//      update:{$inc:{age:1}},
//      'new':true});

  @Test
  public void findAndModifyTest(){
       Bson filter = eq("name","morris1");
       Bson update = inc("age",1);
//      //实例化 findAndModify 的配置选项
       FindOneAndUpdateOptions fauo = new FindOneAndUpdateOptions();
//      //配置"new":true
       fauo.returnDocument(ReturnDocument.AFTER);//
       MongoCollection<Document> numCollection = db.getCollection("fam");
       Document ret = numCollection.findOneAndUpdate(filter, update,fauo);
       System.out.println(ret.toJson());
  }
```

```
    private Date getDate(String string) {
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");

        Date parse=null;
        try {
            parse = sdf.parse(string);
        } catch (ParseException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        return parse;
    }

}
```

2.4.6. Spring Data 实现

2.4.6.1. 把 User 实体修改回来

```
public List<Comment> getComments() {
        return comments;
    }

    public void setComments(List<Comment> comments) {
        this.comments = comments;
    }

    private List<Comment> comments;
```

2.4.6.2. 新增实体 Doc

```
package cn.enjoy.entity;

import org.springframework.data.mongodb.core.mapping.Document;

@Document(collection="fam")
public class Doc {

    private String id;

    private String name;
```

```
    private int age;

    public String getId() {
        return id;
    }

    public void setId(String id) {
        this.id = id;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public int getAge() {
        return age;
    }

    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Doc [id=" + id + ", name=" + name + ", age=" + age + "]";
    }

}
```

2.4.6.3. 单元测试

```
package cn.enjoy.mg;
```

```
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria.where;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Query.query;
import static org.springframework.data.mongodb.core.query.Update.update;

import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Arrays;
import java.util.Date;

import javax.annotation.Resource;

import com.mongodb.client.result.UpdateResult;
import org.bson.types.ObjectId;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.data.domain.Sort;
import org.springframework.data.domain.Sort.Direction;
import org.springframework.data.mongodb.core.FindAndModifyOptions;
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Criteria;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Query;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Update;
import org.springframework.data.mongodb.core.query.Update.PushOperatorBuilder;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

import cn.enjoy.entity.Comment;
import cn.enjoy.entity.Doc;
import cn.enjoy.entity.User;
import com.mongodb.WriteResult;


@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration("classpath:applicationContext.xml")
public class SpringUpdateObjArray {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(SpringUpdateObjArray.class);

    @Resource
    private MongoOperations tempelate;
```

```
    //-------------------------------------upsert demo-------------------------------------------------------------

    //测试 upsert
    //db.users.update({"username":"cang"},{"$set":{"age":18}},{"upsert":true})
    @Test
    public void upsertTest(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("cang"));
        Update set = new Update().set("age", 18);
        UpdateResult upsert = tempelate.upsert(query, set, User.class);
        System.out.println(upsert.getModifiedCount());
        System.out.println(upsert.getUpsertedId());

    }



    //测试 unset,删除字段示例
    //db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$unset":{"country":"","age":""}})
    @Test
    public void unsetTest(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("lison"));
        Update unset = new Update().unset("country").unset("age");

        UpdateResult upsert = tempelate.updateMulti(query, unset, User.class);
        System.out.println(upsert.getModifiedCount());
    }

    //测试 rename,更新字段名称示例
    //db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$rename":{"lenght":"height",
"username":"name"}})

    @Test
    public void renameTest(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("lison"));
        Update rename = new Update().rename("lenght", "height").rename("username",
"name");
        UpdateResult upsert = tempelate.updateMulti(query, rename, User.class);
        System.out.println(upsert.getModifiedCount());

    }


    //测试 pull pullAll,删除字符串数组中元素示例
```

```
//       db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pull" : { "favorites.movies" : [ "小电影 2
" , "小电影 3"]}})
//       db.users.updateMany({ "username" : "james"}, { "$pullAll" : { "favorites.movies" : [ "小电
影 2 " , "小电影 3"]}})

    @Test
    public void pullAllTest(){

        Query query = query(Criteria.where("username").is("james"));
        Update pull = new Update().pull("favorites.movies", Arrays.asList("小电影 2 " , "小电影
3"));
        UpdateResult upsert = tempelate.updateMulti(query, pull, User.class);
        System.out.println(upsert.getModifiedCount());



        query = query(Criteria.where("username").is("james"));
        Update pullAll = new Update().pullAll("favorites.movies", new String[]{"小电影 2 " , "小
电影 3"});
        upsert = tempelate.updateMulti(query, pullAll, User.class);
        System.out.println(upsert.getModifiedCount());
    }




    //-------------------------------------insert demo----------------------------------------------------------


    //给 james 老师增加一条评论（$push）
    //db.users.updateOne({"username":"james"},
//                                {"$push":{"comments":{"author":"lison23",
//                                                      "content":"ydddyyytttt",
//
"commentTime":ISODate("2019-01-06T00:00:00")}}})
    @Test
    public void addOneComment(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("james"));
        Comment comment = new Comment();
        comment.setAuthor("lison23");
        comment.setContent("ydddyyytttt");
        comment.setCommentTime(getDate("2019-01-06"));
        Update push = new Update().push("comments", comment);
```

```
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, push, User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
    }


    //      给 james 老师批量新增两条评论（$push,$each）
//  db.users.updateOne({"username":"james"},
//              {"$push":{"comments":
//
{"$each":[{"author":"lison22","content":"yyyytttt","commentTime":ISODate("2019-02-06T00:00:
00")},
//
{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-03-06T00:00:00")}]}}
})
    @Test
    public void addManyComment(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("james"));
        Comment comment1 = new Comment();
        comment1.setAuthor("lison55");
        comment1.setContent("lison55lison55");
        comment1.setCommentTime(getDate("2019-02-06"));
        Comment comment2 = new Comment();
        comment2.setAuthor("lison66");
        comment2.setContent("lison66lison66");
        comment2.setCommentTime(getDate("2019-03-06"));
        //Update push = new Update().pushAll("comments", new
Comment[]{comment1,comment2});
        //Update push = new Update().push("comments", new
Comment[]{comment1,comment2});
        Update push = new Update().push("comments").each(new
Comment[]{comment1,comment2});
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, push, User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
    }

//  给 james 老师批量新增两条评论并对数组进行排序（$push,$eachm,$sort）
//  db.users.updateOne({"username":"james"},
//              {"$push": {"comments":
//
{"$each":[  {"author":"lison22","content":"yyyytttt","commentTime":ISODate("2019-04-06T00:00:
00")},
//
{"author":"lison23","content":"ydddyyyttttt","commentTime":ISODate("2019-05-06T00:00:00")} ],
//                          $sort: {"commentTime":-1} } } })
```

```
    @Test
    public void addManySortComment(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("james"));
        Comment comment1 = new Comment();
        comment1.setAuthor("lison77");
        comment1.setContent("lison55lison55");
        comment1.setCommentTime(getDate("2019-04-06"));
        Comment comment2 = new Comment();
        comment2.setAuthor("lison88");
        comment2.setContent("lison66lison66");
        comment2.setCommentTime(getDate("2019-05-06"));


        Update update = new Update();
        PushOperatorBuilder pob = update.push("comments");
        pob.each(comment1,comment2);
        pob.sort(Sort.by(Direction.DESC, "commentTime"));

        System.out.println("---------------");
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, update,User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
    }

    //-------------------------------------delete demo-----------------------------------------------------------

//      删除 lison1 对 james 的所有评论 （批量删除）
//      db.users.update({"username":“james"},
//                                          {"$pull":{"comments":{"author":"lison23"}}})

    @Test
    public void deleteByAuthorComment(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("james"));

        Comment comment1 = new Comment();
        comment1.setAuthor("lison55");


/*          BasicDBObject comment1 = new BasicDBObject ();
        comment1.put("author","lison23");*/

        Update pull = new Update().pull("comments",comment1);
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, pull, User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
    }
```

```
//      删除 lison5 对 lison 评语为“lison 是苍老师的小迷弟”的评论（精确删除）
//      db.users.update({"username":"lison"},
//              {"$pull":{"comments":{"author":"lison5",
//                                      "content":"lison 是苍老师的小迷弟"}}})
    @Test
    public void deleteByAuthorContentComment(){
        Query query = query(Criteria.where("username").is("lison"));
        Comment comment1 = new Comment();
        comment1.setAuthor("lison5");
        comment1.setContent("lison 是苍老师的小迷弟");
        Update pull = new Update().pull("comments",comment1);
        UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, pull, User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
    }

    //-----------------------------------update demo-----------------------------------------------------
//      db.users.updateMany({"username":"james","comments.author":"lison1"},
//              {"$set":{"comments.$.content":"xxoo",
//                              "comments.$.author":"lison10" }})
//      含义：精确修改某人某一条精确的评论，如果有多个符合条件的数据，则修改最后一条数据。无法批量修改数组元素
  @Test
  public void updateOneComment(){
        Query                                   query                                   =
query(where("username").is("lison").and("comments.author").is("lison4"));
        Update                                  update                                  =
update("comments.$.content","xxoo").set("comments.$.author","lison11");
       UpdateResult updateFirst = tempelate.updateFirst(query, update, User.class);
        System.out.println(updateFirst.getModifiedCount());
  }

//-----------------------------------findandModify
demo-------------------------------------------------------------



  //使用 findandModify 方法在修改数据同时返回更新前的数据或更新后的数据
//db.fam.findAndModify({query:{name:'morris1'},
//      update:{$inc:{age:1}},
//      'new':true});

    @Test
```

```
    public void findAndModifyTest(){
        Query query = query(where("name").is("morris1"));
        Update update = new Update().inc("age", 1);
        FindAndModifyOptions famo = FindAndModifyOptions.options().returnNew(true);

        Doc doc = tempelate.findAndModify(query, update,famo, Doc.class);
        System.out.println(doc.toString());
    }


      private Date getDate(String string) {
            SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");

            Date parse=null;
            try {
                parse = sdf.parse(string);
            } catch (ParseException e) {
                // TODO Auto-generated catch block
                e.printStackTrace();
            }
            return parse;
        }

}
```

2.4.7. 查询实战演练

2.4.7.1. 需求描述

A. 查看一个人的信息，打开页面只显示三条评论
B. 点击评论的下一页按钮，新加载三条评论
C. 默认按照评论时间降序，但是也可以选择按照姓名排序

2.4.7.2. 难点

A. 数组中数据的排序问题？
B. 数组中的数据怎么按照指定的方式进行排序？
C. 每次仅仅加载三条评论信息（可以包含 id 字段）？

2.4.7.3. 提示

A. 添加数据时注意排序
B. 查询的时候投影是有技巧的
C. 排序考虑聚合？

2.4.7.4. 答案

2.4.7.4.1. 脚本

（1）考虑到默认顺序，所以新增评论时，使用$sort 运算符按照评论时间降序排序；

```
db.users.updateOne({"username":"lison"},
        {
          "$push": {
              "comments": {
                $each: [
                      {
                          "author" : "james",
                          "content" : "lison 是个好老师！",
                          "commentTime" :
ISODate("2018-01-06T04:26:18.354Z")
                      }
                 ],
                $sort: {"commentTime":-1}
              }
          }
        }
    );
```

注意：$sort 操作符必须和$each 配合使用

（2）由于评论已经按照时间降序排序，所以查看人员时直接加载最新的三条评论；

```
db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[0,3]}}).pretty()
```

（3）点击评论的下一页按钮，新加载后三条评论（注意：仅仅加载评论的数据，人员信息不加载）

```
db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[3,3]},"$id":1}).pretty();
```

（4）如果有多种排序需求怎么处理？使用聚合

```
db.users.aggregate([{"$match":{"username":"lison"}},
                    {"$unwind":"$comments"},
                    {$sort:{"comments.commentTime":1}},
                    {"$project":{"comments":1}},
                    {"$skip":0},
                    {"$limit":3}])
```

2.4.7.4.2. 代码

cn.enjoy.mg.JavaQueryTest#demoStep1

```
@Test
    // 新增评论时，使用$sort 运算符进行排序，插入评论后，再按照评论时间降序排序
    public void demoStep1() {
        Bson filter = eq("username", "lison");
        Document comment = new Document().append("author", "cang")
                .append("content", "lison 是我的粉丝")
                .append("commentTime", new Date());
        // $sort: {"commentTime":-1}
        Document sortDoc = new Document().append("commentTime", -1);
        PushOptions sortDocument = new PushOptions().sortDocument(sortDoc);
        // $each
        Bson pushEach = Updates.pushEach("comments", Arrays.asList(comment),
                sortDocument);

        UpdateResult updateOne = collection.updateOne(filter, pushEach);
        System.out.println(updateOne.getModifiedCount());
    }

    @Test
    // 查看人员时加载最新的三条评论；
    // db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[0,3]}}).pretty()
    public void demoStep2() {
        FindIterable<Document> find = collection.find(eq("username", "lison"))
                .projection(slice("comments", 0, 3));
        printOperation(find);
    }

    @Test
```

```
// 点击评论的下一页按钮，新加载三条评论
// db.users.find({"username":"lison"},{"comments":{"$slice":[3,3]},"$id":1}).pretty();
public void demoStep3() {
	// {"username":"lison"}
	Bson filter = eq("username", "lison");
	// "$slice":[3,3]
	Bson slice = slice("comments", 3, 3);
	// "$id":1
	Bson includeID = include("id");

	// {"comments":{"$slice":[3,3]},"$id":1})
	Bson projection = fields(slice, includeID);

	FindIterable<Document> find = collection.find(filter).projection(
			projection);
	printOperation(find);
}

@Test
/**
 * db.users.aggregate([{"$match":{"username":"lison"}},
                        {"$unwind":"$comments"},
                        {$sort:{"comments.commentTime":-1}},
                        {"$project":{"comments":1}},
                        {"$skip":6},
                        {"$limit":3}])
 */
// 如果有多种排序需求怎么处理,使用聚合
public void demoStep4() {
	final List<Document> ret = new ArrayList<Document>();
	Block<Document> printBlock = getBlock(ret);
	List<Bson> aggregates = new ArrayList<Bson>();

	aggregates.add(match(eq("username", "lison")));
	aggregates.add(unwind("$comments"));
	aggregates.add(sort(orderBy(ascending("comments.commentTime"))));
	aggregates.add(project(fields(include("comments"))));
	aggregates.add(skip(0));
	aggregates.add(limit(3));

	AggregateIterable<Document> aggregate = collection
			.aggregate(aggregates);

	printOperation(ret, printBlock, aggregate);
```

```
}
```

2.5. 其他命令

2.5.1. 其他常用命令

show dbs ： 显示数据库列表
show collections ： 显示集合列表
db : 显示当前数据库
db.stats() ： 显示数据库信息
db.serverStatus() ： 查看服务器状态
db.dropDatabase()：删除数据库
db.help()，db.collection.help()：内置帮助，显示各种方法的说明；
db.users.find().size()：获取查询集合的数量；
db.users.drop()：删除集合；

2.5.2. MongoDB 怎么优雅关机？

在生产环境，不要用 kill -9 关掉 mongodb 的进程，很可能造成 mongodb 的数据丢失；
优雅的关机：

- 第一种方式
  use admin
  db.shutdownServer()
- 第二种方式
  mongod --shutdown -f mongodb.conf （service mongodb start）
  mongod --shutdown -f /soft/mongodb/conf/mgdb.conf --auth

2.5.3. 数据管理命令

- **数据备份 mongodump**

mongodump -p 27022 -d lison -o /soft/backup
-p :端口； -d :备份的数据库名称 ； -o:指定备份的路径
其本质为：执行查询，然后写入文件；

- **数据恢复 mongorestore**

mongorestore -p 27022 -d lison /soft/backup/lison --drop
--drop 已存在 lison 库则删除原数据库，去掉--drop 则是合并

- **数据导出　mongoexport（针对集合）**

mongoexport -p 27022 -d lison -c users -f id,username,age,salary --type=json -o /soft/backup/users.json

-c :指定导出的集合； -f :要导出的字段； --type：导出的文件格式类型[csv,json]

- 数据导入　mongoimport（针对集合）

mongoimport -p 27022 -d lison -c users　/soft/backup/users.json　--upsert

--upsert　表示更新现有数据，如果不适用—upsert,则导入时已经存在的文档会报 id 重复，数据不再插入，也可以使用—drop 删除原有数据

2.6. 安全

2.6.1. Role-Based Access Control　基于角色的控制

角色类型	类型说明	角色名称	说明
数据库一般角色 (Database User Roles)	每个数据库都包含的一般角色;	read	提供读取所有非系统集合和部分系统集合的数据的能力，系统集合包括：system.indexes，system.js和system.namespaces集合。
		readWrite	提供read角色的所有权限以及修改所有非系统集合和system.js集合上的数据的能力。
数据库管理角色 (Database Administration Roles)	每个数据库都包含的数据库管理角色;	dbAdmin	提供执行管理任务的能力，如与模式相关的任务，索引，收集统计信息。此角色不授予用户和角色管理的权限。
		userAdmin	提供在当前数据库上创建和修改角色和用户的能力。
		dbOwner	提供对数据库执行任何管理操作的能力。此角色结合了readWrite，dbAdmin和userAdmin角色授予的权限。
集群管理角色 (Cluster Administration Roles)	在admin数据库创建，用于管理整个数据库集群系统而不是特定数据库的角色。这些角色包括但不限于副本集和分片群集管理功能。	clusterManager	在集群上提供管理和监视操作。具有此角色的用户可以分别访问在分片和复制中使用的config和local数据库。
		clusterMonitor	为监控工具（如MongoDB Cloud Manager和Ops Manager监控代理）提供只读访问权限。
		hostManager	提供监视和管理服务器的能力。
		clusterAdmin	提供权限最高的群集管理访问。此角色结合了由clusterManager，clusterMonitor和hostManager角色授予的权限。此外，该角色还提供了dropDatabase操作。

角色类型	类型说明	角色名称	说明
备份和恢复角色 (Backup and Restoration Roles)	在admin数据库创建，用于专门的备份和恢复的角色	backup	提供备份数据所需的权限。此角色提供足够的权限来使用MongoDB Cloud Manager备份代理，Ops Manager备份代理或使用mongodump。
		restore	提供使用mongorestore恢复数据所需的权限
全数据库角色 (All-Database Roles)	在admin数据库创建，适用于除mongod实例中的local和config之外的所有数据库:	readAnyDatabase	提供与读取相同的只读权限，除了适用于群集中除本地和配置数据库以外的所有权限。该角色还提供了整个集群上的listDatabases操作。
		readWriteAnyDatabase	提供与readWrite相同的读取和写入权限，除了它适用于群集中除本地和配置数据库以外的所有数据。该角色还提供了整个集群上的listDatabases操作。
		userAdminAnyDatabase	提供与userAdmin相同的用户管理操作访问权限，除了适用于群集中除本地数据库和配置数据库外的所有数据。
		dbAdminAnyDatabase	提供与dbAdmin相同的数据库管理操作访问权限，除了它适用于除集群中的本地数据库和配置数据库以外的所有数据库管理操作该角色还提供了整个集群上的listDatabases操作。
超级角色 (Superuser Roles)	所有资源的完整权限	root	提供对readWriteAnyDatabase，dbAdminAnyDatabase，userAdminAnyDatabase，clusterAdmin，还原和备份相结合的操作和所有资源的访问。

2.6.2. 客户端授权

2.6.2.1. shell 脚本创建用

```
db.createUser({'user':'boss', 'pwd':'boss', 'roles':[{'role':'userAdminAnyDatabase', 'db':'admin'}]})
db.createUser({'user':'lison','pwd':'lison','roles':[{'role':'readWrite','db':lison'}]})
```

Tips:
服务器启动需要加上 auth 参数连接服务器才需要验证
如：mongod -f /soft/mongodb/conf/mgdb.conf --auth
切换到数据库上，才能给当前数据库创建用户；

2.6.2.2. MongoDB 权限初始化过程

1.启动 mongodb
2.数据库增加安全模式后，初始化一个“userAdminAnyDatabase”非常重要
通过客户端连接，使用 admin 数据库， 执行如下脚本：
db.createUser({'user':'boss', 'pwd':'boss', 'roles':[{'role':'userAdminAnyDatabase', 'db':'admin'}]})
3.使用刚创建成功的用户登录：db.auth("boss","boss");

4.切换到 lison 数据库（use lison），创建读写权限用户：
db.createUser({'user':'lison','pwd':'lison','roles':[{'role':'readWrite','db':'lison'}]})
5.使用读写权限用户 lison 登录，db.auth("lison","lison")，登录后测试;

ps:也可以以非 auth 模式启动，然后创建用户后，用 auth 模式启动

```
db.createUser({'user':'root', 'pwd':'root', 'roles':[{'role':'root', 'db':'admin'}]})
```

2.6.2.3. Java 客户端安全认证

MongoCredential 类包括每个受支持的身份验证机制的静态工厂方法。

```
public static MongoCredential createCredential(final String userName,
                                               final String database,
                                               final char[] password)
```

```
package cn.enjoy.mg;

import static com.mongodb.client.model.Filters.*;
import static com.mongodb.client.model.Projections.*;
import static com.mongodb.client.model.Sorts.*;
import static com.mongodb.client.model.Aggregates.*;

import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.time.LocalDateTime;
import java.time.ZoneId;
import java.time.ZonedDateTime;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Date;
import java.util.List;

import javax.annotation.Resource;

import org.bson.BSON;
import org.bson.BsonDocument;
import org.bson.Document;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistries;
import org.bson.codecs.configuration.CodecRegistry;
import org.bson.codecs.pojo.PojoCodecProvider;
import org.bson.conversions.Bson;
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.junit.runner.manipulation.Filter;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.data.mongodb.core.MongoOperations;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

import com.mongodb.Block;
import com.mongodb.MongoClient;
import com.mongodb.MongoClientOptions;
```

```
import com.mongodb.MongoCredential;
import com.mongodb.ReadPreference;
import com.mongodb.ServerAddress;
import com.mongodb.WriteConcern;
import com.mongodb.client.AggregateIterable;
import com.mongodb.client.FindIterable;
import com.mongodb.client.MongoCollection;
import com.mongodb.client.MongoDatabase;
import com.mongodb.client.model.Accumulators;
import com.mongodb.client.model.Filters;
import com.mongodb.client.model.Projections;
import com.mongodb.client.model.PushOptions;
import com.mongodb.client.model.Updates;
import com.mongodb.client.result.UpdateResult;
import com.mongodb.operation.OrderBy;

public class JavaAuthTest {

    private static final Logger logger = LoggerFactory
            .getLogger(JavaAuthTest.class);

    private MongoDatabase db;

    private MongoCollection<Document> collection;


    private MongoClient client;

    @Before
    public void init() {
        MongoCredential createCredential =
                MongoCredential.createCredential("lison", "lison", "lison".toCharArray());
        MongoClientOptions mco = MongoClientOptions.builder()
                .writeConcern(WriteConcern.JOURNALED)
                .connectionsPerHost(100)
                .readPreference(ReadPreference.secondary())
                .threadsAllowedToBlockForConnectionMultiplier(5)
                .maxWaitTime(120000).connectTimeout(10000).build();
        List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
                new ServerAddress("192.168.244.123",27017));
        this.client = new MongoClient(asList, createCredential,mco);
        db = client.getDatabase("lison");
        collection = db.getCollection("users");
    }
```

```
    // ----------------------------操作符使用实例----------------------------------------

    // db.users.find({"username":{"$in":["lison", "mark", "james"]}}).pretty()
    //  查询姓名为 lison、mark 和 james 这个范围的人
    @Test
    public void testInOper() {
        Bson in = in("username", "lison", "mark", "james");
        FindIterable<Document> find = collection.find(in);
        printOperation(find);
    }

    // ---------------------------------------------------------------------------

    //返回对象的处理器，打印每一行数据
    private Block<Document> getBlock(final List<Document> ret) {
        Block<Document> printBlock = new Block<Document>() {
            @Override
            public void apply(Document t) {
                logger.info("----------------------");
                logger.info(t.toJson());
                logger.info("----------------------");
                ret.add(t);
            }
        };
        return printBlock;
    }

    //打印查询出来的数据和查询的数据量
    private void printOperation( FindIterable<Document> find) {
        final List<Document> ret = new ArrayList<Document>();
        Block<Document> printBlock = getBlock(ret);
        find.forEach(printBlock);
        System.out.println(ret.size());
        ret.removeAll(ret);
    }
}
```

2.6.2.4. spring 客户端安全认证

```
    <mongo:mongo-client id="mongo" host="192.168.244.123" port="27017"
credentials="lison:lison@lison">
    <!--<mongo:mongo-client id="mongo" host="192.168.244.123" port="27017">-->
        <mongo:client-options
                write-concern="ACKNOWLEDGED"
                threads-allowed-to-block-for-connection-multiplier="5"
                max-wait-time="1200"
                connect-timeout="1000"/>
    </mongo:mongo-client>
```

3. MongoDB 高级进阶

3.1. 存储引擎

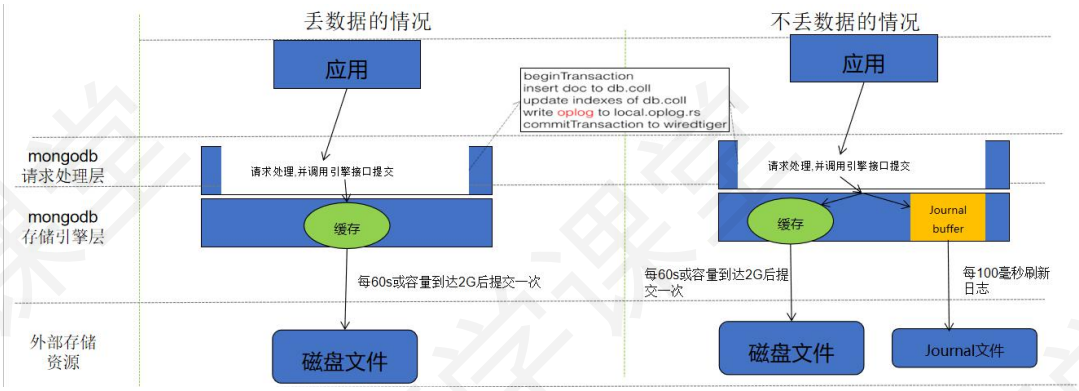
3.1.1. wiredTiger

MongoDB 从 3.0 开始引入可插拔存储引擎的概念。目前主要有 MMAPV1、WiredTiger 存储引擎可供选择。在 3.2 版本之前 MMAPV1 是默认的存储引擎,其采用 linux 操作系统内存映射技术,但一直饱受诟病；3.4 以上版本默认的存储引擎是 wiredTiger,相对于 MMAPV1 其有如下优势:

- 读写操作性能更好,WiredTiger 能更好的发挥多核系统的处理能力；
- MMAPV1 引擎使用表级锁,当某个单表上有并发的操作,吞吐将受到限制。WiredTiger 使用文档级锁,由此带来并发及吞吐的提高
- 相比 MMAPV1 存储索引时 WiredTiger 使用前缀压缩,更节省对内存空间的损耗；
- 提供压缩算法,可以大大降低对硬盘资源的消耗,节省约 60%以上的硬盘资源；

3.1.2. WT 写入的原理

mongodb 数据会丢失？你需要了解 WT 写入的原理



Journaling

类似于关系数据库中的事务日志。Journaling 能够使 MongoDB 数据库由于意外故障后快速恢复。MongoDB2.4 版本后默认开启了 Journaling 日志功能,mongod 实例每次启动时都会检查 journal 日志文件看是否需要恢复。由于提交 journal 日志会产生写入阻塞,所以它对写入的操作有性能影响,但对于读没有影响。在生产环境中开启 Journaling 是很有必要的。

3.1.3. 写策略解析

```
//需要等待返回结果
db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$unset":{"country":"","age":""}},{writeConcern:
{w:1, j: true, wtimeout: 5000 }})

//不需要等待返回结果
db.users.updateMany({"username":"lison"},{"$unset":{"country":"","age":""}},{writeConcern:
{w:0, j: true, wtimeout: 5000 }})
```

写策略配置：{ w: <value>, j: <boolean>, wtimeout: <number> }

- w: 数据写入到 number 个节点才向用客户端确认
  - {w: 0} 对客户端的写入不需要发送任何确认，适用于性能要求高，但不关注正确性的场景
  - {w: 1} 默认的 writeConcern，数据写入到 Primary 就向客户端发送确认
  - {w: “majority”} 数据写入到副本集大多数成员后向客户端发送确认，适用于对数据安全性要求比较高的场景，该选项会降低写入性能

- j: 写入操作的 journal 持久化后才向客户端确认
  默认为{j: false}，如果要求写入持久化了才向客户端确认，则指定该选项为 true

- wtimeout: 写入超时时间，仅 w 的值大于 1 时有效。

当指定{w: }时，数据需要成功写入 number 个节点才算成功，如果写入过程中有节点故障，

可能导致这个条件一直不能满足，从而一直不能向客户端发送确认结果，针对这种情况，客户端可设置 wtimeout 选项来指定超时时间，当写入过程持续超过该时间仍未结束，则认为写入失败。

3.1.4. Java 代码实现写策略

Q1：写策略配置相关的类是？

答：com.mongodb.WriteConcern，其中有如下几个常用写策略配置：

- UNACKNOWLEDGED：不等待服务器返回或确认，仅可以抛出网络异常；
- ACKNOWLEDGED：默认配置，等待服务器返回结果；
- JOURNALED：等待服务器完成 journal 持久化之后返回；
- W1 ：等待集群中一台服务器返回结果；
- W2 ：等待集群中两台服务器返回结果；
- W3 ：等待集群中三台服务器返回结果；
- MAJORITY：等待集群中多数服务器返回结果；

Q2：Java 代码中如何加入写策略

答：Java 客户端可以按两种方式来设置写策略：

- 在 MongoClient 初始化过程中使用 MongoClientOptions. writeConcern(writeConcern)来进行配置；

cn.enjoy.mg.QuickStartJavaPojoTest#init

```
MongoClientOptions build = MongoClientOptions.builder().writeConcern(WriteConcern.ACKNOWLEDGED).
                codecRegistry(registry).build();
```

- 在写操作过程中，也可动态的指定写策略，mongodb 可以在三个层次来进行写策略的配置，既 MongoClient、 MongoDatabase 、MongoCollection 这三个类都可以通过 WriteConcern 方法来设置写策略；

Q3：Spring 中如何配置写策略

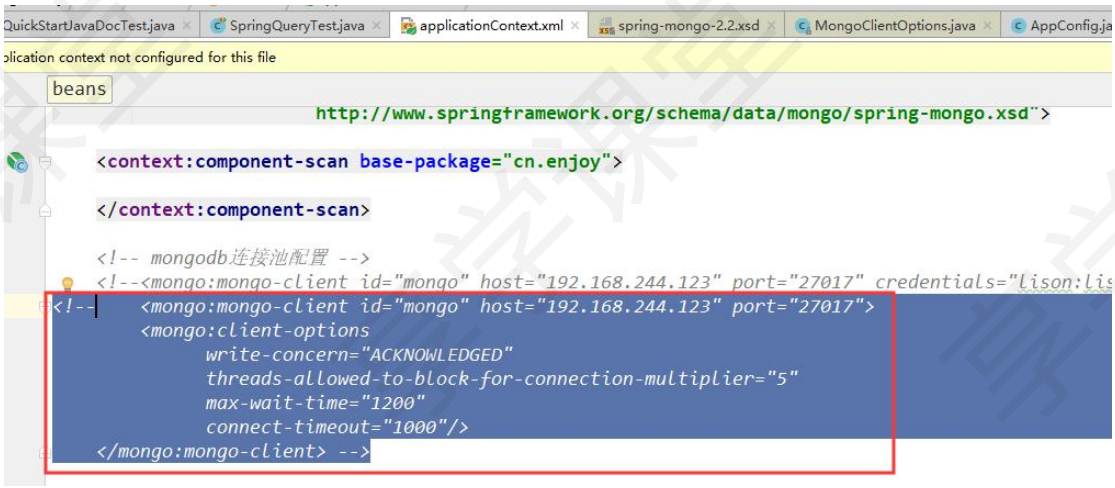
在配置文件中配置，如下图：

```
<!--  <mongo:mongo-client host="116.62.222.124" port="27022" credentials="lison:lison@lison"> --
<mongo:mongo-client host="116.62.222.124" port="27022" >
    <!--replica-set="192.168.1.142:27017,192.168.1.142:27018,192.168.1.142:27017"-->
    <mongo:client-options
        write-concern="JOURNALED"
        connections-per-host="1"
        threads-allowed-to-block-for-connection-multiplier="5"
        max-wait-time="120000"
        connect-timeout="10000"/>
</mongo:mongo-client>
```

Q4：WriteConcern 类的几个常用写策略配置满足不了项目的需求，怎么修改？

答：通过配置类，在 Spring 容器中加入自己定制化的 MongoClient，代码如下：

3.1.4.1. 注释 applicationContext.xml



3.1.4.2. 增加配置类

```
package cn.enjoy.config;

import java.util.Arrays;
import java.util.List;

import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

import com.mongodb.MongoClient;
import com.mongodb.MongoClientOptions;
import com.mongodb.MongoCredential;
import com.mongodb.ReadPreference;
import com.mongodb.ServerAddress;
import com.mongodb.WriteConcern;

@Configuration
public class AppConfig {

   /*
    * Use the standard Mongo driver API to create a com.mongodb.MongoClient instance.
    */
     @Bean(name="mongo")
    public MongoClient mongoClient() {

//          MongoCredential createCredential =
//                      MongoCredential.createCredential("lison", "lison", "lison".toCharArray());
```

```
        WriteConcern wc = WriteConcern.W1.withJournal(true);
        MongoClientOptions mco = MongoClientOptions.builder()
                .writeConcern(wc)
                .connectionsPerHost(100)
                .readPreference(ReadPreference.secondary())
                .threadsAllowedToBlockForConnectionMultiplier(5)
                .maxWaitTime(120000).connectTimeout(10000).build();
//          List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
//                  new ServerAddress("192.168.1.142", 27018),
//                  new ServerAddress("192.168.1.142", 27017),
//                  new ServerAddress("192.168.1.142", 27019));
          List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
                  new ServerAddress("192.168.244.123", 27017));

        MongoClient client = new MongoClient(asList, mco);
        return client;
    }
}
```

3.1.5. 配置文件

```
storage:
        journal:
                enabled: true
        dbPath: /data/zhou/mongo1/
        ##是否一个库一个文件夹
        directoryPerDB: true
        ##数据引擎
        engine: wiredTiger
        ##WT 引擎配置
        wiredTiger:
                engineConfig:
                        ##WT 最大使用 cache（根据服务器实际情况调节）
                        cacheSizeGB: 1
                        ##是否将索引也按数据库名单独存储
                        directoryForIndexes: true
                        journalCompressor:none （默认 snappy）
                ##表压缩配置
                collectionConfig:
                        blockCompressor: zlib (默认 snappy,还可选 none、zlib)
                ##索引配置
```

```
        indexConfig:
            prefixCompression: true
```

压缩算法 Tips:
性能： none > snappy >zlib
压缩比:zlib > snappy > none

https://docs.mongodb.com/v4.0/reference/configuration-options/#storage.wiredTiger.collectionConfig.blockCompressor

3.2. 索引

3.2.1. 索引语法

MongoDB 使用 createIndex () 方法来创建索引, createIndex()方法基本语法格式如下所示:

```
db.collection.createIndex(keys, options)
```

语法中 Key 值为要创建的索引字段,1 为指定按升序创建索引,如果你想按降序来创建索引指定为-1,也可以指定为 hashed（哈希索引）。
语法中 options 为索引的属性

3.2.2. 索引属性

属性名	类型	说明
background	boolean	是否后台构建索引,在生产环境中,如果数据量太大,构建索引可能会消耗很长时间,为了不影响业务,可以加上此参数,后台运行同时还会为其他读写操作让路
unique	boolean	是否为唯一索引
name	string	索引名字
sparse	boolean	是否为稀疏索引,索引仅引用具有指定字段的文档。

3.2.3. 索引管理实战

3.2.3.1. 创建索引

- 单键唯一索引:db.users.createIndex({username :1},{unique:true});
- 单键唯一稀疏索引:db.users. createIndex({username :1},{unique:true,sparse:true});
- 复合唯一稀疏索引:db.users. createIndex({username:1,age:-1},{unique:true,sparse:true});

- 创建哈希索引并后台运行:db.users. createIndex({username :'hashed'},{background:true});

对文档中不存在的字段数据不启用索引；这个参数需要特别注意，如果设置为 true 的话，在索引字段中不会查询出不包含对应字段的文档.。默认值为 false.

3.2.3.2. 删除索引

- 根据索引名字删除某一个指定索引:db.users.dropIndex("username_1");
- 删除某集合上所有索引:db.users.dropIndexs();
- 重建某集合上所有索引:db.users.reIndex();
- 查询集合上所有索引:db.users.getIndexes();

3.2.4. 索引命令概要与类型

索引通常能够极大的提高查询的效率,如果没有索引,MongoDB 在读取数据时必须扫描集合中的每个文件并选取那些符合查询条件的记录。索引主要用于排序和检索

- **单键索引**

在某一个特定的属性上建立索引,例如:db.users. createIndex({age:-1});

- mongoDB 在 ID 上建立了唯一的单键索引,所以经常会使用 id 来进行查询；
- 在索引字段上进行精确匹配、排序以及范围查找都会使用此索引；

- **复合索引**

在多个特定的属性上建立索引,例如:db.users. createIndex({username:1,age:-1,country:1});

- 复合索引键的排序顺序,可以确定该索引是否可以支持排序操作；
- 在索引字段上进行精确匹配、排序以及范围查找都会使用此索引,但与索引的顺序有关；
- 为了内存性能考虑,应删除存在与第一个键相同的单键索引

- **多键索引**

在数组的属性上建立索引,例如:db.users. createIndex({favorites.city:1});针对这个数组的任意值的查询都会定位到这个文档,既多个索引入口或者键值引用同一个文档

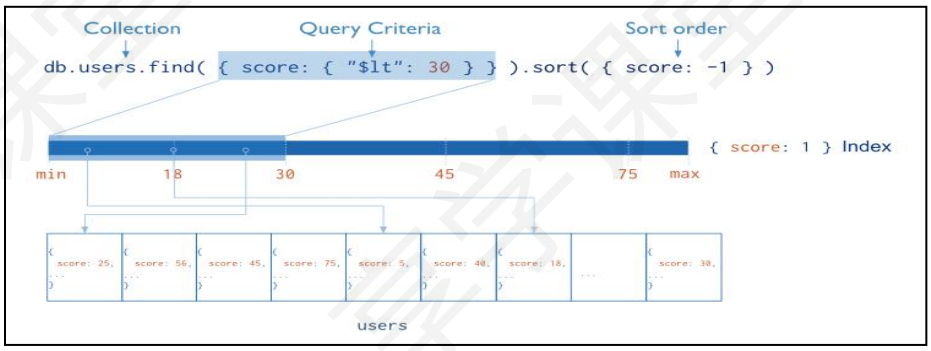
- 哈希索引

不同于传统的 B-树索引,哈希索引使用 hash 函数来创建索引。
例如:db.users. createIndex({username : 'hashed'});

- 在索引字段上进行精确匹配,但不支持范围查询,不支持多键 hash；
- Hash 索引上的入口是均匀分布的,在分片集合中非常有用；

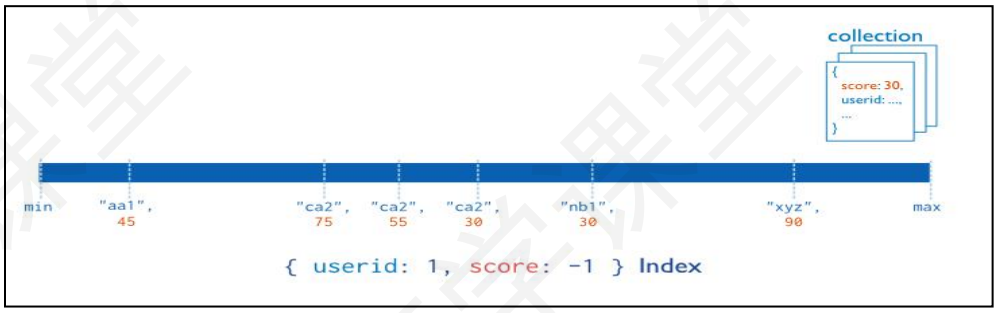
3.2.5. 索引图示

单键索引



复合索引

{userid:1, score:-1}



3.2.6. 索引优化

3.2.6.1. 找出慢速查询

3.2.6.1.1. 开启慢查询

开启内置的查询分析器,记录读写操作效率:

db.setProfilingLevel(n,{m}),n 的取值可选 0,1,2；

0 是默认值表示不记录；

1 表示记录慢速操作,如果值为 1,m 必须赋值单位为 ms,用于定义慢速查询时间的阈值；

2 表示记录所有的读写操作；

例如:db.setProfilingLevel(1,300)

3.2.6.1.2. 查询监控结果

监控结果保存在一个特殊的盖子集合 system.profile 里,这个集合分配了 128kb 的空间,要确保监控分析数据不会消耗太多的系统性资源；盖子集合维护了自然的插入顺序,可以使用 $natural 操作符进行排序,如:db.system.profile.find().sort({'$natural':-1}).limit(5)

盖子集合 Tips:
大小或者数量固定；
不能做 update 和 delete 操作；
容量满了以后,按照时间顺序,新文档会覆盖旧文档

3.2.6.2. 分析慢速查询

找出慢速查询的原因比较棘手,原因可能有多个:应用程序设计不合理、不正确的数据模型、硬件配置问题,缺少索引等；接下来对于缺少索引的情况进行分析:

使用 explain 分析慢速查询

例如：db.orders.find({'price':{'$lt':2000}}).explain('executionStats')

explain 的入参可选值为:

- "queryPlanner" 是默认值,表示仅仅展示执行计划信息；
- "executionStats" 表示展示执行计划信息同时展示被选中的执行计划的执行情况信息；
- "allPlansExecution" 表示展示执行计划信息,并展示被选中的执行计划的执行情况信息,还展示备选的执行计划的执行情况信息；

3.2.6.3. 解读 explain 结果

queryPlanner（执行计划描述）
winningPlan（被选中的执行计划）
stage（可选项:COLLSCAN 没有走索引；IXSCAN 使用了索引）
rejectedPlans(候选的执行计划)
executionStats(执行情况描述)

nReturned （返回的文档个数）

executionTimeMillis（执行时间 ms）

totalKeysExamined （检查的索引键值个数）

totalDocsExamined （检查的文档个数）

优化目标 Tips:

- 根据需求建立索引
- 每个查询都要使用索引以提高查询效率, winningPlan. stage 必须为 IXSCAN ；
- 追求 totalDocsExamined = nReturned

3.2.6.4. 索引实战

1.执行 java 生成模拟订单数据程序，向数据库 orders 表插入 100w 条数据；

2.测试下个语句，执行时间超过 300ms，同时解读执行计划

```
db.orders.find({"useCode":"james", "orderTime" :
{ "$lt" : new Date("2015-04-03T16:00:00.000Z")}}).explain('executionStats')
```

查看：

```
db.system.profile.find().sort({'$natural':-1}).limit(5).pretty();
```

3.新建第一个单键索引，解读执行计划：

```
db.orders.createIndex({"useCode":-1});
```

解读：有一定的优化效果, winningPlan.stage 为 IXSCAN，但没有达到 totalDocsExamined = nReturned

4.新建一个复合索引，解读执行计划：

```
db.orders.createIndex({"useCode":-1,"orderTime":-1});
```

解读：winningPlan.stage 为 IXSCAN，但没有达到 totalDocsExamined = nReturned

5.演示复合索引的使用和索引的顺序是有关系的

```
db.users.createIndex({username:1,age:-1})
```

用了索引：db.users.find().sort({username:1,age:-1}).explain("executionStats")

db.users.find().sort({username:-1,age:1}).explain("executionStats")

不用索引：db.users.find().sort({username:-1,age:-1}).explain("executionStats")

不用索引：db.users.find().sort({age:-1,username:1}).explain("executionStats")

3.2.7. 关于索引的建议

1．索引很有用,但是它也是有成本的——它占内存,让写入变慢；

2．mongoDB 通常在一次查询里使用一个索引,所以多个字段的查询或者排序需要复合索引才能更加高效；

3．复合索引的顺序非常重要，例如此脚本所示：

4．在生成环境构建索引往往开销很大,时间也不可以接受,在数据量庞大之前尽量进行查询优化和构建索引；

5．避免昂贵的查询,使用查询分析器记录那些开销很大的查询便于问题排查；

6．通过减少扫描文档数量来优化查询,使用 explain 对开销大的查询进行分析并优化；

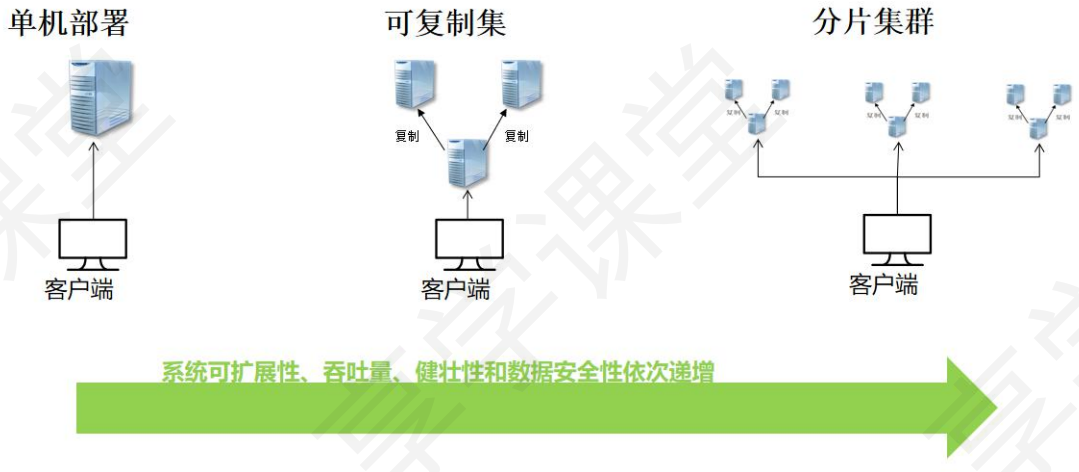
7．索引是用来查询小范围数据的，不适合使用索引的情况：

- 每次查询都需要返回大部分数据的文档，避免使用索引
- 写比读多

（1）演示复合索引的使用和索引的顺序是有关系的

```
db.users.createIndex({username:1,age:-1})
用了索引：db.users.find().sort({username:1,age:-1}).explain("executionStats")
          db.users.find().sort({username:-1,age:1}).explain("executionStats")
不用索引：db.users.find().sort({username:-1,age:-1}).explain("executionStats")
不用索引：db.users.find().sort({age:-1,username:1}).explain("executionStats")
```

3.3. 部署模型概述



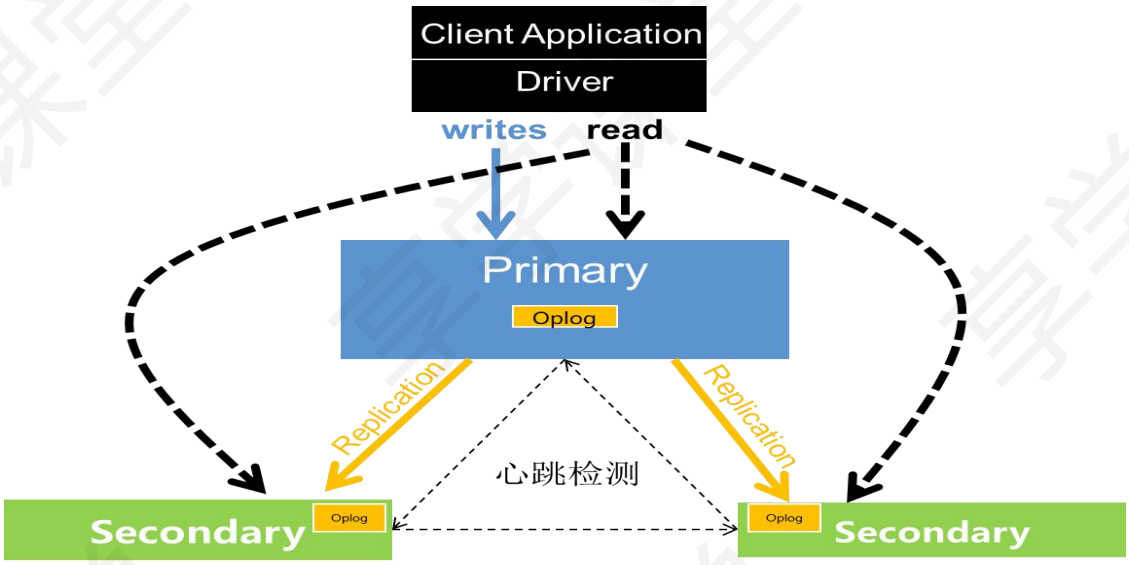
3.4. 可复制集

可复制集是跨多个 MongDB 服务器（节点）分布和维护数据的方法。mongoDB 可以把数据从一个节点复制到其他节点并在修改时进行同步,集群中的节点配置为自动同步数据；旧方法叫做主从复制,mongoDB 3.0 以后推荐使用可复制集；

为什么要用可复制集？它有什么重要性？

- 避免数据丢失,保障数据安全,提高系统安全性；（最少 3 节点,最大 50 节点）
- 自动化灾备机制,主节点宕机后通过选举产生新主机；提高系统健壮性；（7 个选举节点上限）
- 读写分离,负载均衡,提高系统性能；
- 生产环境推荐的部署模式；

3.4.1. 可复制集架构以及原理



- oplog(操作日志)：保存操作记录、时间戳
- 数据同步：从节点与主节点保持长轮询；1.从节点查询本机 oplog 最新时间戳；2.查询主节点 oplog 晚于此时间戳的所有文档；3.加载这些文档，并根据 log 执行写操作；
- 阻塞复制：与 writeconcern 相关，不需要同步到从节点的策略（如： acknowledged Unacknowledged 、w1），数据同步都是异步的，其他情况都是同步；
- 心跳机制：成员之间会每 2s 进行一次心跳检测（ping 操作），发现故障后进行选举和故障转移；
- 选举制度：主节点故障后，其余节点根据优先级和 bully 算法选举出新的主节点，在选出主节点之前，集群服务是只读的

Tips:

oplog 是盖子集合，大小是可以调整的，默认是所在硬盘 5%；
https://docs.mongodb.com/manual/reference/configuration-options/

3.4.2. 可复制集的搭建过程

3.4.2.1. 准备集群

安装好 3 个以上节点的 mongoDB；

```
rm -rf /soft/mongoha/node1/db/*
rm -rf /soft/mongoha/node2/db/*
rm -rf /soft/mongoha/node3/db/*
```

```
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongoha/node1/mgdb.conf &
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongoha/node2/mgdb.conf &
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongoha/node3/mgdb.conf    &
```

3.4.2.2. 配置 mongodb.conf

配置 mongodb.conf,增加跟复制相关的配置如下:

```
replication:
   replSetName: configRS    //集群名称
   oplogSizeMB: 50 //oplog 集合大小
```

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongoha/node1/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongoha/node1/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27017
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false
```

```
replication:
   replSetName: configRS
   oplogSizeMB: 50
```

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongoha/node2/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongoha/node2/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27018
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: configRS
   oplogSizeMB: 50
```

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongoha/node3/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongoha/node3/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27019
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: configRS
   oplogSizeMB: 50
```

3.4.2.3. 在主节点配置

在 primary 节点切换到 admin 库上运行可复制集的初始化命令,初始化可复制集,命令如下:

```
mongo   --port 27017
```

```
rs.initiate({
        _id: "configRS",
        version: 1,
        members: [{ _id: 0, host : "192.168.244.123:27017" }]});
rs.add("192.168.244.123:27018");//有几个节点就执行几次方法
rs.add("192.168.244.123:27019");//有几个节点就执行几次方法
```

- 在每个节点运行 rs.status()或 isMaster()命令查看复制集状态；
- 测试数据复制集效果；
- 测试故障失效转移效果；

Tips:
只能在主节点查询数据,但如果想在副节点查询到数据需运行 rs.slaveOk();

3.4.3. JAVA 代码连接

3.4.3.1. java 原生驱动开发

```
List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
                                    new ServerAddress("192.168.244.123", 27018),
                                    new ServerAddress("192.168.244.123", 27017),
                                    new ServerAddress("192.168.244.123", 27019));
client = new MongoClient(asList);
```

注意：MongoDB 复制集里 Primary 节点是不固定的,不固定的,不固定的！
所以生产环境千万不要直连 Primary,千万不要直连 Primary,千万不要直连 Primary！
cn.enjoy.mg.QuickStartJavaDocTest#init

```
    @Before
    public void init() {
//          client = new MongoClient("192.168.244.123", 27017);
            List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
                        new ServerAddress("192.168.244.123", 27018),
                        new ServerAddress("192.168.244.123", 27017),
                        new ServerAddress("192.168.244.123", 27019));
            client = new MongoClient(asList);
            db = client.getDatabase("lison");
```

```
        doc = db.getCollection("users");
    }
```

3.4.3.2. Spring 配置开发

```
<mongo:mongo-client
replica-set="192.168.244.123:27017,192.168.244.123:27018,192.168.244.123:27019">
</mongo:mongo-client>
```

配置 Tips:

- 关注 Write Concern 参数的设置,默认值 1 可以满足大多数场景的需求。W 值大于 1 可以提高数据的可靠持久化,但会降低写性能。
- 在 options 里添加 readPreference=secondaryPreferred 即可实现读写分离,读请求优先到 Secondary 节点,从而实现读写分离的功能

```
@Bean(name="mongo")
    public MongoClient mongoClient() {

//          MongoCredential createCredential =
//                  MongoCredential.createCredential("lison", "lison", "lison".toCharArray());

            WriteConcern wc = WriteConcern.W1.withJournal(true);
            MongoClientOptions mco = MongoClientOptions.builder()
                    .writeConcern(wc)
                    .connectionsPerHost(100)
                    .readPreference(ReadPreference.secondary())
                    .threadsAllowedToBlockForConnectionMultiplier(5)
                    .readPreference(ReadPreference.secondaryPreferred())
                    .maxWaitTime(120000).connectTimeout(10000).build();
//          List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
//                    new ServerAddress("192.168.1.142", 27018),
//                    new ServerAddress("192.168.1.142", 27017),
//                    new ServerAddress("192.168.1.142", 27019));
            List<ServerAddress> asList = Arrays.asList(
                    new ServerAddress("192.168.244.123", 27017));

            MongoClient client = new MongoClient(asList, mco);
            return client;
    }
```

3.5. 分片集群

分片是把大型数据集进行分区成更小的可管理的片,这些数据片分散到不同的 mongoDB 节点,这些节点组成了分片集群。

为什么要用分片集群?

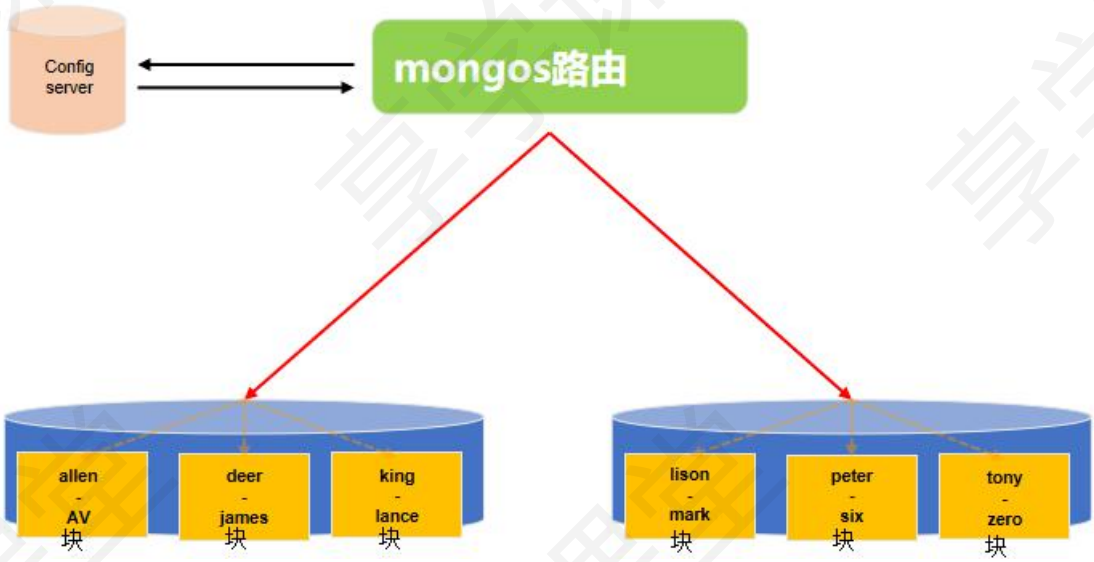
- 数据海量增长,需要更大的读写吞吐量 → 存储分布式
- 单台服务器内存、cpu 等资源是有瓶颈的 → 负载分布式

Tips:分片集群是个双刃剑,在提高系统可扩展性和性能的同时,增大了系统的复杂性,所以在实施之前请确定是必须的。

3.5.1. 分片到底是分的什么鬼?

数据库? 集合? 文档? mongoDB 分片集群推荐的模式是:分片集合,它是一种基于分片键的逻辑对文档进行分组,分片键的选择对分片非常重要,分片键一旦确定,mongoDB 对数据的分片对应用是透明的;

以 Order 为例,使用 useCode 作为分片键



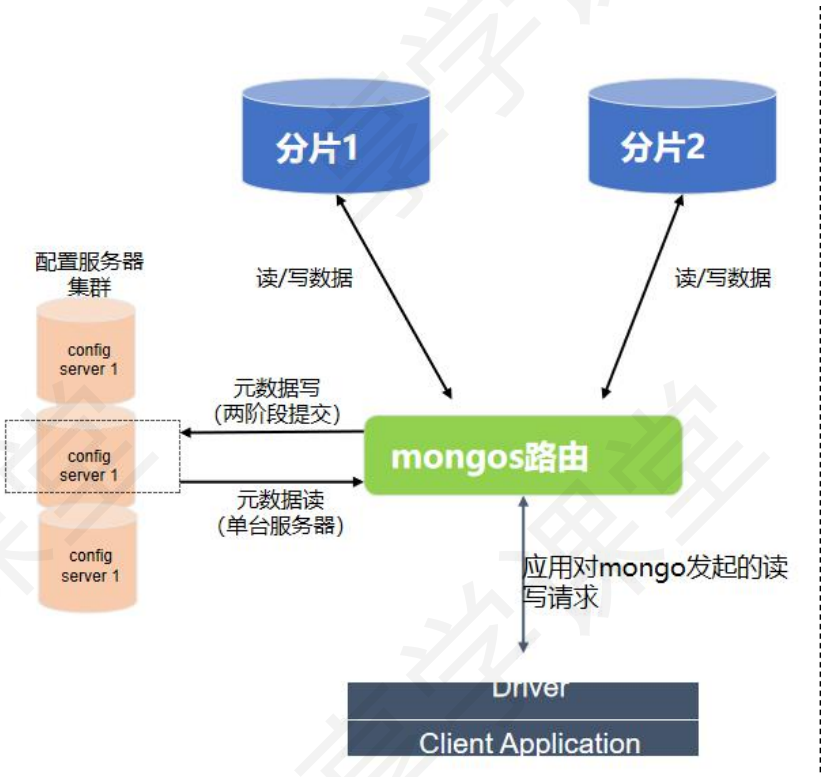
Tips:

随着数据量的的增大,分片会分割和迁移,以满足数据的均匀分布。

- 请求分流:通过路由节点将请求分发到对应的分片和块中;
- 数据分流:内部提供平衡器保证数据的均匀分布,数据平均分布式请求平均分布的前提;
- 块的拆分:3.4 版本块的最大容量为 64M 或者 10w 的数据,当到达这个阈值,触发块的拆分,一分为二;

- 块的迁移：为保证数据在分片节点服务器分片节点服务器均匀分布，块会在节点之间迁移。一般相差 8 个分块的时候触发；

3.5.2. 分片集群架构图与组件



- **分片:**

在集群中唯一存储数据的位置,可以是单个 mongo 服务器,也可以是可复制集,每个分区上存储部分数据；生产环境推荐使用可复制集

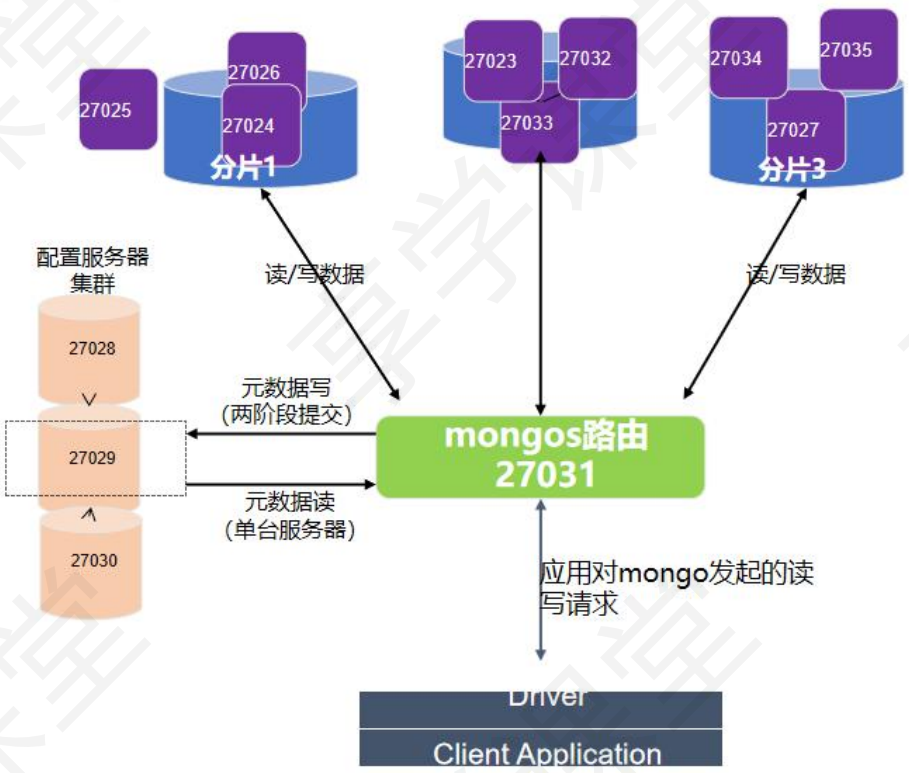
- **mongos 路由:**

由于分片之存储部分数据,需要 mongos 路由将读写操作路由到对应的分区上；
mongos 提供了单点连接集群的方式,轻量级、非持久化所以通常 mongos 和应用部署在同一台服务器上；

- **配置服务器:**

存储集群的元数据,元数据包括:数据库、集合、分片的范围位置以及跨片数据分割和迁移的日志信息；mongos 启动时会从配置服务器读取元数据信息在内存中；配置服务器最低 3 台；

3.5.3. 分片搭建过程




```
rm -rf /soft/mongosplit/node27023/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27024/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27025/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27026/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27027/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27028/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27029/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27030/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27031/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27032/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27033/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27034/db/*
rm -rf /soft/mongosplit/node27035/db/*
```

3.5.3.1. 分片服务器配置

3.5.3.1.1. 分片 1（27024,27025,27026）

3.5.3.1.1.1. 配置文件

vi /soft/mongosplit/node27024/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27024/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27024/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27024
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
  replSetName: configRS
  oplogSizeMB: 50
sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

vi /soft/mongosplit/node27025/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27025/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27025/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27025
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
  replSetName: configRS
```

```
  oplogSizeMB: 50
sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

vi /soft/mongosplit/node27026/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27026/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27026/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27026
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
  replSetName: configRS
  oplogSizeMB: 50
sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

3.5.3.1.1.2. 启动

启动

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27024/mgdb.conf

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27025/mgdb.conf

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27026/mgdb.conf

3.5.3.1.1.3. 配置复制集

mongo --port 27024

切换 admin 数据库

use admin

```
rs.initiate({
        _id: "configRS",
        version: 1,
        members: [{ _id: 0, host : "192.168.244.123:27024" }]});
rs.add("192.168.244.123:27025");//有几个节点就执行几次方法
rs.add("192.168.244.123:27026");//有几个节点就执行几次方法
```

3.5.3.1.2. 分片 2 (27023,27032,27033)

3.5.3.1.2.1. 配置文件

vi /soft/mongosplit/node27023/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27023/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27023/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27023
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: configRS2
   oplogSizeMB: 50


sharding:
   clusterRole: shardsvr
```

vi /soft/mongosplit/node27032/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27032/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27032/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27032
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false
```

```
replication:
   replSetName: configRS2
   oplogSizeMB: 50


sharding:
clusterRole: shardsvr
```

vi /soft/mongosplit/node27033/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27033/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27033/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27033
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: configRS2
   oplogSizeMB: 50

sharding:
   clusterRole: shardsvr
```

3.5.3.1.2.2. 启动

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27023/mgdb.conf
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27032/mgdb.conf
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27033/mgdb.conf

3.5.3.1.2.3. 配置复制集

mongo --port 27023

切换 admin 数据库

use admin

```
rs.initiate({
        _id: "configRS2",
        version: 1,
        members: [{ _id: 0, host : "192.168.244.123:27023" }]});
rs.add("192.168.244.123:27032");//有几个节点就执行几次方法
rs.add("192.168.244.123:27033");//有几个节点就执行几次方法
```

3.5.3.1.3. 分片 3 (27027,27034,27035)

3.5.3.1.3.1. 配置文件

vi /soft/mongosplit/node27027/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27027/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27027/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27027
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
  replSetName: configRS3
  oplogSizeMB: 50


sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

vi /soft/mongosplit/node27034/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27034/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27034/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27034
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
  replSetName: configRS3
  oplogSizeMB: 50


sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

vi /soft/mongosplit/node27035/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27035/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27035/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27035
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
  replSetName: configRS3
  oplogSizeMB: 50

sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

3.5.3.1.3.2. 启动

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27027/mgdb.conf
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27034/mgdb.conf
/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27035/mgdb.conf

3.5.3.1.3.3. 配置复制集

mongo --port 27027
切换 admin 数据库
use admin

```
rs.initiate({
        _id: "configRS3",
        version: 1,
        members: [{ _id: 0, host : "192.168.244.123:27027" }]});
rs.add("192.168.244.123:27034");//有几个节点就执行几次方法
rs.add("192.168.244.123:27035");//有几个节点就执行几次方法
```

3.5.3.2. Config 服务器

3.5.3.2.1. 服务器 1 （27028）

vi /soft/mongosplit/node27028/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27028/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27028/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27028
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
```

```
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: editRS
   oplogSizeMB: 50

sharding:
    clusterRole: configsvr
```

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27028/mgdb.conf

3.5.3.2.2. 服务器 2 （27029）

vi /soft/mongosplit/node27029/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27029/db"
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27029/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27029
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: editRS
   oplogSizeMB: 50

sharding:
    clusterRole: configsvr
```

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27029/mgdb.conf

3.5.3.2.3. 服务器 3 （27030）

vi /soft/mongosplit/node27030/mgdb.conf

```
storage:
    dbPath: "/soft/mongosplit/node27030/db"
```

```
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27030/logs/mongodb.log"
net:
    port: 27030
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

replication:
   replSetName: editRS
   oplogSizeMB: 50

sharding:
    clusterRole: configsvr
```

/soft/mongodb/bin/mongod --config /soft/mongosplit/node27030/mgdb.conf

3.5.3.2.4. 配置 Config 复制集

mongo --port 27028

use admin

```
rs.initiate({
        _id: "editRS",
        version: 1,
        members: [{ _id: 0, host : "192.168.244.123:27028" }]});
rs.add("192.168.244.123:27029");//有几个节点就执行几次方法
rs.add("192.168.244.123:27030");
```

3.5.3.3. mongos 路由（20731）

3.5.3.3.1. 配置文件

vi /soft/mongosplit/node27031/mgdb.conf

```
systemLog:
    destination: file
    path: "/soft/mongosplit/node27031/logs/mongodb.log"
net:
```

```
    port: 27031
    bindIp: 127.0.0.1,192.168.244.123
processManagement:
    fork: true
setParameter:
    enableLocalhostAuthBypass: false

sharding:
  configDB: editRS/192.168.244.123:27028,192.168.244.123:27029,192.168.244.123:27030
```

/soft/mongodb/bin/mongos --config /soft/mongosplit/node27031/mgdb.conf &

3.5.3.3.2. 配置 sharding

3.5.3.3.2.1. 连接

mongo --port 27031

3.5.3.3.2.2. 增加分区

```
use admin;

sh.addShard("configRS2/192.168.244.123:27023,192.168.244.123:27032,192.168.244.123:27033
");

sh.addShard("configRS3/192.168.244.123:27027,192.168.244.123:27034,192.168.244.123:27035
");
          //configRS 这个是复制集的名称

sh.addShard("configRS/192.168.244.123:27024,192.168.244.123:27025,192.168.244.123:27026")
;
```

4）对 lison 数据库启用分片：sh.enableSharding("lison")
5）对 ordersTest 集合进行分片，分片键为
sh.shardCollection("lison.orders",{"useCode":"hashed"});

删除分片
db.runCommand({ removeShard: "xxx" })

sh.status()

3.5.3.3.2.3. 测试

db.orders.find().size();

3.5.4. 分片注意点与建议

3.5.4.1. 分片注意点:

- 热点 :某些分片键会导致所有的读或者写请求都操作在单个数据块或者分片上,导致单个分片服务器严重不堪重负。自增长的分片键容易导致写热点问题;
- 不可分割数据块:过于粗粒度的分片键可能导致许多文档使用相同的分片键,这意味着这些文档不能被分割为多个数据块,限制了 mongoDB 均匀分布数据的能力;
- 查询障碍:分片键与查询没有关联,造成糟糕的查询性能。

3.5.4.2. 建议:

- 不要使用自增长的字段作为分片键,避免热点问题;
- 不能使用粗粒度的分片键,避免数据块无法分割;
- 不能使用完全随机的分片键值,造成查询性能低下;
- 使用与常用查询相关的字段作为分片键,而且包含唯一字段（如业务主键,id 等）;
- 索引对于分区同样重要,每个分片集合上要有同样的索引,分片键默认成为索引;分片集合只允许在 id 和分片键上创建唯一索引;

3.5.4.3. 关于事务

https://docs.mongodb.com/v4.0/core/transactions/index.html

3.6. 最佳实践

1) 尽量选取稳定新版本 64 位的 mongodb;

2) 数据模式设计；提倡单文档设计，将关联关系作为内嵌文档或者内嵌数组；当关联数据量较大时，考虑通过表关联实现，dbref 或者自定义实现关联；
3) 避免使用 skip 跳过大量数据；（1）通过查询条件尽量缩小数据范围；（2）利用上一次的结果作为条件来查询下一页的结果；
4) 避免单独使用不适用索引的查询符（$ne、$nin、$where 等）
5) 根据业务场景，选择合适的写入策略，在数据安全和性能之间找到平衡点；
6) 索引建议很重要；
7) 生产环境中建议打开 profile，便于优化系统性能；
8) 生产环境中建议打开 auth 模式，保障系统安全；
9) 不要将 mongoDB 和其他服务部署在同一台机器上（mongodb 占用的最大内存是可以配置的）；
10) 单机一定要开启 journal 日志，数据量不太大的业务场景中，推荐多机器使用副本集，并开启读写分离；
11) 分片键的注意事项

4. Mongodb 面试题

4.1. mongodb 与 mySQL 的区别

mySQL 是传统的关系型数据库，有数据库、表、记录三个层次组成，所用语句为传统的 SQL 语句，但是在海量数据处理时效率会有所下降。
mongodb 是文档型数据库，有数据库、集合、文档三个层次构成，数据具有自述性，呈现树状数据结构，数据结构由键值对组成，适用于事件地记录、内容管理或博客平台等。

4.2. 什么是集合

集合就是一组 MongoDB 文档。它相当于关系型数据库（RDBMS）中的表这种概念。集合位于单独的一个数据库中。一个集合内的多个文档可以有多个不同的字段。一般来说，集合中的文档都有着相同或相关的目的。

4.3. 什么是文档

文档由一组 key value 组成。文档是动态模式,这意味着同一集合里的文档不需要有相同的字段和结构。在关系型数据库中 table 中的每一条记录相当于 MongoDB 中的一个文档。

4.4. mongodb 整体结构

键值对－》文档－》集合－》数据库

4.5. 在 MongoDB 中如何删除一个集合

MongoDB 利用 db.collection.drop()来删除数据库中的集合。

4.6. 更新操作立刻 fsync 到磁盘?

不会，磁盘写操作默认是延迟执行的。写操作可能在两三秒(默认在 60 秒内)后到达磁盘。例如，如果一秒内数据库收到一千个对一个对象递增的操作，仅刷新磁盘一次。

4.7. 什么是 master\slave?

它是当前备份集群(replica set)中负责处理所有写入操作的主要节点/成员。在一个备份集群中，当失效(failover)事件发生时，一个另外的成员会变成 master。

slave 从当前的 master 上复制相应的操作。它是通过跟踪复制 oplog(local.oplog.rs)做到的。

4.8. MongoDB 中的分片是什么意思

分片是将数据水平切分到不同的物理节点。当应用数据越来越大的时候，数据量也会越来越大。当数据量增长时，单台机器有可能无法存储数据或可接受的读取写入吞吐量。利用分片技术可以添加更多的机器来应对数据量增加以及读写操作的要求

5. 综合练习

5.1. 题目：

//1.进入 my_test 数据库

//2.向数据库的 user 集合中插入一个 usename 为 deer 的文档

//3.查询 user 集合中的文档

//4.向数据库的 user 集合中插入一个 usename 为 james 的文档

//5.查询数据库 user 集合中的文档

//6.统计数据库 user 集合中的文档数量

//7.查询数据库 user 集合中 username 为 deer 的文档

//8.向数据库 user 集合中的 username 为 deer 的文档，添加一个 address 属性，属性值为 changsha

//9.使用{username:"peter"} 替换 username 为 james 的文档

//10.删除 username 为 deer 的文档的 address 属性

//11.向 username 为 deer 的文档中，添加一个 hobby:{cities:["beijing","shanghai","shenzhen"] , movies:["djr","huluwa"]}

//12.向 username 为 peter 的文档中，添加一个 hobby:{movies:["king of china","yiluxiangxi"]}

//13.查询喜欢电影 djr 的文档
//13.1 查询 喜欢 djr 和 hulw 的文档
//13.2 查询 喜欢 djr 或 hulw 的文档

//14.向 peter 中添加一个新的电影 jpm

//15.删除喜欢 beijing 的用户

//16.删除 user 集合

//17.向 persons 中插入 20000 条数据

//18.查询 persons 中 num 为 500 的文档

//19.查询 persons 中 num 大于 5000 的文档

//20.查询 persons 中 num 小于 30 的文档

//21.查询 persons 中 num 大于 40 小于 50 的文档

//22.查询 persons 中 num 大于 19996 的文档

//23.查看 persons 集合中的前 10 条数据

//24.查看 persons 集合中的第 11 条到 20 条数据

//25.查看 persons 集合中的第 21 条到 30 条数据

//26.将 dept 和 emp 集合导入到数据库中

//27.查询工资小于 2000 的员工

//28.查询工资在 1000-2000 之间的员工

//29.查询工资小于 1000 或大于 2500 的员工,(只查询姓名，薪水)

//30.查询财务部的所有员工

//31.查询销售部的所有员工

//32.查询所有 mgr 为 7698 的所有员工

//33.为所有薪资低于 1000 的员工增加工资 400 元

5.2. 答案：

```
//1.进入 my_test 数据库
use my_test;

//2.向数据库的 user 集合中插入一个 usename 为 deer 的文档
db.user.insert({username:"deer"});

//3.查询 user 集合中的文档
db.user.find().pretty();

//4.向数据库的 user 集合中插入一个 usename 为 james 的文档
db.user.insert({username:"james"});

//5.查询数据库 user 集合中的文档
```

```
db.user.find().pretty();

//6.统计数据库 user 集合中的文档数量
db.user.find().size();

//7.查询数据库 user 集合中 username 为 deer 的文档
db.user.find({username:"deer"}).pretty();

//8.向数据库 user 集合中的 username 为 deer 的文档，添加一个 address 属性，属性值为 changsha
db.user.updateOne({username:"deer"},{$set:{address:"changsha"}});


//9.使用{username:"peter"} 替换 username 为 james 的文档
db.user.replaceOne({username:"james"},{username:"peter"});

//10.删除 username 为 deer 的文档的 address 属性
db.user.update({username:"deer"},{$unset:{address:1}});


//11.向 username 为 deer 的文档中，添加一个 hobby:{cities:["beijing","shanghai","shenzhen"] , movies:["djr","huluwa"]}

db.user.update({username:"deer"},{$set:{hobby:{cities:["beijing","shanghai","shenzhen"] , movies:["djr","huluwa"]}}})

//12.向 username 为 peter 的文档中，添加一个 hobby:{movies:["king of china","yiluxiangxi"]}
db.user.update({username:"peter"},{$set:{hobby:{movies:["king of china","yiluxiangxi"]}}});

//13.查询喜欢电影 djr 的文档
db.user.find({"hobby.movies":"djr"}).pretty();

db.user.find({"hobby.movies":{$all:["djr","huluwa"]}}).pretty();
db.user.find({"hobby.movies":{$in:["djr","huluwa"]}}).pretty();

//14.向 peter 中添加一个新的电影 jpm
//$push 用于向数组中添加一个新的元素
//$addToSet 向数组中添加一个新元素 ， 如果数组中已经存在了该元素，则不会添加
db.user.update({username:"peter"},{$push:{"hobby.movies":"jpm"}});

//15.删除喜欢 beijing 的用户
db.user.deleteOne({"hobby.cities":"beijing"});
```

```
//16.删除 user 集合
db.user.drop();


//17.向 persons 中插入 20000 条数据
var d1= new Date();
for(var i=1;i<20000;i++) {
    db.persons.insert({num:i})
}
new Date() - d1;

//-----------------------------------
var d1= new Date();
var ary = [];
for(var i=1;i<20000;i++) {
    ary.push({num:i});
}
db.persons.insert(ary)
new Date() - d1;



//18.查询 persons 中 num 为 500 的文档

db.persons.find({num:500});

//19.查询 persons 中 num 大于 5000 的文档
db.persons.find({num:{$gt:500}});

//20.查询 persons 中 num 小于 30 的文档
db.persons.find({num:{$lt:500}});

//21.查询 persons 中 num 大于 40 小于 50 的文档
db.persons.find({num:{$gt:40,$lt:50}});


//22.查询 persons 中 num 大于 19996 的文档
db.persons.find({num:{$gt:19996}});

//23.查看 persons 集合中的前 10 条数据
db.persons.find().limit(10);

//24.查看 persons 集合中的第 11 条到 20 条数据
db.persons.find().skip(10).limit(10);
```

```
//25.查看 persons 集合中的第 21 条到 30 条数据
db.persons.find().skip(20).limit(10);

//26.将 dept 和 emp 集合导入到数据库中
mongoimport -p 27022 -d my_test -c dept    /soft/backup/dept.json    --upsert
mongoimport -p 27022 -d my_test -c emp    /soft/backup/emp.json    --upsert

//27.查询工资小于 2000 的员工
db.emp.find({sal:{$lt:2000}}).pretty();

//28.查询工资在 1000-2000 之间的员工
db.emp.find({sal:{$gt:1000,$lt:2000}}).pretty();

//29.查询工资小于 1000 或大于 2500 的员工,(只查询姓名，薪水)
db.emp.find({$or:[{sal:{$lt:1000}},{sal:{$gt:2500}}]},{ename:1,sal:1,_id:0}).pretty();


//30.查询财务部的所有员工
db.dept.findOne({dname:"财务部"}).deptno;
db.emp.find({depno:10});
db.emp.find({depno:db.dept.findOne({dname:"财务部"}).deptno}).pretty();

//31.查询销售部的所有员工
db.emp.find({depno:db.dept.findOne({dname:"销售部"}).deptno}).pretty();

//32.查询所有 mgr 为 7698 的所有员工
db.emp.find({mgr:7698})

//33.为所有薪资低于 1000 的员工增加工资 400 元
db.emp.updateMany({sal:{$lt:1000}},{$inc:{sal:400}})
```

5.3. 素材：

5.3.1. dept.json

```
{
    "deptno" : 10.0,
    "dname" : "财务部",
    "loc" : "北京"
}
{
    "deptno" : 20.0,
    "dname" : "办公室",
    "loc" : "上海"
}
{
    "deptno" : 30.0,
    "dname" : "销售部",
    "loc" : "广州"
}
{
    "deptno" : 40.0,
    "dname" : "运营部",
    "loc" : "深圳"
}
```

5.3.2. emp.json

```
{
    "empno" : 7369.0,
    "ename" : "deer",
    "job" : "职员",
    "mgr" : 7902.0,
    "hiredate" : ISODate("1980-12-16T16:00:00Z"),
    "sal" : 800.0,
    "depno" : 20.0
}
{
    "empno" : 7499.0,
    "ename" : "james",
    "job" : "销售",
    "mgr" : 7698.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-02-19T16:00:00Z"),
    "sal" : 1600.0,
    "comm" : 300.0,
    "depno" : 30.0
```

```
}
{
    "empno" : 7521.0,
    "ename" : "mark",
    "job" : "销售",
    "mgr" : 7698.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-02-21T16:00:00Z"),
    "sal" : 1250.0,
    "comm" : 500.0,
    "depno" : 30.0
}
{
    "empno" : 7566.0,
    "ename" : "lison",
    "job" : "经理",
    "mgr" : 7839.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-04-01T16:00:00Z"),
    "sal" : 2975.0,
    "depno" : 20.0
}
{
    "empno" : 7654.0,
    "ename" : "king",
    "job" : "销售",
    "mgr" : 7698.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-09-27T16:00:00Z"),
    "sal" : 1250.0,
    "comm" : 1400.0,
    "depno" : 30.0
}
{
    "empno" : 7698.0,
    "ename" : "peter",
    "job" : "经理",
    "mgr" : 7839.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-04-30T16:00:00Z"),
    "sal" : 2850.0,
    "depno" : 30.0
}
{
    "empno" : 7782.0,
    "ename" : "lance",
    "job" : "经理",
    "mgr" : 7839.0,
```

```
    "hiredate" : ISODate("1981-06-08T16:00:00Z"),
    "sal" : 2450.0,
    "depno" : 10.0
}
{
    "empno" : 7788.0,
    "ename" : "jack",
    "job" : "分析师",
    "mgr" : 7566.0,
    "hiredate" : ISODate("1987-07-12T16:00:00Z"),
    "sal" : 3000.0,
    "depno" : 20.0
}
{
    "empno" : 7839.0,
    "ename" : "n13",
    "job" : "董事长",
    "hiredate" : ISODate("1981-11-16T16:00:00Z"),
    "sal" : 5000.0,
    "depno" : 10.0
}
{
    "empno" : 7844.0,
    "ename" : "cloud",
    "job" : "销售",
    "mgr" : 7698.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-09-07T16:00:00Z"),
    "sal" : 1500.0,
    "comm" : 0.0,
    "depno" : 30.0
}
{
    "empno" : 7876.0,
    "ename" : "andy",
    "job" : "职员",
    "mgr" : 7902.0,
    "hiredate" : ISODate("1987-07-12T16:00:00Z"),
    "sal" : 1100.0,
    "depno" : 20.0
}
{
    "empno" : 7900.0,
    "ename" : "嵩嵩",
    "job" : "职员",
```

```
    "mgr" : 7782.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-12-02T16:00:00Z"),
    "sal" : 950.0,
    "depno" : 10.0
}
{
    "empno" : 7902.0,
    "ename" : "roy",
    "job" : "分析师",
    "mgr" : 7566.0,
    "hiredate" : ISODate("1981-12-02T16:00:00Z"),
    "sal" : 3000.0,
    "depno" : 20.0
}
{
    "empno" : 7934.0,
    "ename" : "依娜",
    "job" : "职员",
    "mgr" : 7782.0,
    "hiredate" : ISODate("1982-01-22T16:00:00Z"),
    "sal" : 1300.0,
    "depno" : 10.0
}
```