DBA MongoDB

Instrutor: Adriano Bonacin

yadax

Licença do Material

Produzido por Adriano Bonacin

email: abonacin@yadax.com.br

Isso significa que:

- Você pode usar e distribuir em qualquer meio e formato, até comercialmente
- Você deve sempre atribuir os créditos ao proprietário
- Você não pode fazer alterações

Apresentação

Quem sou

Graduado e mestre em Física, pós banco de dados Oracle

Atualmente na região de SP

Banco de dados há 17 anos, DBA há 12 anos

OCP DBA e PL/SQL

AWS Dev Assoc, Arch Assoc, SysOps, Bigdata Specialty, Database Specialty

MongoDB Admin Assoc

Datastax Cassandra Admin, Dev, operations on K8S

Recentemente fui nomeado Cassandra Catalyst

Pagseguro, Semantix, Agility, Pythian

Yadax

- Desde 2007
- Bancos de dados relacionais MySQL e Oracle
- NoSQL: Cassandra e MongoDB
- Projetos de implementação e sustentação
- Performance e tuning
- Políticas de backup
- Observalidade e monitoramento com acionamento automático

Agenda

Introdução a NoSQL x Bigdata/Smartdata

Instalando/Gerenciando o Serviço MongoDB

Dados: CRUD

Autenticação/Autorização: Administrando Roles / Users

Arquitetura MongoDB

Backup/Restore

ReplicaSet - Alta disponibilidade

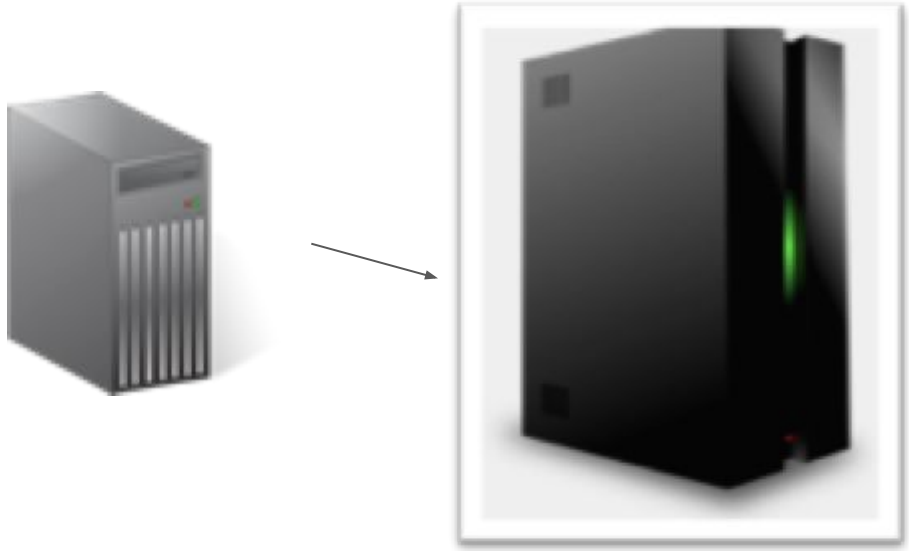
Shards - Escalabilidade

Upgrade - ReplicaSet e Shards

Introdução a banco de dados NoSQL

O que é escalar

- Escalar Vertical
  - Host mais poderoso
  - Geralmente mais caro
  - Geralmente um aumento significativo



- Escalar horizontal
  - Mais hosts
  - Geralmente mais barato
  - Mais gradual

yadax

O que é alta disponibilidade

Capacidade de operar mesmo em caso de falha de algum componente

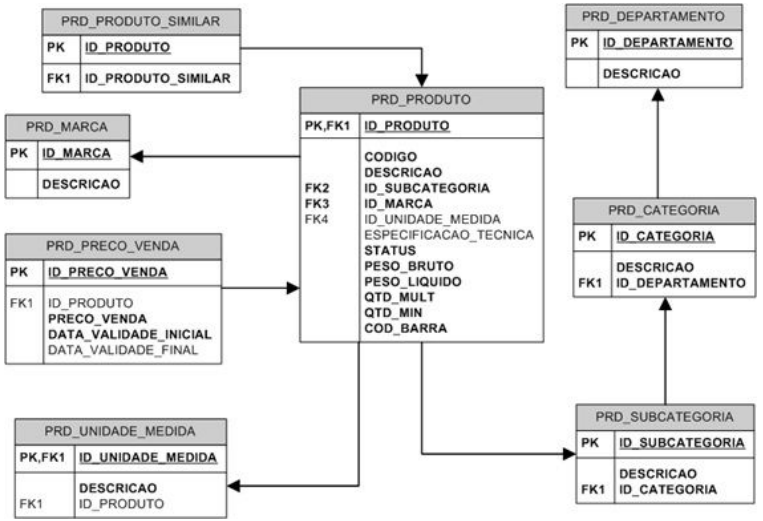
Atualmente é um requisito quase obrigatório para se adotar uma tecnologia

A inversão de papéis pode ser manual ou automática

yadax

O que é relacionamento/normalização

- Garante integridade dos dados
  - Registro pai deve existir
  - Não é possível excluir pai com filhos
- Dados não duplicados/espalhados
  - Um cadastro de produto
  - Nas outras tabelas: id_produto



yadax

Bancos Relacionais

- Por muitos anos foi a única solução
- Atendia praticamente todas demandas
- Escalar geralmente é caro, vertical
- Consistente, ACID
- Normalizado, Joins
- Integridade referencial
- Exemplos?

yadax

ACID

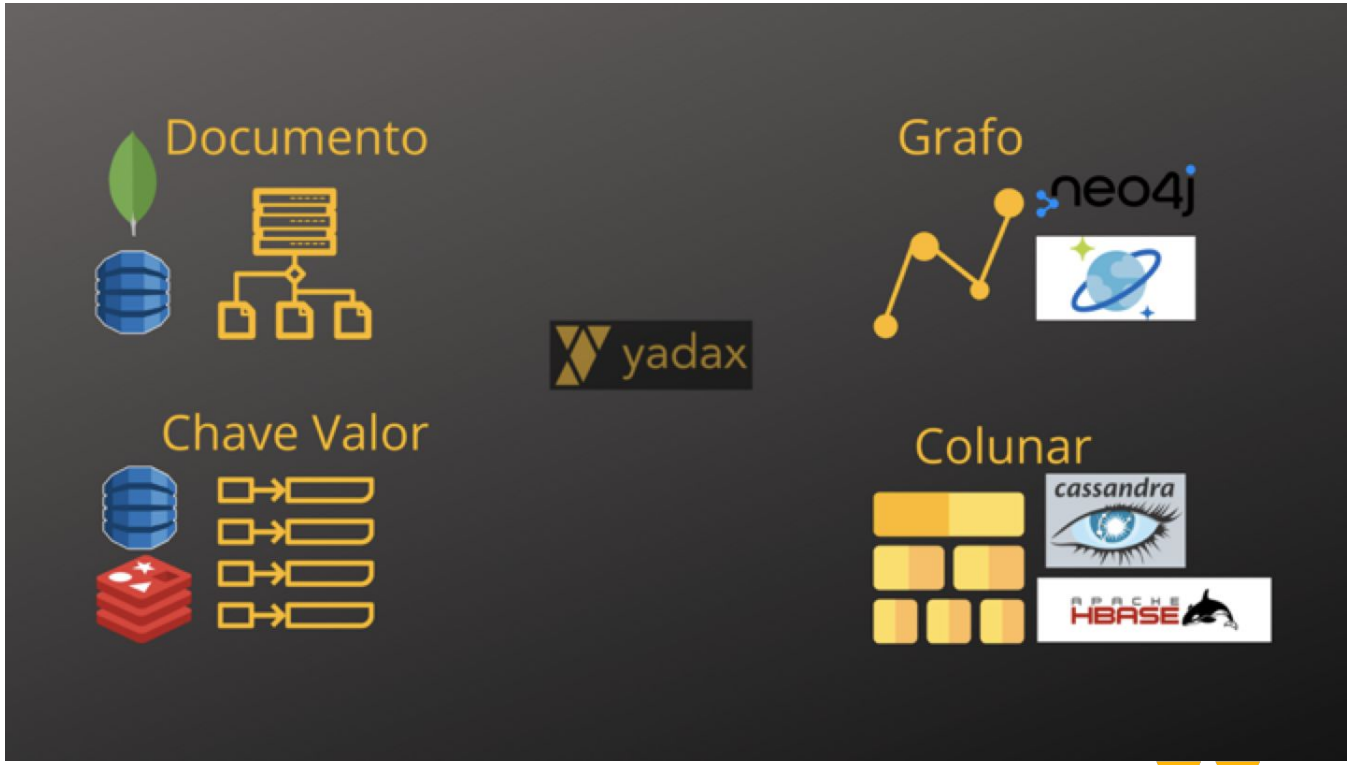
- Atomic – Não existe meia transação
- Consistent – Todos veem o DB da mesma forma em dado momento
- Isolation – Privacidade nos registros alterados até o commit.
- Durable – Se o DB respondeu OK para seu commit, está OK mesmo em falha da instance.

NoSQL

- Alta disponibilidade
- Escalabilidade
- Distribuídos
- Alto volume de dados
- Schema!?
- Normalização!?
- Relacionamento!?
- Not Only SQL

yadax

Tipos de NoSQL

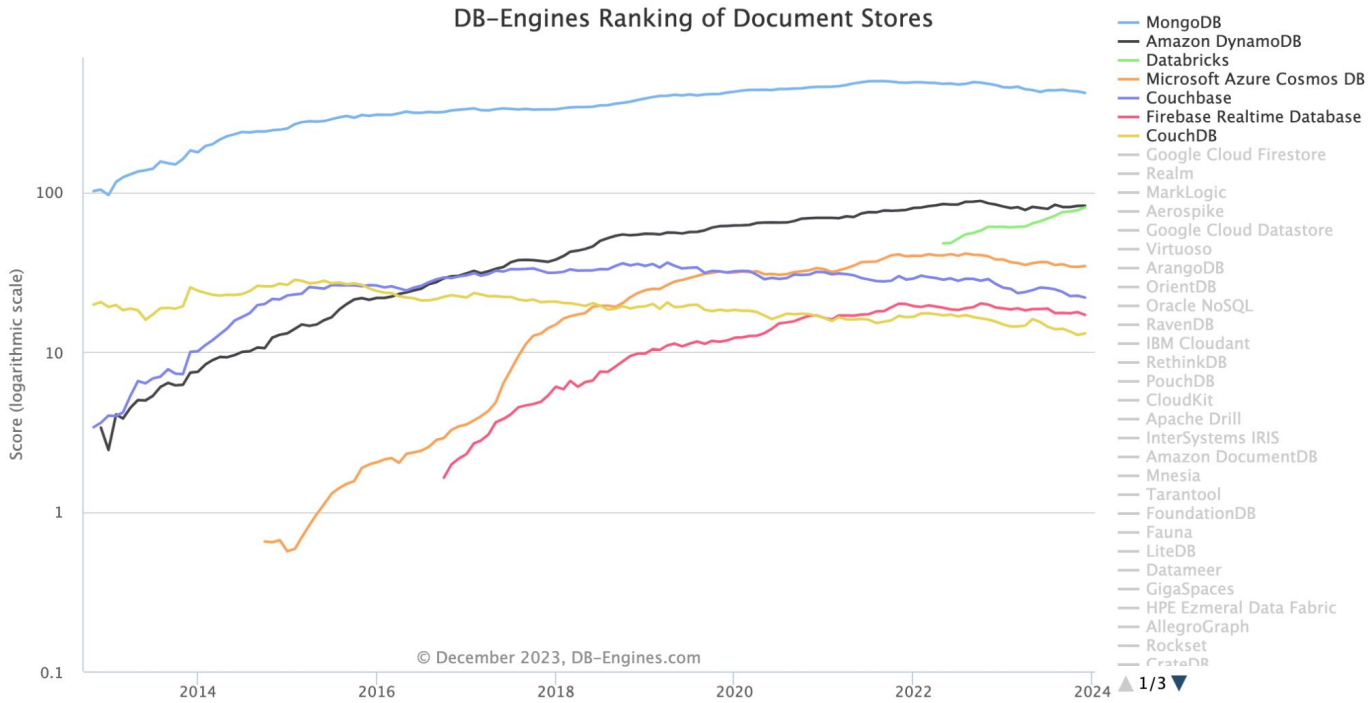


yadax

Document

- Armazena docs
  - JSON
  - XML
  - YAML
  - ...
- Permite busca pelos atributos
- Permite doc dentro de doc
- Schema flexível
- Ex.: MongoDB, DynamoDB, CosmosDB

Document



yadax

Document - Use Cases

- APIs - Por ser dinâmico, não temos restrições de schema.
- Mobile - Muitas vezes baseados em APIs
- Gerenciamento de conteúdo - Blogs, Mídias sociais, etc.
- Catálogo de produtos - Produtos similares, com atributos diferentes

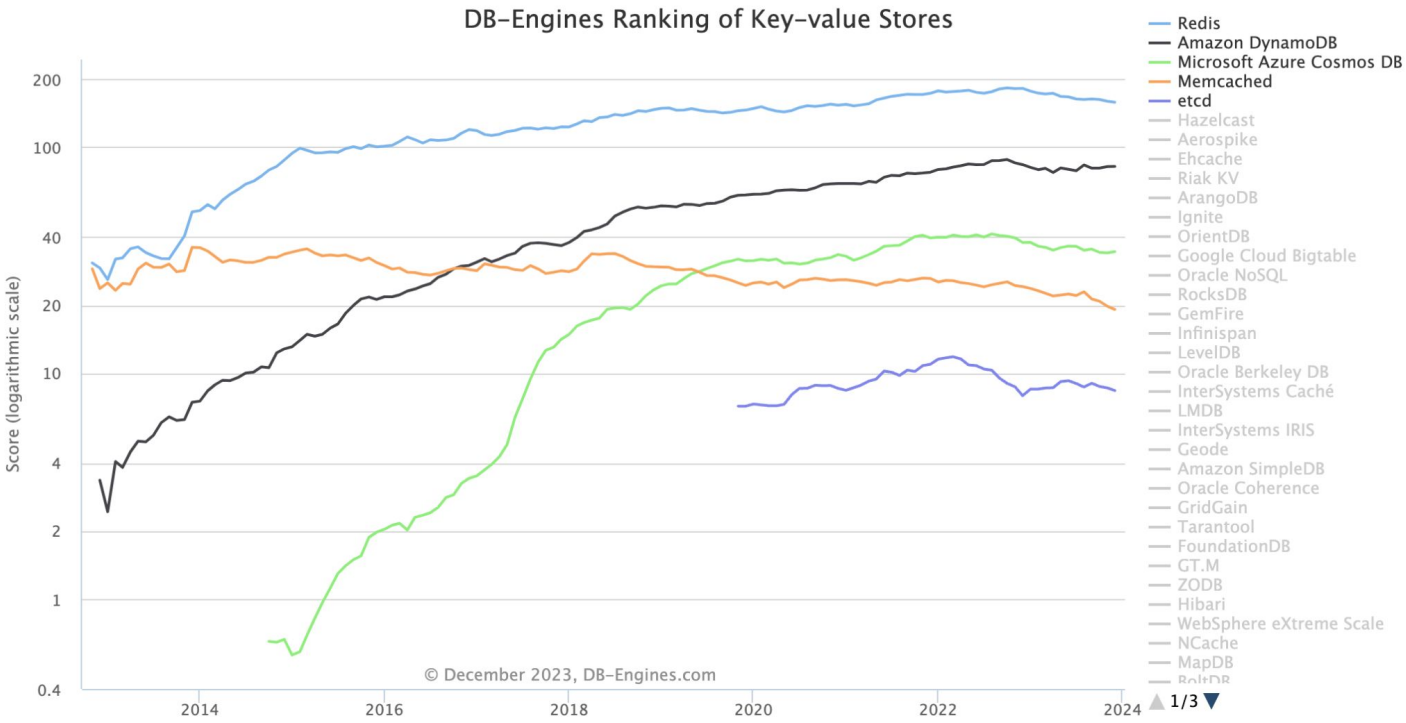
KeyValue

- Modelo mais simples
- Chave: Valor
- Maior taxa R/W entre os NoSQL
- Cache (resposta mais rápida)
- Geralmente a chave é tipo numérica
- Valor pode assumir uma variedade de datatypes
- Ex.: MemCached, Redis, DynamoDb

KEY	VALUE
1	“https://yadax.com.br/imgs/foto.jpg”
2	123
3	{“id”: “abonacin”, “idade”: 36, ...}
4	[1, 23, 9, 1]
5	

yadax

KeyValue



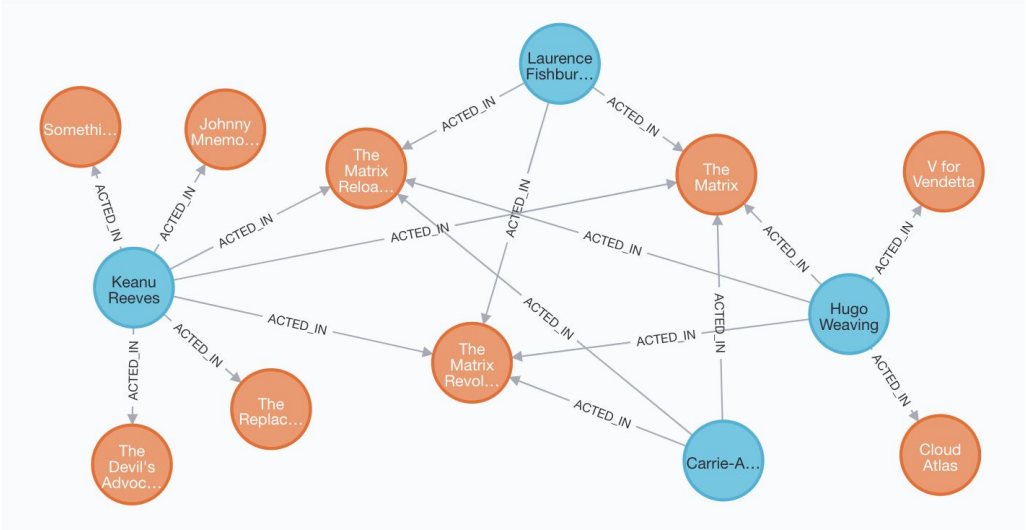
yadax

KeyValue - Use cases

- Cache
- User profile
- Session Info
- Carrinho compra
- Detalhes top produtos

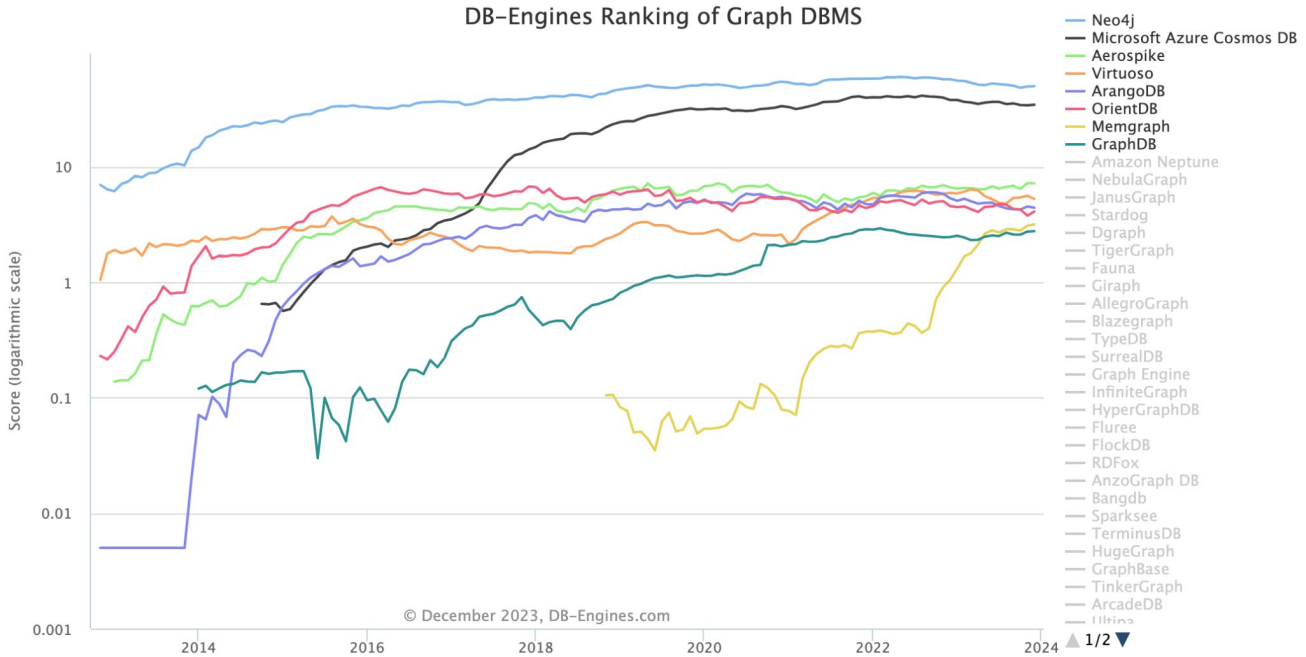
Graph

- Armazenar elementos/relações
- Nós/Vértices: Elementos
- Arestas: Relacionamento
- Atributos: vértices e arestas
- Ex.: Neo4J, CosmosDB



yadax

Graph


DB-Engines Ranking of Graph DBMS
Score (logarithmic scale)
10
1
0.1
0.01
0.001
2014
2016
2018
2020
2022
2024
© December 2023, DB-Engines.com
Neo4j
Microsoft Azure Cosmos DB
Aerospike
Virtuoso
ArangoDB
OrientDB
Memgraph
GraphDB
Amazon Neptune
NebulaGraph
JanusGraph
Stardog
Dgraph
TigerGraph
Fauna
Giraph
AllegroGraph
Blazegraph
TypeDB
SurrealDB
Graph Engine
InfiniteGraph
HyperGraphDB
Fluree
FlockDB
RDFox
AnzoGraph DB
Bangdb
Sparksee
TerminusDB
HugeGraph
GraphBase
TinkerGraph
ArcadeDB
1/2

yadax

Graph - Use Cases

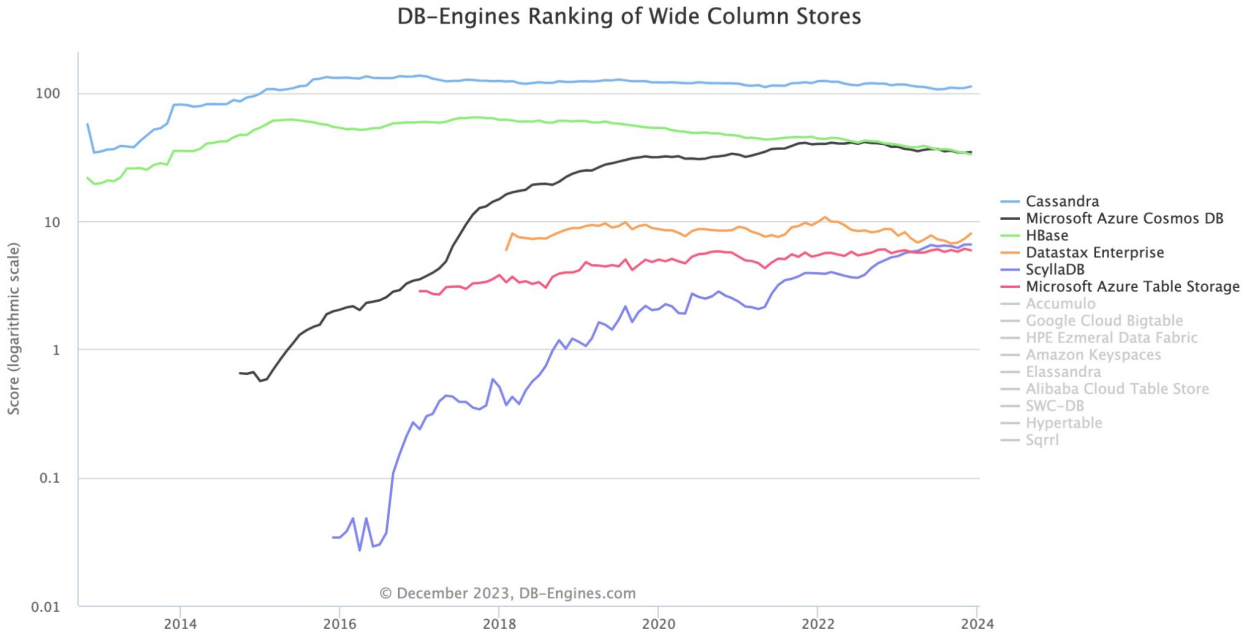
- Recomendação de produtos
- Garantir conteúdo mais relevantes
- Mapear topologias e antecipar à falhas
- CMDB - para determinar relacionamento entre CIs
- Relacionamentos em geral, mídias sociais, estradas/trens

Wide column store

- Baseados BigTable do Google
- Ao invés de linhas, colunas (atributos)
- Suporta grande volume de requisições R/W
- VLDB
- Dados replicados
- Ex.: Cassandra, Hbase, Azure CosmosDB

yadax

Wide column store



yadax

Wide column store - Use cases

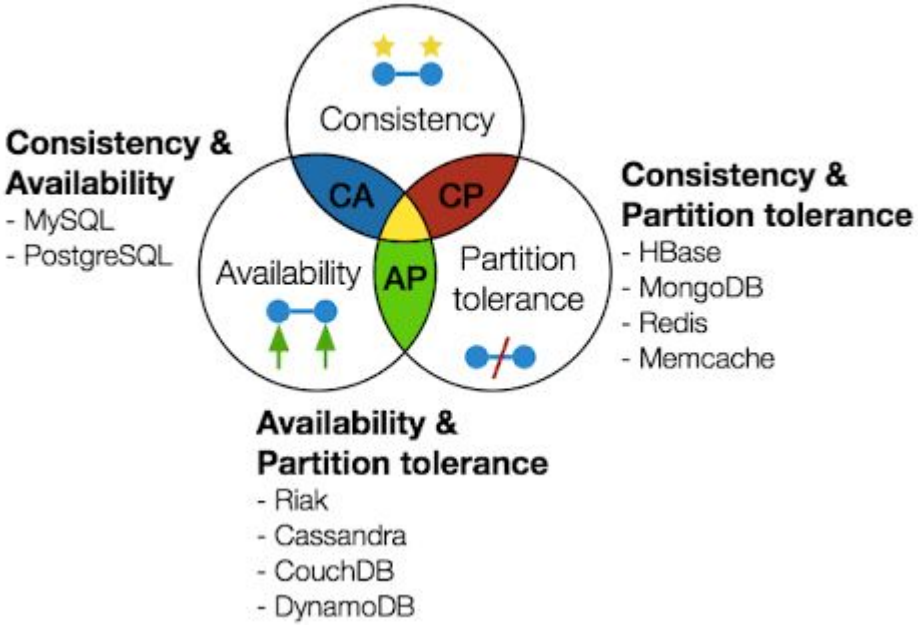
- Armazenar User Profile e metadados de Músicas, Playlist, Artistas
- Hbase para o guardar mensagens (Messenger) e para o Nearby Friends.
- Receber milhares de transações de maquininhas/minuto.

Teorema CAP

Consistency: Todo mundo vê os dados da mesma forma

Availability: Clientes conseguem ler e escrever mesmo em caso de falha total de um componente

Partition Tolerance: Vai continuar funcionando mesmo que tenha uma falha de comunicação entre os nodes



yadax

NoSQL

- NoSQL possuem capacidade/praticidade de escalar
- Volume de dados, TB/host
- Velocidade de resposta
- Nasceram em uma nova era
- Alta disponibilidade mais simples.

yadax

Introdução ao MongoDB

Agenda

Introdução ao MongoDB

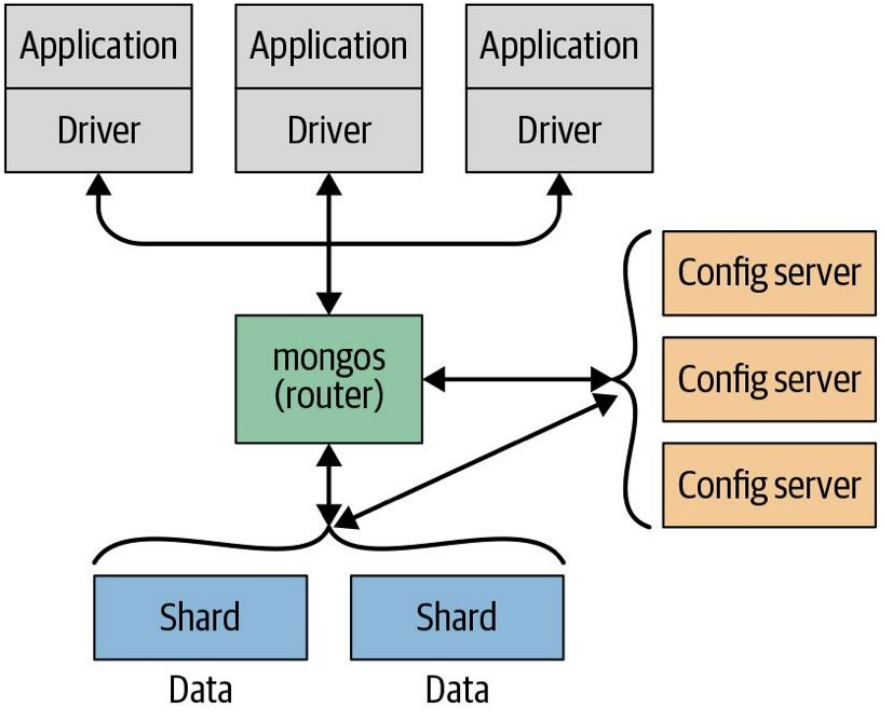
Instalando/Gerenciando o Serviço MongoDB

Camada de Dados - CRUD

Cursores

MongoDB

- Construído para ser fácil de usar (não de administrar)
- Orientado a documento - JSON
- Não relacional
- Escalável horizontalmente e verticalmente
- Cluster ou não, transparente para a app
- Driver do MongoDB envia requisições para o lugar correto



yadax

MongoDB

- Não utiliza “ROW”
- Documentos encadeados e arrays
- Modelo Flexível e ajustável
- Modelo facilmente testável
- Regra geral: Dados que se lê junto, são guardados juntos

```
{
  _id: "123",
  nome: "Adriano Bonacin"
  email: "abonacin@yadax.com.br"
  certificacoes: [
    {empresa: "Oracle",nome: "OCP DBA"},
    {empresa: "AWS", nome: "Database Specialty"},
    {empresa: "AWS", nome: "Big Data Specialty"},
    {empresa: "DataStax", nome: "Cassandra Admin"},
    ...
  ]
}
```

yadax

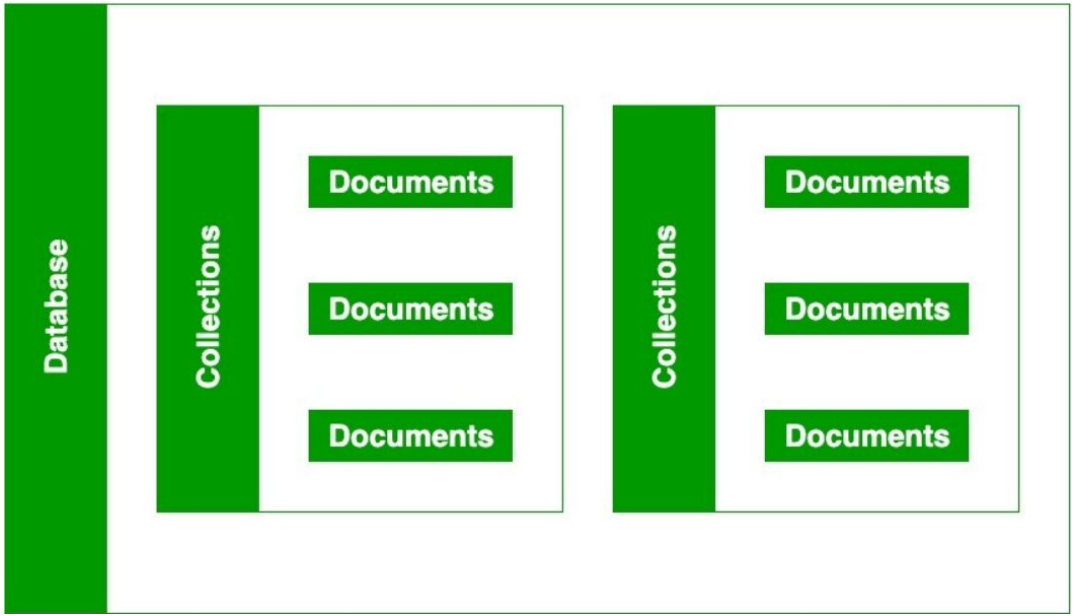
MongoDB Features

- Index
  - Normal
  - Unique
  - Compound
  - GeoSpatial
  - Full Text
  - Nested Docs e Arrays
  - Partial
- Aggregation - Pipeline
- TTL
- Capped Collections (tamanho fixo)

- Joins (com cautela)
- Locks – multi users
- Cache - RAM
- Cust based plans
- Plan Cache
- ReplicaSet
- Shards

Estruturas

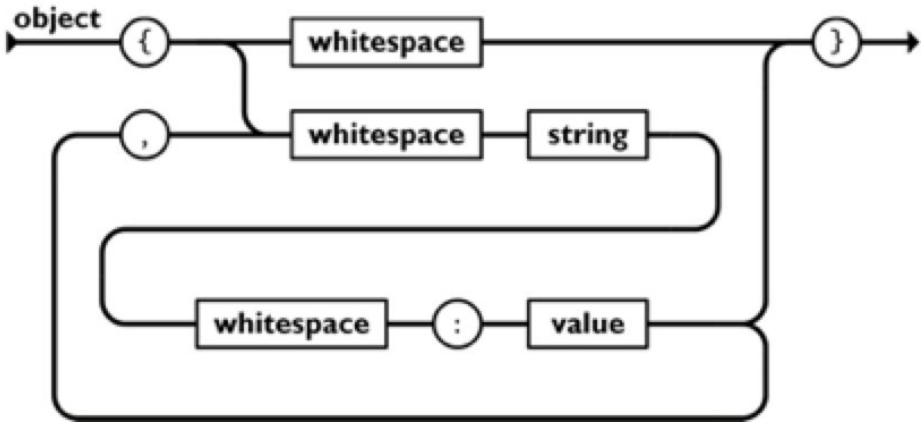
- Document
- Collection
- Database



yadax

Estruturas – Document JSON

- Menor unidade – Objeto / JSON
- Conjunto de chave (str) /valor
- Equivale a uma linha em um DB relacional
- No MongoDB sempre haverá um field “_id”, único (PK)
- Começa/termina: { ..., ... }
- Campos separados por vírgula

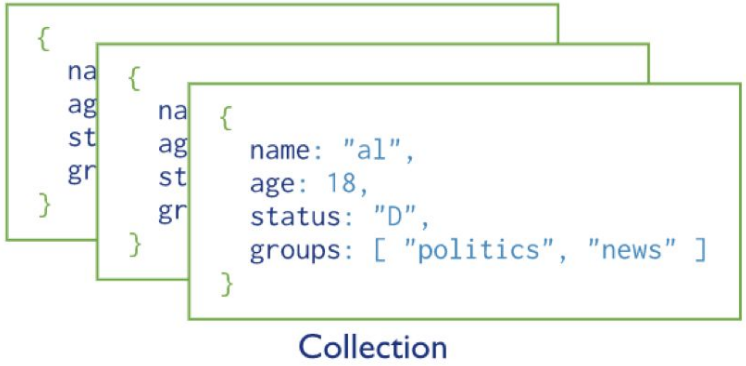



```
{"primeiro_nome": "Adriano",
 "ultimo_nome": "Bonacin",
 "idade": 36}
```

yadax

Estruturas - Collection

- Conjunto de Docs
- Não precisa ser criado explicitamente
- Basta inserir um Doc que a collection é criada automaticamente
- Os docs não precisam ter os mesmos fields, nem os mesmos tipos



yadax

Estrutura - Database

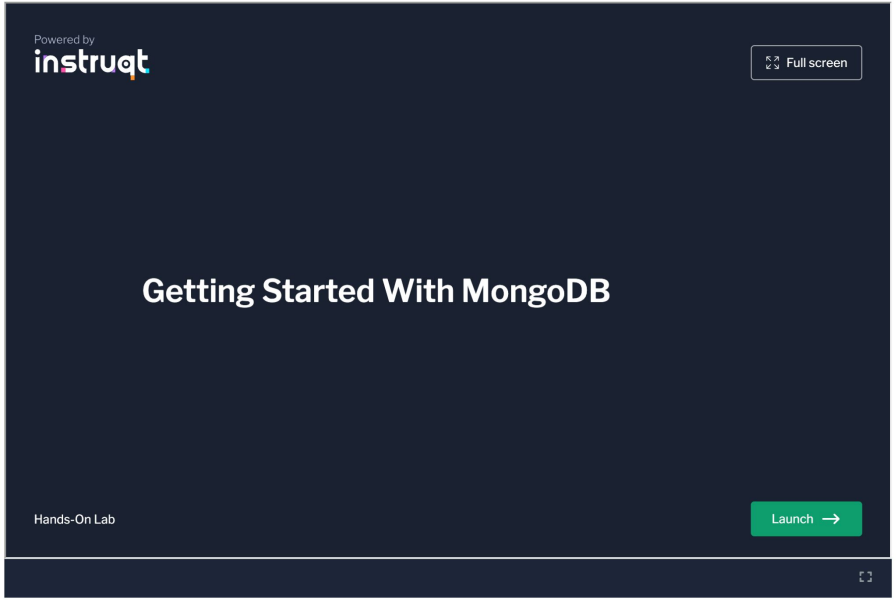
- Conjunto de collections
- Isolamento lógico. Ex.:
  - RH
  - Vendas
  - Financeiro

yadax

Mongo Shell -> Client

- Faz parte do pacote do MongoDB
- MongoDB Query Language
- Interface para administração e manipulação de dados
- Interpretador Javascript
- Roda em Windows, Mac e Linux

- https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/getting-started/



yadax

RDBMS x MongoDB

RDBMS	MongoDB
Database	Database
Table	Collection
Row	Document
Column	Field

Restrições para Documents

- As chaves são sempre STRING
- No MongoDB, chave e valor são type e case-sensitive
  - {"views": 3} != {"views": "3"} != {"Views": 3}
- Não são permitidos chaves(keys) duplicadas
  - {“Nome”: “Adriano”, “Nome”: “Bonacin” }
- Tamanho máximo de um documento é 16MB

"chave": valor

Restrições para collections

- Possuem schemas livre
  - {“nome”: “Adriano”}
  - {“nome”: “Adriano”, “idade”: 40}
  - {“Nome”: “Adriano”, “email”: “abonacin@yadax.com.br”}

- Mas evite fazer isso, use esse coringa quando REALMENTE for necessário.
- Organização facilita criação de índices
- Facilita a manipulação com tipos definidos e não inferidos.

Restrições para collections

- Nomes das collections são strings UTF8
- Não podem começar com "system."
- Não usar $
- Pode ser utilizado . (ponto) para separar o nome (subcollection):
  - cliente.endereço
  - cliente.compras
- Ainda assim, no exemplo anterior, as collections não possuem relação a nível do banco de dados, serve apenas para organização

Restrições para databases

- Uma instance de MongoDB pode ter vários DBs
- Utilize um DB para cada app, a fim de organização
- Os nomes são strings UTF8, mas com restrições:
  - / \ . ” * < > : | ? $ (space)
- Os nomes de DBs são case insensitive
- Max 64 bytes
- DBs reservados:
  - admin, local, config
- db.collection[.subcollection] é o fqn = namespace (max 120 B)

Versões do MongoDB

- 2015 (Early) — MongoDB 3.0
- 2015 (Late) — MongoDB 3.2
- 2016 — MongoDB 3.4
- 2017 — MongoDB 3.6
- 2018 — MongoDB 4.0
- 2019 — MongoDB 4.2
- 2020 — MongoDB 4.4
- 2021-2022 — MongoDB 5.0 and Rapid Releases
- 2022 — MongoDB 6.0
- 2023 — MongoDB 7.0

Edições do MongoDB

MongoDB Community

MongoDB Enterprise

MongoDB Atlas

Amazon Document*

Instalação MongoDB

Instalando o MongoDB

https://www.mongodb.com/docs/manual/tutorial/install-mongodb-on-red-hat/

https://www.mongodb.com/docs/manual/administration/install-on-linux/

Conecte no host

```
ssh dba@adriano0.dev.yadax.com.br
```

Instalando o MongoDB

Criar um repo yum.

```
# cat /root/mongodb-6.0.repo

[mongodb-org-6.0]
name=MongoDB Repository
baseurl=https://repo.mongodb.org/yum/redhat/8/mongodb-org/6.
0/x86_64/
gpgcheck=1
enabled=1
gpgkey=https://www.mongodb.org/static/pgp/server-6.0.asc


# cp /root/mongodb-6.0.repo /etc/yum.repos.d/
```

Instalando o MongoDB

Instale o mongodb-org

```
# yum install -y mongodb-org
```

Instalando o MongoDB

```
Dependencies Resolved

================================================================================
 Package                        Arch        Version              Repository      Size
================================================================================
Installing:
 mongodb-org                    x86_64      5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 6.1 k
Installing for dependencies:
 cyrus-sasl                     x86_64      2.1.26-24.el7_9      updates         88 k
 cyrus-sasl-gssapi              x86_64      2.1.26-24.el7_9      updates         41 k
 cyrus-sasl-plain               x86_64      2.1.26-24.el7_9      updates         39 k
 mongodb-database-tools         x86_64      100.5.3-1            mongodb-org-5.0 50 M
 mongodb-mongosh                x86_64      1.5.0-1.el8          mongodb-org-5.0 41 M
 mongodb-org-database           x86_64      5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 6.2 k
 mongodb-org-database-tools-extra x86_64    5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 11 k
 mongodb-org-mongos             x86_64      5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 20 M
 mongodb-org-server             x86_64      5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 28 M
 mongodb-org-shell              x86_64      5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 15 M
 mongodb-org-tools              x86_64      5.0.9-1.el7          mongodb-org-5.0 6.1 k
Updating for dependencies:
 cyrus-sasl-lib                 x86_64      2.1.26-24.el7_9      updates         156 k

Transaction Summary
================================================================================
Install  1 Package  (+11 Dependent packages)
Upgrade             (  1 Dependent package)

Total download size: 154 M
```

yadax

Pacotes/Arquivos instalados

```
# rpm -qa | grep mongo

# rpm -ql mongodb-org-server-6.0.12-1.el8.x86_64

/etc/mongod.conf
/run/mongodb
/usr/bin/mongod
/usr/lib/systemd/system/mongod.service  <<< Vamos olhar esse arquivo
...
/var/lib/mongo
/var/log/mongodb
/var/log/mongodb/mongod.log
```

yadax

mongod.service

```
# systemctl status  mongod
● mongod.service - MongoDB Database Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/mongod.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: inactive (dead)
     Docs: https://docs.mongodb.org/manual
```

yadax

mongod.service

```
# cat /usr/lib/systemd/system/mongod.service
[Unit]
Description=MongoDB Database Server
Documentation=https://docs.mongodb.org/manual
After=network-online.target
Wants=network-online.target

[Service]
User=mongod
Group=mongod
Environment="OPTIONS=-f /etc/mongod.conf"
EnvironmentFile=-/etc/sysconfig/mongod
ExecStart=/usr/bin/mongod $OPTIONS
ExecStartPre=/usr/bin/mkdir -p /var/run/mongodb
ExecStartPre=/usr/bin/chown mongod:mongod /var/run/mongodb
ExecStartPre=/usr/bin/chmod 0755 /var/run/mongodb
PermissionsStartOnly=true
PIDFile=/var/run/mongodb/mongod.pid
```

Iniciando o MongoDB

Vamos criar o diretório default de dados e alteramos para que o owner seja o user MONGOD

```
# mkdir -p /data/db
# chown mongod:mongod /data -R
# mongod
```

Muita informação será jogada na tela, procure por:

“NETWORK [listener] waiting for connections on port 27017”

CTRL + C -> vai derrubar o mongod de forma segura

Iniciando o MongoDB


```
{"t":{"$date":"2022-06-21T13:10:50.225+00:00"},"s":"I",  "c":"NETWORK",  "id":23015,   "ctx":"listener"
,"msg":"Listening on","attr":{"address":"/tmp/mongodb-27017.sock"}}
{"t":{"$date":"2022-06-21T13:10:50.225+00:00"},"s":"I",  "c":"NETWORK",  "id":23015,   "ctx":"listener"
,"msg":"Listening on","attr":{"address":"127.0.0.1"}}
{"t":{"$date":"2022-06-21T13:10:50.225+00:00"},"s":"I",  "c":"NETWORK",  "id":23016,   "ctx":"listener"
,"msg":"Waiting for connections","attr":{"port":27017,"ssl":"off"}}
```


yadax

Mongo Shell

- Quando instalamos o mongodb-org, o Mongo Shell vem no pacote (com versão independente)
- “Linha de comandos” / Tela preta
- Administra tudo relativo ao MongoDB
- Fala Javascript
- Interage com o MongoDB

- `mongod  >>  processo daemon que gerencia o MongoDB`
- `mongo   >> Mongo Shell (deprecated) - Presente até o 5.0`
- `mongosh >> Novo Mongo Shell (MongoDB 5+)`

Mongo Shell

```
[root@ip-20-0-1-55 ~]# mongo
MongoDB shell version v5.0.9
connecting to:
mongodb://127.0.0.1:27017/?compressors=disabled&gssapiServiceName=mongodb
Implicit session: session { "id" : UUID("3fba4a6c-1543-404e-b7f4-f6d5834094a4") }
MongoDB server version: 5.0.9
================
Warning: the "mongo" shell has been superseded by "mongosh",
which delivers improved usability and compatibility.The "mongo" shell has been
deprecated and will be removed in
an upcoming release.

>
```

yadax

Novo Mongo Shell

(em outra janela)

```
[root@ip-20-0-1-55 ~]# mongosh

Current Mongosh Log ID:   62b1c4f81458822b46f4174a

Connecting to:
mongodb://127.0.0.1:27017/?directConnection=true&serverSelectionTimeoutMS=20
00&appName=mongosh+1.5.0

Using MongoDB:        5.0.9

Using Mongosh:        1.5.0

…

test>
```

yadax

Mongo Shell

É uma console que fala javascript

```
test> i = 1
1
test> i + 1
2
test> "Hello, World!".replace ( "World" , "Adriano" );
Hello, Adriano!
test>
```

yadax

Mongo Shell - Mostrando o DB atual

- Embora funcione com javascript, mongodb é o que interessa.
- A instrução "db" retorna o DB que você está conectado, embora no novo mongosh ele já mostre isso por default.
- Vamos explorar algumas funcionalidades básicas do Mongo Shell

```
test> db

test

test>
```

Mongo Shell - Listando todos os DBs

```
test> show dbs;
admin    40.00 KiB
config  108.00 KiB
local    40.00 KiB
test> show databases;
admin    40.00 KiB
config  108.00 KiB
local    40.00 KiB
test>
```

Cadê o DB Test?

Mongo Shell - Acessando um DB específico

Com o comando "use" é possível alterar o DB em uso.

```
test> use admin

switched to db admin

admin>
```

Mongo Shell - Listando as collections de um DB

Com o comando "show collections" listamos as collections do DB atual

```
admin> show collections;

system.version

admin>
```

Mongo Shell

Mongo Shell tem muitos truques, muita coisa para ser explorada.

Uma pausa no Mongo Shell para começar algumas operações no MongoDB

Em seguida voltaremos explorar mais o Mongo Shell

CRUD

Collections - CRUD

- As collections expõem métodos para manipular dados
  - Create – insert, insertOne, insertMany
  - Read – find, findOne, findAndModify, findOneAndDelete, findOneAndReplace, findOneAndUpdate
  - Update – update, updateOne, updateMany, findOneAndUpdate, findOneAndReplace
  - Delete – deleteOne, deleteMany, findOneAndDelete

- Vamos explorá-los

Mongo Shell - Métodos

```
admin> db.system.version.find()  <<< EXECUTA
[ { _id: 'featureCompatibilityVersion', version: '6.0' } ]


admin> db.system.version.find    <<< DESCRIBE
[Function: find] AsyncFunction {
  returnsPromise: true,
  apiVersions: [ 1, Infinity ],
  returnType: 'Cursor',
  …
  help: [Function (anonymous)] Help
}
admin>
```

yadax

Novo database: loja

•O MongoDB é schemaless. Não é necessário criar o DB explicitamente.

```
admin> use yadax;
switched to db yadax
yadax> show dbs;
admin    40.00 KiB
config  108.00 KiB
local    40.00 KiB
yadax>
```

Se você criar uma collection, cria-se o DB.

Nova collection: vendas

Se você inserir algum dado, cria-se a collection

```
yadax> show collections;
```
<< Vazia

```
yadax> db.vendas.find()
```
<< A collection nem existe, mas podemos consultar

```
yadax>
```

Novo document (+ collection, + DB)

Se você inserir algum dado, cria-se a collection e o DB

```
yadax> db.teste.insert({"cliente":"Adriano"})

DeprecationWarning: Collection.insert() is deprecated. Use insertOne,
insertMany, or bulkWrite.

{  acknowledged: true,   insertedIds: { '0':
ObjectId("62b1ccb2ce9e22a741213147") }}

yadax>

yadax> show collections;

teste

yadax>
```

yadax

Novo document (+ collection, + DB)


```
{"t":{"$date":"2023-12-06T19:16:00.490+00:00"},"s":"I",  "c":"STORAGE",
"id":20320,
"ctx":"conn8","msg":"createCollection","attr":{"namespace":"yadax.teste","
uuidDisposition":"generated","uuid":{"uuid":{"$uuid":"3a53802d-735e-43b0-8
d63-a850ef160bb8"}},"options":{}}}
```

```
{"t":{"$date":"2023-12-06T19:16:00.503+00:00"},"s":"I",  "c":INDEX",
"id":20345,   "ctx":"conn8","msg":"Index build: done
building","attr":{"buildUUID":null,"collectionUUID":{"uuid":{"$uuid":"3a53
802d-735e-43b0-8d63-a850ef160bb8"}},"namespace":"yadax.teste","index":"_id
_","ident":"index-8--6898233672849508994","collectionIdent":"collection-7-
-6898233672849508994","commitTimestamp":null}}
```


yadax

Doc versus array

Este é um doc:

```
{"key": "value"}
```

Este é um array:

```
[{"key": "value1"},{"key": "value2"}]
```

insertOne (doc)

```
yadax> db.vendas.insertOne({"cliente":"Bonacin"})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: ObjectId("62b44b102664d3b97077875b")
}
```

insertOne - usando variavel (javascript object)

```
yadax> minha_venda = {"cliente": "Adriano", "valor": 100,
"cidade": "São Paulo"}

{ cliente: 'Adriano', valor: 100, cidade: 'São Paulo' }


yadax> db.vendas.insertOne(minha_venda)

{

  acknowledged: true,

  insertedId: ObjectId("62b44e302664d3b97077875e")

}
```

yadax

insertMany (array)

```
yadax> db.vendas.insertMany([{"cliente":"Raul Seixas"},{"cliente":"Elvis Presley"}])
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: {
    '0': ObjectId("62b44b462664d3b97077875c"),
    '1': ObjectId("62b44b462664d3b97077875d")
  }
}
```

yadax

Doc versus array

Doc: {}

```
{"cliente":"Bonacin"}
```

Array: [{},{},...,{}]

```
[{"cliente":"Raul Seixas"},{"cliente":"Elvis Presley"}]
```

yadax

find

```
yadax> db.vendas.find()
[
  { _id: ObjectId("62b44b102664d3b97077875b"), cliente: 'Bonacin' },
  { _id: ObjectId("62b44b462664d3b97077875c"), cliente: 'Raul Seixas' },
  {
    _id: ObjectId("62b44b462664d3b97077875d"),
    cliente: 'Elvis Presley'
  }
]
```

Qual o retorno no método .find()?

É importante para quando formos trabalhar com scripts / Cursores

O retorno do .find() é um Cursor

O retorno do .findOne() é um doc

find

```
yadax> db.vendas.find()
[
  { _id: ObjectId("62b44b102664d3b97077875b"), cliente: 'Bonacin' },
  { _id: ObjectId("62b44b462664d3b97077875c"), cliente: 'Raul Seixas' },
  {
    _id: ObjectId("62b44b462664d3b97077875d"),
    cliente: 'Elvis Presley'
  }
]
```

yadax

findOne

```
yadax> db.vendas.findOne()

{ _id: ObjectId("62b448a42664d3b97077875a"), cliente:
"Bonacin" }

yadax>
```

ObjectId?

- Todo documento possui obrigatoriamente o campo _id
- É primary key, com índice criado no momento da criação da collection
- Você pode usar um identificador externo (como CPF ou CNPJ) como _id, mas essa não é uma boa prática

```
yadax> db.vendas.find()

[

  { _id: ObjectId("62b448a42664d3b97077875a"), cliente: 'Bonacin' },

  { _id: ObjectId("62b44b102664d3b97077875b"), …
```

yadax

Datatypes

Pausa no CRUD por um tempo e vamos aprofundar nos datatypes

Para que servem datatypes?

- Organização
- Otimização espaço e operações
- Compor info (ano+mes+dia)

yadax

Datatypes Básicos

- Null: {"inactive_date": null}
- Boolean: {"is_active": true}
- Number: {"pi": 3.14}
  - Default: 64bits floating
  - NumberInt – 4 bytes
  - NumberLong – 8 bytes
- String: {"nome": "Adriano"}
  - UTF-8
- Date: {agora = new Date(); data = new Date("2011-10-10")}

Datatypes Básicos

- Array: `{frutas : ["uva", "laranja", "banana"]}`

- Docs encadeados:
```
{ "endereco" :
        { "logradouro" : "Av Paulista",
            "numero" : "1000" }
    }
```

- ObjectId: `{"_id" : ObjectId("5f36af41b6e4233255a33350")}`
  - Gerado automaticamente, depende do timestamp atual + uma combinação randômica.

yadax

Insert informando o _id

- `_id`: identificador único de um documento
- Se não informado, o MongoDB gera automaticamente

```
yadax> db.cursos.insert({"_id": 0, "nome": "DBA MongoDB"});

…

{ acknowledged: true, insertedIds: { '0': 0 } }

yadax>
```

yadax

Insert – PK(_id)

```
yadax> db.cursos.insert({"_id": 0, "nome": "DBA Cassandra"});
Uncaught:
MongoBulkWriteError: E11000 duplicate key error … cursos index: _id_ dup key:
{ _id: 0 }
Result: BulkWriteResult {
  result: {
    ok: 1,
    writeErrors: [
      WriteError {
        err: {
          index: 0,
          code: 11000,
          errmsg: 'E11000 duplicate key error … index: _id_ dup key: { _id: 0
}',
```

yadax

insertOne

```
yadax> document = {"_id": 1, "nome": "DBA MongoDB"}

{ _id: 1, nome: 'DBA MongoDB' }

yadax> db.cursos.insertOne(document)

{ acknowledged: true, insertedId: 1 }

yadax>
```

insertMany

```
yadax> array_docs = [
...      {"_id": 2, "nome": "DBA MongoDB"},
...      {"_id": 3, "nome": "DBA Cassandra"},
...      {"_id": 4, "nome": "DBA Oracle"}]
[
  { _id: 2, nome: 'DBA MongoDB' },
  { _id: 3, nome: 'DBA Cassandra' },
  { _id: 4, nome: 'DBA Oracle' }
]
yadax> db.cursos.insertMany(array_docs)
{ acknowledged: true, insertedIds: { '0': 2, '1': 3, '2': 4
} }
```

insertMany

- Mais eficiente
- Evita idas e vindas Client ←→ Server
- Múltiplos docs em uma collection
- **Por default, insere na ordem do array**
- Para importar dados de arquivo texto, talvez o mongoimport seja mais eficiente
- Se a cláusula order for false, o MongoDB reorganiza os docs e tentar otimizar a escrita, geralmente performa mais
- A app não pode depender da ordem de inserção

insertMany

```
db.cursos.insertMany([
  {"_id": 6, "nome": "DBA MongoDB"},
  {"_id": 6, "nome": "DBA Cassandra"},
  {"_id": 7, "nome": "DBA Oracle"}
])
```

insertMany

```
db.cursos.insertMany([
  {"_id": 6, "nome": "DBA MongoDB"},
  {"_id": 6, "nome": "DBA Cassandra"},
  {"_id": 7, "nome": "DBA Oracle"}
])
```

O QUE HOUVE? Quantos registros foram inseridos?

insertMany

```
db.cursos.insertMany([
  {"_id": 8, "nome": "DBA MongoDB"},
  {"_id": 8, "nome": "DBA Cassandra"},
  {"_id": 9, "nome": "DBA Oracle"}
], { ordered: false })
```

yadax

insertMany

```
db.cursos.insertMany([
  {"_id": 8, "nome": "DBA MongoDB"},
  {"_id": 8, "nome": "DBA Cassandra"},
  {"_id": 9, "nome": "DBA Oracle"}
], { ordered: false })
```

O QUE HOUVE? Quantos registros foram inseridos?

Query

- Vamos aprofundar um pouco nas capacidades de query do MongoDB
  - Ranges
  - Operadores
  - Inegualdades
  - Condicionais
  - Cursores
  - ...

Query - find({par1},{par2})

- Find: Método utilizado para buscar documentos
- O primeiro parâmetro determina **quais documentos** serão selecionados
- {} -> default é sem restrições, retorna todos os docs
- db.mycoll.find() -> db.mycoll.find({})

yadax

Query - find({par1},{par2})

- Find: Método utilizado para buscar documentos

- O segundo parâmetro determina **quais campos** serão exibidos.
  - 1 -> Exibe
  - 0 -> Oculta

- {} -> default é sem restrições, retorna todos os campos

- db.mycoll.find() -> db.mycoll.find({},{})

yadax

Vamos exercitar

Crie dois docs

```
db.clientes.insertMany([

  {"nome": "Fulano", "logradouro": "Rua Paraná", "numero": "123"},

  {"nome": "Beltrano", "logradouro": "Rua São Paulo", "numero": 123}])
```

yadax

Vamos exercitar

Consulte o doc com nome Fulano.

```
db.clientes.find({"nome": "Fulano"})
{
  "_id" : ObjectId("60ec275003140fa2eb0c57e8"),
  "nome" : "Fulano",
  "logradouro" : "Rua Paraná",
  "numero" : "123"
}
```

yadax

Vamos exercitar

Consulte o doc com logradouro igual a Rua São Paulo. Perceba que todos os campos foram exibidos.

```
db.clientes.find({"logradouro": "Rua São Paulo"})
```

```
yadax> db.clientes.find({logradouro: 'Rua São Paulo'})
[
  {
    _id: ObjectId('6571239258c73c12ac2f669a'),
    nome: 'Beltrano',
    logradouro: 'Rua São Paulo',
    numero: 123
  }
]
```

yadax

Vamos exercitar

Consulte o doc com nome Fulano. Mostre apenas o nome e logradouro.

```
db.clientes.find({"nome": "Fulano"},{"nome":1, "logradouro": 1})

db.clientes.find({"nome": "Fulano"},{"nome":1, "logradouro": 0})
<< O QUE HOUVE?

db.clientes.find({"nome": "Fulano"},{"nome":1}) << O QUE HOUVE?

db.clientes.find({nome: 'Fulano'},{"nome":1,"_id":0})
```

yadax

Vamos exercitar

Consulte o doc com nome Fulano. Mostre apenas o nome e logradouro.

```
db.clientes.find({"nome": "Fulano"},{"numero":0})
```

É importante existir um padrão nos fields.

yadax

Vamos exercitar

Por default, o _id sempre aparece. Use o 0 (zero) para excluí-lo

```
db.clientes.find({"nome": "Fulano"},{"_id":0})
```

yadax

Vamos exercitar

Consulte todos docs. Mostre apenas o nome e logradouro.

```
db.clientes.find({},{"_id":0,"numero":0})
```

yadax

Vamos exercitar

O datatype faz diferença

```
db.foo.find({"idade": 30}) <<< NUMERO

db.foo.find({"idade":"30"}) <<< STRING
```

yadax

Vamos exercitar

Perceba a diferença:

```
db.clientes.find({"numero": 123})

db.clientes.find({"numero": "123"})
```

Vamos exercitar

```
# cat /root/cars.txt
use yadax
db.cars.insertMany([
{"marca":"HONDA", "modelo":"CIVIC",  "ano_fabricacao": 2015 , "ano_modelo": 2016, "cor": "Prata",  "preco": 60000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"Civic",  "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 80000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"FIT",    "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Branco", "preco": 50000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"UNO",    "ano_fabricacao": 2000 , "ano_modelo": 2001, "cor": "Preto",  "preco": 10000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"PALIO",  "ano_fabricacao": 2006 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"STRADA", "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 40000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Preto",  "preco": 90000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Prata",  "preco": 80000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2012 , "ano_modelo": 2012, "cor": "Preto",  "preco": 20000},
{"marca":"VW",    "modelo":"POLO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Branco", "preco": 60000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOLF",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Prata",  "preco": 90000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2003 , "ano_modelo": 2003, "cor": "Branco", "preco": 10000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2005 , "ano_modelo": 2006, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2007 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata"},
{"marca":"FORD",  "modelo":"PAMPA",  "ano_fabricacao": 1989,  "ano_modelo": 1989, "cor": "Prata",  "preco": null}
])
```

Operador AND

Por default, o operador será AND

```
db.cars.find({"marca": "HONDA", "modelo": "FIT"})
```

```
select *
from   cars
where  marca = "HONDA"
and    modelo = "FIT"
```

yadax

Vamos exercitar

No mongo não vamos conseguir comparar colunas diretamente. Esse exemplo não funciona:

```
db.cars.find({"ano_modelo": "ano_fabricacao"})
```

```
select * from cars where ano_modelo = ano_fabricacao
```

yadax

Operadores: >, >=, <, <=

- No mongodb são respectivamente:
  - $gt
  - $gte
  - $lt
  - $lte

```
db.cars.find({"field":{"operator": value}})

db.cars.find({"preco": {"$lt": 20000}},{"_id":0})
```

yadax

Guarde esse padrão

```
db.collection.find({"field":{"operator": value}})
```

Operadores: >, >=, <, <=

Múltiplas condições: AND

```
db.cars.find({"field":{"operator": value}})
```

```
db.cars.find({"preco": {"$gte": 50000, "$lt": 80000}},
{"_id":0})
```

yadax

Operadores: <> (not equal)

Queries podem buscar por diferente ou "ne" – not equal

```
db.cars.find({"field":{"operator": value}})

db.cars.find({"marca": {"$ne": "HONDA"}})
```

yadax

Operadores: IN

Operações com múltiplos valores, podem ser realizadas com $in, que segue um padrão ligeiramente diferente.

```
db.cars.find({"field": {"$in": [ARRAY]}})
```

```
db.cars.find({"ano_modelo": {"$in": [2018,2019]}},{"_id":0})
```

yadax

Operadores: IN

Operações com múltiplos valores, podem ser realizadas com $in

```
db.cars.find({"field": {"$in": [1,"UM"]}})
```

O ARRAY não precisa ter todos os elementos do mesmo datatype.

O ARRAY pode ter apenas um elemento.

Operadores: NIN - Not in

O oposto de **$in** é **$nin – NOT IN**

```
db.cars.find({"field": {"$nin": [ARRAY]}})

db.cars.find({"marca": {"$nin": ["HONDA","VW"]}},{"_id":0})
```

yadax

Operadores: OR

Quando precisamos comparar dois campos distintos, precisamos usar o **$or**

```
db.cars.find({"$or":[{cond1},{cond2}]})
```

```
db.cars.find({"$or": [{"marca":
"HONDA"},{"modelo":"GOLF"}]},{"_id":0})
```

yadax

Operadores: OR

A condição pode ser um dos operadores que já vimos

```
db.cars.find({"$or":[{cond1},{cond2}]})
```

```
db.cars.find({"$or": [{"marca": "HONDA"},{"ano_fabricacao":
{"$gt": 2018}}]},{"_id":0})
```

yadax

Operadores: MOD

MOD [N,M] – resto da divisão por N é M

```
db.cars.find({"field":{"operator": value}})

db.cars.find({"ano_fabricacao":{"$mod": [2,0]}},{"_id": 0})
```

yadax

Field NULL

NULL – Diferente de bancos relacionais, o mongodb entende "igual a null"

```
db.cars.find({"preco": null}, {"_id": 0} )
```

Field NULL

Porém, se um campo não existe o mongodb entende que ele é null.

```
db.cars.find({"km_rodados": null}, {"_id": 0} )
```

Operadores: Exists e Equal

Porém, para filtrar um doc que o campo existe e é null, precisamos utilizar o operador $exists

$eq -> equal

```
db.cars.find( {"preco": null} ,{"_id": 0} )
```

```
db.cars.find( {"preco": {"$eq": null, "$exists": true}} ,{"_id": 0}
```

yadax

Updates

Como nos bancos relacionais, precisamos "achar" o registro a ser alterado e dizer o que muda.

```
update table_xpto
set    coluna_x = novo_valor
where  id       = 10;
```

```
db.collection.updateOne({where doc}, {set})
```

yadax

updateOne({where},{set})

```
yadax> db.cars.findOne({"marca":"VW",
"modelo":"POLO"},{_id:0})
{
  marca: 'VW',
  modelo: 'POLO',
  ano_fabricacao: 2020,
  ano_modelo: 2020,
  cor: 'Branco',
  preco: 60000        <<<<< PRECO vai mudar para 80000
}
```

yadax

updateOne({where},{set})

```
db.cars.updateOne({"marca":"VW", "modelo":"POLO"},{$set: {"preco":80000}})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

yadax

updateOne({where},{set})

```
db.cars.findOne({"marca":"VW", "modelo":"POLO"},{_id:0})
{
  marca: 'VW',
  modelo: 'POLO',
  ano_fabricacao: 2020,
  ano_modelo: 2020,
  cor: 'Branco',
  preco: 80000
}
```

yadax

updateMany({where},{set})

```
db.cars.find({marca: 'VW'},{marca:1,modelo:1,_id:0})
[
  { marca: 'VW', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'VW', modelo: 'POLO' },
  { marca: 'VW', modelo: 'GOLF' },
  { marca: 'VW', modelo: 'GOL' }
]
```

yadax

updateMany({where},{set})

```
db.cars.updateMany({marca: 'VW'},{$set: {marca: 'VOLKSWAGEN'}})
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 4,
  modifiedCount: 4,
  upsertedCount: 0
}
```

yadax

updateMany({where},{set})

```
yadax> db.cars.find({marca: 'VW'},{marca:1,modelo:1,_id:0})


yadax> db.cars.find({marca: 'VOLKSWAGEN'},{marca:1,modelo:1,_id:0})
[
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'POLO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOLF' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' }
]
```

Delete

Para o delete, também precisamos informar quem será apagado.

```
delete table_xpto
where  id = 10;
```

```
db.collection.deleteOne({where})
db.collection.deleteMany({where})
```

deleteOne ({where})

```
db.cars.find({},{marca:1,modelo:1,_id:0})
[
  { marca: 'HONDA', modelo: 'CIVIC' },
  { marca: 'HONDA', modelo: 'Civic' },     <<<<<<<<< VENDIDO
  { marca: 'HONDA', modelo: 'FIT' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'UNO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'PALIO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'STRADA' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'TORO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'TORO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'POLO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOLF' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'FORD', modelo: 'FIESTA' },
  { marca: 'FORD', modelo: 'FIESTA' },
  { marca: 'FORD', modelo: 'PAMPA' }
]
```

deleteOne ({where})

```
db.cars.deleteOne()
MongoshInvalidInputError: [COMMON-10001] Missing required
argument at position 0 (Collection.deleteOne)
```

Obrigatório informar o where, mesmo que não tenha restrição alguma.

```
db.cars.deleteOne({})
{ acknowledged: true, deletedCount: 1 }
```

yadax

deleteOne ({where})

```
db.cars.deleteOne({marca: 'HONDA', modelo: 'Civic'})
{ acknowledged: true, deletedCount: 1 }
```

Resultado

```
db.cars.find({},{marca:1,modelo:1,_id:0})
[
  { marca: 'HONDA', modelo: 'FIT' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'UNO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'PALIO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'STRADA' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'TORO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'TORO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'POLO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOLF' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'FORD', modelo: 'FIESTA' },
  { marca: 'FORD', modelo: 'FIESTA' },
  { marca: 'FORD', modelo: 'PAMPA' }
]
```

deleteMany ({where})

```
db.cars.deleteMany({marca: 'FORD'})
{ acknowledged: true, deletedCount: 3 }


db.cars.find({},{marca:1,modelo:1,_id:0})
[
  { marca: 'HONDA', modelo: 'FIT' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'UNO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'PALIO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'STRADA' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'TORO' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'TORO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'POLO' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOLF' },
  { marca: 'VOLKSWAGEN', modelo: 'GOL' }
]
```

deleteMany ({where})

```
db.cars.deleteMany({})      <<<<< BOM E VELHO DELETE SEM WHERE

{ acknowledged: true, deletedCount: 10 }
```

yadax

Vamos exercitar

```
# cat /root/cars.txt
use yadax
db.cars.insertMany([
{"marca":"HONDA", "modelo":"CIVIC",  "ano_fabricacao": 2015 , "ano_modelo": 2016, "cor": "Prata",  "preco": 60000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"Civic",  "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 80000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"FIT",    "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Branco", "preco": 50000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"UNO",    "ano_fabricacao": 2000 , "ano_modelo": 2001, "cor": "Preto",  "preco": 10000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"PALIO",  "ano_fabricacao": 2006 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"STRADA", "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 40000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Preto",  "preco": 90000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Prata",  "preco": 80000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2012 , "ano_modelo": 2012, "cor": "Preto",  "preco": 20000},
{"marca":"VW",    "modelo":"POLO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Branco", "preco": 60000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOLF",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Prata",  "preco": 90000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2003 , "ano_modelo": 2003, "cor": "Branco", "preco": 10000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2005 , "ano_modelo": 2006, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2007 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata"},
{"marca":"FORD",  "modelo":"PAMPA",  "ano_fabricacao": 1989,  "ano_modelo": 1989, "cor": "Prata",  "preco": null}
])
```

Vamos exercitar

- Liste os carros da FIAT
- Liste os carros da HONDA fabricados antes de 2017
- Liste os carros fabricados em 2015, 2018 ou 2020
- Liste os carros fabricados em 2015, 2016 ou 2020, mais caros que 70000
- Altere Civic para CIVIC
- Liste todos os modelos CIVIC ou marca VW
- Delete o FIAT STRADA
- Delete todos os FORDS
- Delete todos os registros

Cursores

Vamos exercitar

```
# cat /root/cars.txt
use yadax
db.cars.insertMany([
{"marca":"HONDA", "modelo":"CIVIC",  "ano_fabricacao": 2015 , "ano_modelo": 2016, "cor": "Prata",  "preco": 60000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"Civic",  "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 80000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"FIT",    "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Branco", "preco": 50000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"UNO",    "ano_fabricacao": 2000 , "ano_modelo": 2001, "cor": "Preto",  "preco": 10000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"PALIO",  "ano_fabricacao": 2006 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"STRADA", "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 40000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Preto",  "preco": 90000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Prata",  "preco": 80000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2012 , "ano_modelo": 2012, "cor": "Preto",  "preco": 20000},
{"marca":"VW",    "modelo":"POLO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Branco", "preco": 60000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOLF",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Prata",  "preco": 90000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2003 , "ano_modelo": 2003, "cor": "Branco", "preco": 10000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2005 , "ano_modelo": 2006, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2007 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata"},
{"marca":"FORD",  "modelo":"PAMPA",  "ano_fabricacao": 1989,  "ano_modelo": 1989, "cor": "Prata",  "preco": null}
])
```

Cursores - WHILE

hasNext -> verifica se tem mais docs

next -> traz o próximo doc

```
var cCarros = db.cars.find()
while (cCarros.hasNext()){
  x = cCarros.next();
  print(x.marca + "/" + x.modelo + " por: " + x.preco)
}
```

yadax

Cursores - FOR EACH

Aqui usamos o conceito de função anônima, do javascript. É uma função que só existe em um escopo específico e nem precisa de nome

x vai receber o valor da linha.

```
var cCarros = db.cars.find()

cCarros.forEach(function(x) {

  //print(x)

  print(x.marca + "/" + x.modelo + " por: " + x.preco)

})
```

yadax

Cursores

- Se você tentar executar duas vezes uma operação sobre o mesmo cursor, verá que a segunda vez não traz registros.
  - Por que?

- Outro ponto importante é que enquanto você não pedir explicitamente por um registro, a query não é enviada ao DB.

- Somente quando pedimos .hasNext(), .next() ou algo assim, é que a query será submetida ao DB

Mongod - Arquivo de configuração

Doc

https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/configuration-options/

Mongod

- Se seu mongod ainda está rodando em foreground, CTRL + C
- Starte o serviço do mongo:

```
# cp /root/mongod.conf.noauth /etc/mongod.conf

# cat /etc/mongod.conf

# systemctl start mongod
```

yadax

Mongod - conf

```
# where to write logging data.

systemLog:

  destination: file

  logAppend: true

  path: /var/log/mongodb/mongod.log
```

```
systemLog:
   verbosity: <int>
   quiet: <boolean>
   traceAllExceptions: <boolean>
   syslogFacility: <string>
   path: <string>
   logAppend: <boolean>
   logRotate: <string>
   destination: <string>
   timeStampFormat: <string>
   component:
      accessControl:
         verbosity: <int>
      command:
         verbosity: <int>
```

O log vai ser uma das coisas mais importante na hora do troubleshooting

yadax

Mongod - conf

```
# Where and how to store data.

storage:

  dbPath: /var/lib/mongo

  journal:

    enabled: true

  directoryPerDB: true     <<<< Não default
```

Normalmente temos um filesystem dedicado para o dbPath.

```
storage:
   dbPath: <string>
   journal:
      commitIntervalMs: <num>
   directoryPerDB: <boolean>
   syncPeriodSecs: <int>
   engine: <string>
   wiredTiger:
      engineConfig:
         cacheSizeGB: <number>
         journalCompressor: <string>
         directoryForIndexes: <boolean>
         maxCacheOverflowFileSizeGB: <number>
      collectionConfig:
         blockCompressor: <string>
      indexConfig:
         prefixCompression: <boolean>
   inMemory:
      engineConfig:
         inMemorySizeGB: <number>
   oplogMinRetentionHours: <double>
```

yadax

Mongod - conf

```
processManagement:
    fork: <boolean>
    pidFilePath: <string>
    timeZoneInfo: <string>
```

```
# how the process runs
processManagement:
  fork: true  # fork and run in background
  pidFilePath: /var/run/mongodb/mongod.pid
  timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo
```

yadax

Mongod - conf

```
# network interfaces
net:
  port: 27017
  bindIp: 127.0.0.1
```

127.0.0.1 -> Somente conexões locais (lo)

172.10.10.NN -> Somente pela interface eth0

0.0.0.0 -> Ambos, loopback e eth0

```
net:
   port: <int>
   bindIp: <string>
   bindIpAll: <boolean>
   maxIncomingConnections: <int>
   wireObjectCheck: <boolean>
   ipv6: <boolean>
   unixDomainSocket:
      enabled: <boolean>
      pathPrefix: <string>
      filePermissions: <int>
   tls:
      certificateSelector: <string>
      clusterCertificateSelector: <string>
      mode: <string>
      certificateKeyFile: <string>
      certificateKeyFilePassword: <string>
      clusterFile: <string>
      clusterPassword: <string>
      CAFile: <string>
      clusterCAFile: <string>
```

yadax

Autenticação/Autorização

Autenticação / Autorização

- Autenticação: Garantir que o user é quem ele está dizendo que é.
  - Salted Challenge Response Authentication Mechanism (SCRAM) - User/Pass
  - x.509 Certificate Authentication
  - Kerberos Authentication
  - LDAP Proxy Authentication

- Autorização: Garantir que o user faz o que ele tem permissão para fazer
  - Role-Based Access Control
  - Built-In Roles
  - User-Defined Roles
  - LDAP Authorization

Criar usuário

```
yadax> use admin
switched to db admin
admin> db.createUser(
{
   user: "userAdmin",
   pwd: passwordPrompt(),
   roles: [
     { role: "userAdminAnyDatabase", db: "admin" },
     { role: "readWriteAnyDatabase", db: "admin" }
   ]
 }
)

Enter password
********{ ok: 1 }
```

Habilitar Autenticação/Autorização

```
cp /root/mongod.conf.auth /etc/mongod.conf
```

```
...

security:

  authorization: enabled
```

```
security:
   keyFile: <string>
   clusterAuthMode: <string>
   authorization: <string>
   transitionToAuth: <boolean>
   javascriptEnabled:  <boolean>
   redactClientLogData: <boolean>
   clusterIpSourceAllowlist:
     - <string>
   sasl:
      hostName: <string>
      serviceName: <string>
      saslauthdSocketPath: <string>
   enableEncryption: <boolean>
   encryptionCipherMode: <string>
   encryptionKeyFile: <string>
   kmip:
      keyIdentifier: <string>
      rotateMasterKey: <boolean>
```

yadax

Habilitar Autenticação/Autorização

Restarte o mongod

```
[root@ip-20-0-1-35 ~]# systemctl status  mongod
● mongod.service - MongoDB Database Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/mongod.service; enabled; vendor preset: disabled)
… mongod -f /etc/mongod.conf
… Started MongoDB Database Server.


[root@ip-20-0-1-35 ~]# systemctl stop  mongod
[root@ip-20-0-1-35 ~]# systemctl start  mongod
```

Conecte no mongosh

```
[root@ip-20-0-1-35 ~]# mongosh
…
Using MongoDB:      5.0.9
Using Mongosh:      1.5.0
For mongosh info see: https://docs.mongodb.com/mongodb-shell/

test> show dbs;
MongoServerError: command listDatabases requires authentication
test>
```

Conecte no mongosh

```
test> db.auth("userAdmin","mudar123")
MongoServerError: Authentication failed.

test> use admin
switched to db admin

admin> db.auth("userAdmin","mudar123")
{ ok: 1 }

admin> show dbs;
admin   132.00 KiB
config   36.00 KiB
local    72.00 KiB
yadax    48.00 KiB
```

yadax

Localhost Exception

Se habilitar a autorização antes de criar um user no DB, você poderá fazer isso apenas uma vez conectando no localhost.

Connections using the localhost exception have access to create *only* the **first user or role**.

Conecte no mongosh

```
--file [arg]
--host [arg]
--port [arg]
--username [arg]
--password [arg]
--authenticationDatabase [arg]

DB Address Examples:
        foo
        192.168.0.5/foo
        192.168.0.5:9999/foo
        mongodb://192.168.0.5:9999/foo
```

Conecte no mongosh

```
[root@ip-20-0-1-35 ~]# mongosh --username userAdmin --password mudar123
Current Mongosh Log ID:  62b74950ed8f33a6eb8d1d41
Connecting to:
mongodb://<credentials>@127.0.0.1:27017/?directConnection=true&serverSelectionTimeoutMS=200
0&appName=mongosh+1.5.0
Using MongoDB:      5.0.9
Using Mongosh:      1.5.0

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

test> show dbs
admin   132.00 KiB
config   36.00 KiB
local    72.00 KiB
yadax    48.00 KiB
```

Vamos criar o yadax

```
test> use yadax;
switched to db yadax
yadax> db.cars.insertMany([
... {"marca":"HONDA", "modelo":"CITY",  "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo":
2018, "cor": "Prata",  "preco": 71000},
... ])
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: {
    '0': ObjectId("62b75194941607ddbf9f0a68"),...
```

yadax

Vamos criar o yadax2

```
test> use yadax2;
switched to db yadax2
yadax2> db.cars.insertMany([
... {"marca":"HONDA", "modelo":"CITY",  "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo":
2018, "cor": "Prata",  "preco": 71000},
...
])
{
  acknowledged: true,
  insertedIds: {
    '0': ObjectId("62b75194941607ddbf9f0a68"),...
```

Criar userApp1

```
admin> use  admin
already on db admin
admin> db.createUser(
...   {
.....     user: "userApp1",
.....     pwd: passwordPrompt(),
.....     roles: [
.....       { role: "read", db: "yadax" },
.....     ]
.....   }
... )
Enter password
********{ ok: 1 }
```

yadax

Criar userApp2

```
admin> db.createUser(
...    {
.....      user: "userApp2",
.....      pwd: passwordPrompt(),
.....      roles: [
.....        { role: "read", db: "yadax2" },
.....      ]
.....    }
... )
Enter password
********{ ok: 1 }
admin>
```

yadax

Consulta yadax / userApp1

```
[root@ip-20-0-1-35 ~]# mongosh --username userApp1 --password mudar123
…

test> use yadax;
switched to db yadax

yadax> db.cars.find({},{_id:0,marca:1,modelo:1})
[
  { marca: 'HONDA', modelo: 'CIVIC' },
  { marca: 'HONDA', modelo: 'Civic' },
  { marca: 'HONDA', modelo: 'FIT' },
…
```

yadax

Consulta yadax2 / userApp1

```
yadax> use yadax2;
switched to db yadax2

yadax2> db.cars.find({},{_id:0,marca:1,modelo:1})

MongoServerError: not authorized on yadax2 to execute
command { find: "cars", filter: {}, projection: { _id: 0,
marca: 1, modelo: 1 }, lsid: { id:
UUID("7d0a5372-af8a-4543-b9cd-cdcd365236a6") }, $db:
"yadax2" }
```

yadax

Consulta yadax* / userApp2

Repita o mesmo para o userApp2

```
test> use yadax2;
switched to db yadax2

yadax2> db.cars.find({},{_id:0,marca:1,modelo:1})
```

O que houve?

yadax

Roles

- Conjunto de privilégios
- Built-in
  - Prontas para o uso
  - Normalmente é suficiente
  - read, readWrite, dbOwner, admin, userAdminAnyDatabase
- User defined
  - Necessidades específicas, mais restritivas

Roles Built-in

Conecte com o userAdmin

```
admin> db.runCommand({ rolesInfo: 1, showBuiltinRoles: true })
```

```
admin> db.getRoles(
    {
      rolesInfo: 1,
      showPrivileges:false,
      showBuiltinRoles: true
    }
)
```

yadax

Roles Built-in

```
db.runCommand({ rolesInfo: 1, showPrivileges:true
,showBuiltinRoles: true })
```

```
db.getRoles(
    {
      rolesInfo: 1,
      showPrivileges:true,
      showBuiltinRoles: true
    }
)
```

read

```
'changeStream',
'collStats',
'dbHash',
'dbStats',
'find',
'killCursors',
'listCollections',
'listIndexes',
'planCacheRead'
```

User defined roles - create role

```
use admin
db.createRole(
   {
     role: "readYadaxCars",
     privileges: [
       { resource: { db: "yadax", collection: "cars" }, actions: [ "find" ] }
     ],
     roles: []
   }
)
```

yadax

User defined roles - create user

```
db.createUser(
  {
    user: "userCars",
    pwd: passwordPrompt(),
    roles: [
      { role: "readYadaxCars", db: "admin" },
    ]
  }
)
```

db -> DB onde a role está armazenada

yadax

User defined roles - find cars

```
[root@ip-20-0-1-35 ~]# mongosh --username userCars --password mudar123
…

test> use yadax;
switched to db yadax

yadax>  db.cars.find({},{_id:0,marca:1,modelo:1})
[
  { marca: 'HONDA', modelo: 'CIVIC' },
  { marca: 'HONDA', modelo: 'Civic' },
  { marca: 'HONDA', modelo: 'FIT' },
  { marca: 'FIAT', modelo: 'UNO' },
…
```

yadax

User defined roles - outra collection

```
yadax>  db.cars2.find({},{_id:0,marca:1,modelo:1})
MongoServerError: not authorized on yadax to execute command { find:
"cars2", filter: {}, projection: { _id: 0, marca: 1, modelo: 1 }, lsid: {
id: UUID("d71b48e9-cb6b-45df-a462-64882c6a4b57") }, $db: "yadax" }
```

```
yadax> db.cars.insertOne({nome: 'Adriano'})
MongoServerError: not authorized on yadax to execute command { insert:
"cars", documents: [ { nome: "Adriano", _id:
ObjectId('62b75f3b93ad41227a411a29') } ], ordered: true, lsid: { id:
UUID("d71b48e9-cb6b-45df-a462-64882c6a4b57") }, $db: "yadax" }
```

yadax

Listar roles

```
db.auth('userAdmin','mudar123')
db.getRoles(
    {
      rolesInfo: 1,
      showPrivileges:false,
      showBuiltinRoles: false
    }
)
```

Listar uma role

```
db.getRole('readYadaxCars')   <<< AQUI NÃO É UM DOC
{
  _id: 'admin.readYadaxCars',
  role: 'readYadaxCars',
  db: 'admin',
  roles: [],
…
}
```

yadax

Listar uma role e seus privilégios

```
admin> db.getRole('readYadaxCars',{showPrivileges: true})

{
  _id: 'admin.readYadaxCars',
  role: 'readYadaxCars',
  db: 'admin',
  privileges: [
    {
      resource: { db: 'yadax', collection: 'cars' },
      actions: [ 'find' ]
    }
  ],
  …
}
```

yadax

Listar users

```
db.getUsers()
{
  users: [
    {
      _id: 'admin.userAdmin',
      userId: UUID("b465661e-476d-4303-b541-1f56e7cdaa0c"),
      user: 'userAdmin',
      db: 'admin',
      roles: [
        { role: 'userAdminAnyDatabase', db: 'admin' },
        { role: 'readWriteAnyDatabase', db: 'admin' }
      ],
      mechanisms: [ 'SCRAM-SHA-1', 'SCRAM-SHA-256' ]
    }, …
```

Listar user específico

```
admin> db.getUser('userCars')
{
  _id: 'admin.userCars',
  userId: UUID("dd927559-da8a-4699-8648-ed53964bb318"),
  user: 'userCars',
  db: 'admin',
  roles: [ { role: 'readYadaxCars', db: 'admin' } ],
  mechanisms: [ 'SCRAM-SHA-1', 'SCRAM-SHA-256' ]
}
```

yadax

Listar user específico

```
admin> db.getUser('userCars', {showPrivileges: true})
{
  _id: 'admin.userCars',
  userId: UUID("dd927559-da8a-4699-8648-ed53964bb318"),
  user: 'userCars',
  db: 'admin',
  mechanisms: [ 'SCRAM-SHA-1', 'SCRAM-SHA-256' ],
  roles: [ { role: 'readYadaxCars', db: 'admin' } ],
  inheritedRoles: [ { role: 'readYadaxCars', db: 'admin' }
],

}
```

yadax

Arquitetura do MongoDB

Json vs Bson

JSON: JavaScript Object Notation

BSON: Binary JSON

```
{"hello": "world"} →
\x16\x00\x00\x00           // total document size
\x02                       // 0x02 = type String
hello\x00                  // field name
\x06\x00\x00\x00world\x00  // field value
\x00                       // 0x00 = type EOO ('end of object')
```

yadax

Datafile

```
[root@ip-20-0-1-116 mongo]# strings collection-9--5458125161921291952.wt
marca
HONDA
modelo
CITY
ano_fabricacao
ano_modelo
Prata
preco
marca
HONDA
modelo
CITY
```

```
[root@ip-20-0-1-116 mongo]# ll
total 456
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:36 collection-0--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:36 collection-2--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 24576 Jun 26 13:50 collection-4--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:37 collection-7--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:50 collection-9--5458125161921291952.wt
drwx------. 2 mongod mongod    48 Jun 26 13:50 diagnostic.data
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:50 index-10--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:36 index-1--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:36 index-3--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 24576 Jun 26 13:50 index-5--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 24576 Jun 26 13:50 index-6--5458125161921291952.wt
-rw-------. 1 mongod mongod 20480 Jun 26 13:37 index-8--5458125161921291952.wt
drwx------. 2 mongod mongod   110 Jun 26 13:35 journal
-rw-------. 1 mongod mongod 36864 Jun 26 13:50 _mdb_catalog.wt
-rw-------. 1 mongod mongod     5 Jun 26 13:35 mongod.lock
-rw-------. 1 mongod mongod 36864 Jun 26 13:46 sizeStorer.wt
-rw-------. 1 mongod mongod   114 Jun 26 13:35 storage.bson
-rw-------. 1 mongod mongod    50 Jun 26 13:35 WiredTiger
-rw-------. 1 mongod mongod  4096 Jun 26 13:35 WiredTigerHS.wt
```

Datafile / directoryPerDB

O mongo permite separar DBs em diretórios diferentes.

Journal

- Estrutura relacionada a durabilidade de uma transação
  - REDO
  - WAL
  - BINLOG
  - COMMITLOG
  - TRANSACTLOG

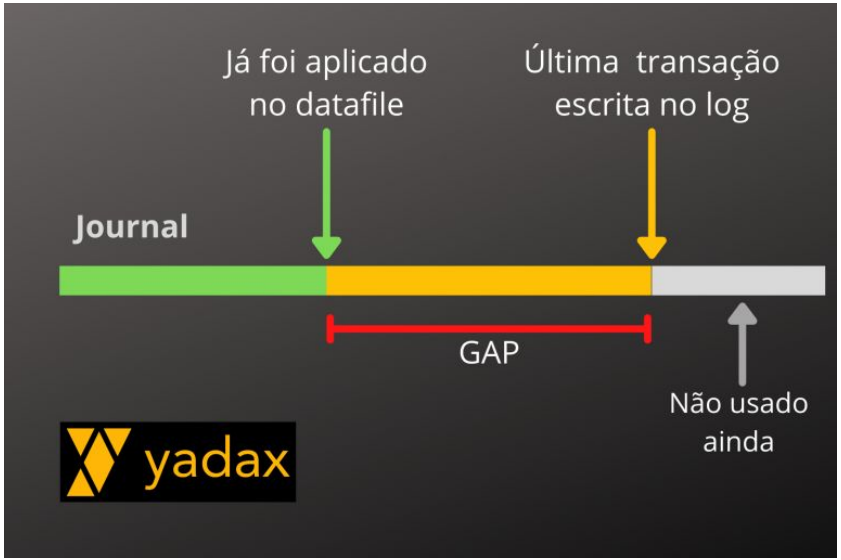
```
[root@ip-20-0-1-116 mongo]# cd journal/
[root@ip-20-0-1-116 journal]# ll
total 307200
-rw-------. 1 mongod mongod 104857600 Jun 26 14:12 WiredTigerLog.0000000001
-rw-------. 1 mongod mongod 104857600 Jun 26 13:35 WiredTigerPreplog.0000000001
-rw-------. 1 mongod mongod 104857600 Jun 26 13:35 WiredTigerPreplog.0000000002
[root@ip-20-0-1-116 journal]#
```

- É possível desabilitar para standalone (No Archive Log / Recovery Mode Simple)
  - storage.journal.enabled: false

yadax

Checkpoint

- Processo que aplica mudanças do Journal nos datafiles
- Ocorre a cada 60s



yadax

OpLog

É uma capped collection no DB

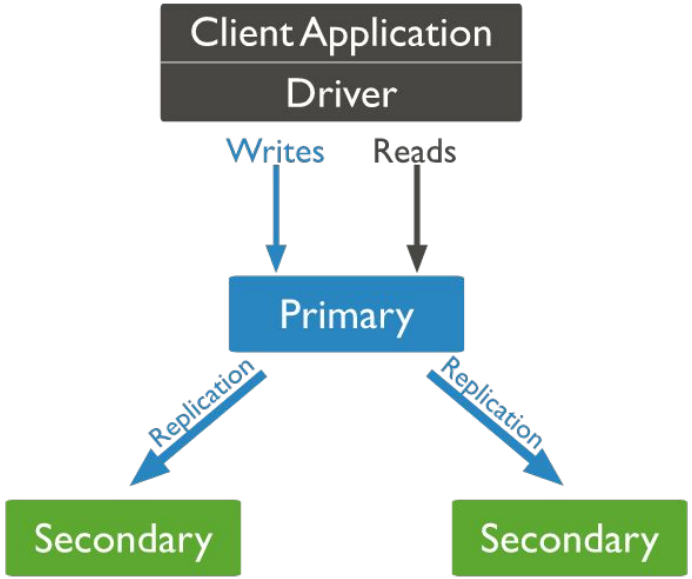
Guarda informação da transação para aplicar em secondaries

MongoDB usa uma técnica chamada de tailable cursor (tail -f)

FIFO

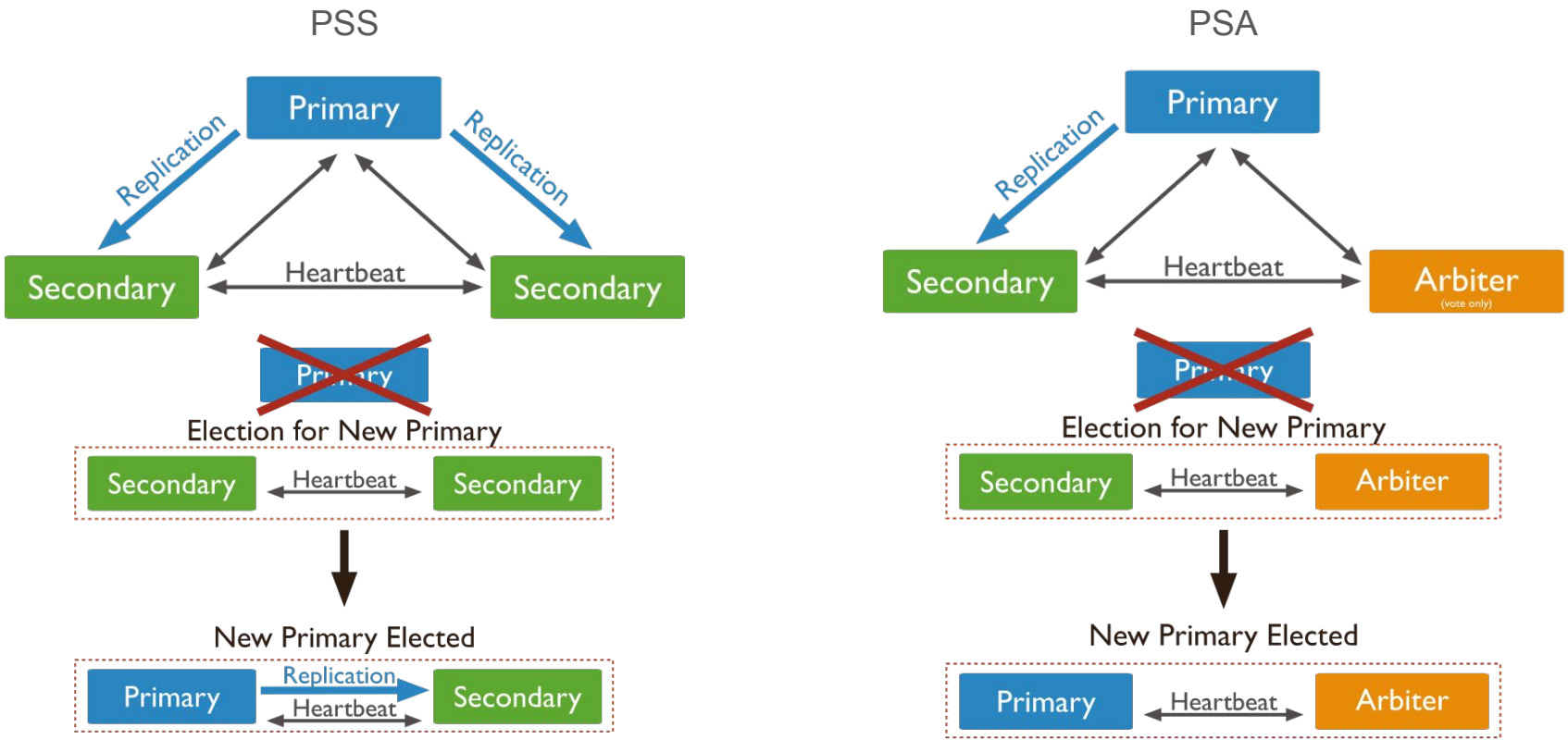
ReplicaSet

- Definição: um conjunto de processos mongod que gerenciam o mesmo dataset.
- Redundância
- Alta disponibilidade
- Primary: Read / Write
- Secondary: Read only
- # ímpar de membros



yadax

ReplicaSet


PSS
Primary
Replication
Replication
Secondary
Heartbeat
Secondary
Election for New Primary
Secondary
Heartbeat
Secondary
New Primary Elected
Primary
Replication
Heartbeat
Secondary
PSA
Primary
Replication
Secondary
Heartbeat
Arbiter
(vote only)
Election for New Primary
Secondary
Heartbeat
Arbiter
New Primary Elected
Primary
Heartbeat
Arbiter

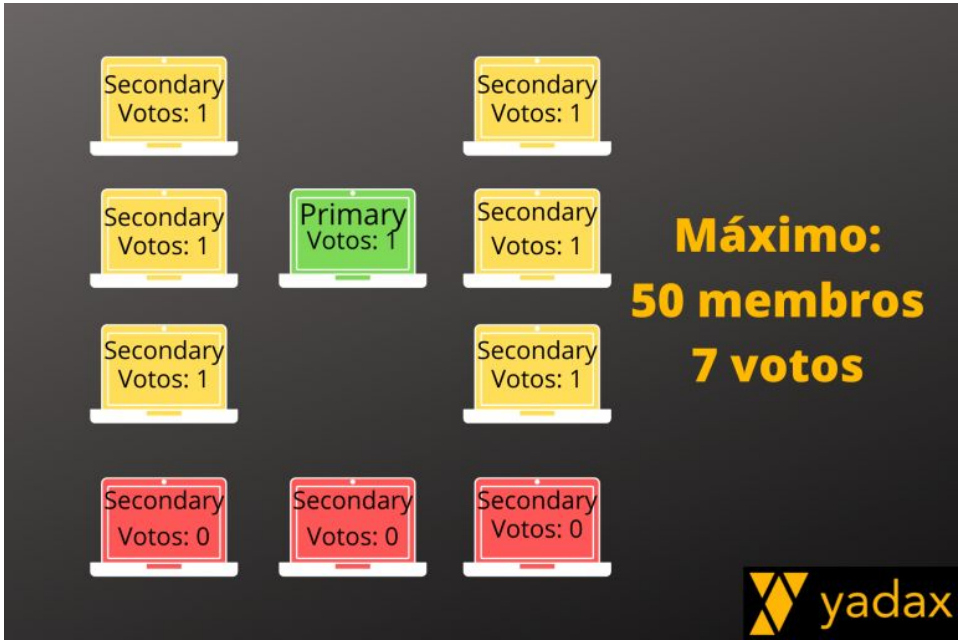
Eleição

Podemos ter 7 votos

Acontece sempre que perdemos o primary

Se desejar que um membro não vote, é possível configurar zero votos

Os drivers mais recentes percebem a indisponibilidade e possuem retry de escrita



yadax

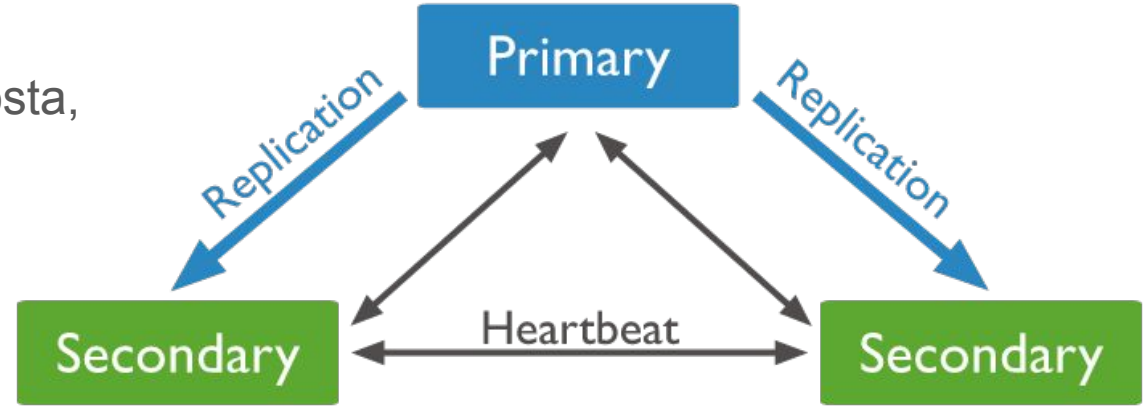
Eleição - Priority

- É possível configurar a prioridade dos membros, assim quanto maior a prioridade, maior a chance do membro virar primary.
- Membro com priority igual 0 não podem assumir o papel de primary
- Membros não votantes devem ter prioridade 0
- Membros com prioridade > 0 não podem ter 0 votos.

Heartbeat

Os membros testam a conexão a outros membros a cada 2s.

Se em 10 s não houver resposta, inicia uma eleição



yadax

ReplicaSet

Vamos configurar nosso primeiro ReplicaSet

```
net:
  bindIp: 0.0.0.0
```

- Por default, usamos o localhost (127.0.0.1)
- O que isso significa?
- O que devemos usar?
  - 0.0.0.0

```
replication:
  replSetName: rsYadax
```

```
security:

  authorization: disabled
```

Vamos configurar nosso primeiro ReplicaSet

```
storage:
  dbPath: …
  journal:
    enabled: true
  directoryPerDB: true
```

Restarte o serviço do mongod

Configurar nosso primeiro ReplicaSet

Assista a mágica acontecer no log.

```
test> rs.initiate()
{
  info2: 'no configuration specified. Using a default configuration for the
set',
  me: 'ip-20-0-1-254.ec2.internal:27017',
  ok: 1
}
rsYadax [direct: other] test>

rsYadax [direct: primary] test>
```

Configurar nosso primeiro ReplicaSet

Você também pode informar todos os membros no momento de iniciar o ReplicaSet

```
rs.initiate( {
   _id : "rs0",
   members: [
      { _id: 0, host: "mongodb0.example.net:27017" },
      { _id: 1, host: "mongodb1.example.net:27017" },
      { _id: 2, host: "mongodb2.example.net:27017" }
   ]
})
```

yadax

Configurar nosso primeiro ReplicaSet

Vamos explorar a configuração. Veja estas duas opções:

```
rs.status()

rs.conf()
```

Adicionando membros

- Instalar o mongodb na mesma versão
  - `# cp /root/mongodb-6.0.repo /etc/yum.repos.d/mongodb-6.0.repo`
  - `# yum install -y mongodb-org`

- Copiar o arquivo de conf da maquina 1 para as maquinas 2 e 3.

yadax

Adicionando membros

- Certifique que o novo membro seja alcançável na porta do mongo (27017)
  - yum install telnet
- O novo membro deve ter o mesmo replSetName
- O novo membro deve estar UP
  - "error":"NotYetInitialized: Cannot use non-local read concern until replica set is finished initializing."
- Você vai precisar do fqdn (hostname -f)
  - Nas versões mais novas do MongoDB, não podemos criar o ReplicaSet baseado no IP. Precisamos de um nome "resolvível" (DNS ou /etc/hosts)
-

yadax

Testando a conexão

```
[root@ip-20-0-1-254 ~]# telnet ip-20-0-1-129.ec2.internal
27017

Trying 20.0.1.129...

Connected to ip-20-0-1-129.ec2.internal.

Escape character is '^]'.
```

Adicionando apenas um Secondary

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.add( { host:
"ip-20-0-1-129.ec2.internal:27017" } )
{
  ok: 1,
  '$clusterTime': {
    clusterTime: Timestamp({ t: 1656337760, i: 1 }),
    signature: {
      hash: Binary(Buffer.from("0000000000000000000000000000000000000000",
"hex"), 0),
      keyId: Long("0")
    }
  },
  operationTime: Timestamp({ t: 1656337760, i: 1 })
}
rsYadax [direct: primary] test>
```

yadax

Status ReplicaSet

Vamos explorar a configuração.

```
rs.status()

rs.status().members
```

Status ReplicaSet

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function(x)  {

  print(x.name)

    })

ip-20-0-1-254.ec2.internal:27017

ip-20-0-1-129.ec2.internal:27017
```

yadax

Status ReplicaSet

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function(x)  {
  print(x.name + '/' + x.stateStr + '/' + x.health )
    })
ip-20-0-1-254.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-129.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Stop Secondary

Pare o mongod no secondary

O que aconteceu com o primary?

Espere uns 15s desde o stop e:

```
rs.status()
```

Stop Secondary

"Failed to check socket connectivity"

"Dropping unhealthy pooled connection"

"Heartbeat failed after max retries"

"Member is now in state RS_DOWN"

"Error connecting to ip-20-0-1-129.ec2.internal:27017 (20.0.1.129:27017) :: caused by :: Connection refused"

"Can't see a majority of the set, relinquishing primary"

"Stepping down from primary in response to heartbeat"

Stop Secondary

"Starting to kill user operations"

"Stopped killing user operations"

"Invalidating sessions for stepdown."

"Replica set state transition","attr":{"newState":"SECONDARY","oldState":"PRIMARY"}

"Interrupting PrimaryOnlyService due to stepDown"

Starte o antigo secondary

O que aconteceu?

Adicionando terceiro node

- Instalar o mongodb na mesma versão
  - `# cp /root/mongodb-6.0.repo /etc/yum.repos.d/mongodb-6.0.repo`
  - `# yum install -y mongodb-org`

- Copiar o arquivo de conf da maquina 1 para as maquinas 2 e 3.

Adicionando membros

- Certifique que o novo membro seja alcançável na porta do mongo (27017)
  - yum install telnet
- O novo membro deve ter o mesmo replSetName
- O novo membro deve estar UP
  - "error":"NotYetInitialized: Cannot use non-local read concern until replica set is finished initializing."
- Você vai precisar do fqdn (hostname -f)
  - Nas versões mais novas do MongoDB, não podemos criar o ReplicaSet baseado no IP. Precisamos de um nome "resolvível" (DNS ou /etc/hosts)
-

yadax

Vamos adicionar mais um membro

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.add({host: 'ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017'})

{
  ok: 1,
  '$clusterTime': {
    clusterTime: Timestamp({ t: 1656420569, i: 1 }),
    signature: {
      hash: Binary(Buffer.from("0000000000000000000000000000000000000000", "hex"), 0),
      keyId: Long("0")
    }
  },
  operationTime: Timestamp({ t: 1656420569, i: 1 })
}
rsYadax [direct: primary] test> rs.status().members
```

yadax

Verifique o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function(x)  {
 print(x.name + '/' + x.stateStr + '/' + x.health )
  })
ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Pare um dos secondaries e verifique o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function (x) { print(x.name +
'/' + x.stateStr + '/' + x.health); })

ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/(not reachable/healthy)/0
```

Starte o secondary e verifique o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function (x) { print(x.name +
'/' + x.stateStr + '/' + x.health); })
ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Pare o primary e verifique o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function (x) { print(x.name +
'/' + x.stateStr + '/' + x.health); })
ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/(not reachable/healthy)/0
ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

yadax

Starte o antigo primary e verifique o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function (x) { print(x.name +
'/' + x.stateStr + '/' + x.health); })
ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Switchover

No atual primary:

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.stepDown()
{
  ok: 1,
  '$clusterTime': {
    clusterTime: Timestamp({ t: 1656422458, i: 1 }),
    signature: {
      hash: Binary(Buffer.from("0000000000000000000000000000000000000000", "hex"),
0),
      keyId: Long("0")
    }
  },
  operationTime: Timestamp({ t: 1656422458, i: 1 })
}
```

yadax

Switchover

Verifique o status

```
rsYadax [direct: secondary] test>
rs.status().members.forEach(function (x) { print(x.name +
'/' + x.stateStr + '/' + x.health); })
ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/PRIMARY/1
ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Entre membros: Internal authentication (using keyfile)

Clients: User Access Control

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Criar um keyfile:

```
echo "qualquercoisabase64" > /etc/mongo.keyfile
ou
openssl rand -base64 756 > /etc/mongo.keyfile

chown mongod:mongod /etc/mongo.keyfile
chmod 400 /etc/mongo.keyfile
```

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Criar um user Administrativo:

```
use admin
db.createUser(
  {
    user: "userAdmin",
    pwd: passwordPrompt(),
    roles: [
      { role: "userAdminAnyDatabase", db: "admin" },
      { role: "readWriteAnyDatabase", db: "admin" },
      { role: "clusterAdmin", "db" : "admin" }
    ]
  }
)
```

yadax

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Criar um keyfile nos 3 nodes:

```
echo "qualquercoisabase64" > /etc/mongo.keyfile
ou
openssl rand -base64 756 > /etc/mongo.keyfile

chown mongod:mongod /etc/mongo.keyfile
chmod 400 /etc/mongo.keyfile
```

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Alterar o mongod.conf

```
security:
  authorization: enabled
  keyFile: /etc/mongo.keyfile
```

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Parar todos os membros, começando pelos secondaries

Startar todos os membros

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.status().members.forEach(function
(x) { print(x.name + '/' + x.stateStr + '/' + x.health); })

ip-20-0-1-139.ec2.internal:27017/SECONDARY/1

ip-20-0-1-53.ec2.internal:27017/PRIMARY/1

ip-20-0-1-193.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Status da replicação

rs.printReplicationInfo()

rs.printSecondaryReplicationInfo()

Habilitando autenticação no ReplicaSet

Teste a autenticação

Alterando a prioridade de um membro

```
ip-20-0-1-207.ec2.internal:27017/PRIMARY/1   << prioridade 5
ip-20-0-1-116.ec2.internal:27017/SECONDARY/1 << prioridade 4
ip-20-0-1-137.ec2.internal:27017/SECONDARY/1 << prioridade 1
```

Alterando a prioridade de um membro

Verifique o retorno do:

```
rs.conf()
rs.conf().members
```

Guarde o retorno do rs.conf() em uma variable cfg

```
cfg  = rs.conf()
cfg.members[0]
cfg.members[0].priority
```

Alterando a prioridade de um membro

rs.reconfig(configuration, { options })

Reconfigura um replicaset sobrescrevendo as configurações anteriores

configuration -> é o retorno do rs.conf()

Podemos manipular o cfg e reconfigurar com uma a nova versão

Alterando a prioridade de um membro

```
rsYadax [direct: primary] test> cfg  = rs.conf()

rsYadax [direct: primary] test> cfg.members[0]

rsYadax [direct: primary] test> cfg.members[0].priority
1

rsYadax [direct: primary] test> cfg.members[0].priority = 5
5
rsYadax [direct: primary] test> cfg.members[1].priority = 4
4
rsYadax [direct: primary] test> rs.reconfig(cfg)
{
  ok: 1,
  '$clusterTime': {
...
}
```

yadax

Alterando a prioridade de um membro

Verifique novamente o rs.conf()

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.conf().members
[
  {
    _id: 0,
    host: 'ip-20-0-1-207.ec2.internal:27017',
    priority: 5,
  },
  {
    _id: 1,
    host: 'ip-20-0-1-116.ec2.internal:27017',
    priority: 4,
  },
  {
    _id: 2,
    host: 'ip-20-0-1-137.ec2.internal:27017',
    priority: 1,
  }
]
```

Alterando a prioridade de um membro

Quem é o primary?

Faça um rs.stepDown(). Quem assume?

Alterando os votos de um membro

O procedimento anterior é o mesmo para alterar o número de votos.

Mude para:

ip-20-0-1-207.ec2.internal:27017/PRIMARY/1 << voto 1

ip-20-0-1-116.ec2.internal:27017/SECONDARY/1 << voto 1

ip-20-0-1-137.ec2.internal:27017/SECONDARY/1 << voto 0

Remover membro do ReplicaSet

Pare o mongod do membro a ser removido

Conecte no primary

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.status().members.forEach(function(x)
{print(x.name + '/' + x.stateStr + '/' + x.health )})

ip-20-0-1-7.ec2.internal:27017/PRIMARY/1

ip-20-0-1-8.ec2.internal:27017/SECONDARY/1

ip-20-0-1-12.ec2.internal:27017/(not reachable/healthy)/0
```

Remover membro do ReplicaSet

Conecte no primary

```
rsYadax [direct: primary] test> rs.remove("ip-20-0-1-12.ec2.internal:27017")
{
  ok: 1,
  '$clusterTime': {
    clusterTime: Timestamp({ t: 1656499768, i: 1 }),
    signature: {
      hash: Binary(Buffer.from("f73cb45f86a2033e72c44b2c16fd07e2972abe0b", "hex"),
0),
      keyId: Long("7114608012949454854")
    }
  },
  operationTime: Timestamp({ t: 1656499768, i: 1 })
}
```

Limpe o conteúdo em /var/lib/mongo no node removido:

```
rm -rf /var/lib/mongo/*
```

yadax

Remover membro do ReplicaSet

Consulte agora o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function(x)  {print(x.name + '/'
+ x.stateStr + '/' + x.health )})

ip-20-0-1-7.ec2.internal:27017/PRIMARY/1

ip-20-0-1-8.ec2.internal:27017/SECONDARY/1
```

Adicionar Arbitro do ReplicaSet

Adicione novamente o membro, agora como arbitro.

```
db.adminCommand( { getDefaultRWConcern : 1 } )
db.adminCommand({
   "setDefaultRWConcern" : 1,
   "defaultWriteConcern" : {
     "w" : 1
   }
 })
```

yadax

Adicionar Arbitro no ReplicaSet

Adicione novamente o membro, agora como arbitro.

Certifique que limpou os dados anteriores

```
rsYadax [direct: primary] test>  rs.addArb("ip-20-0-1-127.ec2.internal:27017")
{
  ok: 1,
  '$clusterTime': {
    clusterTime: Timestamp({ t: 1656671509, i: 1 }),
    signature: {
      hash: Binary(Buffer.from("549e20c0366a0fc3072e0c40d22749e4693b24e8", "hex"),
0),
      keyId: Long("7115346876173385734")
    }
  },
  operationTime: Timestamp({ t: 1656671509, i: 1 })
}
rsYadax [direct: primary] test>
```

yadax

Adicionar Arbitro no ReplicaSet

Consulte novamente o status

```
rsYadax [direct: primary] test>
rs.status().members.forEach(function(x)  {print(x.name + '/' +
x.stateStr + '/' + x.health )})

ip-20-0-1-136.ec2.internal:27017/PRIMARY/1

ip-20-0-1-7.ec2.internal:27017/SECONDARY/1

ip-20-0-1-127.ec2.internal:27017/ARBITER/1
```

yadax

Derrube o Primary e o Arbitro

Stop o mongod em dois hosts.

O que houve?

```
rsYadax [direct: secondary] test>
rs.status().members.forEach(function (x) { print(x.name +
'/' + x.stateStr + '/' + x.health); })
```

yadax

Derrube o Primary e o Arbitro

Como recuperar?

Derrube o Primary e o Arbitro

```
rs.reconfig(
<configuration>,
{
"force" : <boolean>,
"maxTimeMS" : <int>
}
)
```

```
rs.reconfig(
cfg,
{"force" : true}
)
```

yadax

Collections relacionadas

```
rsYadax [direct: primary] local> show collections;
    oplog.rs
    replset.election
    replset.initialSyncId
    replset.minvalid
    replset.oplogTruncateAfterPoint
    startup_log
    system.replset
    system.rollback.id
    system.tenantMigration.oplogView  [view]
    system.views
```

yadax

Backup / Restore

Tipos de backup (Lógicos)

Exporta JSON

Texto

Mais lento

- mongoexport
- mongoimport

Exporta BSON

Binário

Mais rápido

- mongodump
- mongorestore

Backups Físicos

Não há ferramenta disponível nativa para backup de MongoDB

Percona Backup for MongoDB está em Preview

É possível utilizar LVM Snapshot / Block Volume (EBS) Snapshot

Vamos importar alguns registros

```
use yadax;

db.cars.insertMany([
{"marca":"HONDA", "modelo":"CIVIC",  "ano_fabricacao": 2015 , "ano_modelo": 2016, "cor": "Prata",  "preco": 60000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"Civic",  "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 80000},
{"marca":"HONDA", "modelo":"FIT",    "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Branco", "preco": 50000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"UNO",    "ano_fabricacao": 2000 , "ano_modelo": 2001, "cor": "Preto",  "preco": 10000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"PALIO",  "ano_fabricacao": 2006 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"STRADA", "ano_fabricacao": 2018 , "ano_modelo": 2018, "cor": "Branco", "preco": 40000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Preto",  "preco": 90000},
{"marca":"FIAT",  "modelo":"TORO",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Prata",  "preco": 80000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2012 , "ano_modelo": 2012, "cor": "Preto",  "preco": 20000},
{"marca":"VW",    "modelo":"POLO",   "ano_fabricacao": 2020 , "ano_modelo": 2020, "cor": "Branco", "preco": 60000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOLF",   "ano_fabricacao": 2019 , "ano_modelo": 2019, "cor": "Prata",  "preco": 90000},
{"marca":"VW",    "modelo":"GOL",    "ano_fabricacao": 2003 , "ano_modelo": 2003, "cor": "Branco", "preco": 10000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2005 , "ano_modelo": 2006, "cor": "Prata",  "preco": 11000},
{"marca":"FORD",  "modelo":"FIESTA", "ano_fabricacao": 2007 , "ano_modelo": 2007, "cor": "Prata"},
{"marca":"FORD",  "modelo":"PAMPA",  "ano_fabricacao": 1989,  "ano_modelo": 1989, "cor": "Prata",  "preco": null}
])
```

mongoexport

-h, --host=<hostname>

--port=<port>

-u, --username=<username>

-p, --password=<password>

--authenticationDatabase=<database-name>

-d, --db=<database-name>

-c, --collection=<collection-name>

--uri=mongodb-uri

-f, --fields=e.g. -f "name,age"

--type=json or csv

-o, --out=<filename>

-q, --query=<json>

--skip=<count>

--limit=<count>

mongoexport

Dump full to stdout

```
mongoexport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
```

yadax

mongoexport

Escolhendo os campos desejados

```
mongoexport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--fields="marca,modelo,preco"
```


```
{"_id":{"$oid":"630d2c8e0853c6be1fa9764e"},"marca":"HONDA","modelo":"CIVIC","preco":60000}
{"_id":{"$oid":"630d2c8e0853c6be1fa9764f"},"marca":"HONDA","modelo":"Civic","preco":80000}
{"_id":{"$oid":"630d2c8e0853c6be1fa97650"},"marca":"HONDA","modelo":"FIT","preco":50000}
{"_id":{"$oid":"630d2c8e0853c6be1fa97651"},"marca":"FIAT","modelo":"UNO","preco":10000}
{"_id":{"$oid":"630d2c8e0853c6be1fa97652"},"marca":"FIAT","modelo":"PALIO","preco":11000}
{"_id":{"$oid":"630d2c8e0853c6be1fa97653"},"marca":"FIAT","modelo":"STRADA","preco":40000}
```


mongoexport

Type CSV

```
mongoexport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--fields="marca,modelo,preco" --type=csv
```

```
marca,modelo,preco
HONDA,CIVIC,60000
HONDA,Civic,80000
HONDA,FIT,50000
FIAT,UNO,10000
FIAT,PALIO,11000
```

yadax

mongoexport

Query

```
# mongoexport --username=userAdmin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--fields="marca,modelo,preco" --type=csv
--query='{"marca":"FIAT"}'
```

```
marca,modelo,preco
FIAT,UNO,10000
FIAT,PALIO,11000
FIAT,STRADA,40000
FIAT,TORO,90000
FIAT,TORO,80000
```

yadax

mongoexport

Pulando 1

```
mongoexport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--fields="marca,modelo,preco" --type=csv --query
'{"marca":"FIAT"}' --skip=1
```

yadax

mongoexport

Limitando a 2

```
mongoexport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--fields="marca,modelo,preco" --type=csv --query
'{"marca":"FIAT"}' --skip=1 --limit=2
```

yadax

mongoexport

Jogando em um arquivo

```
mongoexport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--fields="marca,modelo,preco" --type=csv --query
'{"marca":"FIAT"}' --skip=1 --limit=2 --out=cars.csv
```

```
$ cat cars.csv
```

yadax

Drope a collection cars

```
rsYadax1 [direct: primary] test> use yadax;

switched to db yadax

rsYadax1 [direct: primary] yadax> db.cars.drop()

true
```

yadax

mongoimport

--headerline (CSV, TSV)

--drop

--maintainInsertionOrder

--ignoreBlanks

--numInsertionWorkers

--stopOnError

--mode=[insert|upsert|merge|delete]

--writeConcern

--db=<database-name>

--collection=<collection-name>

--fields="name,age"

--file=<filename>

--type=json, csv, or tsv

mongoimport

```
# mongoimport --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin --db=yadax --collection=cars
--type=csv --file=cars.csv --headerline


2 document(s) imported successfully. 0 document(s) failed to
import.
```

Query collection

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# cat cars.csv
marca,modelo,preco
FIAT,PALIO,11000
FIAT,STRADA,40000
```

```
rsYadax1 [direct: primary] test> use  yadax;
switched to db yadax
rsYadax1 [direct: primary] yadax> db.cars.find()
[
  {
    _id: ObjectId("630d37b8e303d928abe89d10"),
    marca: 'FIAT',
    modelo: 'STRADA',
    preco: 40000
  },
  {
    _id: ObjectId("630d37b8e303d928abe89d11"),
    marca: 'FIAT',
    modelo: 'PALIO',
    preco: 11000
  }
]
rsYadax1 [direct: primary] yadax>
```

yadax

Vamos importar alguns dados

```
# yum install -y git

# git clone https://github.com/mcampo2/mongodb-sample-databases.git

# cd mongodb-sample-databases

# mongoimport --drop  --host localhost --port 27017 \
--username dba --password mudar123 \
--authenticationDatabase 'admin'  \
--db sample  --collection airbnb  \
--file sample_airbnb/listingsAndReviews.json
```

mongodump

-h, --host=<hostname>

--port=<port>

-u, --username=<username>

-p, --password=<password>

--authenticationDatabase=<database-name>

-d, --db=<database-name>

-c, --collection=<collection-name>

-q, --query=

-o, --out=<directory-path>

--gzip

--archive=<file-path>

--dumpDbUsersAndRoles

--excludeCollection=<collection-name>

--excludeCollectionsWithPrefix=<collection-prefix>

LAB

Faça um backup da sample.airbnb

LAB

Faça um backup da sample.airbnb

```
mongodump --username=admin --password=password2
--authenticationDatabase=admin  --db=sample
--collection=airbnb --archive=airbnb.dump
```

```
writing sample.airbnb to archive 'airbnb.dump'
done dumping sample.airbnb (5555 documents)
```

mongorestore

d, --db=<database-name>

-c, --collection=<collection-name>

--excludeCollection=<collection-name> DEPR

--excludeCollectionsWithPrefix DEPR

--nsExclude=<namespace-pattern>

--nsInclude=<namespace-pattern>

--nsFrom=<namespace-pattern>

--nsTo=<namespace-pattern>

--archive=<filename>

--restoreDbUsersAndRoles

--dir=<directory-name>

--gzip

--drop

--dryRun

--noOptionsRestore

--maintainInsertionOrder

LAB

Drope a sample.airbnb

Restaure o backup

LAB

Drope a sample.airbnb

```
rsYadax1 [direct: primary] yadax>
use sample

switched to db sample

rsYadax1 [direct: primary] sample>
db.airbnb.drop()

true
```

Restaure o backup

```
mongorestore --username=admin
--password=password2
--authenticationDatabase=admin
--db=sample --collection=airbnb
--archive=airbnb.dump


finished restoring sample.airbnb (5555
documents, 0 failures)

no indexes to restore for collection
sample.airbnb

5555 document(s) restored successfully. 0
document(s) failed to restore.
```

LAB

Drope a sample.airbnb

Restaure o backup na collection imoveis

LAB

Drope a sample.airbnb

```
rsYadax1 [direct: primary] yadax>
use sample

switched to db sample

rsYadax1 [direct: primary] sample>
db.airbnb.drop()

true
```

Restaure o backup

```
mongorestore --username=admin
--password=password2
--authenticationDatabase=admin
--nsInclude=sample.airbnb --archive=airbnb.dump
--nsFrom=sample.airbnb --nsTo=sample.imoveis


finished restoring sample.imoveis (5555
documents, 0 failures)

no indexes to restore for collection
sample.imoveis

5555 document(s) restored successfully. 0
document(s) failed to restore.
```

Percona Backup for MongoDB (PBM)

PBM

Open Source

Baixo Impacto

Distribuído

Shards e ReplicaSet

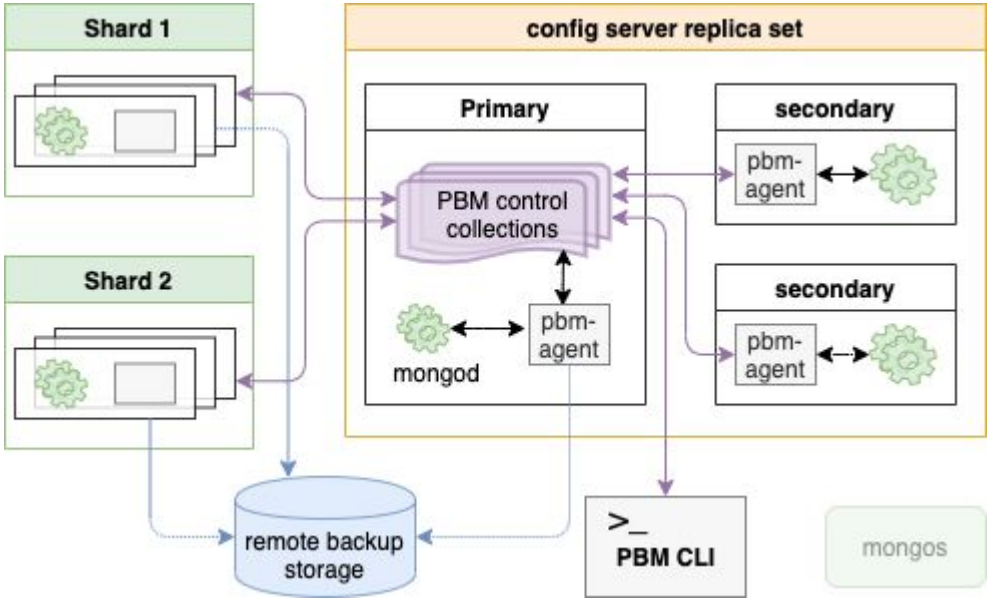
Backup Físico* ou Lógico

PIT Recovery para backups lógicos

CLI simples

Destino precisa ser Shared: S3 compat, Azure, NFS

PBM - Componentes




```
pbmAgents
pbmBackups
pbmCmd
pbmConfig
pbmLock
pbmLockOp
pbmLog
pbmOpLog
pbmPITRChunks
pbmRestores
```

yadax

Vamos criar um ReplicaSet

```
# /etc/mongod.conf

# where to write logging data.
systemLog:
 destination: file
 logAppend: true
 path: /var/log/mongodb/mongod.log

# Where and how to store data.
storage:
 dbPath: /var/lib/mongod
 directoryPerDB: true
 journal:
   enabled: true

# how the process runs
processManagement:
 fork: true  # fork and run in background
 pidFilePath: /var/run/mongodb/mongod.pid
 timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo

# network interfaces
net:
 port: 27017
 bindIp: 0.0.0.0

security:
 authorization: enabled
 keyFile: /etc/keyfile.mongo

replication:
 replSetName: rsYadax1
```

```
[Unit]
Description=MongoDB Database Shard Server
Documentation=https://docs.mongodb.org/manual
After=network-online.target
Wants=network-online.target

[Service]
User=mongod
Group=mongod
Environment="OPTIONS=-f /etc/mongod.conf"
EnvironmentFile=-/etc/sysconfig/mongod
ExecStart=/usr/bin/mongod $OPTIONS
ExecStartPre=/usr/bin/mkdir -p /var/run/mongodb
ExecStartPre=/usr/bin/chown mongod:mongod /var/run/mongodb
ExecStartPre=/usr/bin/chmod 0755 /var/run/mongodb
PermissionsStartOnly=true
PIDFile=/var/run/mongodb/mongod.pid
Type=forking
LimitFSIZE=infinity
LimitCPU=infinity
LimitAS=infinity
LimitNOFILE=64000
LimitNPROC=64000
LimitMEMLOCK=infinity
TasksMax=infinity
TasksAccounting=false

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

Vamos criar um ReplicaSet

```
# echo "qualquercoisabase64" > /etc/keyfile.mongo
# chown mongod: /etc/keyfile.mongo
# chmod 400 /etc/keyfile.mongo
```

- Stop mongod (hosts 2 e 3)
- rm -rf /var/lib/mongo/* (hosts 2 e 3)
- Start mongod (host 2 e 3)

Vamos criar um ReplicaSet

```
> rs.initiate() (done)
> use admin
> db.createUser(
  {
    user: 'admin',
    pwd: 'password',
    roles: [ { role: 'root', db: 'admin' } ]
  }
);
> exit;

# mongosh --username userRoot --password Adm1nP4ss --authenticationDatabase
admin

> rs.add('ip-20-0-1-20.ec2.internal:27017')
> rs.add('ip-20-0-1-190.ec2.internal:27017')
```

yadax

Install percona-release - Todos os hosts

```
# sudo yum install -y
https://repo.percona.com/yum/percona-release-latest.noarch.rpm
```

```
# sudo percona-release enable pbm release
```

yadax

Install pbm - Todos os hosts

```
sudo yum install percona-backup-mongodb
```

Create PBM role - No Primary

```
> db.getSiblingDB("admin").createRole({ "role": "pbmAnyAction",
      "privileges": [
         { "resource": { "anyResource": true },
           "actions": [ "anyAction" ]
         }
      ],
      "roles": []
   });
```

yadax

Create PBM user - No Primary

```
db.getSiblingDB("admin").createUser({user: "pbmuser",
        "pwd": "password",
        "roles" : [
           { "db" : "admin", "role" : "readWrite", "collection": "" },
           { "db" : "admin", "role" : "backup" },
           { "db" : "admin", "role" : "clusterMonitor" },
           { "db" : "admin", "role" : "restore" },
           { "db" : "admin", "role" : "pbmAnyAction" }
        ]
    });
```

yadax

Verifique o service pbm-agent

systemctl status pbm-agent

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# cat /usr/lib/systemd/system/pbm-agent.service
[Unit]
Description=pbm-agent
After=time-sync.target network.target

[Service]
EnvironmentFile=-/etc/sysconfig/pbm-agent
Type=simple
User=mongod
Group=mongod
PermissionsStartOnly=true
ExecStart=/usr/bin/pbm-agent

[Install]
WantedBy=multi-user.target
[root@ip-20-0-1-154 ~]#
```

yadax

Mongosh + connection string (a partir de um SEC)

```
[root@ip-10-0-65-42 ~]# mongosh
"mongodb://userAdmin:Adm1nP4ss@localhost:27017/?authSource=admin"


Current Mongosh Log ID: 658b58d334cd751894979114

Connecting to:
mongodb://<credentials>@localhost:27017/?authSource=admin&directConnectio
n=true&serverSelectionTimeoutMS=2000&appName=mongosh+2.1.1

…

rsYadax [direct: secondary] test>
```

yadax

Mongosh + connection string

```
[root@ip-10-0-65-42 ~]# mongosh
"mongodb://userAdmin:Adm1nP4ss@localhost:27017/?authSource=admin&  replicaSet=r
sYadax"

Current Mongosh Log ID:   658b58d334cd751894979114

Connecting to:
mongodb://<credentials>@localhost:27017/?authSource=admin&directConnection=t
rue&serverSelectionTimeoutMS=2000&appName=mongosh+2.1.1

…


rsYadax [primary] test>
```

yadax

Vamos exportar a connection string - Agent - Todos

Isso é importante para o agent rodar corretamente

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# cat /etc/sysconfig/pbm-agent

PBM_MONGODB_URI="mongodb://pbmuser:password@localhost:27017/
?authSource=admin&replicaSet=rsYadax"
```

yadax

Vamos exportar a connection string - Client - Todos

Isso é importante sempre que você for chamar o client. Por isso pode exportar em um .bash_profile ou algo assim

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# export
PBM_MONGODB_URI="mongodb://pbmuser:password@localhost:27017/
?authSource=admin&replSetName=rsYadax"
```

yadax

Arquivo de config - Em qualquer node

Se for um EC2 que possui Instance Role Profile:

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# vi pbm_config.yaml
storage:
  type: s3
  s3:
    region: us-east-1
    bucket: medusa-backup
    prefix: data/pbm/backup/<seunome>
```

Se não:

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# vi pbm_config.yaml
storage:
  type: s3
  s3:
    region: us-east-1
    bucket: medusa-backup
    prefix: data/pbm/backup/seunome
    credentials:
      access-key-id: <your-access-key-id-here>
      secret-access-key:
<your-secret-key-here>
```

Upload Arquivo de config - Em qualquer node

```
[root@ip-20-0-1-154 ~]# pbm config --file pbm_config.yaml
```

```
> use admin
> db.pbmConfig.find()
```

yadax

Start agent - Todos os nodes

```
sudo systemctl start pbm-agent

sudo systemctl status pbm-agent
```

CLI Options

```
export PBM_MONGODB_URI="mongodb://pbmuser:password@localhost:27017/?authSource=admin&replSetName=rsYadax"

[root@ip-20-0-1-154 ~]# pbm config --list
pitr:
  enabled: false
  oplogSpanMin: 5
  compression: s2
storage:
  type: s3
  s3:
    provider: aws
    region: us-east-1
    bucket: medusa-backup
    prefix: data/pbm/backup
    credentials: {}
    maxUploadParts: 10000
    storageClass: STANDARD
    insecureSkipTLSVerify: false
```

CLI Options - Backup

```
pbm backup
--type: physical, logical (default)
--compression: gzip, snappy, lz4, s2 (default), pgzip, zstd.
--compression-level: 0 a 10
--wait


pbm cancel-backup (running backup)
```

yadax

CLI Options - Restore

```
pbm restore
--time=
-w
--base-snapshot
--replset-remapping
```

CLI Options - List

```
pbm list
--restore
--size=N
--unbacked
```

CLI Options - Delete Backup

```
pbm delete-backup
--older-than=TIMESTAMP
%Y-%M-%DT%H:%M:%S (2020-04-20T13:13:20)
%Y-%M-%D ( 2020-04-20)
--force
```

```
pbm delete-pitr
-a, --all
--older-than=TIMESTAMP
--force
```

CLI Options - Version

```
pbm version
--short
--commit
```

CLI Options - Status

```
pbm status
-s, --sections=SECTIONS
Supported values: cluster, pitr, running, backups
```

CLI Options - Logs

```
pbm logs
-t, --tail=20
-e, --event=EVENT
    - backup
    - restore
    - resyncBcpList
    - pitr
    - pitrestore
    - delete
-n, --node=NODE
-s, --severity=I - D - Debug, I - Info (default), W - Warning, E - Error, F
- Fatal.
-i, --opid=OPID
-x, --extra
```

yadax

Importar alguns dados - No Primary

```
# yum install -y git

# git clone https://github.com/mcampo2/mongodb-sample-databases.git


# cd mongodb-sample-databases

# mongoimport --drop  --host localhost --port 27017 \
--username 'admin' --password 'password' \
--authenticationDatabase 'admin'  \
--db sample  --collection airbnb  \
--file sample_airbnb/listingsAndReviews.json
```

yadax

LAB

Faça um backup:

```
pbm backup
```

LAB

Liste os backups:

```
pbm list
```

LAB

Habilite o PITR:

```
pbm config --set pitr.enabled=true
```

LAB

Configure o intervalo de coleta do PITR para 1 min:

```
pbm config --set pitr.oplogSpanMin=1
```

LAB

Liste novamente os backups:

```
pbm list
```

LAB

Se o PITR estiver habilitado, drope o sample.airbnb.

```
> use sample
> db.airbnb.drop()
```

Restaure o backup para um ponto anterior ao drop dentro do range do PBM.

```
pbm config --set pitr.enabled=false
pbm restore --time="2022-09-20T13:20:00"
```

Volte o PITR e faça um novo backup

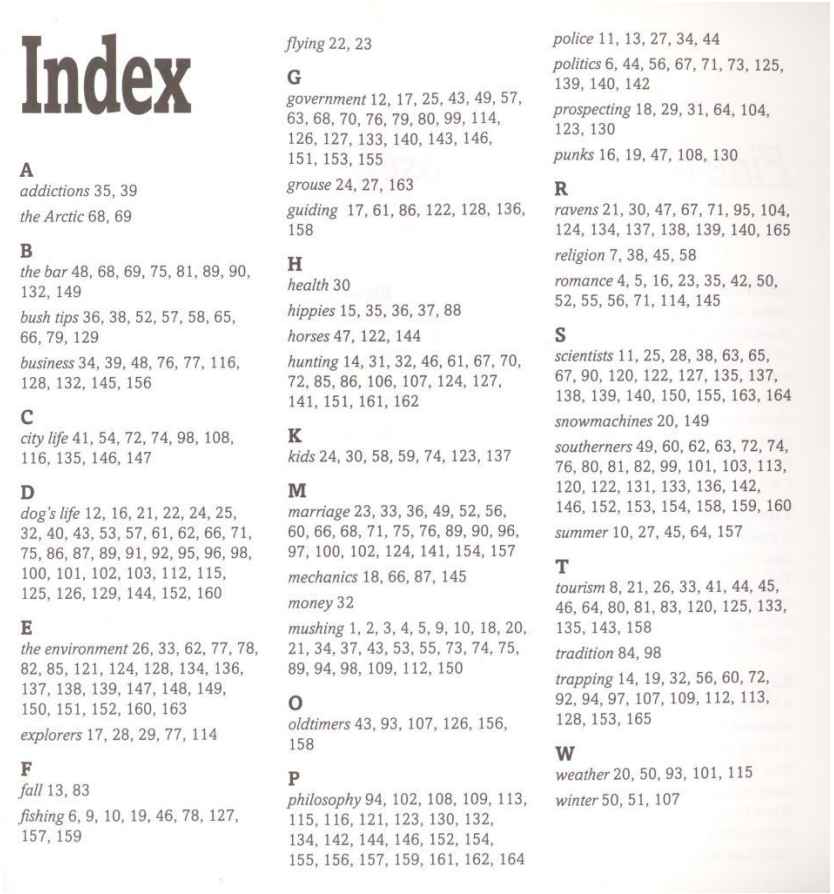
```
pbm config --set pitr.enabled=true
```

```
pbm backup
```

Performance de queries

Index

- O que são?
- Para que servem?
- Quando usar?



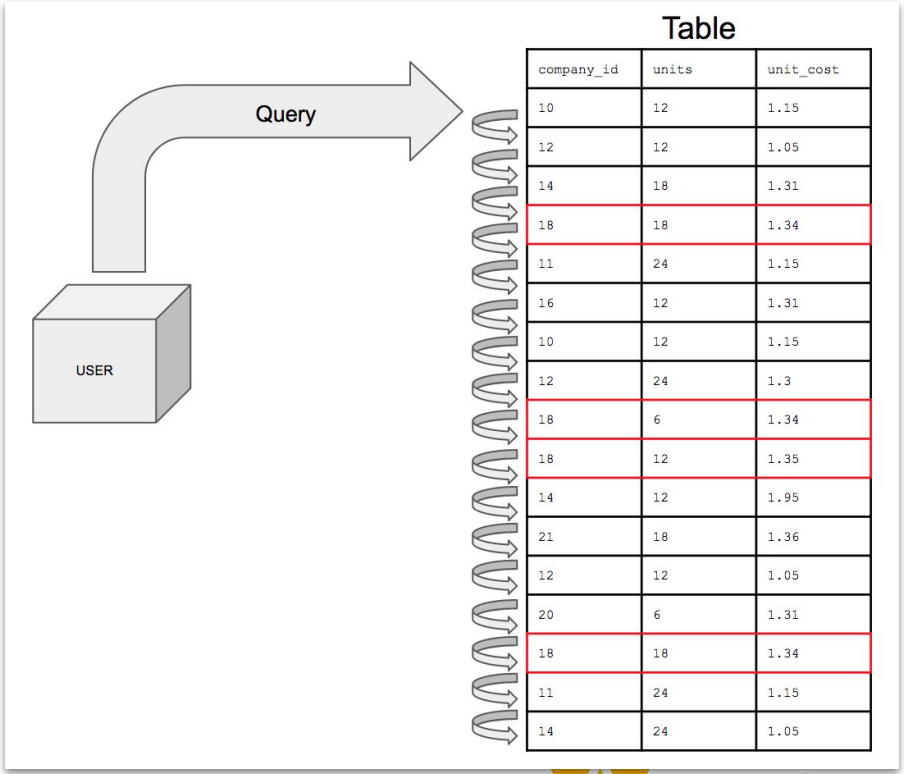
Index

yadax

Collection Scan (COLLSCAN)

- Similar a Full Table Scan
- Varre todos os documentos
- Deve ser evitado para collections grandes

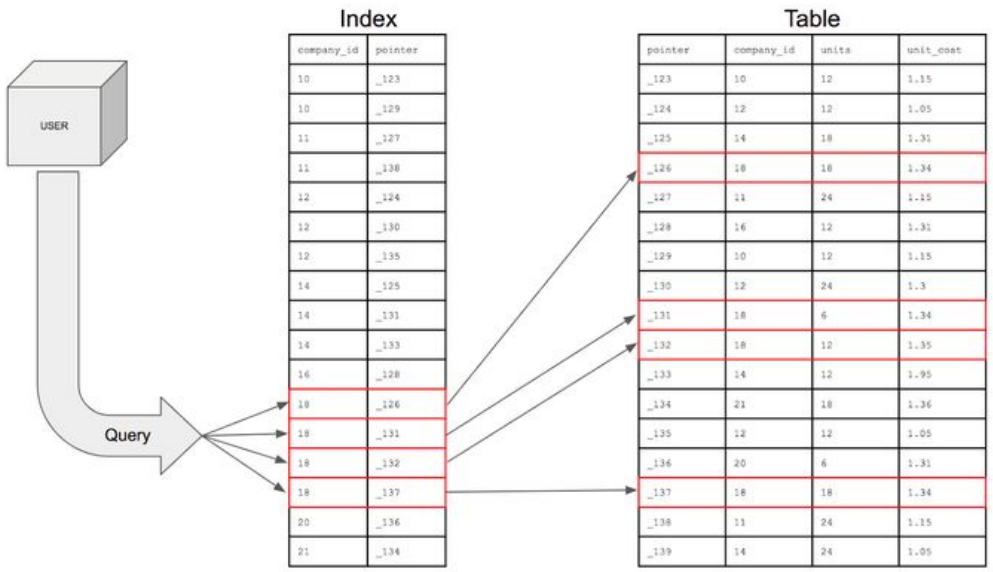
db.coll.find({company_id: 18})



yadax

Index

- O índice é ordenado, b-tree
- Cada entrada aponta para a posição do doc na collection
- Collections podem ter mais de um índice em diferentes fiels
- _id é indexado por default
- Não crie mais índices do que você necessita
- Há impacto na escrita



yadax

Index

- db.collection.createIndex({field: 1})
- field pode ser um dentro de um subdocumento (endereco.cidade)
- 1 -> ASC
- -1 -> DESC

- Single doc scan
- Range doc scan
- Múltiplos docs (IN)

Index

- in background mongodb 4.2-
- unique
- partial
- expireAfterSeconds (TTL)
- hidden

Importar alguns dados

```
# yum install -y git

# git clone https://github.com/mcampo2/mongodb-sample-databases.git

# cd mongodb-sample-databases

# mongoimport --drop  --host localhost --port 27017  --username 'admin' \

--password 'password'  --authenticationDatabase 'admin' \

--db sample  --collection airbnb --file sample_airbnb/listingsAndReviews.json


--db sample  --collection companies  --file sample_training/companies.json

--db sample  --collection grades  --file sample_training/grades.json
```

Criar alguns dados

```
> use sample
> for (i = 0; i < 1000000; i++) {
  db.users.insertOne(
    {
      "userid": i,
      "username": "user"+i,
      "age": Math.floor(Math.random()*120),
      "created": new Date()
    });
}
```

yadax

Execution Plan

Sequência de passos que o DB irá executar para retornar o resultado

Uma query pode ter mais de um Plano (Winner / Rejecteds)

Normalmente DBs mantém cache de Plano

Normalmente DBs mostram o plano que a query será executada

Query Planner

Execution Stats:

```
db.collection.find().explain('executionStats')
```

nReturned

totalKeysExamined

totalDocsExamined

executionStages: stage

Explain Methods:

- queryPlanner (sem executar)
- **executionStats (executa a query)**
- allPlansExecution (mais verboso)

yadax

Slow Queries

```
> use  sample;

> db.users.find({"username": "user101"})

> db.companies.find({email_address: 'info@wetpaint.com'})
```

Query Planner

```
db.users.find({"username":
"user101"}).explain("executionStats")
```

```
db.companies.find({email_address:
'info@wetpaint.com'}).explain('executionStats')
```

Slow Queries - Profiles

```
use sample

db.setProfilingLevel(1, { slowms: 50 })
```

- Level 0 - The profiler is off and does not collect any data. This is the default profiler level.
- Level 1 - The profiler collects data for operations that take longer than the value of slowms.
- Level 2 - The profiler collects data for all operations.

Slow Queries

```
> use sample
db.users.find({"username": "user1401"})
db.companies.find({email_address: 'info@wetpaint.com'})
```

```
db.system.profile.find({ millis: { $gt: 60 },"op":"query"})
```

Busca os docs com mais de 20 ms de execução

yadax

Query Planner

```
db.users.find({"username":
"user101"}).explain("executionStats")
```

```
db.companies.find({email_address:
'info@wetpaint.com'}).explain('executionStats')
```

Create Index

```
>use sample

>db.users.createIndex({"username": 1})

>db.companies.createIndex({"email_address":1})


>db.users.getIndexes()

>db.companies.getIndexes()
```

Query Planner

```
db.users.find({"username":
"user101"}).explain("executionStats")
```

```
db.companies.find({email_address:
'info@wetpaint.com'}).explain('executionStats')
```

Compound index

```
db.airbnb.find({"host.host_name": 'Ynaie',"address.country":
"Brazil"}).explain("executionStats")
```

```
db.airbnb.createIndex({ "host.host_name": 1, "address.country": 1})
```

```
db.airbnb.find({"host.host_name": 'Ynaie'}).explain("executionStats")

db.airbnb.find({"address.country": "Brazil"}).explain("executionStats")

db.airbnb.find({"host.host_name": 'Ynaie',"address.country":
"Brazil"}).explain("executionStats")
```

Shards

Scale

- ReplicaSet pode suportar um grande volume de dados
- Mas é apenas uma máquina primary e as outras são cópias
- Se o volume de dados cresce podemos:
  - Aumentar o disco
  - Aumentar a RAM
  - Aumentar CPU
- Escalar Vertical

Scale

- Mas e se ainda assim um host não for suficiente para suportar o volume de dados?
- Precisamos escalar horizontal
- É aí que entra o sharding, distribuímos os dados em várias máquinas
- A arquitetura fica um pouco mais complexa, mas o crescimento é ilimitado

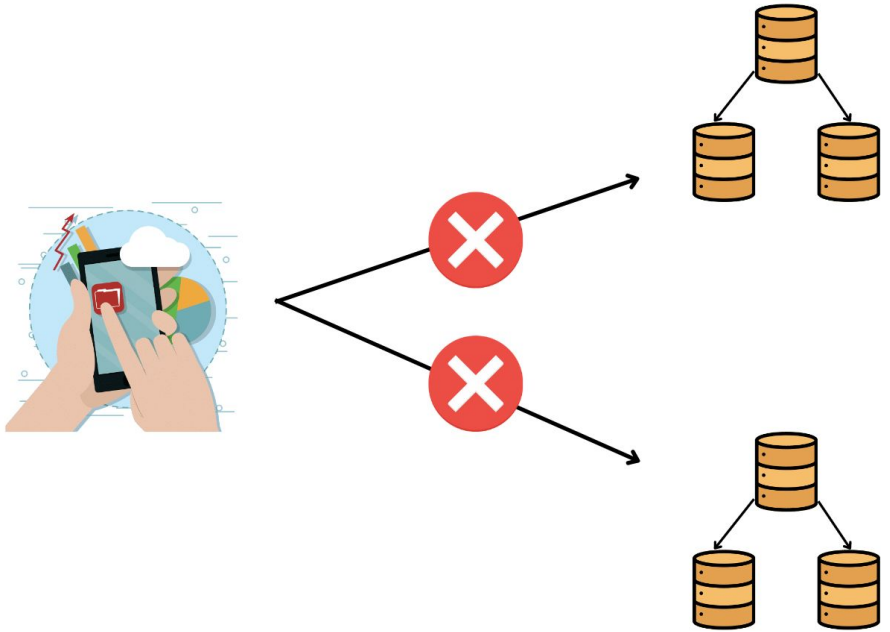
Scale - ReplicaSet (Shard)

- Cada shard será um ReplicaSet, para manter a alta disponibilidade

- Cada shard será responsável por parte dos dados
  - Para simplificar, imagine um shard responsável por ID pares e outro pelos ímpares

- Como a app sabe onde buscar o dado?
  - Aqui entra uma camada de router que recebe a query e encaminha para o shard correto

Scale - Para onde enviar a requisição

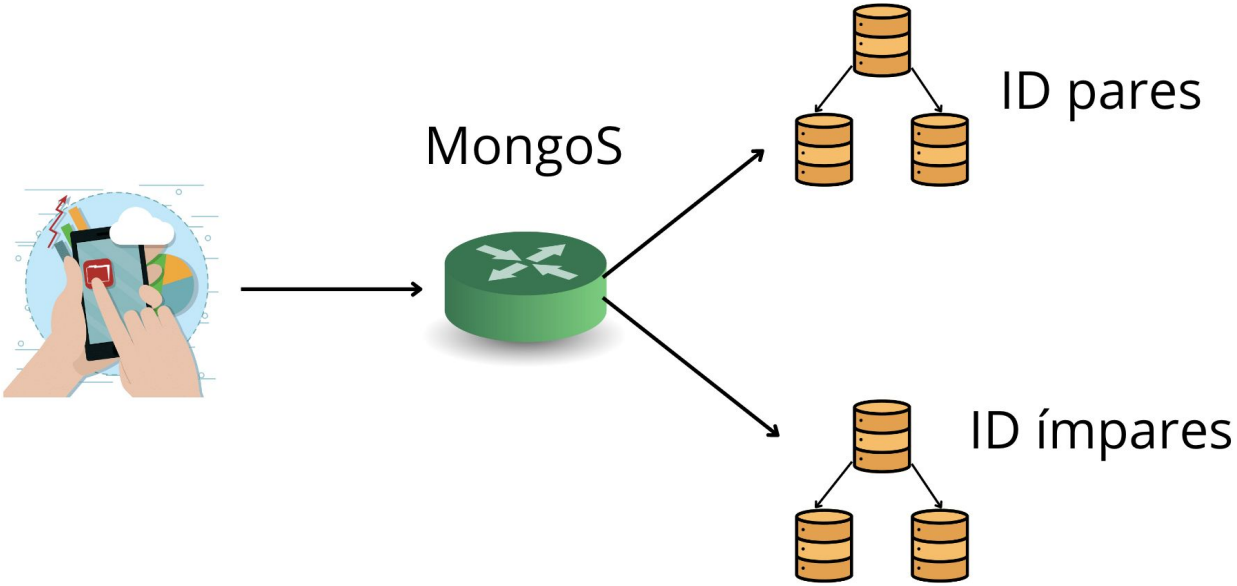


yadax

Scale - MongoS (ou router)

- Esse router é o MongoS
- Você pode ter MongoS do lado do DB ou junto a App, quantos quiser.
- O MongoS não armazena dados
- O ConfigServer fornece os metadados para o MongoS
- Assim o MongoS sabe para onde enviar as requisições

Scale - Papel do MongoS



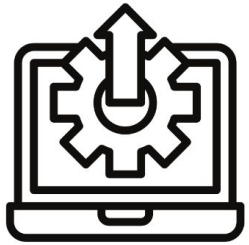
yadax

Scale - ConfigServer

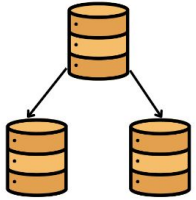
- O ConfigServer também é um ReplicaSet, para manter a alta disponibilidade
- O ConfigServer não pode ter árbitros
- O ConfigServer não é acessado pela App diretamente
- No ConsigServer teremos armazenados as chaves e os respectivos shards

Scale - ConfigServer

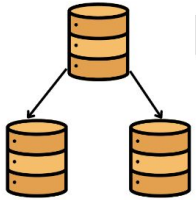
ConfigServer



Shard	Dados
Shard #1	Pares
Shard #2	Ímpares



ID pares

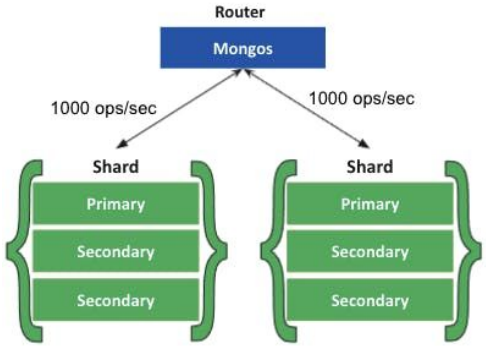


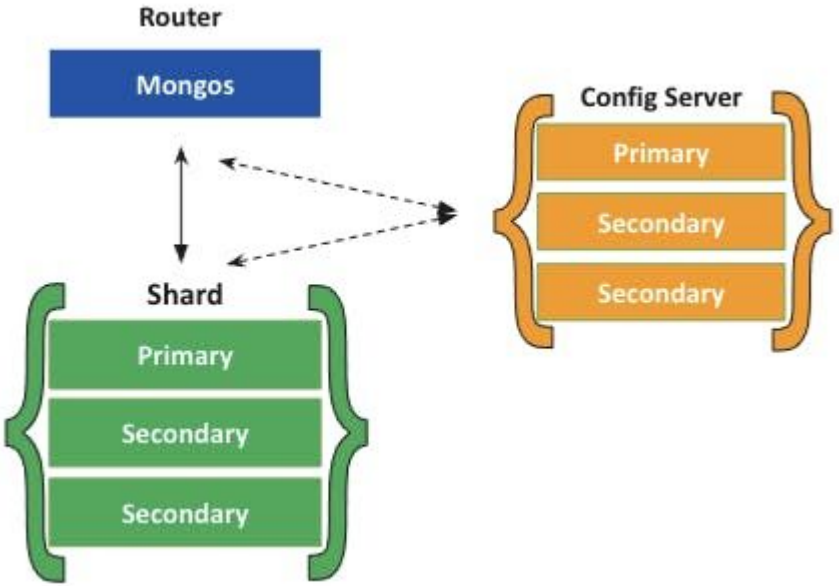
ID ímpares

yadax

Scale

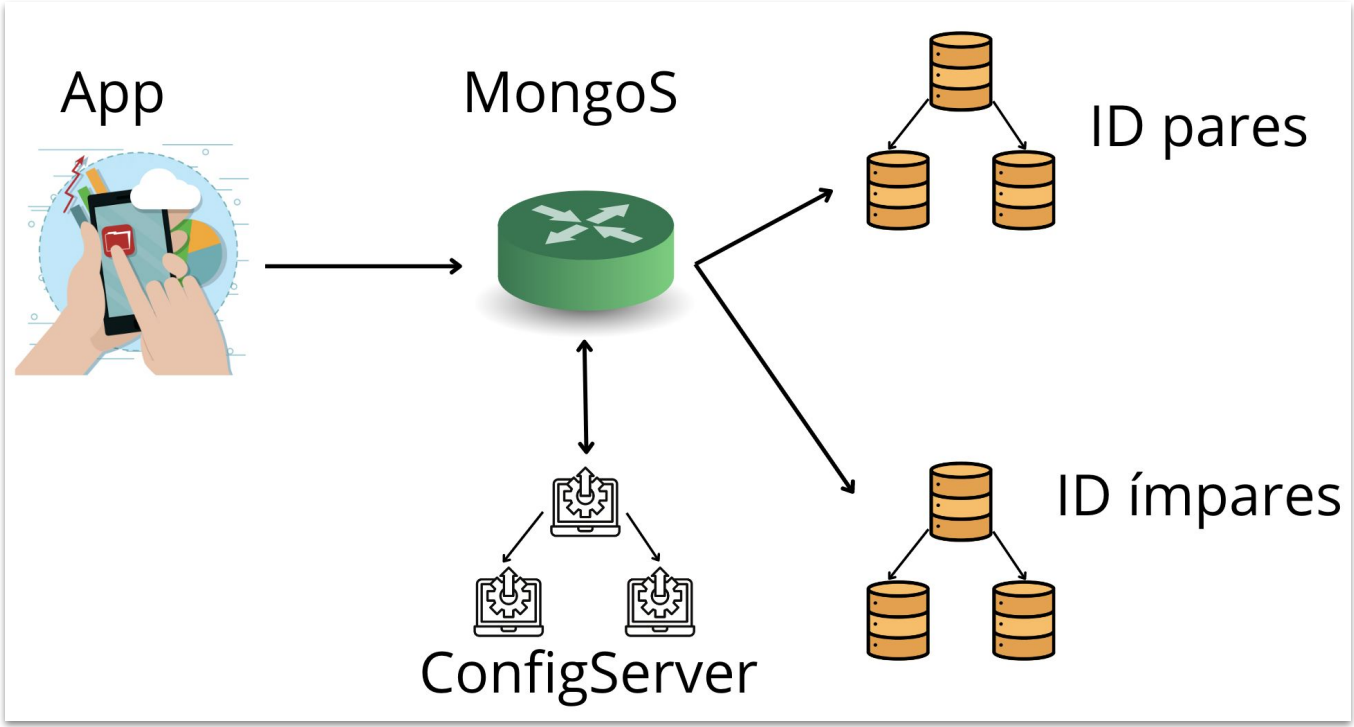
- Shard: Dados distribuídos e replicados
- ConfigServer: Metadados centralizado
- MongoS: serve a app direcionando as requisições para os shards corretos





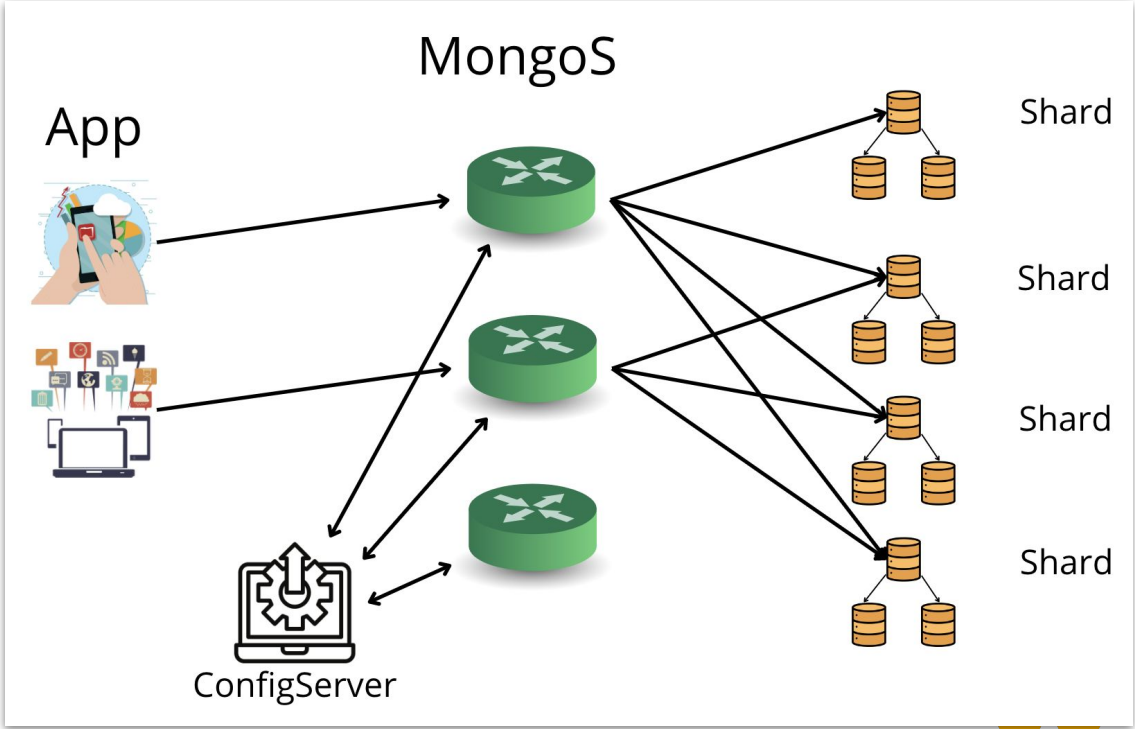
yadax

Arquitetura Sharding



yadax

Arquitetura Sharding



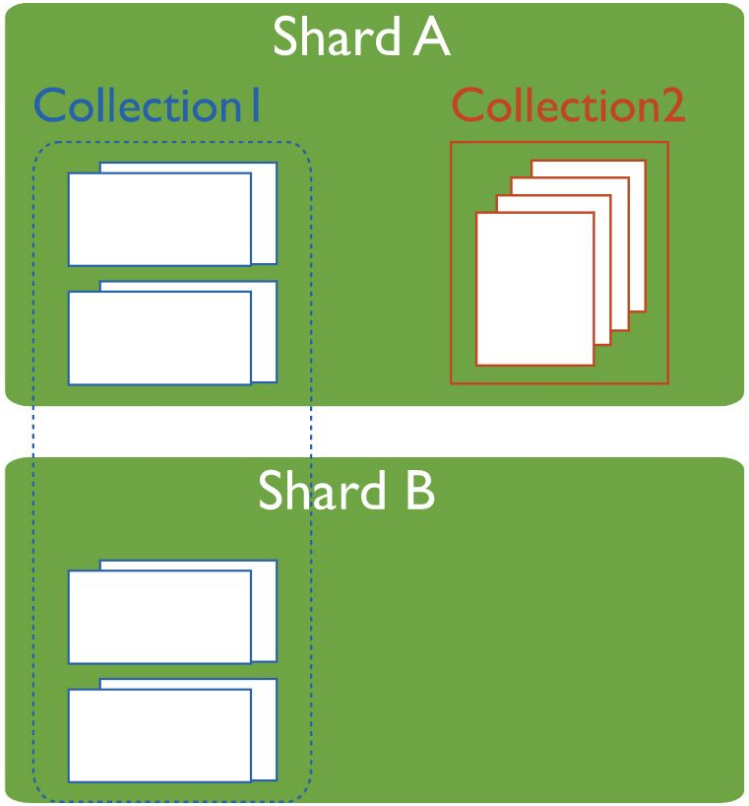
yadax

Scale

- Principais indicadores que precisamos de shard:
  - Volume
  - Throughput
  - Performance
  - Tempo Backup/Restore

Primary Shard

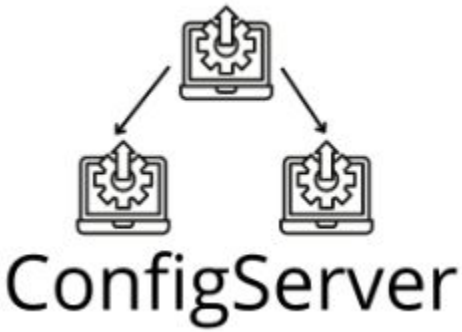
- O DB é shardeado
- Nem toda collection do DB precisa ser shardeada
- As collections não shardeadas residem no Primary Shard
- É possível mudar o primary shard
- DBs diferentes podem ter diferentes Primary Shard



yadax

Host	Papel	Porta
host0	cfg	27017
host1	cfg	27017
host2	cfg	27017
host3	shard1	27017
host4	shard1	27017
host5	shard1	27017
host6	shard2	27017
host7	shard2	27017
host8	shard2	27017
host9	mongos	27017

LAB: Criar o ConfigServer



yadax

Se seu mongo está rodando

Nos hosts 0, 1 e 2:

```
systemctl  stop mongod

rm -rf /var/lib/mongo/*
```

Edite seu arquivo de conf:

```
vi /etc/mongod.conf
```

Instalar o MongoDB

```
# vi /etc/yum.repos.d/mongodb.repo
[mongodb-org-5.0]
name=MongoDB Repository
baseurl=https://repo.mongodb.org/yum/redhat/$releasever/mongodb-org/5.0/x86_64/
gpgcheck=1
enabled=1
gpgkey=https://www.mongodb.org/static/pgp/server-5.0.asc


# sudo yum install -y mongodb-org
# setenforce 0
```

yadax

Setup Sharding Cluster - ConfigServer

- O primeiro passo será criar nosso ConfigServer
- Ele é um ReplicaSet, mas precisamos informar ao MongoDB que se trata de um RS especial
- Vamos incluir o parâmetro "sharding" no arquivo de config
- A role será configsvr

`host0, host1 e host2`

```
cp /root/mongod_cfg.conf /etc/mongod.conf
```

```
[root@ip-20-0-1-65 ~]# cat /etc/mongod.conf | egrep -v '^$|^#'
systemLog:
  destination: file
  logAppend: true
  path: /var/log/mongodb/mongod.log
storage:
  dbPath: /var/lib/mongo
  journal:
    enabled: true
processManagement:
  timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo
net:
  port: 27017
  bindIp: 0.0.0.0  # Enter 0.0.0.0,:: to bind to all IPv4 and IPv6 addresses o
r, alternatively, use the net.bindIpAll setting.
security:
  authorization: enabled
  keyFile: /etc/keyfile.mongo
replication:
  replSetName: rsConfigServer
sharding:
  clusterRole: configsvr
[root@ip-20-0-1-65 ~]#
```

ConfigSvr config file

```
root # cat /etc/mongod.conf
…
# where to write logging data.
systemLog:
  destination: file
  logAppend: true
  path: /var/log/mongodb/mongod.log

# Where and how to store data.
storage:
  dbPath: /var/lib/mongo
  journal:
    enabled: true

# how the process runs
processManagement:
  fork: true  # fork and run in
background
  pidFilePath:
/var/run/mongodb/mongod.pid
  timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo
```

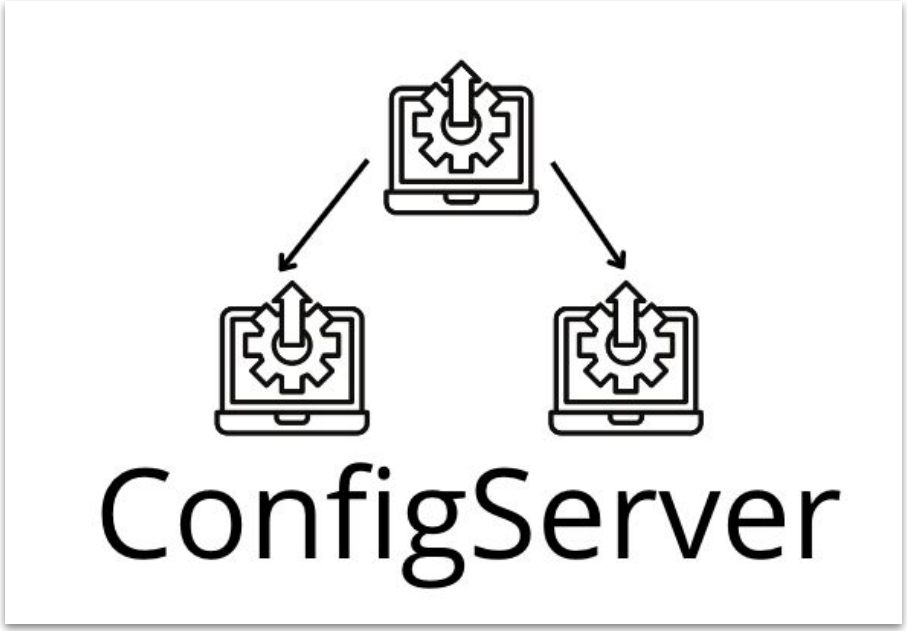
```
# network interfaces
net:
  port: 27017
  bindIp: 0.0.0.0

security:
  authorization: enabled
  keyFile: /etc/keyfile.mongo

sharding:
  clusterRole: configsvr

replication:
  replSetName: rsConfigServer
```

Criar diretório, arquivo de autenticação, arquivo service

```
# echo "qualquercoisabase64" >> /etc/keyfile.mongo
# chown mongod: /etc/keyfile.mongo
# chmod 400 /etc/keyfile.mongo
# setenforce 0
```

yadax

Repita isso nos 3 hosts



yadax

Iniciar o ReplicaSet

O ConfigServer é um ReplicaSet

Starte o mongod nos três hosts

Vamos até o primeiro node e iniciá-lo

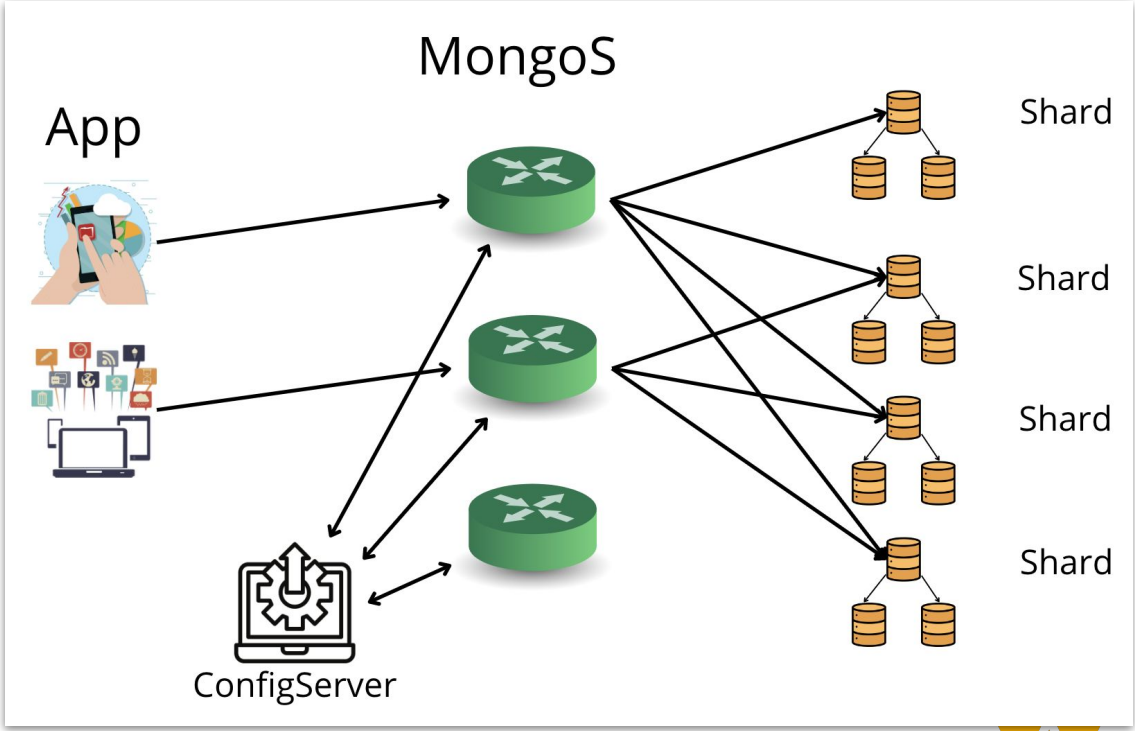
Em seguida, criar um user admin e se autenticar

Vamos adicionar os outros membros no ReplicaSet

Confira o status do ReplicaSet e garanta que todos os nodes estejam UP

LAB: Criar o MongoS

MongoS



yadax

MongoS

O MongoS tem a estrutura mais simples, não armazena dados, não é responsável por autenticação

Depende do ConfigServer, a connection string é informada no .conf

Pode ficar do lado do DB ou do lado da APP

O binário que starta o MongoS é o /usr/bin/mongo**s**

systemctl status mongod

Neste arquivo /usr/lib/systemd/system/mongod.service

ExecStart=/usr/bin/mongos** $OPTIONS**

 # systemctl daemon-reload

yadax

MongoS - Conf

```
# cp /root/mongod_router.conf /etc/mongod.conf
```

```
[root@ip-20-0-1-20 ~]# cat /etc/mongod.conf | egrep -v '^$|^#'
systemLog:
  destination: file
  logAppend: true
  path: /var/log/mongodb/mongod.log
processManagement:
  timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo
net:
  port: 27017
  bindIp: 0.0.0.0  # Enter 0.0.0.0,:: to bind to all IPv4 and IPv6 addresses o
r, alternatively, use the net.bindIpAll setting.
security:
  keyFile: /etc/keyfile.mongo
sharding:
  configDB: rsConfigServer/ip-20-0-1-65.ec2.internal:27017,ip-20-0-1-31.ec2.in
ternal:27017,ip-20-0-1-51.ec2.internal:27017
[root@ip-20-0-1-20 ~]#
```

yadax

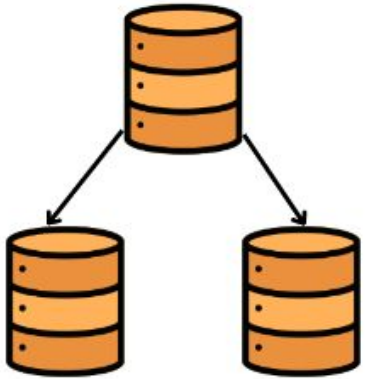
Vamos fazer o mesmo que o ConfigServer para os 3 nodes do shard1

Configurar o shard1, nos hosts 3, 4 e 5

- Arquivo /etc/mongod.conf
- Arquivo de autenticação keyfile.mongo

- `setenforce 0`
- `systemctl start mongod`

- ReplicaSet: Initiate + create user + Add nodes



yadax

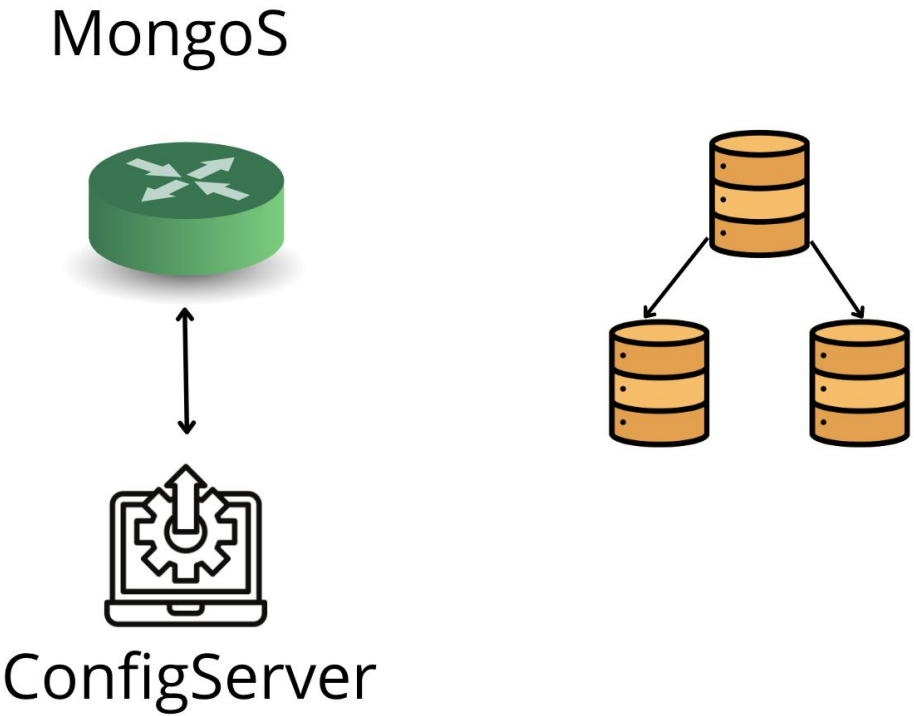
Configurar o shard

```
# cp /root/mongo_sh1.conf /etc/mongod.conf

# setenforce 0
```

```
# where to write logging data.
systemLog:
  destination: file
  logAppend: true
  path: /var/log/mongodb/mongod.log

# Where and how to store data.
storage:
  dbPath: /var/lib/mongo
  directoryPerDB: true
  journal:
    enabled: true

# how the process runs
processManagement:
  timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo

# network interfaces
net:
  port: 27017
  bindIp: 0.0.0.0

security:
  authorization: enabled
  keyFile: /etc/keyfile.mongo

replication:
  replSetName: rsYadax1

sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

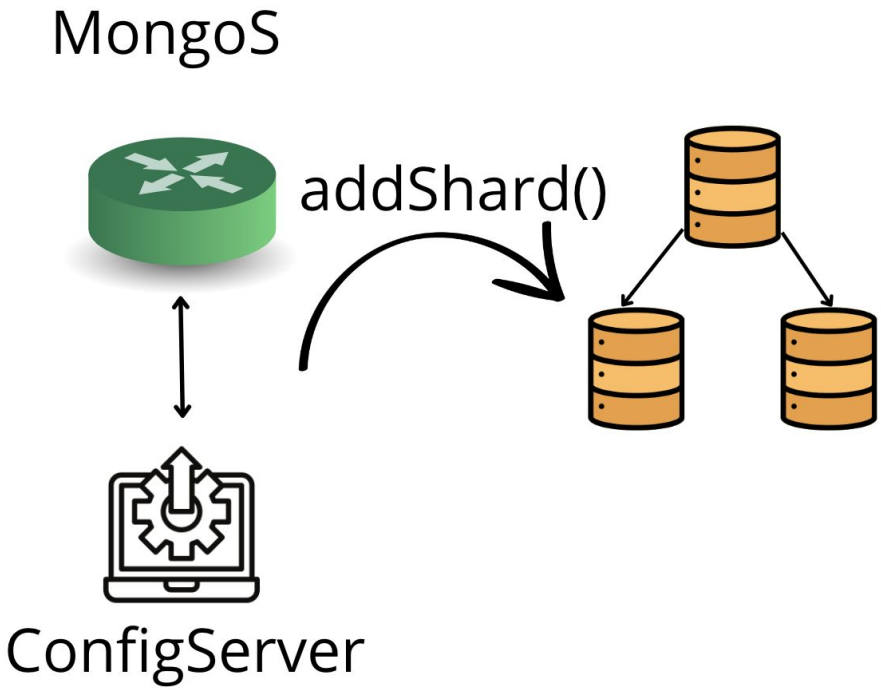
Adicionar o shard na arquitetura

Adicionar shard



yadax

Adicionar shard



yadax

Adicionar shard

Conectado no MongoS

sh.status()

sh.addShard("rsYadax1/ip-20-0-1-XX.ec2.internal:27017,...:27017,...")

Confira o status do shard:

sh.status()

Database config

use config

db.databases.find()

db.collections.find()

db.shards.find()

db.chunks.find()

db.mongos.find()

Chunks

Estratégia utilizada pelo MongoDB para distribuir dados

Os dados são distribuídos em pedaços chamados chunks

Os chunks podem ser movidos de um shard para outro

O tamanho default de um chunk é 64M (5.0), 128M (6.0)

Pode ser de 1MB a 1024MB

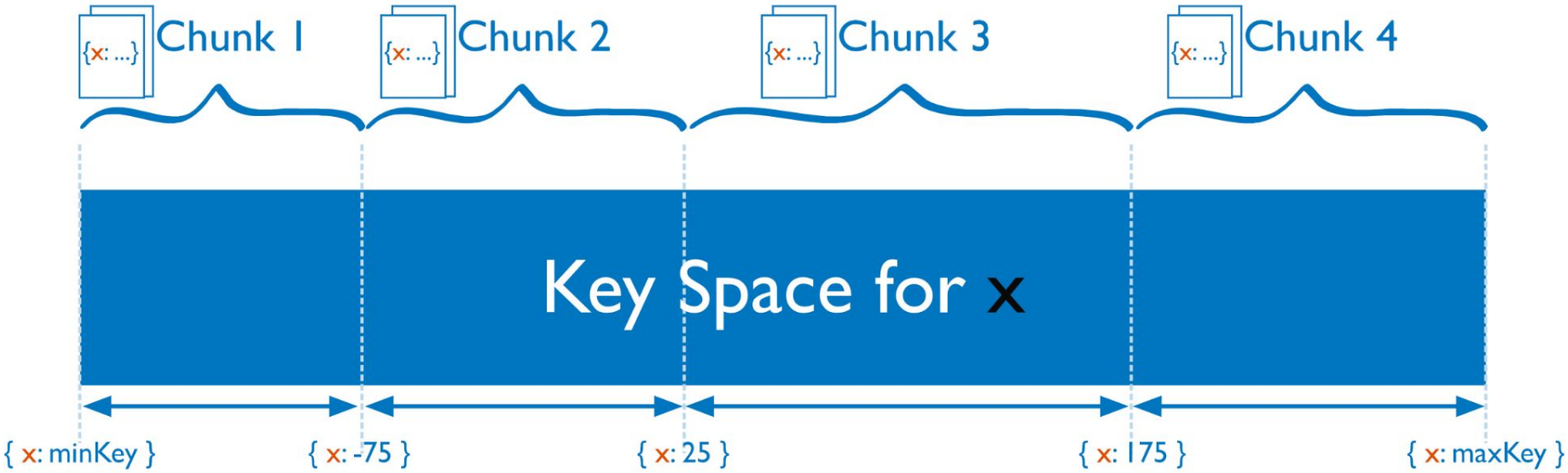
Chunks

Se diminuir, eles serão "splitados"

Se aumentar, vão crescer naturalmente

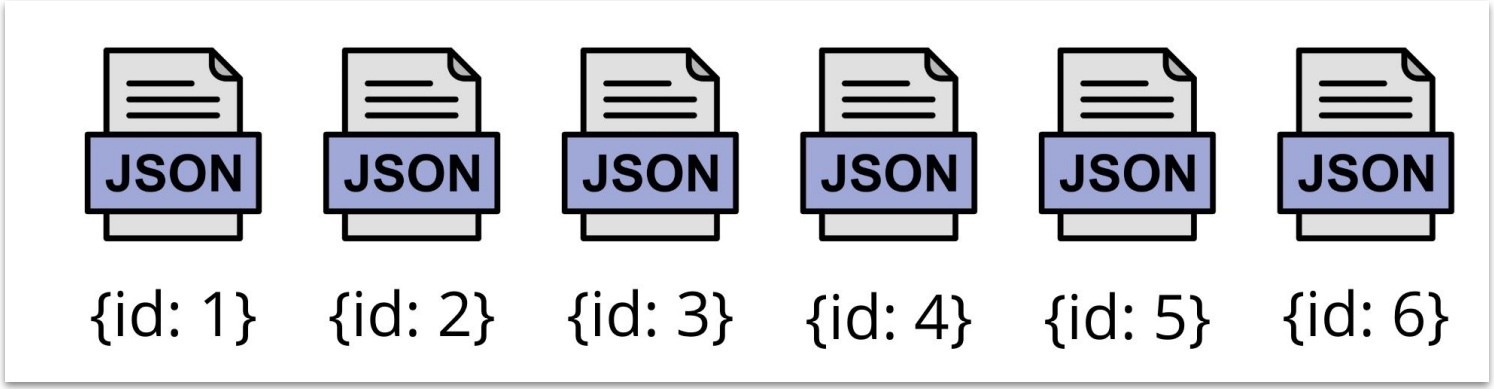
Podem ocorrer splits naturalmente durante insert/update

Chunks

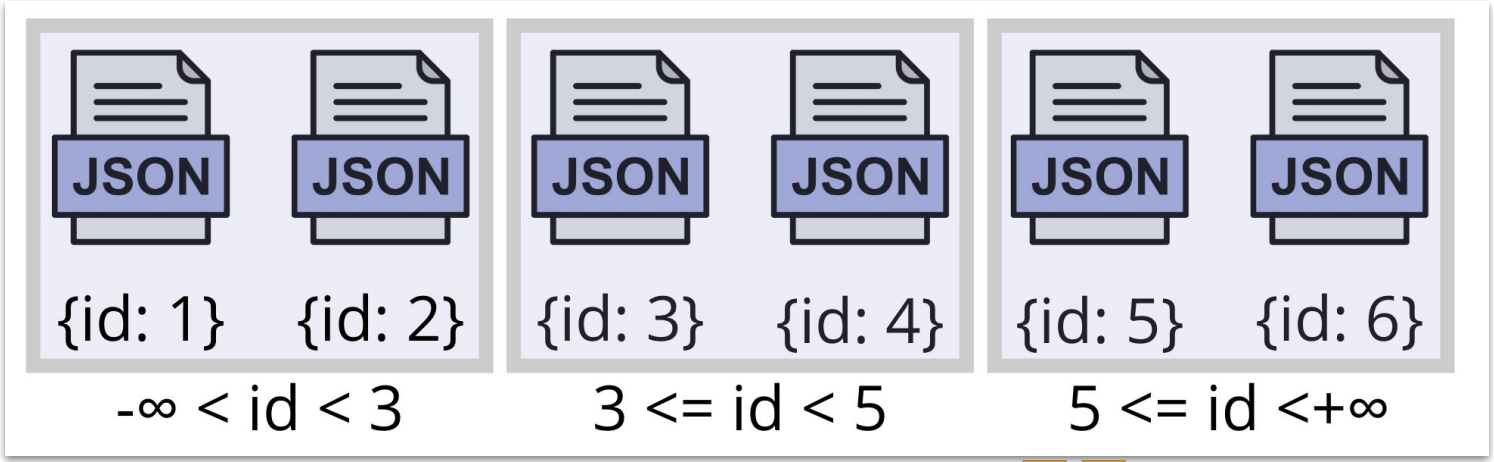


yadax

Sem shard



Com shard



yadax

Shard Key

É importante que a shard key esteja presente nas queries para que o MongoS direcione as requisições para o shard correto.

Ela sempre vai ser indexada, antes de ser a shard key

Não use valores com alta frequência ou que sempre aumente

Até o mongo 4.2 não era possível mudar a shard key

A partir do MongoDB 4.4, você podia acrescentar campos a chave

A partir do MongoDB 5.0 você pode mudar a chave.

Vamos importar alguns dados

```
yum install -y git
```

```
git clone https://github.com/mcampo2/mongodb-sample-databases.git
```

```
cd mongodb-sample-databases
```

No **MongoS** **(host9)**

```
mongoimport --drop  --authenticationDatabase=admin --username userRoot
--password Adm1nP4ss --db sample  --collection airbnb  --file
sample_airbnb/listingsAndReviews.json
```

yadax

Habilitar shard no DB

Conectado no MongoS

```
sh.status()

sh.enableSharding('sample')

sh.status()
```

Não vai habilitar shard nas collections. Elas devem ser habilitadas uma a uma

Database config

use config

db.databases.find()

db.collections.find()

db.shards.find()

db.chunks.find()

db.mongos.find()

Habilitar shard na Collection

Se a shard key for em cima do _id, já existe index.

Se não for, precisamos criar um index.

Um collection não pode ser unsharded

É possível usar shard key hashed (apenas um field)

```
use sample

db.airbnb.createIndex({"field": 1})

     ou db.airbnb.createIndex({"field": "hashed"})

db.airbnb.getIndexes()

sh.shardCollection("sample.airbnb",{_id: 1})

sh.status()
```

yadax

Database config

sh.status()

use config

db.databases.find()

db.collections.find()

db.shards.find()

db.chunks.find()

db.mongos.find()

Primary Shard

Como buscar o primary shard?

mongos> use config

mongos> db.databases.find()

Balancer

Roda no primary do ConfigServer

Percebe que o número de chunks está desbalanceado e balanceia

O Balancer pode splitar chunks se ele precisar

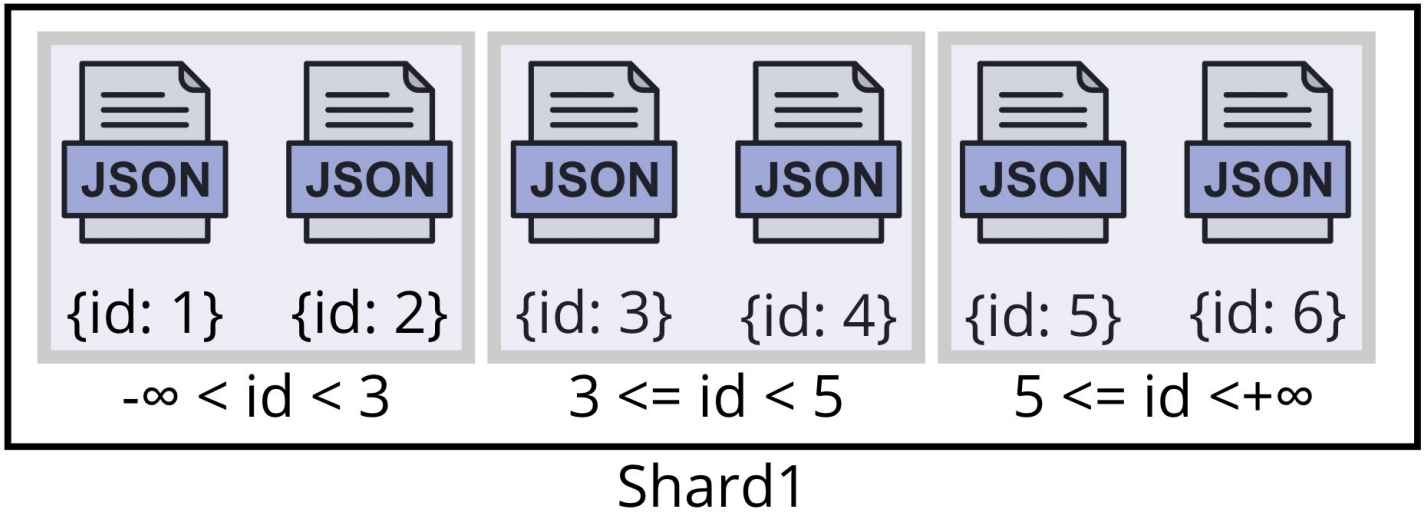
sh.startBalancer

sh.stopBalancer

sh.setBalancerState

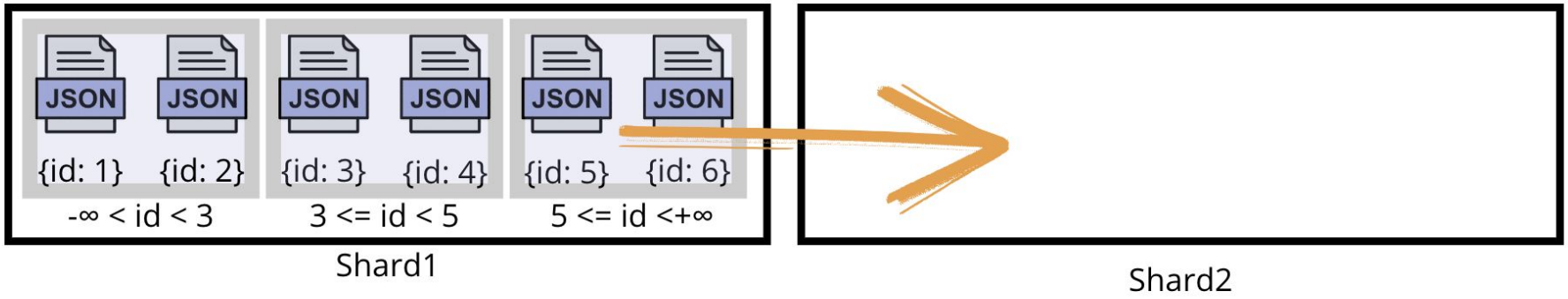
Adicionar Shard no Cluster

Add shard no cluster



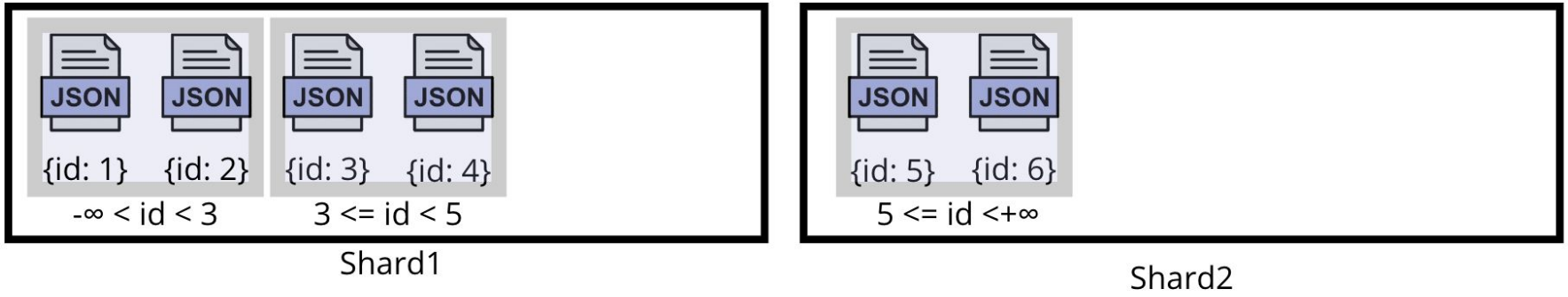
yadax

Add shard no cluster



yadax

Add shard no cluster



yadax

Add shard no cluster

```
hosts: 6, 7 e 8
```

- Copiar Arquivo .conf /root/mongo_sh2.conf
- Criar keyfile.mongo
- setenforce 0
- Start .service
- ReplicaSet: Initiate + create user + Add nodes

Add shard no cluster

/etc/mongod.conf

```
# where to write logging data.
systemLog:
  destination: file
  logAppend: true
  path: /var/log/mongodb/mongod.log

# Where and how to store data.
storage:
  dbPath: /var/lib/mongo
  directoryPerDB: true
  journal:
    enabled: true

# how the process runs
processManagement:
  timeZoneInfo: /usr/share/zoneinfo

# network interfaces
net:
  port: 27017
  bindIp: 0.0.0.0

security:
  authorization: enabled
  keyFile: /etc/keyfile.mongo

replication:
  replSetName: rsYadax2

sharding:
  clusterRole: shardsvr
```

Add shard no cluster

```
sh.status()

sh.addShard(
"rsYadax2/ip-20-0-1-??.ec2.internal:27017,ip-20-0-1-??.ec2.i
nternal:27017,ip-20-0-1-??.ec2.internal:27017")


sh.status()

wait…

sh.status()  //O que houve?
```

yadax

Reinicie as 10 máquinas

```
# reboot
```

Remover Shard do Cluster

Remover Shard do Cluster

Processo contrário, mas não é tão online quando add

O shard a ser removido, pode* ser o principal

Precisamos mover o shard principal para outro shard

*pode ser feito antes ou depois, mas não é de fato removido até você movê-lo

Remover shard do cluster

```
db.adminCommand( { listShards: 1 } )
```

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { removeShard: "rsYadax1" } )
{
  msg: 'draining started successfully',
  state: 'started',
…
```

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { removeShard: "rsYadax1" } )
{
  msg: 'draining ongoing',
  state: 'ongoing',
…
```

Remover shard do cluster

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { removeShard: "rsYadax1" } )
{
  msg: 'draining ongoing',
  state: 'ongoing',
  remaining: { chunks: Long("548"), dbs: Long("1"), jumboChunks: Long("0") },
  note: 'you need to drop or movePrimary these databases',
  dbsToMove: [ 'sample' ],
```

O MongoDB lista todos os DBs que precisam ser movidos. Então, vamos movê-lo:

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { movePrimary: "sample", to: "rsYadax2" })
{
  ok: 1,
…
```

yadax

Remover shard do cluster

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { removeShard: "rsYadax1" } )
{
  msg: 'draining ongoing',
  state: 'ongoing',
  remaining: { chunks: Long("548"), dbs: Long("1"), jumboChunks: Long("0")
},
  note: 'you need to drop or movePrimary these databases',
  dbsToMove: [ 'sample' ],
```

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { movePrimary: "sample", to:
"rsYadax2" })
{
  ok: 1,
…
```

yadax

Remover shard do cluster

```
sh.status()
…
databases
[
  {
    database: { _id: 'config', primary: 'config', partitioned: true },
    collections: {
      'config.system.sessions': {
        shardKey: { _id: 1 },
        unique: false,
        balancing: true,
        chunkMetadata: [
          { shard: 'rsYadax1', nChunks: 346 },
          { shard: 'rsYadax2', nChunks: 678 }
        ],
```

Remover shard do cluster

```
[direct: mongos] test> db.adminCommand( { removeShard:
"rsYadax1" } )
{
  msg: 'removeshard completed successfully',
  state: 'completed',
  shard: 'rsYadax1',
  ok: 1,

…
sh.status()
```

yadax

Upgrade

Pré requisitos - Versão

Treine BACKUP e RESTORE

Para upgrade para a versão 6.0, é necessário que o MongoDB esteja na 5.0

Caso esteja em versões anteriores, para o upgrade:

- 3.x -> 4.x
- 4.x -> 5.0

Check compatibility changes

- https://www.mongodb.com/docs/upcoming/release-notes/6.0-compatibility/

Pré requisitos - Driver

- Consulte a compatibilidade do driver que você utiliza
- https://www.mongodb.com/docs/drivers/java/sync/current/compatibility/

Java Driver Version	MongoDB 6.0	MongoDB 5.0	MongoDB 4.4	MongoDB 4.2	MongoDB 4.0	MongoDB 3.6	MongoDB 3.4	MongoDB 3.2	MongoD 3.0
4.7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.6	⊛	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.5	⊛	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.4	⊛	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

yadax

Pré Requisitos - Rollback

Esteja preparado

Simule o rollback para a versão 5.0

Não é possível fazer rollback depois de mudar o compatible

Pré Requisitos - Compatible

```
rsYadax1 [direct: primary] test> db.adminCommand( {
getParameter: 1, featureCompatibilityVersion: 1 } )
```

…

```
featureCompatibilityVersion: { version: '5.0' }
```

Caso não seja 5.0:

```
db.adminCommand( { setFeatureCompatibilityVersion: "5.0" } )
```

yadax

Upgrade MongoDB 5.0 para 6.0

Upgrade

- Alterar o binário não vai impactar os dados

- Matemos os dados e fazemos o upgrade do binário.

- Usamos yum/apt (gerenciador de pacotes) ou tarball

Standalone

Verificar compatible

```
test> db.adminCommand( { getParameter: 1, featureCompatibilityVersion: 1 } )
```

```
{ featureCompatibilityVersion: { version: '5.0' }, ok: 1 }
```

yadax

Upgrade

- Verificar ser o Compatible está em 5.0
- Fazer backup dos arquivos de conf
- Stop mongod
- Remover binário antigo
- Instalar binário novo
- Startar o mongod (usando o config file antigo)

Ligar test connection

```
from time import sleep
from pymongo import MongoClient
from datetime import datetime
from pymongo.errors import ServerSelectionTimeoutError

time_up = 0
time_down = 0
time_sleep = 10
while True:
   try:
       client = MongoClient('20.0.1.223',serverSelectionTimeoutMS=500) //standalone
       mydb = client["yadax"]
       mycoll = mydb["testConn"]
       mydoc = {"now": datetime.now().strftime("%d/%m/%Y, %H:%M:%S")}
       x = mycoll.insert_one(mydoc)
       time_up = time_up + time_sleep
       time_down = 0
       client.close()
       print("Up: " + str(time_up) + "  segs")
   except ServerSelectionTimeoutError:
       time_up = 0
       time_down = time_down + time_sleep
       print("Down: " + str(time_down) + " segs")
   sleep(time_sleep)
```

yadax

ReplicaSet

Upgrade ReplicaSet

- Online
- Mesmo procedimento, mas começando pelos secondaries
- Verificar ser o Compatible está em 5.0
- Fazer backup dos arquivos de conf
- Stop mongod
- Remover binário antigo
- Instalar binário novo
- Startar o mongod (usando o config file antigo)
- Quando finalizar os SECs, no primary faça um rs.stepDown()

Vamos criar um MongoDB ReplicaSet

```
# mongosh
rsYadax1 [direct: primary] test> use admin

rsYadax1 [direct: primary] test> db.createUser(
  {
    user: 'admin',
    pwd: 'password',
    roles: [ { role: 'root', db: 'admin' } ]
  }
);
exit;
```

yadax

Vamos criar um MongoDB ReplicaSet

```
# mongosh --port 27017 --username admin --password password --authenticationDatabase admin

rsYadax1 [direct: primary] test> rs.add('ip-20-0-1-20.ec2.internal:27017')
{
  ok: 1,
...
}
rsYadax1 [direct: primary] test> rs.add('ip-20-0-1-190.ec2.internal:27017')
{
  ok: 1,
...
}
rsYadax1 [direct: primary] test> rs.status()
```

yadax

Ligar test connection

```
from time import sleep
from pymongo import MongoClient
from datetime import datetime
from pymongo.errors import ServerSelectionTimeoutError

time_up = 0
time_down = 0
time_sleep = 10
while True:
   try:
       client = MongoClient('mongodb://20.0.1.223:27017,20.0.1.20:27017,20.0.1.190:27017/?replicaSet=rsYadax1',
                            username='admin',
                            password='password',
                            serverSelectionTimeoutMS=500)
       mydb = client["yadax"]
       mycoll = mydb["testConn"]
       mydoc = {"now": datetime.now().strftime("%d/%m/%Y, %H:%M:%S")}
       x = mycoll.insert_one(mydoc)
       time_up = time_up + time_sleep
       time_down = 0
       client.close()
       print("Up: " + str(time_up) + "  segs")
   except ServerSelectionTimeoutError:
       time_up = 0
       time_down = time_down + time_sleep
       print("Down: " + str(time_down) + " segs")
   sleep(time_sleep)
```

yadax

Fazer o upgrade

Check o compatible

Comece pelos Secondaries

Fazer o upgrade

```
> db.adminCommand( { shutdown: 1 } )
# systemctl stop mongod


# atualizar o binario


# systemctl start mongod
> rs.status()
```

yadax

Fazer o upgrade

Em seguida, faça o switchover

```
> rs.stepDown()
```

E faça o upgrade no último host

No novo primary

```
> db.adminCommand( { setFeatureCompatibilityVersion: "6.0" } )
```

yadax

Shard

Vamos criar um MongoDB Shard

ConfigServer

MongoS

Shard

addShard

enableSharding (DB) - sample

shardCollection (Collection) - sample.airbnb

Pre Upgrade

Pare o balancer

sh.stopBalancer()

Vamos ao upgrade - ConfigServer

Comece com o ConfigServer - SECONDARY

```
systemctl stop mongod

yum remove mongodb*

alterar o /etc/yum.repos.d/mongodb.repo

yum install -y mongodb-org

cp /etc/mongod.conf.rpmsave /etc/mongod.conf

systemctl start mongod
```

Vamos ao upgrade - ConfigServer

No PRIMARY: StepDown -> Secondary

```
rs.stepDown()

systemctl stop mongod

yum remove mongodb*

alterar o /etc/yum.repo.d/mongodb.repo

yum install -y mongodb-org

cp /etc/mongod.conf.rpmsave /etc/mongod.conf

systemctl start mongod
```

yadax

Vamos ao upgrade - ConfigServer

Veja o valor do compatible

```
db.adminCommand( { getParameter: 1,
featureCompatibilityVersion: 1 } )
```

yadax

Vamos ao upgrade - Shard

Comece com os Secondaries

```
systemctl stop mongod

yum remove mongodb*

alterar o /etc/yum.repos.d/mongodb.repo

yum install -y mongodb-org

cp /etc/mongod.conf.rpmsave /etc/mongod.conf

systemctl start mongod
```

Vamos ao upgrade - Shard

No Primary

```
rs.stepDown()

systemctl stop mongod

yum remove mongodb*

alterar o /etc/yum.repos.d/mongodb.repo

yum install -y mongodb-org

cp /etc/mongod.conf.rpmsave /etc/mongod.conf

systemctl start mongod
```

Vamos ao upgrade - MongoS

Em cada um dos mongoS

```
systemctl stop mongod

yum remove mongodb*

alterar o /etc/yum.repos.d/mongodb.repo

yum install -y mongodb-org

cp /etc/mongod.conf.rpmsave /etc/mongod.conf
```

Edite o /usr/lib/systemd/system/mongod.service

```
     ExecStart /usr/bin/mongod -> /usr/bin/mongos

systemctl daemon-reload

systemctl start mongod
```

yadax

Vamos ao upgrade - MongoS

```
sh.status()

active mongoses

[ { '5.0.11': 3 } ]
```

Faça o upgrade dos MongoS, um a um.

```
active mongoses

[ { '6.0.6': 3 } ]
```

Pós upgrade

Habilitar o Balancer

```
[direct: mongos] test> sh.startBalancer()

[direct: mongos] test> use admin
[direct: mongos] admin> db.adminCommand( {
setFeatureCompatibilityVersion: "6.0" } )
{
  ok: 1,
  ...
}
```

Obs.: Vai alterar o compatible em cascata

yadax

Fim!

Espero que tenha gostado do nosso curso!

Seu feedback verdadeiro é sempre importante.

Siga-nos nas redes sociais.

https://www.facebook.com/yadaxbr

https://www.linkedin.com/company/yadax

https://www.instagram.com/yadaxbr/

Sugira conteúdos de seu interesse

yadax

Fim!