

mongoDB®
FOR **GIANT** IDEAS

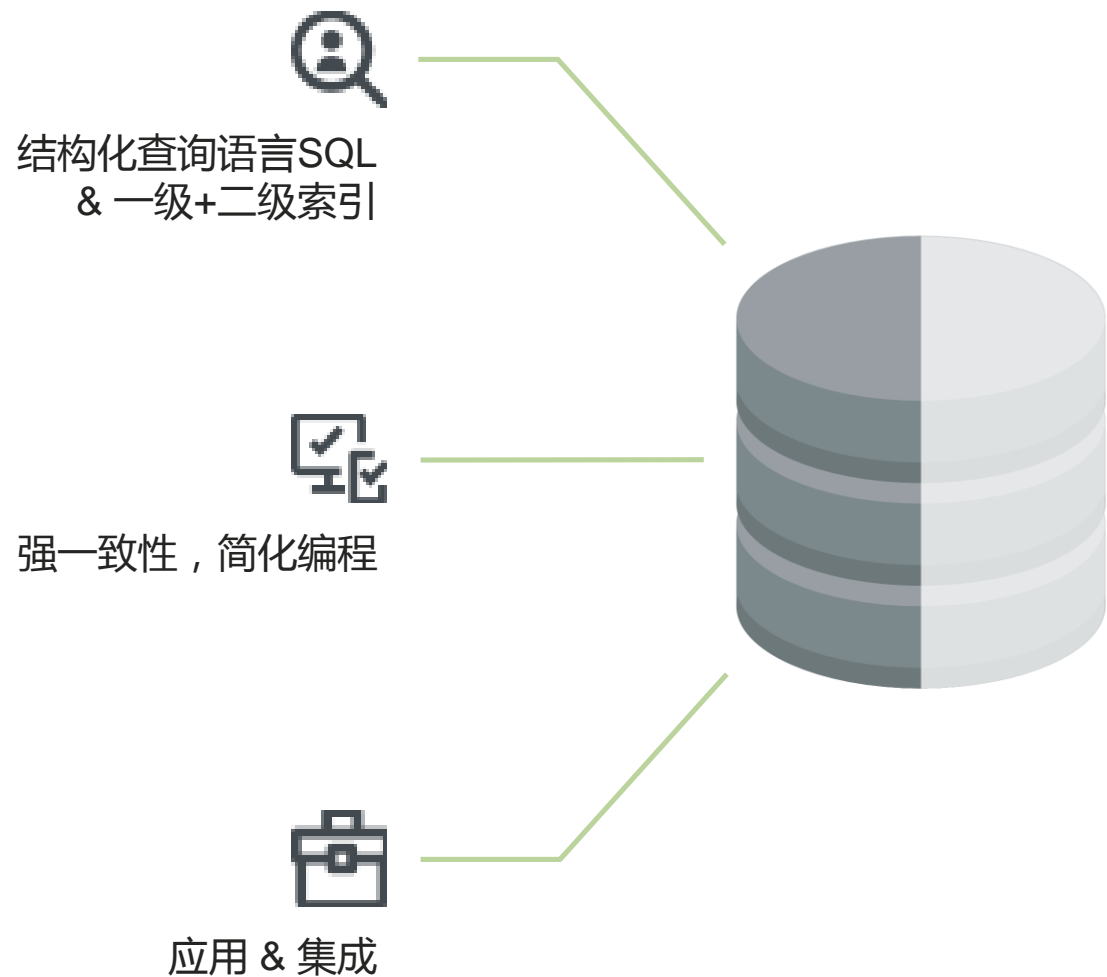
NoSQL简介

李春明
软件工程师
MongoDB

主要内容

- 什么是NoSQL
- NoSQL数据库分类
- MongoDB特性
- MongoDB持久性和高可用 —— 复制集
- MongoDB扩展性和性能 —— 分片
- Q&A

SQL 关系数据库



几个趋势

- 数据规模
- 使用期望
- 分布式系统
- 普通型硬件
- 开源软件
- 云计算

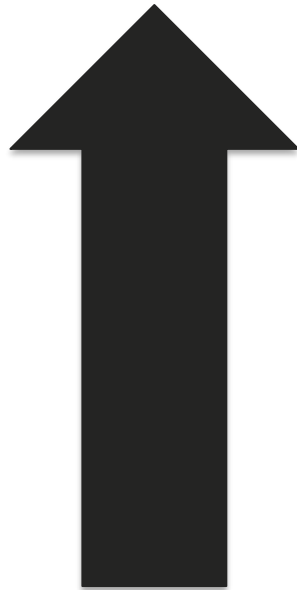
世界在变化

数据


期望

开发周期

成本




NoSQL


结构化查询语言SQL
& 一级+二级索引


强一致性，简化编程


应用 & 集成

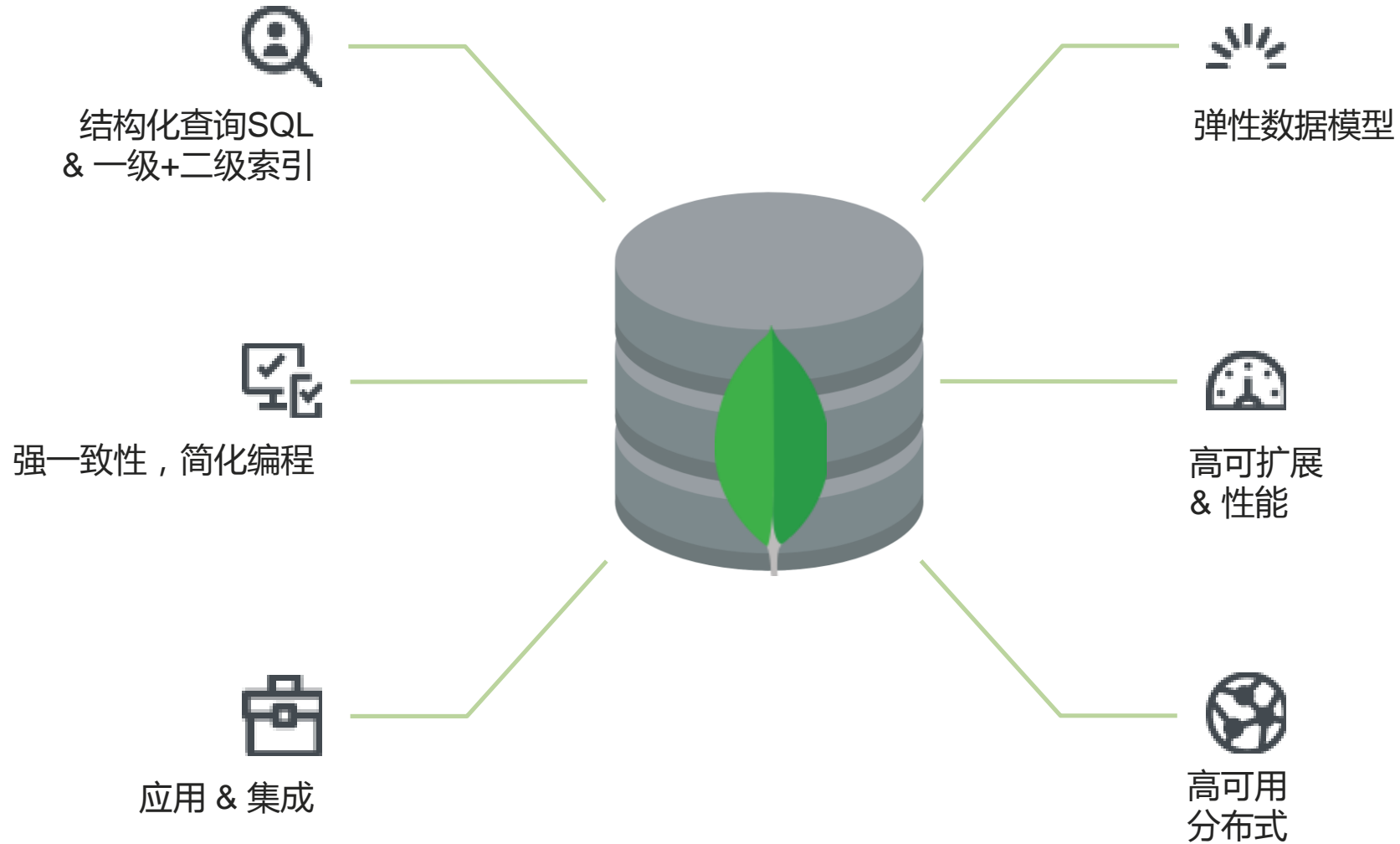



弹性数据模型


高可扩展
& 性能


高可用
分布式

MongoDB: Not only SQL



NoSQL类型

- 键/值对存储
- 列存储
- 图形数据库
- 多模型数据库
- 文档数据库

键值存储

- 关联数组
- 无二级索引
- 单键查询极快
- 不适用反查或复杂查询

Key	Value
12345	4567.3456787
12346	{ addr1 : "The Grange", addr2: "Dublin" }
12347	"top secret password"
12358	"Shopping basket value : 24560"
12787	12345

回顾：行存储 (关系数据库)

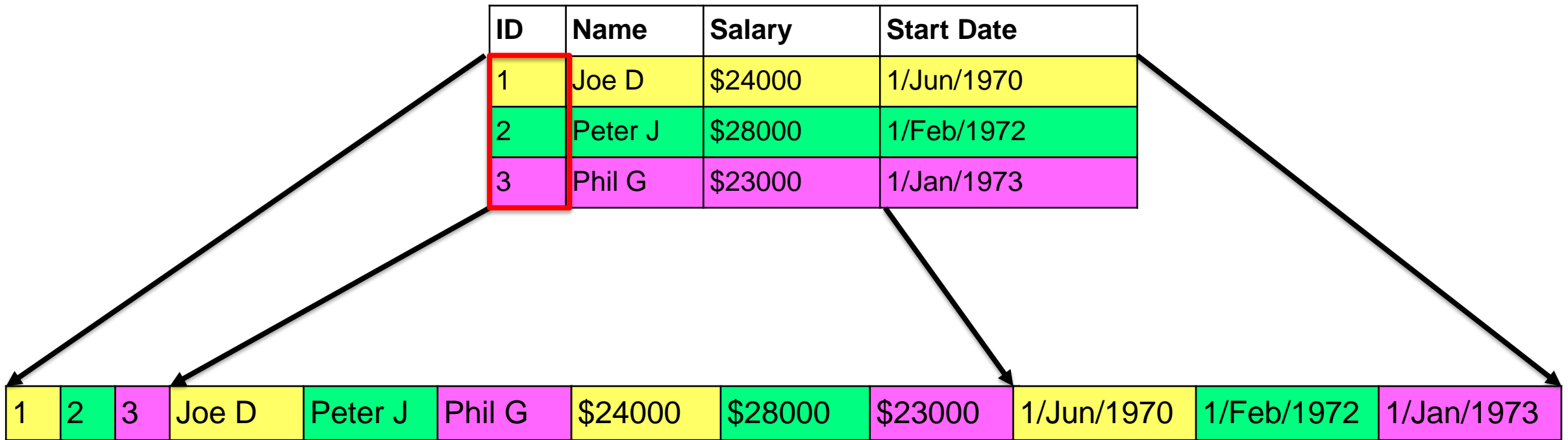
- 数据按行（元组）排列，比如MySQL
- 必须读写整行数据
- 读取少数列时不得不读取冗余列

ID	Name	Salary	Start Date
1	Joe D	\$24000	1/Jun/1970
2	Peter J	\$28000	1/Feb/1972
3	Phil G	\$23000	1/Jan/1973

1	Joe D	\$24000	1/Jun/1970	2	Peter J	\$28000	1/Feb/1972	3	Phil G	\$23000	1/Jan/1973
---	-------	---------	------------	---	---------	---------	------------	---	--------	---------	------------

列存储

- 每列存入独立文件
- 每行必须拆分写入对应列文件

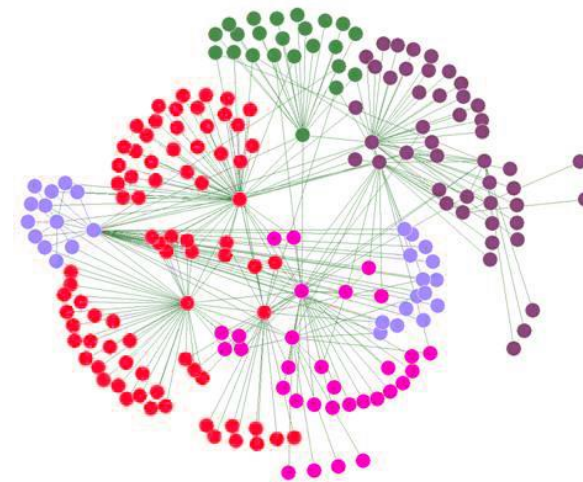


列存储

- 单列数据类型保证一致，容易压缩
- 快速读取整列
- 对数据完整性要求不高的大数据分析尤为有效
- 但是
 - 修改或删除一行需要在磁盘上分列多次写入
- 推荐顺序写入
- 使用于数据分析而非事务型业务

图形数据库

- 存储图（节点和边）
- 比如社交关系图
- 快速图遍历查找
- 优化节点连接计算
- 可作为键值存储的扩展
- 适用范围较小



多模型数据库

- 结合了多种模型存储
- 通常是图形+其它
- 一个写操作会存储到数个不同存储模型
- 是“新”NoSQL种类

文档数据库

- 并非word或者pdf文档
- 文档是可含有多层次的结构化表示 (JSON)
- 键值对的集合，其中值可以是简单数据类型、数组或者另一个子文档

```
{  
  name : "John Doe",  
  title : "Software Developer",  
  address : {  
    street : "123 45th Street",  
    city : "New York",  
    zipcode : 10036  
  }  
  expertise: [ "MongoDB", "Python", "Javascript" ],  
  employee_number : 320,  
  location : [ 53.34, -6.26 ]  
}
```


MongoDB文档支持不同数据类型

```
{  
  name : "John Doe",  
  title : "Software Developer",  
  address : {  
    street : "123 45th Street",  
    state : "New York",  
    zipcode : 10036  
  }  
  expertise : [ "MongoDB", "Python", "Javascript" ],  
  employee_number : 320,  
  location : [ 53.34, -6.26 ]  
}
```

Strings

Nested Document

Array

Integer

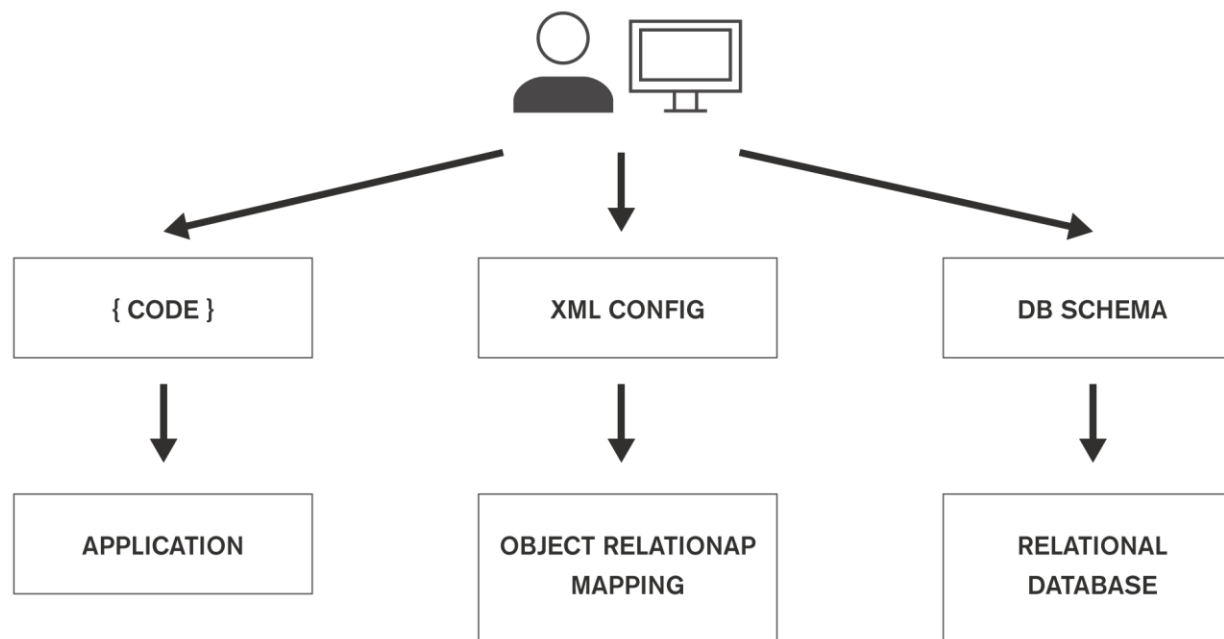
Geo-spatial Coordinates

MongoDB和JSON

- 第一版支持JSON
- 二进制编码存储——BSON
- 可对任何嵌套深度字段建立索引
- 紧凑编码格式便于存储和网络传输
- 不支持join操作

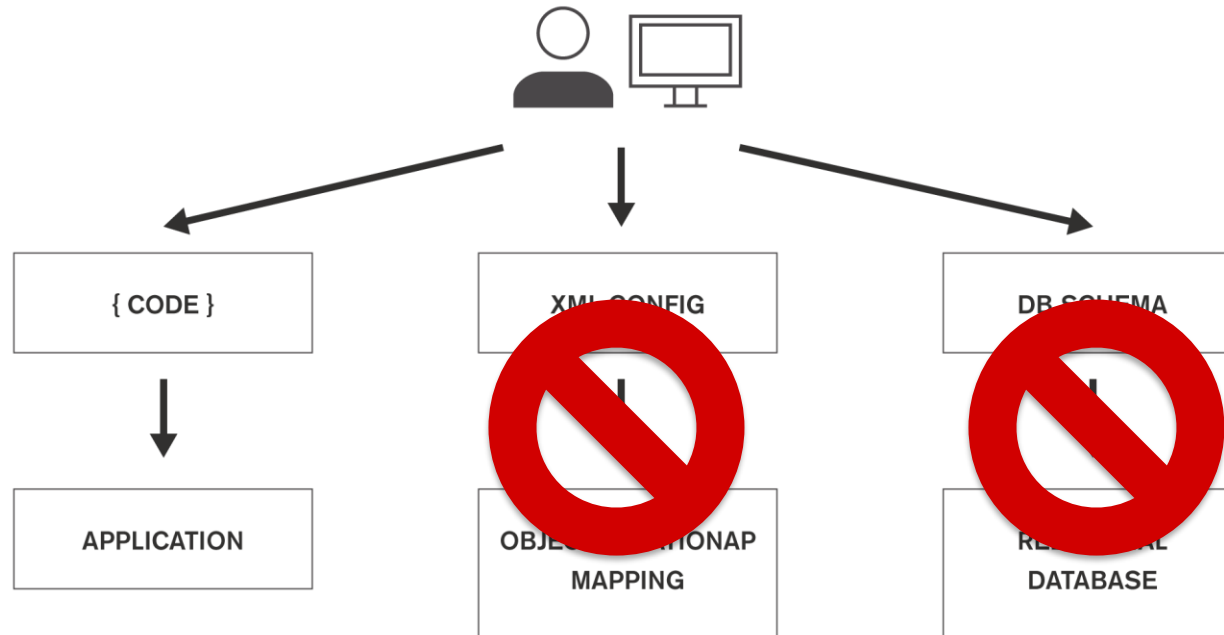
为什么用文档

- 弹性数据结构
- 不需要对象模型映射层，比如Hibernate
- 隐式denormalization，无需表连接（join）



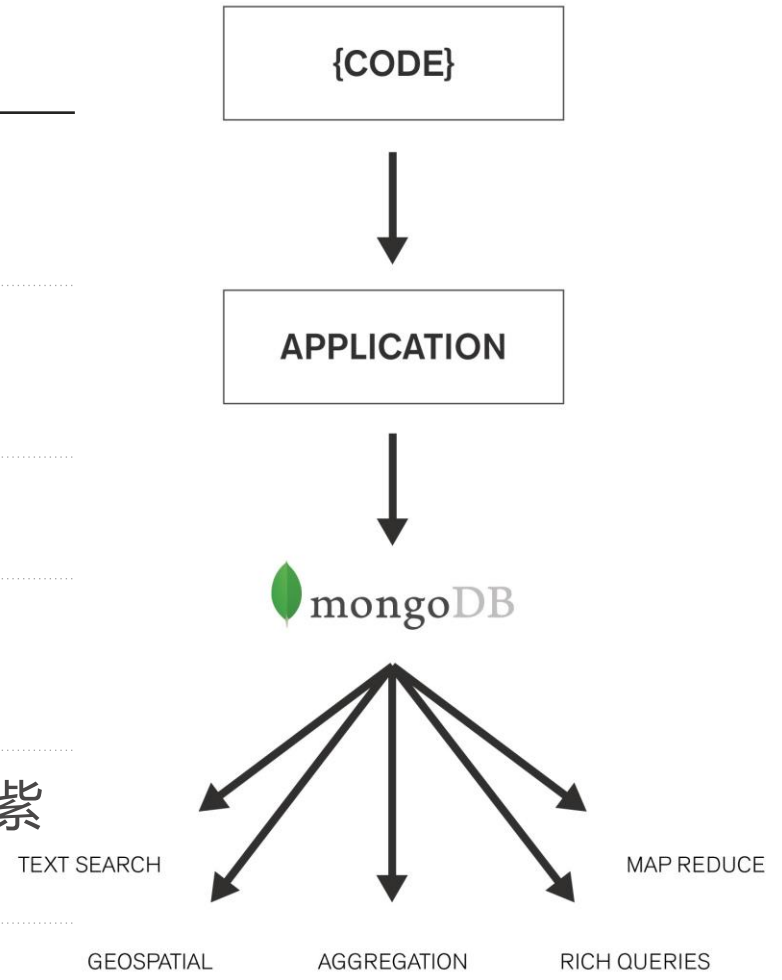
为什么用文档

- 弹性数据结构
- 不需要对象模型映射层，比如Hibernate
- 隐式denormalization，无需表连接（join）

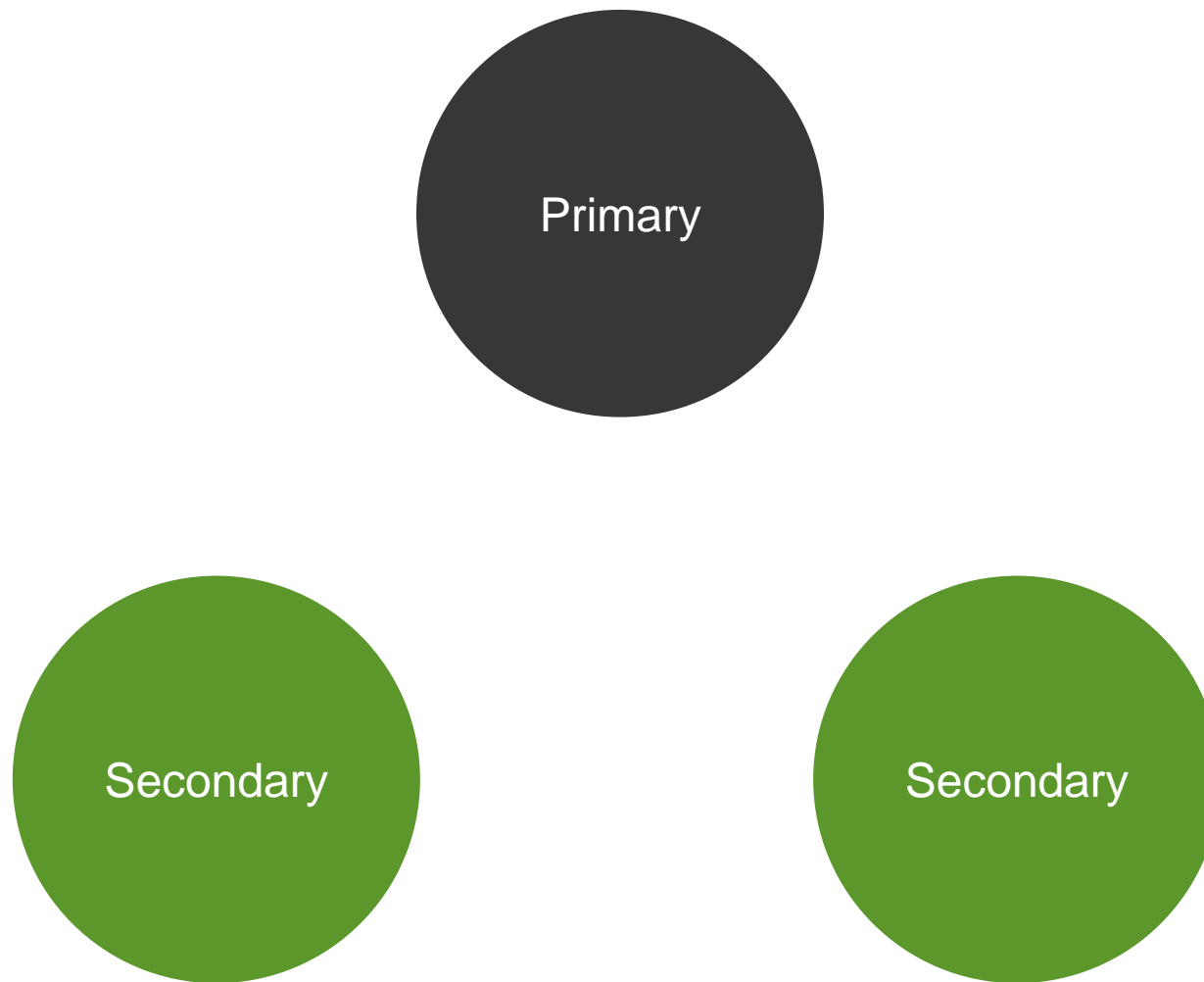


MongoDB功能丰富

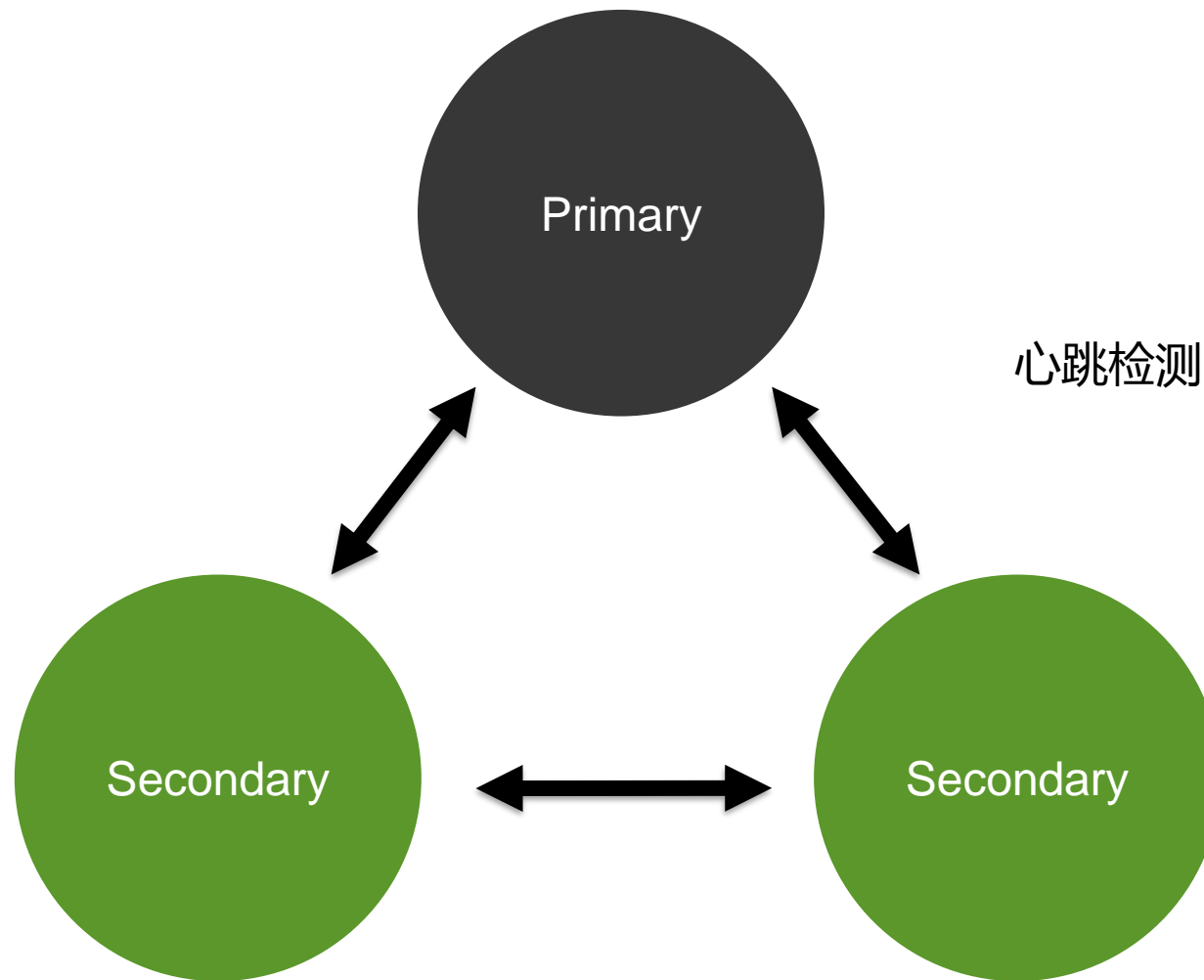
丰富查询语言	• 找到所有去年买新车的车主
地理位置查询	• 找到附近五公里内的车主
文本搜索	• 找到所有含有“自动泊车”描述的车型
聚合框架	• 计算某车型买家的平均年龄
Map Reduce	• 各地区各颜色车型的买家特征（美国流行紫色吗？）



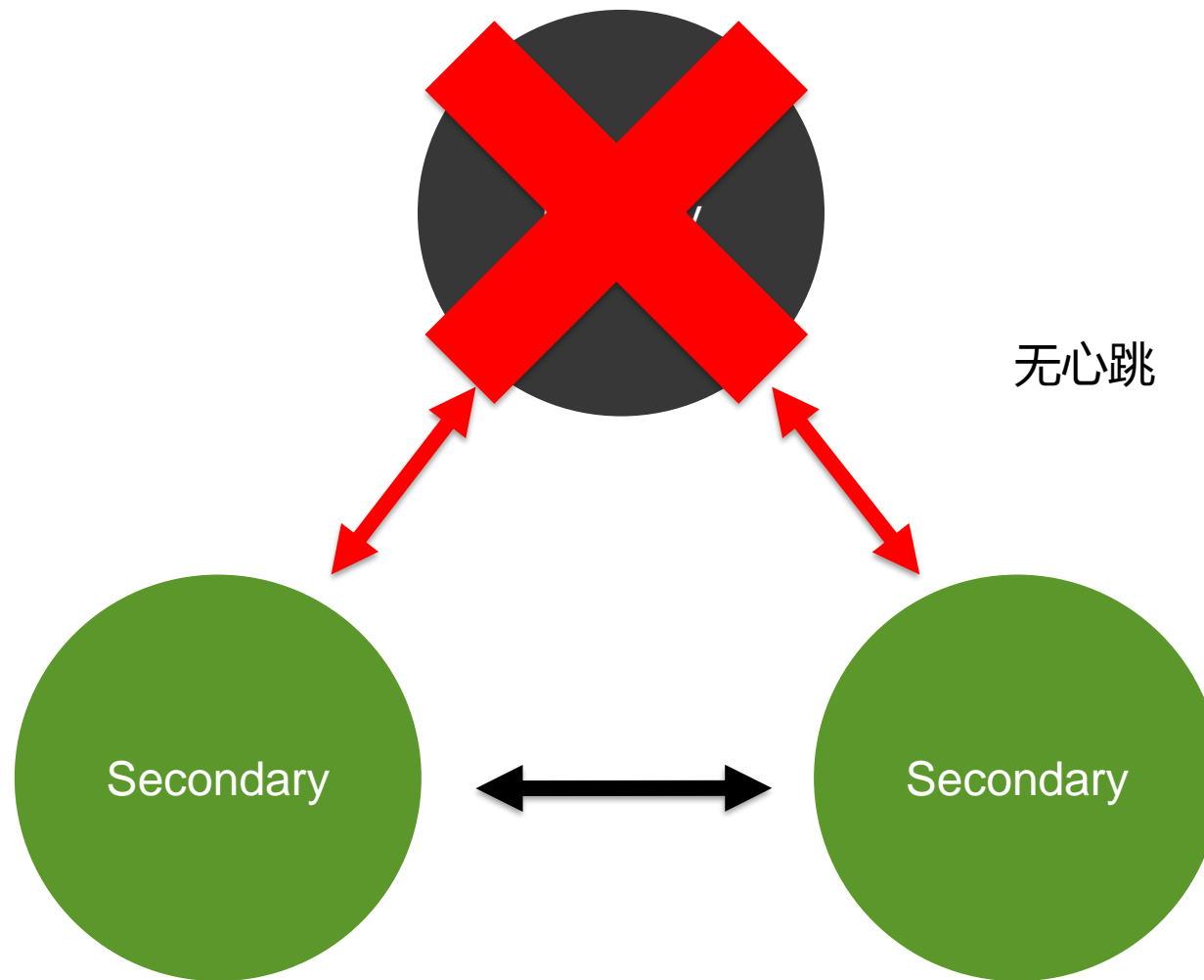
高可用和数据持久化——复制集



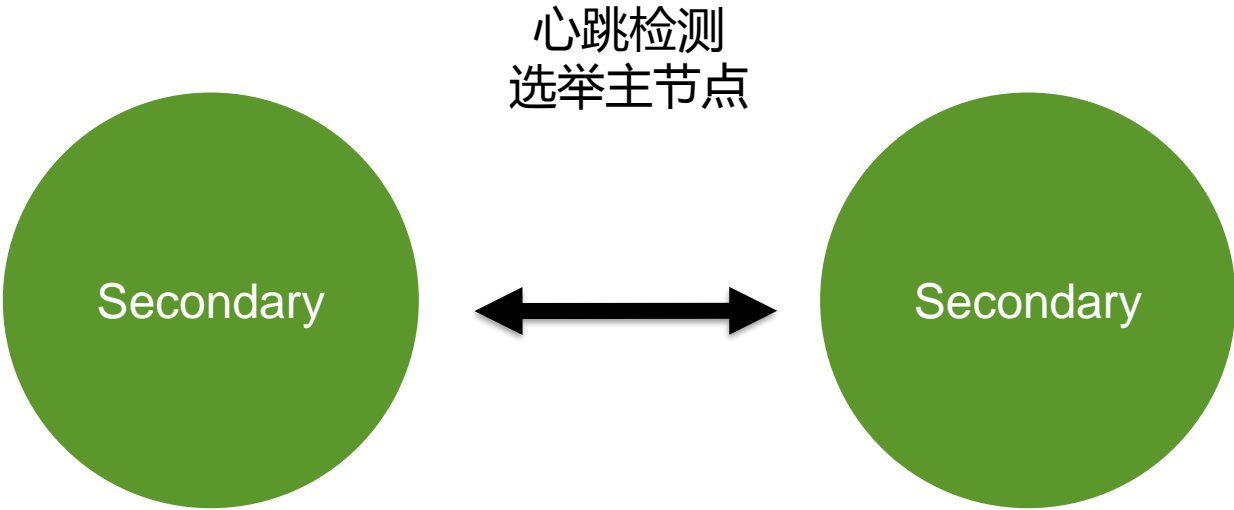
创建复制集



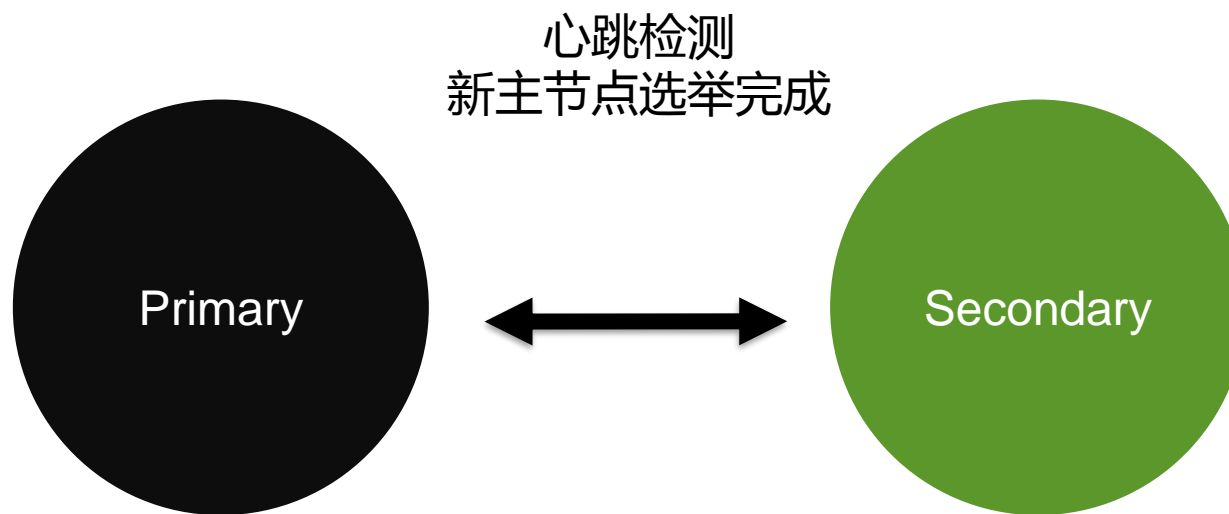
结点故障



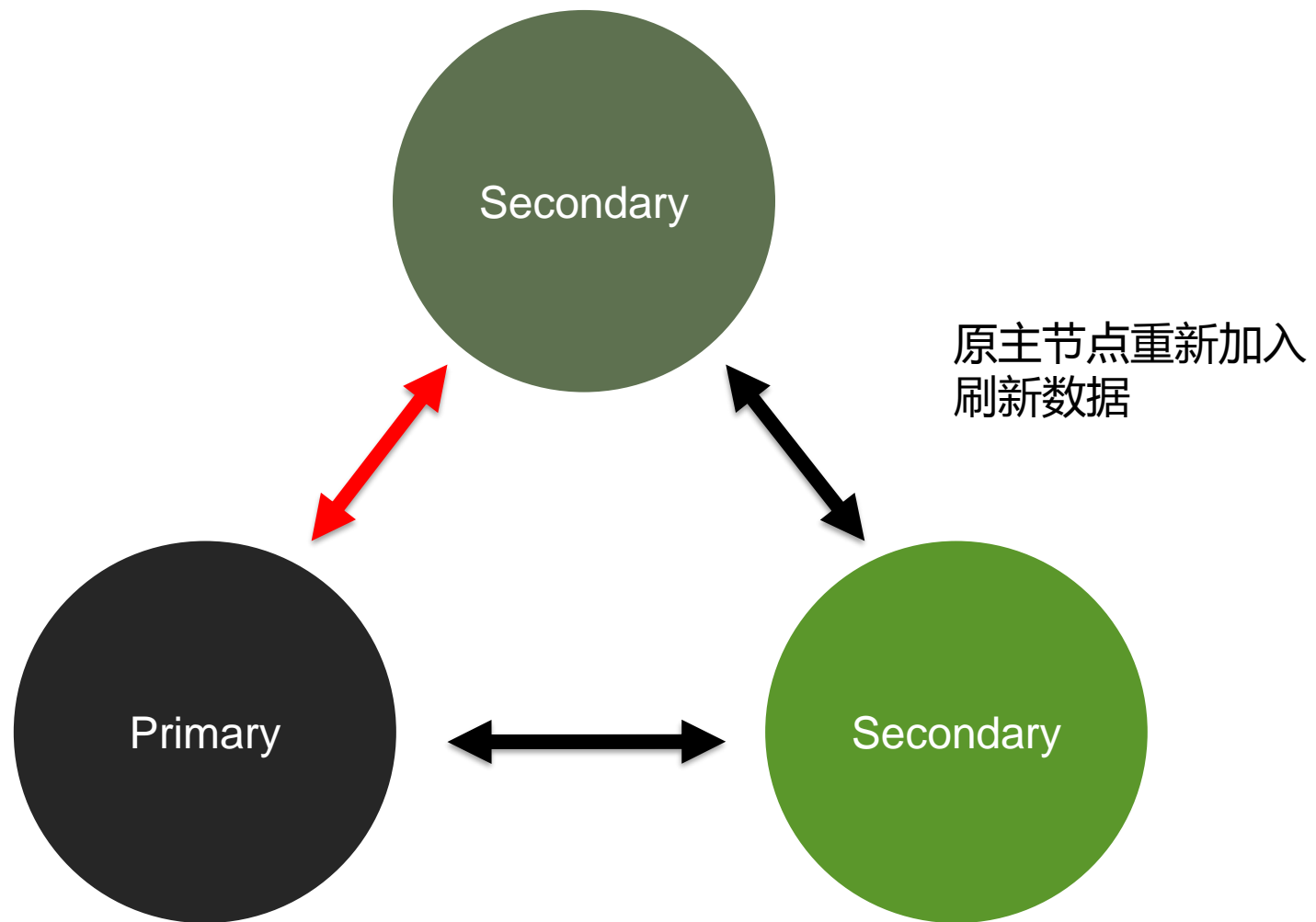
复制集自动变更



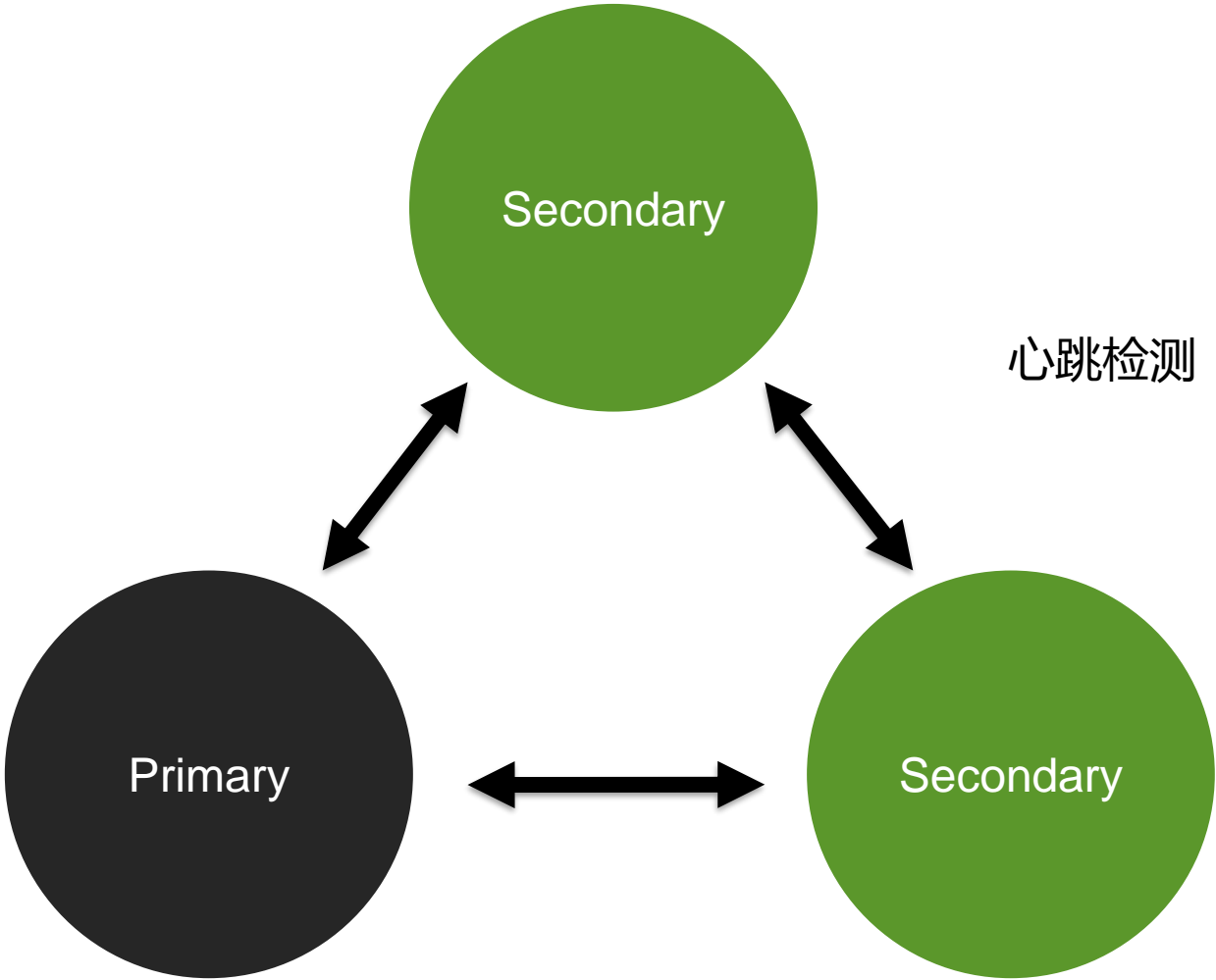
新复制集建立——两个结点



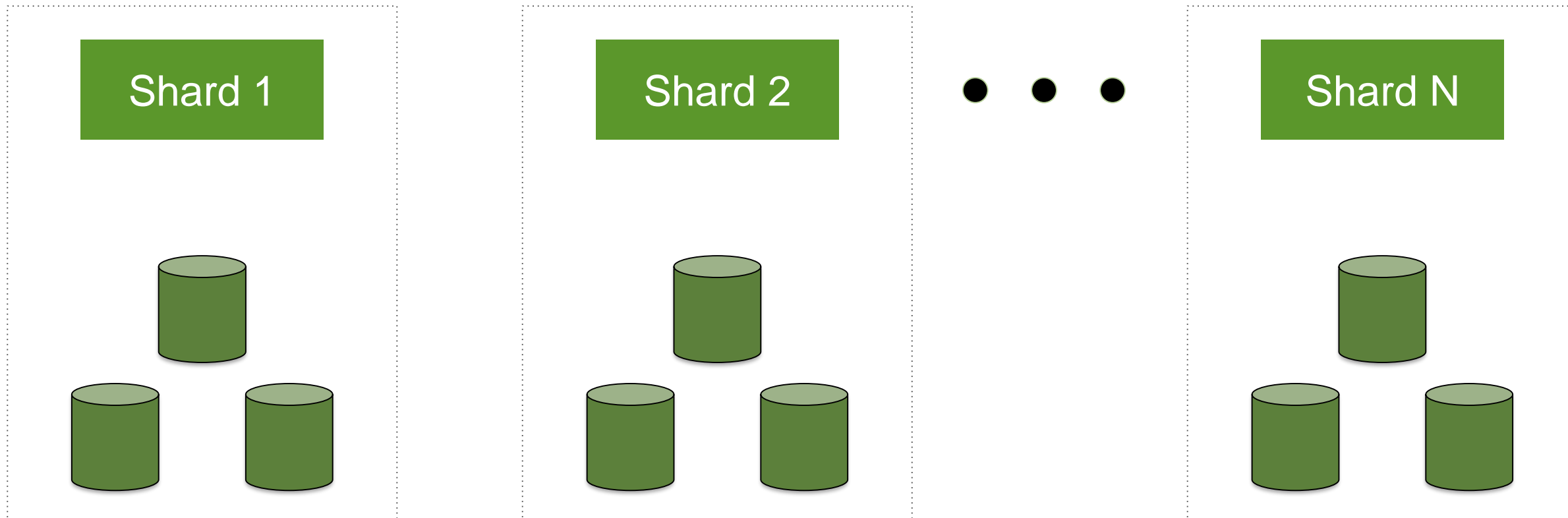
复制集修复



复制集重新稳定



可扩展性与分片Sharding



分片

- 分片key划分数据空间
- 分片集群
- MongoDB自动负载均衡分片数据量
- 可以在线增加分片
- 负载均衡在后端完成
- 分片key不可变更
- 分片key查询精确定位具体分片
- 不含分片key的查询会广播给所有分片

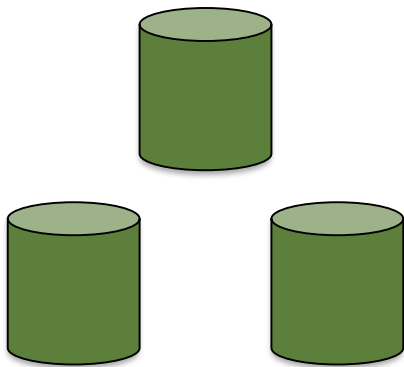
分片

MongoS

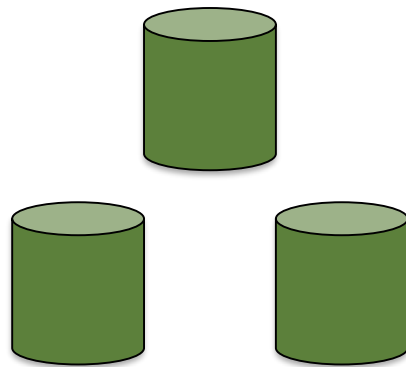
MongoS

Shard Key

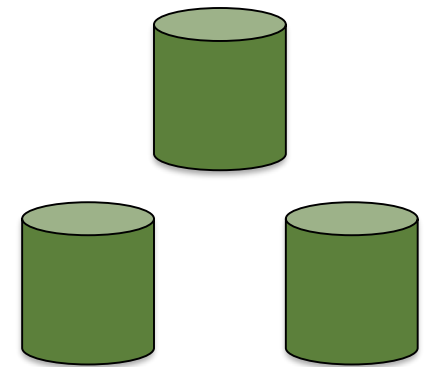
Shard 1



Shard 2



Shard N



分片查询

- 分片集群中加入了路由层
- MongoS (Mongo Shard Router)
- 无状态
- 尽量减少跨分片查询
- MongoS数量由客户端数量决定

总结

- 什么是NoSQL
- NoSQL数据库分类
- MongoDB特性
- MongoDB持久性和高可用 —— 复制集
- MongoDB扩展性和性能 —— 分片

Q&A