



Redis 入门

今日内容介绍

- ◆ 通过 Java 程序操作 Redis 不同数据

今日内容学习目标

- ◆ Linux 系统中安装 Redis
- ◆ 使用 Redis 命令操作常用数据结构的数据存取
- ◆ 在 Java 程序中通过 Jedis 连接 Redis

第1章 NoSQL概述

1.1 什么是 NoSQL

NoSQL(NoSQL = Not Only SQL)，意即“不仅仅是 SQL”，是一项全新的数据库理念，泛指非关系型的数据库。

1.2 为什么需要 NoSQL

随着互联网 web2.0 网站的兴起，非关系型的数据库现在成了一个极其热门的新领域，非关系数据库产品的发展非常迅速。而传统的关系数据库在应付 web2.0 网站，特别是超大规模和高并发的 SNS 类型的 web2.0 纯动态网站已经显得力不从心，暴露了很多难以克服的问题，例如：

- 1、High performance - 对数据库高并发读写的需求

web2.0 网站要根据用户个性化信息来实时生成动态页面和提供动态信息，所以基本上无法使用动态页面静态化技术，因此数据库并发负载非常高，往往要达到每秒上万次读写请求。关系数据库应付上万次 SQL 查询还勉强顶得住，但是应付上万次 SQL 写数据请求，硬盘 IO 就已经无法承受了。其实对于普通的 BBS 网站，往往也存在对高并发写请求的需求，例如网站的实时统计在线用户状态，记



录热门帖子的点击次数，投票计数等，因此这是一个相当普遍的需求。

● 2、Huge Storage - 对海量数据的高效率存储和访问的需求

类似 Facebook, twitter, Friendfeed 这样的 SNS 网站，每天用户产生海量的用户动态，以 Friendfeed 为例，一个月就达到了 2.5 亿条用户动态，对于关系数据库来说，在一张 2.5 亿条记录的表里面进行 SQL 查询，效率是极其低下乃至不可忍受的。再例如大型 web 网站的用户登录系统，例如腾讯，盛大，动辄数以亿计的帐号，关系数据库也很难应付。

● 3、High Scalability && High Availability- 对数据库的高可扩展性和高可用性的需求

在基于 web 的架构当中，数据库是最难进行横向扩展的，当一个应用系统的用户量和访问量与日俱增的时候，你的数据库却没有办法像 web server 和 app server 那样简单的通过添加更多的硬件和服务节点来扩展性能和负载能力。对于很多需要提供 24 小时不间断服务的网站来说，对数据库系统进行升级和扩展是非常痛苦的事情，往往需要停机维护和数据迁移，为什么数据库不能通过不断的添加服务器节点来实现扩展呢？

NoSQL 数据库的产生就是为了解决大规模数据集合多重数据种类带来的挑战，尤其是大数据应用难题。

1.3 主流 NoSQL 产品



● NoSQL 数据库的四大分类如下：

■ 键值(Key-Value)存储数据库

相关产品：Tokyo Cabinet/Tyrant、Redis、 Voldemort、Berkeley DB

典型应用：内容缓存，主要用于处理大量数据的高访问负载。

数据模型：一系列键值对

优势：快速查询

劣势：存储的数据缺少结构化

■ 列存储数据库

相关产品：Cassandra, HBase, Riak

典型应用：分布式的文件系统

数据模型：以列簇式存储，将同一列数据存在一起

优势：查找速度快，可扩展性强，更容易进行分布式扩展

劣势：功能相对局限

■ 文档型数据库



相关产品: CouchDB、MongoDB

典型应用: Web 应用 (与 Key-Value 类似, Value 是结构化的)

数据模型: 一系列键值对

优势: 数据结构要求不严格

劣势: 查询性能不高, 而且缺乏统一的查询语法

■ 图形(Graph)数据库

相关数据库: Neo4J、InfoGrid、Infinite Graph

典型应用: 社交网络

数据模型: 图结构

优势: 利用图结构相关算法。

劣势: 需要对整个图做计算才能得出结果, 不容易做分布式的集群方案。

1.4 NoSQL 特点

在大数据存取上具备关系型数据库无法比拟的性能优势, 例如:

1. 易扩展

- NoSQL 数据库种类繁多, 但是一个共同的特点都是去掉关系数据库的关系型特性。数据之间无关系, 这样就非常容易扩展。也无形之间, 在架构的层面上带来了可扩展的能力。

2. 大数据量, 高性能

- NoSQL 数据库都具有非常高的读写性能, 尤其在大数据量下, 同样表现优秀。这得益于它的无关系性, 数据库的结构简单。

3. 灵活的数据模型

- NoSQL 无需事先为要存储的数据建立字段, 随时可以存储自定义的数据格式。而在关系数据库里, 增删字段是一件非常麻烦的事情。如果是非常大数据量的表, 增加字段简直就是一个噩梦。这点在大数据量的 Web2.0 时代尤其明显。

4. 高可用

- NoSQL 在不太影响性能的情况下, 就可以方便的实现高可用的架构。比如 Cassandra, HBase 模型, 通过复制模型也能实现高可用。

综上所述, NoSQL 的非关系特性使其成为了后 Web2.0 时代的宠儿, 助力大型 Web2.0 网站的再次起飞, 是一项全新的数据库革命性运动。

第2章 Redis概述

2.1 Redis 由来

2008 年, 意大利的一家创业公司 Merzia 推出了一款基于 MySQL 的网站实时统计系统 LLOOGG, 然而没过多久该公司的创始人 Salvatore Sanfilippo 便对 MySQL 的性能感到失望, 于是他决定亲自为 LLOOGG 量身定做一个数据库, 并于 2009 年开发完成, 这个数据库就是 Redis。不过 Salvatore



Sanfilippo 并不满足只将 Redis 用于 LLOGG 这一款产品，而是希望更多的人使用它，于是在同一年 Salvatore Sanfilippo 将 Redis 开源发布，并开始和 Redis 的另一名主要的代码贡献者 Pieter Noordhuis 一起继续着 Redis 的开发，直到今天。

Salvatore Sanfilippo 自己也没有想到，短短的几年时间，Redis 就拥有了庞大的用户群体。Hacker News 在 2012 年发布了一份数据库的使用情况调查，结果显示有近 12% 的公司在使用 Redis。国内如新浪微博、街旁网、知乎网，国外如 GitHub、Stack Overflow、Flickr 等都是 Redis 的用户。

VMware 公司从 2010 年开始赞助 Redis 的开发，Salvatore Sanfilippo 和 Pieter Noordhuis 也分别在 3 月和 5 月加入 VMware，全职开发 Redis。

2.2 什么是 Redis

Redis 是用 C 语言开发的一个开源的高性能键值对（key-value）数据库。它通过提供多种键值数据类型来适应不同场景下的存储需求，目前为止 Redis 支持的键值数据类型如下：

- 1、字符串类型
- 2、散列类型
- 3、列表类型
- 4、集合类型
- 5、有序集合类型。

官方提供测试数据：50 个并发执行 100000 个请求，读的速度是 110000 次/s，写的速度是 81000 次/s。数据仅供参考，根据服务器配置会有不同结果。

2.3 redis 的应用场景

- 缓存（数据查询、短连接、新闻内容、商品内容等等）。(最多使用)
- 聊天室的在线好友列表。
- 任务队列。（秒杀、抢购、12306 等等）
- 应用排行榜。
- 网站访问统计。
- 数据过期处理（可以精确到毫秒）
- 分布式集群架构中的 session 分离。

第3章 Redis安装和使用

redis 建议安装在 linux 服务器上运行测试，本教程使用 linux 虚拟机及 ssh 客户端进行功能测试。



3.1 搭建环境

3.1.1 虚拟机

虚拟机版本：VMware 10.0.2

(VMware-workstation-full-10.0.2-1744117.1398244508 Linux 课程已经安装)

3.1.2 Linux 系统

Linux 版本：CentOS-6.5-i386-bin-DVD1 (CentOS-6.5 32 位操作系统)

3.1.3 SSH 客户端

远程命令端：SecureCRT 7.3

ftp 端：SecureFX 7.3

3.2 CentOS 安装 Redis

3.2.1 安装环境

redis 是 C 语言开发，安装 redis 需要先将官网下载的源码进行编译，编译依赖 gcc 环境。如果没有 gcc 环境，需要安装 gcc：

```
yum install gcc-c++
```

```
[root@localhost redis-3.0.0]# yum install gcc-c++
Loaded plugins: fastestmirror, refresh-packagekit, security
Loading mirror speeds from cached hostfile
```

如果提示是否下载，输入 y。



```
Dependencies Resolved
=====
Package                               Arch
=====
Installing:
  gcc-c++
  cloog-pp1                           i686
  cpp                                 i686
  gcc                                 i686
  libstdc++-devel                     i686
  mpfr                               i686
  ppl                                 i686
Updating for dependencies:
  libgcc                            i686
  libgomp                           i686
  libstdc++
=====
Transaction Summary
=====
Install      7 Package(s)
Upgrade      3 Package(s)
total download size: 19 M
Is this ok [y/N]: y → 输入 y , 然后回车
```

如果提示是否安装，输入 y

```
Importing GPG key 0xC105B9DE:
  Userid : CentOS-6 Key (CentOS 6 official signing key) <centos-6-key@centos.org>
  Package: centos-release-6-5.el6.centos.11.1.1686 (@anaconda-CentOS-201311271240.i386/6.5)
  From   : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-6
Is this ok [y/N]: y → 输入 y, 按回车
Running rpm check debug
```

3.2.2 Redis 安装

- 步骤 1：将 Windows 下下载的压缩文件上传到 Linux 下。通过 secureCRT 进行上传，步骤如下：

```
alt + p
put F:/redis-3.0.0.tar.gz
```

```
192.168.137.128 SFTP-192.168.137.128 x
sftp> put F:\redis-3.0.0.tar.gz
Uploading redis-3.0.0.tar.gz to /root/redis-3.0.0.tar.gz
 100% 1326KB 1326KB/s 00:00:00
F:/redis-3.0.0.tar.gz: 1358081 bytes transferred in 0 seconds (1326 KB/s)
```

- 步骤 2：解压文件

```
tar -zxvf redis-3.0.0.tar.gz
```

```
[root@localhost itheima]# ll
总用量 1328
-rw-r--r--. 1 root root 1358081 5月 14 2015 redis-3.0.0.tar.gz
[root@localhost itheima]# tar -zxvf redis-3.0.0.tar.gz ■
```

- 步骤 3：编译 redis(编译，将.c 文件编译为.o 文件)

进入解压文件夹， cd redis-3.0.0

执行 make

```
drwxrwxr-x. 6 root root 4096 4月 1 2015 redis-3.0.0
-rw-r--r--. 1 root root 1358081 5月 14 2015 redis-3.0.0.tar.gz
[root@localhost itheima]# cd redis-3.0.0
[root@localhost redis-3.0.0]# make
make all
```

1) 如果没有安装 gcc，编译将出现错误提示。(如果安装失败，必须删除文件夹，重写解压)

```
/bin/sh: cc: command not found
make[1]: *** [adlist.o] 错误 127
make[1]: Leaving directory '/root/itheima/redis-3.0.0/src'
make: *** [all] 错误 2
```



2) 安装成功

```
Hint: It's a good idea to run 'make test' ;)
make[1]: Leaving directory `/root/itheima/redis-3.0.0/src'
```

● 步骤 4：安装

```
make PREFIX=/usr/local/redis install
[root@localhost redis-3.0.0]# make PREFIX=/usr/local/redis install
cd src && make install
make[1]: Entering directory `/root/itheima/redis-3.0.0/src'
Hint: It's a good idea to run 'make test' ;)

  INSTALL install
  INSTALL install
  INSTALL install
  INSTALL install
  INSTALL install
```

安装完后，在/usr/local/redis/bin 下有几个可执行文件

redis-benchmark	----性能测试工具
redis-check-aof	----AOF 文件修复工具
redis-check-dump	----RDB 文件检查工具（快照持久化文件）
redis-cli	----命令行客户端
redis-server	----redis 服务器启动命令

```
[root@localhost bin]# pwd
/usr/local/redis/bin
[root@localhost bin]# ll
总用量 13848
-rwxr-xr-x. 1 root root 4169366 7月 13 18:28 redis-benchmark
-rwxr-xr-x. 1 root root 16467 7月 13 18:28 redis-check-aof
-rwxr-xr-x. 1 root root 37699 7月 13 18:28 redis-check-dump
-rwxr-xr-x. 1 root root 4258140 7月 13 18:28 redis-cli
lrwxrwxrwx. 1 root root 12 7月 13 18:28 redis-sentinel -> redis-server
-rwxr-xr-x. 1 root root 5687969 7月 13 18:28 redis-server
```

● 步骤 5：copy 文件

redis 启动需要一个配置文件，可以修改端口号等信息。

```
cp redis.conf /usr/local/redis
[root@localhost redis-3.0.0]# cp redis.conf /usr/local/redis/
[root@localhost redis-3.0.0]# ll /usr/local/redis/
总用量 48
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 7月 13 18:28 bin
-rw-r--r--. 1 root root 41403 7月 13 18:30 redis.conf
```

3.3 Redis 的启动

3.3.1 前端模式启动

直接运行 bin/redis-server 将以前端模式启动，前端模式启动的缺点是启动完成后，不能再进行其他操作，如果要操作必须使用 **ctrl+c**，同时 redis-server 程序结束，不推荐使用此方法。

```
/usr/local/redis/bin/redis-server
```



```
[root@localhost ~]# /usr/local/redis/bin/redis-server
31402:C 13 Jul 21:06:13.344 # Warning: no config file specified, using the default config. In
order to specify a config file use /usr/local/redis/bin/redis-server /path/to/redis.conf
31402:M 13 Jul 21:06:13.347 * Increased maximum number of open files to 10032 (it was originally set to 1024).
31402:M 13 Jul 21:06:13.348 # warning: 32 bit instance detected but no memory limit set. Setting 3 GB maxmemory limit with 'noeviction' policy now.

                               Redis 3.0.0 (00000000/0) 32 bit
                               Running in standalone mode
                               Port: 6379
                               PID: 31402

                               http://redis.io

31402:M 13 Jul 21:06:13.349 # Server started, Redis version 3.0.0
31402:M 13 Jul 21:06:13.349 # WARNING overcommit_memory is set to 0! Background save may fail
under low memory condition. To fix this issue add 'vm.overcommit_memory = 1' to /etc/sysctl.conf
and then reboot or run the command 'sysctl vm.overcommit_memory=1' for this to take effect.
31402:M 13 Jul 21:06:13.349 # WARNING: The TCP backlog setting of 511 cannot be enforced because /proc/sys/net/core/somaxconn is set to the lower value of 128.
31402:M 13 Jul 21:06:13.350 * DB loaded from disk: 0.000 seconds
31402:M 13 Jul 21:06:13.350 * The server is now ready to accept connections on port 6379

■ 前端运行，当前窗口不能进行其他操作
```

使用 **CTRL+C** 停止前端模式

```
^C31402:signal-handler (1468415255) Received SIGINT scheduling shutdown...
31402:M 13 Jul 21:07:35.146 # User requested shutdown...
31402:M 13 Jul 21:07:35.146 * Saving the final RDB snapshot before exiting.
31402:M 13 Jul 21:07:35.163 * DB saved on disk
31402:M 13 Jul 21:07:35.163 # Redis is now ready to exit, bye bye...
```

3.3.2 后端模式

- 修改 `redis.conf` 配置文件，`daemonize yes` 以后端模式启动。

```
vim /usr/local/redis/redis.conf
```

```
25 #####
33 ##### GENERAL #####
34
35 # By default Redis does not run as a daemon. Use 'yes' if you need it.
36 # Note that Redis will write a pid file in /var/run/redis.pid when daemonized.
37 daemonize yes
38
```

- 启动时，指定配置文件

```
cd /usr/local/redis/
./bin/redis-server ./redis.conf
```

```
[root@localhost ~]# cd /usr/local/redis/
[root@localhost redis]# ./bin/redis-server ./redis.conf
[root@localhost redis]# ■
```

- Redis 默认端口 6379，通过当前服务进行查看

```
ps -ef | grep -i redis
```



3.4 Redis 停止

- 强制结束程序。强行终止 Redis 进程可能会导致 redis 持久化数据丢失。

```
kill -9 31475      #pid 需要通过“ps aux | grep -i redis”进行查询
```

- 正确停止 Redis 的方式应该是向 Redis 发送 SHUTDOWN 命令，方法为：（关闭默认端口）

```
cd /usr/local/redis  
.bin/redis-cli shutdown
```

3.5 Redis 使用

3.5.1 连接客户端

在 redis 的安装目录中有 redis 的客户端，即 redis-cli (Redis Command Line Interface)，它是 Redis 自带的基于命令行的 Redis 客户端。

```
redis-cli -h ip 地址 -p 端口
```

```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli -h 192.168.137.128 -p 6379  
192.168.137.128:6379> 
```

默认 ip 和端口

```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli  
127.0.0.1:6379> 
```

3.5.2 向 Redis 服务器发送命令

redis-cli 连上 redis 服务后，可以在命令行发送命令。

- ping，测试客户端与 Redis 的连接是否正常，如果连接正常会收到回复 PONG

```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli  
127.0.0.1:6379> ping  
PONG
```

- set/get，使用 set 和 get 可以向 redis 设置数据、获取数据。

```
127.0.0.1:6379> set name itheima  
OK  
127.0.0.1:6379> get name  
"itheima"
```

- del，删除指定 key 的内容。

```
127.0.0.1:6379> del name  
(integer) 1  
127.0.0.1:6379> keys *  
(empty list or set)  
127.0.0.1:6379>
```



- keys * , 查看当前库中所有的 key 值

第4章 Jedis 入门

4.1 Jedis 介绍

Redis 不仅是使用命令来操作，现在基本上主流的语言都有客户端支持，比如 java、C、C#、C++、php、Node.js、Go 等。

在官方网站里列一些 Java 的客户端，有 Jedis、Redisson、Jredis、JDBC-Redis、等其中官方推荐使用 Jedis 和 Redisson。在企业中用的最多的就是 Jedis，下面我们就重点学习下 Jedis。

Jedis 同样也是托管在 github 上，地址：<https://github.com/xetorthio/jedis>

4.2 Java 连接 Redis

4.2.1 导入 jar 包

commons-pool2-2.3.jar
 jedis-2.7.0.jar

4.2.2 单实例连接

```
@Test
public void testJedisSingle(){
    //1 设置ip地址和端口
    Jedis jedis = new Jedis("192.168.137.128", 6379);
    //2 设置数据
    jedis.set("name", "itheima");
    //3 获得数据
    String name = jedis.get("name");
    System.out.println(name);
    //4 释放资源
    jedis.close();
}

@Test
public void testJedisSingle(){
    //1 设置 ip 地址和端口
    Jedis jedis = new Jedis("192.168.137.128", 6379);
```



```
//2 设置数据
jedis.set("name", "itheima");
//3 获得数据
String name = jedis.get("name");
System.out.println(name);
//4 释放资源
jedis.close();
}
```

4.2.3 连接超时

- 如果运行上面代码时，抛如下异常

```
redis.clients.jedis.exceptions.JedisConnectionException:  
java.net.SocketTimeoutException: connect timed out
```

- 必须设置 linux 防火墙

```
vim /etc/sysconfig/iptables
```

```
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 22 -j ACCEPT  
-A INPUT -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 6379 -j ACCEPT
```

```
service iptables restart
```

```
[root@localhost redis]# service iptables restart
iptables: 将链设置为政策 ACCEPT: filter
iptables: 清除防火墙规则:
iptables: 正在卸载模块:
iptables: 应用防火墙规则:
```

[确定]
[确定]
[确定]
[确定]



4.2.4 连接池连接

```
@Test
public void testJedisPool(){
    //1 获得连接池配置对象，设置配置项
    JedisPoolConfig config = new JedisPoolConfig();
    // 1.1 最大连接数
    config.setMaxTotal(30);
    // 1.2 最大空闲连接数
    config.setMaxIdle(10);

    //2 获得连接池
    JedisPool jedisPool = new JedisPool(config, "192.168.137.128", 6379);

    //3 获得核心对象
    Jedis jedis = null;
    try {
        jedis = jedisPool.getResource();

        //4 设置数据
        jedis.set("name", "itcast");
        //5 获得数据
        String name = jedis.get("name");
        System.out.println(name);

    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    } finally{
        if(jedis != null){
            jedis.close();
        }
        // 虚拟机关闭时，释放pool资源
        if(jedisPool != null){
            jedisPool.close();
        }
    }
}

@Test
public void testJedisPool(){
    //1 获得连接池配置对象，设置配置项
    JedisPoolConfig config = new JedisPoolConfig();
    // 1.1 最大连接数
    config.setMaxTotal(30);
    // 1.2 最大空闲连接数
    config.setMaxIdle(10);

    //2 获得连接池
    JedisPool jedisPool = new JedisPool(config, "192.168.137.128", 6379);

    //3 获得核心对象
    Jedis jedis = null;
```



```
try {
    jedis = jedisPool.getResource();

    //4 设置数据
    jedis.set("name", "itcast");
    //5 获得数据
    String name = jedis.get("name");
    System.out.println(name);

} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
} finally{
    if(jedis != null){
        jedis.close();
    }
    // 虚拟机关闭时，释放 pool 资源
    if(jedisPool != null){
        jedisPool.close();
    }
}
}
```

第5章 Redis的数据结构

5.1 Redis 数据结构介绍

- redis 是一种高级的 key-value 的存储系统，其中 value 支持五种数据类型。

- 1、字符串（String）
- 2、哈希（hash）
- 3、字符串列表（list）
- 4、字符串集合（set）
- 5、有序字符串集合（sorted set）

- 而关于 key 的定义呢，需要大家注意的几点：

- 1、key 不要太长，最好不要操作 1024 个字节，这不仅会消耗内存还会降低查找效率
- 2、key 不要太短，如果太短会降低 key 的可读性
- 3、在项目中，key 最好有一个统一的命名规范



5.2 存储 string

5.2.1 概述

字符串类型是 Redis 中最为基础的数据存储类型，它在 Redis 中是二进制安全的，这便意味着该类型存入和获取的数据相同。在 Redis 中字符串类型的 Value 最多可以容纳的数据长度是 512M。

5.2.2 常用命令

5.2.2.1 赋值

- set key value: 设定 key 持有指定的字符串 value, 如果该 key 存在则进行覆盖操作。总是返回"OK"

```
[root@bogon redis]# ./bin/redis-cli
127.0.0.1:6379> set company itcast
OK
```

5.2.2.2 取值

- get key: 获取 key 的 value。如果与该 key 关联的 value 不是 String 类型, redis 将返回错误信息, 因为 get 命令只能用于获取 String value; 如果该 key 不存在, 返回(nil)。

```
127.0.0.1:6379> get company
"itcast"
127.0.0.1:6379> get company2  nil 表示无
(nil)
```

- getset key value: 先获取该 key 的值, 然后在设置该 key 的值。

```
127.0.0.1:6379> getset company itheima
"itcast"
127.0.0.1:6379> get company
"itheima"
```

5.2.2.3 删除

- del key : 删除指定 key



```
127.0.0.1:6379> set person tom
OK
127.0.0.1:6379> get person
"tom"
127.0.0.1:6379> del person
(integer) 1
127.0.0.1:6379> get person
(nil)
```

5.2.2.4 数值增减

- **incr key:** 将指定的 key 的 value 原子性的递增 1。如果该 key 不存在，其初始值为 0，在 incr 之后其值为 1。如果 value 的值不能转成整型，如 hello，该操作将执行失败并返回相应的错误信息。

```
127.0.0.1:6379> incr num      key 不存在, 初始值为0, 结果为: 1
(integer) 1
127.0.0.1:6379> get num
"1"
127.0.0.1:6379> incr num
(integer) 2                      指定key不能累加, 将抛异常
127.0.0.1:6379> incr company
(error) ERR value is not an integer or out of range
```

- **decr key:** 将指定的 key 的 value 原子性的递减 1。如果该 key 不存在，其初始值为 0，在 incr 之后其值为-1。如果 value 的值不能转成整型，如 hello，该操作将执行失败并返回相应的错误信息。

```
127.0.0.1:6379> decr num
(integer) 1
127.0.0.1:6379> decr num2
(integer) -1
```

5.2.3 扩展命令（了解）

- **incrby key increment:** 将指定的 key 的 value 原子性增加 increment，如果该 key 不存在，器初始值为 0，在 incrby 之后，该值为 increment。如果该值不能转成整型，如 hello 则失败并返回错误信息

```
127.0.0.1:6379> get num
"1"
127.0.0.1:6379> incrby num 5
(integer) 6
127.0.0.1:6379> incrby num3 5
(integer) 5
```

- **decrby key decrement:** 将指定的 key 的 value 原子性减少 decrement，如果该 key 不存在，器初始值为 0，在 decrby 之后，该值为 decrement。如果该值不能转成整型，如 hello 则失败并返回错误信息

```
127.0.0.1:6379> decrby num 3
(integer) 3
127.0.0.1:6379> decrby num4 3
(integer) -3
```

- **append key value:** 拼凑字符串。如果该 key 存在，则在原有的 value 后追加该值；如果该 key 不



存在，则重新创建一个 key/value

```
127.0.0.1:6379> get num
"3"
127.0.0.1:6379> append num 5 拼接字符串，并返回字符串长度
(integer) 2
127.0.0.1:6379> get num
"35"
127.0.0.1:6379> append num 123
(integer) 5
127.0.0.1:6379> get num
"35123"
127.0.0.1:6379> append num 5 123 创建key
(integer) 3
127.0.0.1:6379> get num5
"123"
```

5.3 存储 hash

5.3.1 概述

Redis 中的 Hash 类型可以看成具有 String Key 和 String Value 的 map 容器。所以该类型非常适合于存储值对象的信息。如 Username、Password 和 Age 等。如果 Hash 中包含很少的字段，那么该类型的数据也将仅占用很少的磁盘空间。每一个 Hash 可以存储 4294967295 个键值对。

5.3.2 常用命令

5.3.2.1 赋值

- hset key field value: 为指定的 key 设定 field/value 对（键值对）。

```
127.0.0.1:6379> hset myhash username jack
(integer) 1
127.0.0.1:6379> hset myhash age 18
(integer) 1
```

- hmset key field value [field2 value2 ...]: 设置 key 中的多个 filed/value

```
127.0.0.1:6379> hmset myhash2 username rose age 21
OK
```

5.3.2.2 取值

- hget key field: 返回指定的 key 中的 field 的值

```
127.0.0.1:6379> hget myhash username
"jack"
```



- hmget key fields: 获取 key 中的多个 filed 的值

```
127.0.0.1:6379> hmget myhash username age
1) "jack"
2) "18"
```

- hgetall key: 获取 key 中的所有 field-value

```
127.0.0.1:6379> hgetall myhash
1) "username"
2) "jack"
3) "age"
4) "18"
```

5.3.2.3 删除

- hdel key field [field ...] : 可以删除一个或多个字段, 返回值是被删除的字段个数

```
127.0.0.1:6379> hgetall myhash
1) "username"
2) "jack"
3) "age"
4) "18"
127.0.0.1:6379> hdel myhash2 username age
(integer) 2
127.0.0.1:6379> hgetall myhash2
(empty list or set)
```

```
127.0.0.1:6379> hdel myhash2 username
(integer) 0      0 表示删除字段不存在
127.0.0.1:6379>
```

- del key : 删除整个 list

```
127.0.0.1:6379> hmset myhash2 username rose age 21
OK
127.0.0.1:6379> del myhash2
(integer) 1
127.0.0.1:6379> hget myhash2 username
(nil)
```

5.3.2.4 增加数字

- hincrby key field increment: 设置 key 中 field 的值增加 increment, 如: age 增加 20

```
127.0.0.1:6379> hget myhash age
"18"
127.0.0.1:6379> hincrby myhash age 5
(integer) 23
127.0.0.1:6379> hget myhash age
"23"
```



5.3.3 自学命令

- hexists key field: 判断指定的 key 中的 filed 是否存在

```
127.0.0.1:6379> hexists myhash username
(integer) 1
127.0.0.1:6379> hexists myhash password
(integer) 0
```

- hlen key: 获取 key 所包含的 field 的数量

```
127.0.0.1:6379> hgetall myhash
1) "username"
2) "jack"
3) "age"
4) "23"
127.0.0.1:6379> hlen myhash
(integer) 2
```

- hkeys key : 获得所有的 key

```
127.0.0.1:6379> hkeys myhash
1) "username"
2) "age"
```

- hvals key: 获得所有的 value

```
127.0.0.1:6379> hvals myhash
1) "jack"
2) "23"
```

5.4 存储 list

5.4.1 概述

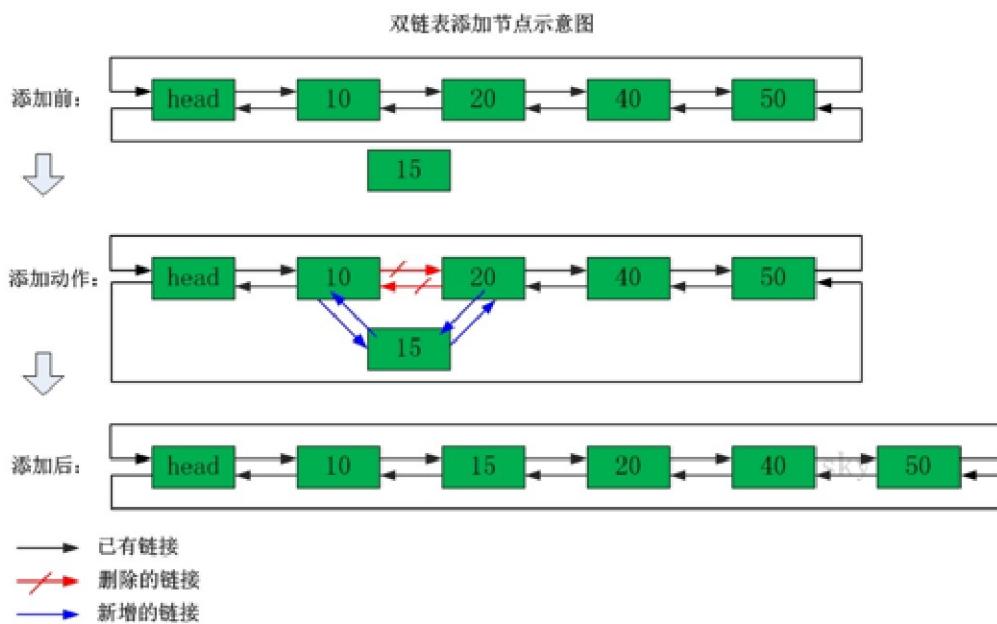
在 Redis 中，List 类型是按照插入顺序排序的字符串链表。和数据结构中的普通链表一样，我们可以在其头部(left)和尾部(right)添加新的元素。在插入时，如果该键并不存在，Redis 将为该键创建一个新的链表。与此相反，如果链表中所有的元素均被移除，那么该键也将被从数据库中删除。List 中可以包含的最大元素数量是 4294967295。

从元素插入和删除的效率视角来看，如果我们是在链表的两头插入或删除元素，这将会是非常高效的操作，即使链表中已经存储了百万条记录，该操作也可以在常量时间内完成。然而需要说明的是，如果元素插入或删除操作是作用于链表中间，那将会是非常低效的。相信对于有良好数据结构基础的开发者而言，这一点并不难理解。

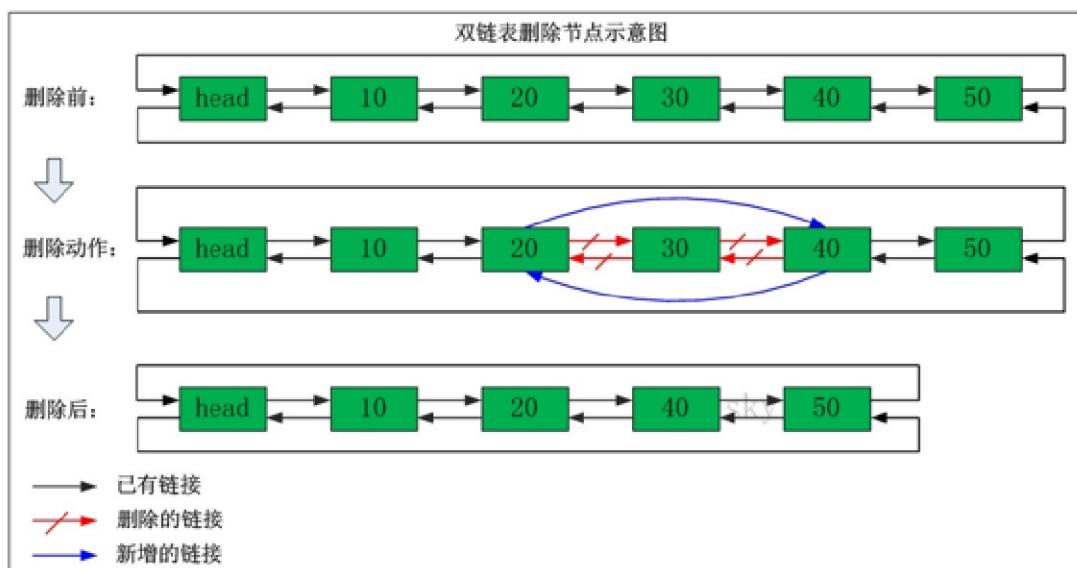
1、ArrayList 使用数组方式存储数据，所以根据索引查询数据速度快，而新增或者删除元素时需要设计到位移操作，所以比较慢。

2、`LinkedList` 使用双向链接方式存储数据，每个元素都记录前后元素的指针，所以插入、删除数据时只是更改前后元素的指针指向即可，速度非常快，然后通过下标查询元素时需要从头开始索引，所以比较慢。

3、双向链表中添加数据



4、双向链表中删除数据





5.4.2 常用命令

5.4.2.1 两端添加

- **lpush key values[value1 value2...]:** 在指定的 key 所关联的 list 的头部插入所有的 values，如果该 key 不存在，该命令在插入之前创建一个与该 key 关联的空链表，之后再向该链表的头部插入数据。插入成功，返回元素的个数。

```
127.0.0.1:6379> lpush mylist a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> lpush mylist 1 2 3
(integer) 6
```

- **rpush key values[value1、value2...]:** 在该 list 的尾部添加元素。

```
127.0.0.1:6379> rpush mylist2 a b c d
(integer) 4
127.0.0.1:6379> rpush mylist2 1 2 3
(integer) 7
```

5.4.2.2 查看列表

- **lrange key start end:** 获取链表中从 start 到 end 的元素的值，start、end 从 0 开始计数；也可为负数，若为-1 则表示链表尾部的元素，-2 则表示倒数第二个，依次类推...

```
127.0.0.1:6379> lrange mylist 0 5
1) "3"
2) "2"
3) "1"
4) "c"
5) "b"
6) "a"
```

```
127.0.0.1:6379> lrange mylist2 0 -1
1) "a"
2) "b"
3) "c"
4) "d"
5) "1"
6) "2"
7) "3"
```

5.4.2.3 两端弹出

- **lpop key:** 返回并弹出指定的 key 关联的链表中的第一个元素，即头部元素。如果该 key 不存在，返回 nil；若 key 存在，则返回链表的头部元素。



```
127.0.0.1:6379> lpop myList
"3"
127.0.0.1:6379> lrange myList 0 -1
1) "2"
2) "1"
3) "c"
4) "b"
5) "a"
```

- **rpop key:** 从尾部弹出元素。

```
127.0.0.1:6379> rpop myList2
"3"
127.0.0.1:6379> lrange myList2 0 -1
1) "a"
2) "b"
3) "c"
4) "d"
5) "1"
6) "2"
```

5.4.2.4 获取列表中元素的个数

- **llen key:** 返回指定的 key 关联的链表中的元素的数量。

```
127.0.0.1:6379> llen myList
(integer) 5
127.0.0.1:6379> llen myList2
(integer) 6
127.0.0.1:6379> llen myList3
(integer) 0
```

5.4.3 扩展命令（了解）

- **lpushx key value:** 仅当参数中指定的 key 存在时，向关联的 list 的头部插入 value。如果不存在，将不进行插入。

```
127.0.0.1:6379> lpushx myList x
(integer) 6
127.0.0.1:6379> lrange myList 0 -1
1) "x"
2) "2"
3) "1"
4) "c"
5) "b"
6) "a"
127.0.0.1:6379> lpushx myList3 x
(integer) 0
```

- **rpushx key value:** 在该 list 的尾部添加元素



```
127.0.0.1:6379> rpushx mylist2 y
(integer) 7
127.0.0.1:6379> lrange mylist2 0 -1
1) "a"
2) "b"
3) "c"
4) "d"
5) "1"
6) "2"
7) "y"
```

- **lrem key count value:** 删除 count 个值为 value 的元素，如果 count 大于 0，从头向尾遍历并删除 count 个值为 value 的元素，如果 count 小于 0，则从尾向头遍历并删除。如果 count 等于 0，则删除链表中所有等于 value 的元素。

0) 初始化数据

```
127.0.0.1:6379> lpush myList3 1 2 3
(integer) 3
127.0.0.1:6379> lpush myList3 1 2 3
(integer) 6
127.0.0.1:6379> lpush myList3 1 2 3
(integer) 9
```

1) 从头删除，2 个数字“3”

```
lrem myList3 2 3
```

```
127.0.0.1:6379> lrange myList3 0 -1
1) "3" □
2) "2"
3) "1"
4) "3" □
5) "2"
6) "1"
7) "3"
8) "2"
9) "1"
127.0.0.1:6379> lrem myList3 2 3
(integer) 2
127.0.0.1:6379> lrange myList3 0 -1
1) "2"
2) "1"
3) "2"
4) "1"
5) "3"
6) "2"
7) "1"
```

2) 从尾删除，2 个数字“1”

```
lrem myList3 -2 1
```

```
127.0.0.1:6379> lrange myList3 0 -1
1) "2"
2) "1"
3) "2"
4) "1" □
5) "3"
6) "2"
7) "1" □
127.0.0.1:6379> lrem myList3 -2 1
(integer) 2
127.0.0.1:6379> lrange myList3 0 -1
1) "2"
2) "1"
3) "2"
4) "3"
5) "2"
```

3) 删除所有数字“2”

```
lrem myList3 0 2
```

```
127.0.0.1:6379> lrange myList3 0 -1
1) "2"
2) "1"
3) "2"
4) "3"
5) "2"
127.0.0.1:6379> lrem myList3 0 2
(integer) 3
127.0.0.1:6379> lrange myList3 0 -1
1) "1"
2) "3"
```

- `lset key index value`: 设置链表中的 `index` 的脚标的元素值，`0` 代表链表的头元素，`-1` 代表链表的尾元素。操作链表的脚标不存在则抛异常。

```
127.0.0.1:6379> lrange myList 0 -1
1) "x"
2) "2"
3) "1"
4) "c"
5) "b"
6) "a"
127.0.0.1:6379> lset myList 3 444
OK
127.0.0.1:6379> lrange myList 0 -1
1) "x"
2) "2"
3) "1"
4) "444"
5) "b"
6) "a"
```

- `linsert key before|after pivot value`: 在 `pivot` 元素前或者后插入 `value` 这个元素。

```
127.0.0.1:6379> lpush myList4 a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> lpush myList4 a b c
(integer) 6
127.0.0.1:6379> lrange myList4 0 -1
1) "c"
2) "b"
3) "a"
4) "c"
5) "b"
6) "a"          第一个"b"之前
127.0.0.1:6379> linsert myList4 before b 11
(integer) 7
127.0.0.1:6379> lrange myList4 0 -1
1) "c"
2) "11" □
3) "b"
4) "a"
5) "c"
6) "b"
7) "a"          第一个"b"之后
127.0.0.1:6379> linsert myList4 after b 22
(integer) 8
127.0.0.1:6379> lrange myList4 0 -1
1) "c"
2) "11"
3) "b"
4) "22" □
5) "a"
6) "c"
7) "b"
8) "a"
```

- `rpoplpush resource destination`: 将链表中的尾部元素弹出并添加到头部。[循环操作]

```
127.0.0.1:6379> lpush myList5 1 2 3
(integer) 3
127.0.0.1:6379> lpush myList6 a b c
(integer) 3
```

- 1) 将 `myList5` 右端弹出，压入到 `myList6` 左边。

```
127.0.0.1:6379> lrange mylist5 0 -1
1) "3"
2) "2"
3) "1"
127.0.0.1:6379> lrange mylist6 0 -1
1) "c"
2) "b"
3) "a"
127.0.0.1:6379> rpoplpush mylist5 mylist6
"1"
127.0.0.1:6379> lrange mylist5 0 -1
1) "3"
2) "2"
127.0.0.1:6379> lrange mylist6 0 -1
1) "1"
2) "c"
3) "b"
4) "a"
```

- 2) 将 mylist6 右端数据弹出，压入到左端

```
127.0.0.1:6379> lrange mylist6 0 -1
1) "1"
2) "c"
3) "b"
4) "a" □
127.0.0.1:6379> rpoplpush mylist6 mylist6
"a"
127.0.0.1:6379> lrange mylist6 0 -1
1) "a" □
2) "1"
3) "c"
4) "b"
```

5.4.4 使用场景

rpoplpush 的使用场景：

Redis 链表经常会被用于消息队列的服务，以完成多程序之间的消息交换。假设一个应用程序正在执行 LPUSH 操作向链表中添加新的元素，我们通常将这样的程序称之为“生产者(Producer)”，而另外一个应用程序正在执行 RPOP 操作从链表中取出元素，我们称这样的程序为“消费者(Consumer)”。如果此时，消费者程序在取出消息元素后立刻崩溃，由于该消息已经被取出且没有被正常处理，那么我们就可以认为该消息已经丢失，由此可能会导致业务数据丢失，或业务状态的不一致等现象的发生。然而通过使用 RPOPLPUSH 命令，消费者程序在从主消息队列中取出消息之后再将其插入到备份队列中，直到消费者程序完成正常的处理逻辑后再将该消息从备份队列中删除。同时我们还可以提供一个守护进程，当发现备份队列中的消息过期时，可以重新将其再放回到主消息队列中，以便其它的消费者程序继续处理。



5.5 存储 set

5.5.1 概述

在 Redis 中，我们可以将 Set 类型看作为没有排序的字符集合，和 List 类型一样，我们也可以在该类型的数据值上执行添加、删除或判断某一元素是否存在等操作。需要说明的是，这些操作的时间复杂度为 $O(1)$ ，即常量时间内完成次操作。Set 可包含的最大元素数量是 4294967295。

和 List 类型不同的是，**Set 集合中不允许出现重复的元素**，这一点和 C++ 标准库中的 set 容器是完全相同的。换句话说，如果多次添加相同元素，Set 中将仅保留该元素的一份拷贝。和 List 类型相比，Set 类型在功能上还存在着一个非常重要的特性，即在服务器端完成多个 Sets 之间的聚合计算操作，如 unions、intersections 和 differences。由于这些操作均在服务端完成，因此效率极高，而且也节省了大量的网络 IO 开销。

5.5.2 常用命令

5.5.2.1 添加/删除元素

- **sadd key values[value1、value2...]**: 向 set 中添加数据，如果该 key 的值已有则不会重复添加

```
127.0.0.1:6379> sadd myset a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> sadd myset a
(integer) 0
```

- **srem key members[member1、member2...]**: 删除 set 中指定的成员



```
127.0.0.1:6379> sadd myset 1 2 3
(integer) 3
127.0.0.1:6379> srem myset 1 2
(integer) 2
```

5.5.2.2 获得集合中的元素

- smembers key: 获取 set 中所有的成员

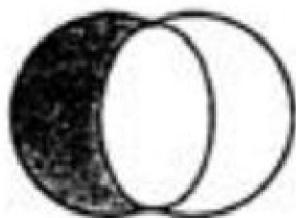
```
127.0.0.1:6379> smembers myset
1) "b"
2) "c"
3) "3"
4) "a"
```

- sismember key member: 判断参数中指定的成员是否在该 set 中，1 表示存在，0 表示不存在或者该 key 本身就不存在。（无论集合中有多少元素都可以极速的返回结果）

```
127.0.0.1:6379> sismember myset a
(integer) 1
127.0.0.1:6379> sismember myset x
(integer) 0
```

5.5.2.3 集合的差集运算 A-B

- sdiff key1 key2...: 返回 key1 与 key2 中相差的成员，而且与 **key** 的顺序有关。即返回差集。



A-B

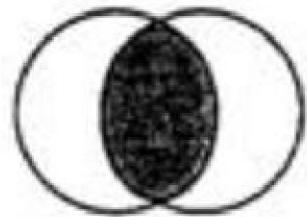
(属于 A 并且不属于 B 的元素构成的集合)

```
127.0.0.1:6379> sadd mya1 a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> sadd myb1 a c 1 2
(integer) 4
127.0.0.1:6379> sdiff mya1 myb1
1) "b"
```



5.5.2.4 集合的交集运算 $A \cap B$

- `sinter key1 key2 key3...`: 返回交集。



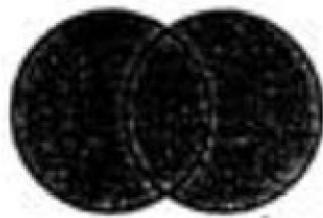
$A \cap B$

(属于 A 且属于 B 的元素构成的集合)

```
127.0.0.1:6379> sadd mya2 a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> sadd myb2 a c 1 2
(integer) 4
127.0.0.1:6379> sinter mya2 myb2
1) "c"
2) "a"
```

5.5.2.5 集合的并集运算 $A \cup B$

- `sunion key1 key2 key3...`: 返回并集。



$A \cup B$

(属于 A 或者属于 B 的元素构成的集合)

```
127.0.0.1:6379> sadd mya3 a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> sadd myb3 a c 1 2
(integer) 4
127.0.0.1:6379> sunion mya3 myb3
1) "a"
2) "b"
3) "c"
4) "2"
5) "1"
```



5.5.3 扩展命令（了解）

- scard key: 获取 set 中成员的数量

```
127.0.0.1:6379> smembers myset
1) "b"
2) "c"
3) "3"
4) "a"
127.0.0.1:6379> scard myset
(integer) 4
```

- srandmember key: 随机返回 set 中的一个成员

```
127.0.0.1:6379> srandmember myset
"a"
127.0.0.1:6379> srandmember myset
"b"
```

- sdiffstore destination key1 key2...: 将 key1、key2 相差的成员存储在 destination 上

```
127.0.0.1:6379> sdiff mya1 myb1
1) "b"
127.0.0.1:6379> sdiffstore my1 mya1 myb1
(integer) 1
127.0.0.1:6379> smembers my1
1) "b"
```

- sinterstore destination key[key...]: 将返回的交集存储在 destination 上

```
127.0.0.1:6379> sinter mya2 myb2
1) "c"
2) "a"
127.0.0.1:6379> sinterstore my2 mya2 myb2
(integer) 2
127.0.0.1:6379> smembers my2
1) "c"
2) "a"
```

- sunionstore destination key[key...]: 将返回的并集存储在 destination 上

```
127.0.0.1:6379> sunion mya3 myb3
1) "a"
2) "b"
3) "c"
4) "2"
5) "1"
127.0.0.1:6379> sunionstore my3 mya3 myb3
(integer) 5
127.0.0.1:6379> smembers my3
1) "a"
2) "b"
3) "c"
4) "2"
5) "1"
```

5.5.4 使用场景

1、可以使用 Redis 的 Set 数据类型跟踪一些唯一性数据，比如访问某一博客的唯一 IP 地址信息。对于此场景，我们仅需在每次访问该博客时将访问者的 IP 存入 Redis 中，Set 数据类型会自动保证 IP 地址的唯一性。

2、充分利用 Set 类型的服务端聚合操作方便、高效的特性，可以用于维护数据对象之间的关联关系。比如所有购买某一电子设备的客户 ID 被存储在一个指定的 Set 中，而购买另外一种电子产品的客户 ID 被存储在另外一个 Set 中，如果此时我们想获取有哪些客户同时购买了这两种商品时，Set 的



intersections 命令就可以充分发挥它的方便和效率的优势了。

5.6 存储 sortedset

5.6.1 概述

Sorted-Set 和 Set 类型极为相似，它们都是字符串的集合，都不允许重复的成员出现在一个 Set 中。它们之间的主要差别是 Sorted-Set 中的每一个成员都会有一个分数(score)与之关联，Redis 正是通过分数来为集合中的成员进行从小到大的排序。然而需要额外指出的是，尽管 Sorted-Set 中的成员必须是唯一的，但是分数(score)却是可以重复的。

在 Sorted-Set 中添加、删除或更新一个成员都是非常快速的操作，其时间复杂度为集合中成员数量的对数。由于 Sorted-Set 中的成员在集合中的位置是有序的，因此，即便是访问位于集合中部的成员也仍然是非常高效的。事实上，Redis 所具有的这一特征在很多其它类型的数据数据库中是很难实现的，换句话说，在该点上要想达到和 Redis 同样的高效，在其它数据库中进行建模是非常困难的。

例如：游戏排名、微博热点话题等使用场景。

5.6.2 常用命令

5.6.2.1 添加元素

- **zadd key score member score2 member2 ...** : 将所有成员以及该成员的分数存放到 sorted-set 中。如果该元素已经存在则会用新的分数替换原有的分数。返回值是新加入到集合中的元素个数，不包含之前已经存在的元素。

```
127.0.0.1:6379> zadd mysort 70 zhangsan 80 lisi 90 wangwu
(integer) 3
```

```
127.0.0.1:6379> zadd mysort 100 zhangsan 存在替换分数
(integer) 0
127.0.0.1:6379> zadd mysort 50 jack      添加
(integer) 1
```

5.6.2.2 获得元素

- **zscore key member**: 返回指定成员的分数

```
127.0.0.1:6379> zscore mysort zhangsan
"100"
```

- **zcard key**: 获取集合中的成员数量



```
127.0.0.1:6379> zcard mysort
(integer) 4
```

5.6.2.3 删除元素

- `zrem key member[member...]`: 移除集合中指定的成员，可以指定多个成员。

```
127.0.0.1:6379> zrem mysort jack wangwu
(integer) 2
127.0.0.1:6379> zcard mysort
(integer) 2
```

5.6.2.4 范围查询

- `zrange key start end [withscores]`: 获取集合中脚标为 start-end 的成员，[withscores]参数表明返回的成员包含其分数。

```
127.0.0.1:6379> zadd mysort 85 jack 95 rose
(integer) 2
127.0.0.1:6379> zrange mysort 0 -1
1) "lisi"
2) "jack"
3) "rose"
4) "zhangsan"
```

```
127.0.0.1:6379> zrange mysort 0 -1 withscores
1) "lisi"
2) "80"
3) "jack"
4) "85"
5) "rose"
6) "95"
7) "zhangsan"
8) "100"
```

- `zrevrange key start stop [withscores]`: 照元素分数从大到小的顺序返回索引从 start 到 stop 之间的所有元素（包含两端的元素）

```
127.0.0.1:6379> zrevrange mysort 0 -1 withscores
1) "zhangsan"
2) "100"
3) "rose"
4) "95"
5) "jack"
6) "85"
7) "lisi"
8) "80"
```

- `zremrangebyrank key start stop`: 按照排名范围删除元素



```
4) zhangsan
127.0.0.1:6379> zremrangebyrank mysort 0 4
(integer) 4
```

- `zremrangebyscore key min max`: 按照分数范围删除元素

```
127.0.0.1:6379> zadd mysort 80 zhangsi 90 lisi 100 wangwu
(integer) 3
127.0.0.1:6379> zremrangebyscore mysort 80 100
(integer) 3
127.0.0.1:6379> zrange mysort 0 -1
(empty list or set)
```

5.6.3 扩展命令（了解）

- `zrangebyscore key min max [withscores] [limit offset count]`: 返回分数在[min,max]的成员并按照分从低到高排序。[withscores]: 显示分数；[limit offset count]: offset，表明从脚标为 offset 的元素开始并返回 count 个成员。

```
127.0.0.1:6379> zrangebyscore mysort 0 100 withscores
1) "lisi"
2) "80"
3) "jack"
4) "85"
5) "rose"
6) "95"
7) "zhangsan"
8) "100"
```

```
127.0.0.1:6379> zrangebyscore mysort 0 100 withscores limit 0 2
1) "lisi"
2) "80"
3) "jack"
4) "85"
```

- `zincrby key increment member`: 设置指定成员的增加的分数。返回值是更改后的分数。

```
127.0.0.1:6379> zincrby mysort 3 lisi
"83"
127.0.0.1:6379> zscore mysort lisi
"83"
```

- `zcount key min max`: 获取分数在[min,max]之间的成员

```
127.0.0.1:6379> zcount mysort 80 90
(integer) 2
```

- `zrank key member`: 返回成员在集合中的排名。（从小到大）

```
(integer) 2
127.0.0.1:6379> zrank mysort lisi
(integer) 0
127.0.0.1:6379> zrank mysort rose
(integer) 2
```



- `zrevrank key member`: 返回成员在集合中的排名。(从大到小)

```
127.0.0.1:6379> zrevrank mysort rose
(integer) 1
127.0.0.1:6379> zrevrank mysort lisi
(integer) 3
```

5.6.4 使用场景

1、可以用于一个大型在线游戏的积分排行榜。每当玩家的分数发生变化时，可以执行 ZADD 命令更新玩家的分数，此后再通过 ZRANGE 命令获取积分 TOPTEN 的用户信息。当然我们也可以利用 ZRANK 命令通过 username 来获取玩家的排行信息。最后我们将组合使用 ZRANGE 和 ZRANK 命令快速的获取和某个玩家积分相近的其他用户的信息。

2、Sorted-Set 类型还可用于构建索引数据。

第6章 keys 的通用操作

- `keys pattern`: 获取所有与 pattern 匹配的 key，返回所有与该 key 匹配的 keys。*表示任意一个或多个字符，?表示任意一个字符

```
127.0.0.1:6379> keys *
1) "myset"
2) "mya1"
3) "mylist6"      所有的key
4) "mylist2"
5) "myhash"
6) "my1"
7) "mylist"
8) "mylist5"
9) "name"
10) "my2"
11) "num"
12) "my3"
13) "company"
14) "num4"
15) "num2"
16) "mya3"
17) "myb3"
18) "num3"
19) "num5"
20) "mya2"        以my开头，3长度
21) "myb2"
22) "myb1"
127.0.0.1:6379> keys my?
1) "my1"
2) "my2"
3) "my3"
```

- `del key1 key2...`: 删除指定的 key

```
127.0.0.1:6379> del my1 my2 my3
(integer) 3
```



- exists key: 判断该 key 是否存在, 1 代表存在, 0 代表不存在

```
127.0.0.1:6379> exists my1
(integer) 0
127.0.0.1:6379> exists mya1
(integer) 1
```

- rename key newkey: 为当前的 key 重命名

```
127.0.0.1:6379> get company
"itheima"
127.0.0.1:6379> rename company newcompany
OK
127.0.0.1:6379> get company
(nil)
127.0.0.1:6379> get newcompany
"itheima"
```

- expire key : 设置过期时间, 单位: 秒

```
127.0.0.1:6379> expire newcompany 1000
(integer) 1
```

- ttl key: 获取该 key 所剩的超时时间, 如果没有设置超时, 返回-1。如果返回-2 表示超时不存在。

```
127.0.0.1:6379> ttl newcompany
(integer) -1
127.0.0.1:6379> ttl newcompany
(integer) 934
```

- type key: 获取指定 key 的类型。该命令将以字符串的格式返回。 返回的字符串为 string、list、set、hash 和 zset, 如果 key 不存在返回 none。

```
127.0.0.1:6379> type newcompany
none
127.0.0.1:6379> type name
string
127.0.0.1:6379> type mylist
list
127.0.0.1:6379> type myset
set
127.0.0.1:6379> type myhash
hash
127.0.0.1:6379> type mysort
none
127.0.0.1:6379> zadd mysort 10 lisi
(integer) 1
127.0.0.1:6379> type mysort
zset
```

第7章 Redis 特性

7.1 多数据库

7.1.1 概念

一个 Redis 实例可以包括多个数据库, 客户端可以指定连接某个 redis 实例的哪个数据库, 就好比一个 mysql 中创建多个数据库, 客户端连接时指定连接哪个数据库。



一个 redis 实例最多可提供 16 个数据库，下标从 0 到 15，客户端默认连接第 0 号数据库，也可以通过 select 选择连接哪个数据库，如下连接 1 号库：

```
127.0.0.1:6379> select 1
OK
127.0.0.1:6379[1]> keys *
(empty list or set)
```

连接 0 号数据库：

```
127.0.0.1:6379[1]> select 0
OK
127.0.0.1:6379> keys *
1) "myset"
2) "mya1"
3) "mylist6"
4) "mylist2"
5) "myhash"
6) "mylist"
7) "mylist5"
```

7.1.2 将 newkey 移植到 1 号库

- move newkey 1: 将当前库的 key 移植到 1 号库中

```
127.0.0.1:6379> move myset 1
(integer) 1
127.0.0.1:6379> select 1
OK
127.0.0.1:6379[1]> keys *
1) "myset"
127.0.0.1:6379[1]> type myset
set
```

7.2 服务器命令(自学)

- ping, 测试连接是否存活

```
127.0.0.1:6379> ping
PONG
```

//执行下面命令之前，我们停止 redis 服务器

```
redis 127.0.0.1:6379> ping
Could not connect to Redis at 127.0.0.1:6379: Connection refused
```

- echo, 在命令行打印一些内容

```
127.0.0.1:6379> echo zhangsi
"zhangsi"
```

- select, 选择数据库。Redis 数据库编号从 0~15，可以选择任意一个数据库来进行数据的存取。



```
127.0.0.1:6379> select 1
OK
127.0.0.1:6379[1]> select 16
(error) ERR invalid DB index
```

当选择 16 时，报错，说明没有编号为 16 的这个数据库

- quit，退出连接。

```
#> keys=1, expires=0
127.0.0.1:6379> quit
```

- dbsize，返回当前数据库中 key 的数目。

```
127.0.0.1:6379> dbsize
(integer) 0
127.0.0.1:6379> set name xx
OK
127.0.0.1:6379> dbsize
(integer) 1
```

- info，获取服务器的信息和统计。

```
127.0.0.1:6379> info
# Server
redis_version:3.0.0
redis_git_sha1:00000000
redis_git_dirty:0
redis_build_id:3ee8f8d1a979a04f
redis_mode:standalone
os:Linux 2.6.32-431.el6.i686 i686
arch_bits:32
multiplexing_api:epoll
gcc_version:4.4.7
process_id:5555
run_id:a128768453a78fefbdda5b66bd86
```

- flushdb，删除当前选择数据库中的所有 key。

```
127.0.0.1:6379> dbsize
(integer) 1
127.0.0.1:6379> flushdb
OK
127.0.0.1:6379> dbsize
(integer) 0
```

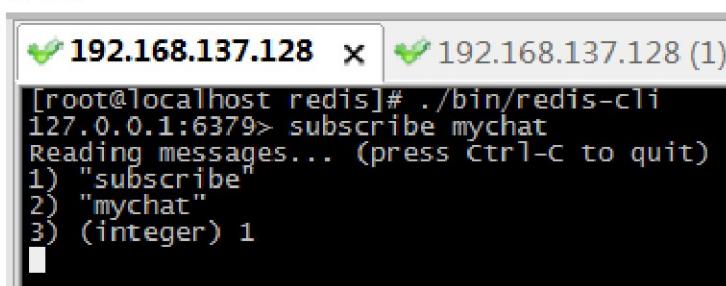
- flushall，删除所有数据库中的所有 key。

```
127.0.0.1:6379> select 0
OK
127.0.0.1:6379> set name yy
OK
127.0.0.1:6379> dbsize
(integer) 1
127.0.0.1:6379> select 1
OK
127.0.0.1:6379[1]> set pwd zz
OK
127.0.0.1:6379[1]> dbsize
(integer) 1
127.0.0.1:6379[1]> flushall
OK
127.0.0.1:6379[1]> dbsize
(integer) 0
127.0.0.1:6379[1]> select 0
OK
127.0.0.1:6379> dbsize
(integer) 0
```

在本例中我们先查看了一个 1 号数据库中有一个 key，然后我切换到 0 号库执行 flushall 命令，结果 1 号库中的 key 也被清除了，说是此命令工作正常。

7.3 消息订阅与发布

- subscribe channel: 订阅频道，例：subscribe mychat，订阅 mychat 这个频道
- psubscribe channel*: 批量订阅频道，例：psubscribe s*，订阅以“s”开头的频道
- publish channel content: 在指定的频道中发布消息，如 publish mychat ‘today is a newday’
- 步骤 1：在第一个连接中，订阅 mychat 频道。此时如果没有人“发布”消息，当前窗口处于等待状态。



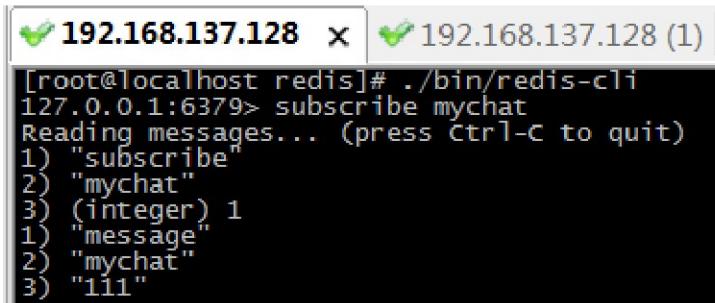
```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli
127.0.0.1:6379> subscribe mychat
Reading messages... (press Ctrl-C to quit)
1) "subscribe"
2) "mychat"
3) (integer) 1
```

- 步骤 2：在另一个窗口中，在 mychat 频道中，发布消息。



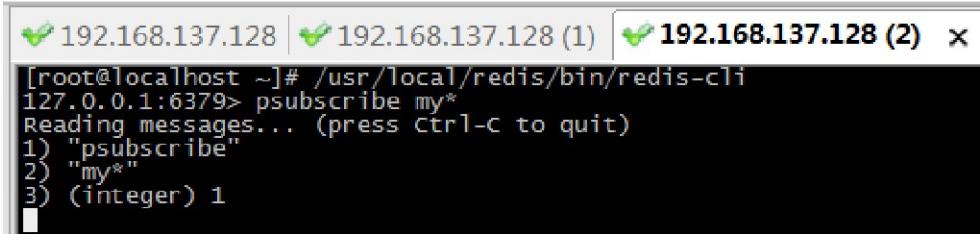
```
127.0.0.1:6379> publish mychat '111'
(integer) 1
127.0.0.1:6379>
```

当消息发布后，订阅窗口立即获得信息



```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli
127.0.0.1:6379> subscribe mychat
Reading messages... (press Ctrl-C to quit)
1) "subscribe"
2) "mychat"
3) (integer) 1
1) "message"
2) "mychat"
3) "111"
```

- 步骤3：再第三个窗口，批量订阅以 my 开头所有频道。



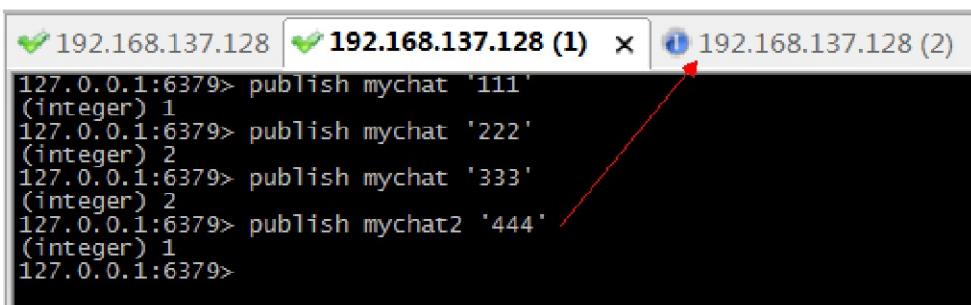
```
[root@localhost ~]# /usr/local/redis/bin/redis-cli
127.0.0.1:6379> psubscribe my*
Reading messages... (press Ctrl-C to quit)
1) "psubscribe"
2) "my*"
3) (integer) 1
```

- 步骤4：在第二个窗口，分别在“mychat”和“mychat2”发布消息



```
127.0.0.1:6379> publish mychat '111'
(integer) 1
127.0.0.1:6379> publish mychat '222'
(integer) 2
127.0.0.1:6379>
```

同时通知"mychat"频道的所有订阅者



```
127.0.0.1:6379> publish mychat '111'
(integer) 1
127.0.0.1:6379> publish mychat '222'
(integer) 2
127.0.0.1:6379> publish mychat '333'
(integer) 2
127.0.0.1:6379> publish mychat2 '444'
(integer) 1
127.0.0.1:6379>
```

7.4 redis 事务

7.4.1 概念

和众多其它数据库一样，Redis 作为 NoSQL 数据库也同样提供了事务机制。在 Redis 中，MULTI/EXEC/DISCARD/这三个命令是我们实现事务的基石。



7.4.2 redis 事务特征

- 1、在事务中的所有命令都将会被串行化的顺序执行，**事务执行期间，Redis 不会再为其它客户端的请求提供任何服务**，从而保证了事物中的所有命令被原子的执行
- 2、和关系型数据库中的事务相比，在 **Redis 事务中如果有某一条命令执行失败，其后的命令仍然会被继续执行**。
- 3、我们可以通过 **MULTI** 命令开启一个事务，有关系型数据库开发经验的人可以将其理解为"**BEGIN TRANSACTION**"语句。在该语句之后执行的命令都将被视为事务之内的操作，最后我们可以通过执行 **EXEC/DISCARD** 命令来提交/回滚该事务内的所有操作。这两个 Redis 命令可被视为等同于关系型数据库中的 **COMMIT/ROLLBACK** 语句。
- 4、在事务开启之前，如果客户端与服务器之间出现通讯故障并导致网络断开，其后所有待执行的语句都将不会被服务器执行。然而如果网络中断事件是发生在客户端执行 **EXEC** 命令之后，那么该事务中的所有命令都会被服务器执行。
- 5、当使用 **Append-Only** 模式时，Redis 会通过调用系统函数 **write** 将该事务内的所有写操作在本次调用中全部写入磁盘。然而如果在写入的过程中出现系统崩溃，如电源故障导致的宕机，那么此时也许只有部分数据被写入到磁盘，而另外一部分数据却已经丢失。**Redis** 服务器会在重新启动时执行一系列必要的一致性检测，一旦发现类似问题，就会立即退出并给出相应的错误提示。此时，我们就要充分利用 Redis 工具包中提供的 **redis-check-aof** 工具，该工具可以帮助我们定位到数据不一致的错误，并将已经写入的部分数据进行回滚。修复之后我们就可以再次重新启动 Redis 服务器了。

7.4.3 命令解释

- **multi**: 开启事务用于标记事务的开始，**其后执行的命令都将被存入命令队列**，直到执行 **EXEC** 时，这些命令才会被原子的执行，类似与关系型数据库中的：**begin transaction**
- **exec**: 提交事务，类似与关系型数据库中的：**commit**
- **discard**: 事务回滚，类似与关系型数据库中的：**rollback**

7.4.4 测试

7.4.4.1 正常执行事务

- 步骤 1：在窗口 1，设置 num，并获得数据

```
127.0.0.1:6379> set num 1
OK
127.0.0.1:6379> get num
"1"
```

- 步骤 2：在窗口 2，num 累加 1，并获得数据



```
127.0.0.1:6379> incr num
(integer) 2
127.0.0.1:6379> get num
"2"
```

- 步骤 3：在窗口 1，获得数据

```
127.0.0.1:6379> get num
"2"
```

- 步骤 4：在窗口 1，开启事务，多次累加数据。

```
127.0.0.1:6379> multi
OK
127.0.0.1:6379> incr num
QUEUED
127.0.0.1:6379> incr num
QUEUED
```

- 步骤 5：在窗口 2，获得数据

```
127.0.0.1:6379> get num
"2"
```

- 步骤 6：提交事务

```
127.0.0.1:6379> exec
1) (integer) 3
2) (integer) 4
```

```
127.0.0.1:6379> set num 1
OK
127.0.0.1:6379> get num
"1"
127.0.0.1:6379> get num
"2"
127.0.0.1:6379> multi
OK
127.0.0.1:6379> incr num
QUEUED
127.0.0.1:6379> incr num
QUEUED
127.0.0.1:6379> exec
1) (integer) 3
2) (integer) 4
127.0.0.1:6379>
```



7.4.4.2 回滚

```
127.0.0.1:6379> set user jack
OK
127.0.0.1:6379> get user    数据是: jack
"jack"
127.0.0.1:6379> multi      开启事务
OK
127.0.0.1:6379> set user rose  设置新数据
QUEUED
127.0.0.1:6379> discard     回滚事务
OK
127.0.0.1:6379> get user
"jack"                         数据仍是: jack
127.0.0.1:6379>
```

7.4.4.3 失败命令

```
127.0.0.1:6379> set num 10
OK
127.0.0.1:6379> get num          1. 初始数据: 10
"10"
127.0.0.1:6379> multi
OK
127.0.0.1:6379> incrby num 5   2. +5 , num=15
QUEUED
127.0.0.1:6379> incrby num x   3. 累加x, 抛异常
QUEUED
127.0.0.1:6379> incrby num 5   4. +5, num=20
QUEUED
127.0.0.1:6379> exec
1) (integer) 15
2) (error) ERR value is not an integer or out of range
3) (integer) 20
127.0.0.1:6379> get num          5. 当提交事务, 执行所有操作, 如果部分操作异常, 将被忽略
"20"
```

第8章 redis 持久化（了解）

8.1 概述

Redis 的高性能是由于其将所有数据都存储在了内存中，为了使 Redis 在重启之后仍能保证数据不丢失，需要将数据从内存中同步到硬盘中，这一过程就是持久化。

Redis 支持两种方式的持久化，一种是 RDB 方式，一种是 AOF 方式。可以单独使用其中一种或将二者结合使用。

1、RDB 持久化（默认支持，无需配置）

该机制是指在指定的时间间隔内将内存中的数据集快照写入磁盘。



2、AOF 持久化

该机制将以日志的形式记录服务器所处理的每一个写操作，在 Redis 服务器启动之初会读取该文件来重新构建数据库，以保证启动后数据库中的数据是完整的。

3、无持久化

我们可以通过配置的方式禁用 Redis 服务器的持久化功能，这样我们就可以将 Redis 视为一个功能加强版的 memcached 了。

4、redis 可以同时使用 RDB 和 AOF

8.2 RDB

8.2.1 优势

- 1、一旦采用该方式，那么你的整个 Redis 数据库将只包含一个文件，这对于文件备份而言是非常完美的。比如，你可能打算每个小时归档一次最近 24 小时的数据，同时还要每天归档一次最近 30 天的数据。通过这样的备份策略，一旦系统出现灾难性故障，我们可以非常容易的进行恢复。
- 2、对于灾难恢复而言，RDB 是非常不错的选择。因为我们可以非常轻松的将一个单独的文件压缩后再转移到其它存储介质上
- 3、性能最大化。对于 Redis 的服务进程而言，在开始持久化时，它唯一需要做的只是 fork（分叉）出子进程，之后再由子进程完成这些持久化的工作，这样就可以极大的避免服务进程执行 IO 操作了。
- 4、相比于 AOF 机制，如果数据集很大，RDB 的启动效率会更高。

8.2.2 劣势

- 1、如果你想保证数据的高可用性，即最大限度的避免数据丢失，那么 RDB 将不是一个很好的选择。因为系统一旦在定时持久化之前出现宕机现象，此前没有来得及写入磁盘的数据都将丢失。
- 2、由于 RDB 是通过 fork 子进程来协助完成数据持久化工作的，因此，如果当数据集较大时，可能会导致整个服务器停止服务几百毫秒，甚至是 1 秒钟

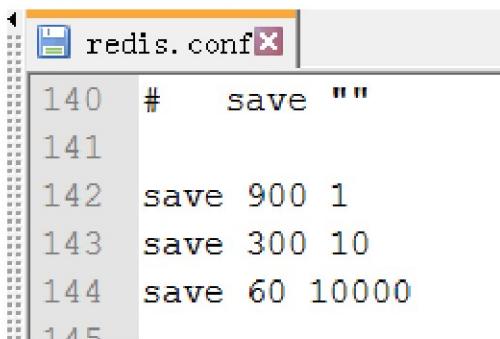
8.2.3 配置说明 Snapshotting

8.2.3.1 快照参数设置

- save 900 1 #每 900 秒(15 分钟)至少有 1 个 key 发生变化，则 dump 内存快照。
- save 300 10 #每 300 秒(5 分钟)至少有 10 个 key 发生变化，则 dump 内存快照
- save 60 10000 #每 60 秒(1 分钟)至少有 10000 个 key 发生变化，则 dump 内存快照

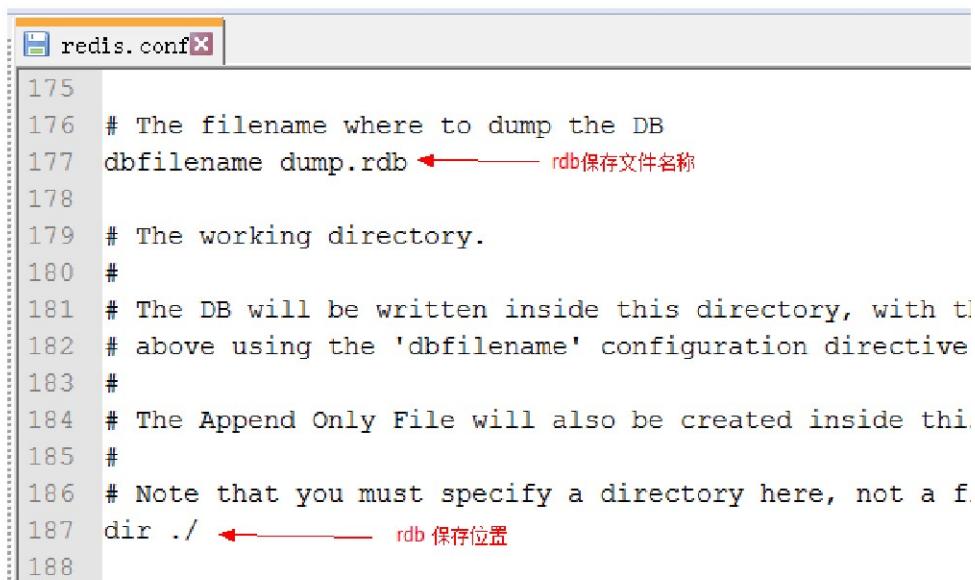


```
[root@localhost ~]# cat /usr/local/redis/redis.conf | grep -i save
# Save the DB on disk:
#   save <seconds> <changes>
#   will save the DB if both the given number of seconds and the given
#   in the example below the behaviour will be to save:
#   Note: you can disable saving completely by commenting out all "save" lines.
#   It is also possible to remove all the previously configured save
#   points by adding a save directive with a single empty string argument
#   save ""
save 900 1
save 300 10
save 60 10000
# (at least one save point) and the latest background save failed.
stop-writes-on-bgsave-error yes
```



```
redis.conf
140 # save ""
141
142 save 900 1
143 save 300 10
144 save 60 10000
```

8.2.3.2 保存位置设置



```
redis.conf
175
176 # The filename where to dump the DB
177 dbfilename dump.rdb ← rdb保存文件名称
178
179 # The working directory.
180 #
181 # The DB will be written inside this directory, with the
182 # above using the 'dbfilename' configuration directive
183 #
184 # The Append Only File will also be created inside this
185 #
186 # Note that you must specify a directory here, not a file
187 dir ./ ← rdb 保存位置
188
```

```
[root@localhost redis]# ll /usr/local/redis
总用量 52
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 7月 13 18:28 bin
-rw-r--r--. 1 root root 38 7月 29 16:08 dump.rdb
-rw-r--r--. 1 root root 41404 7月 13 21:13 redis.conf
```



8.3 AOF

8.3.1 优势

- 1、该机制可以带来更高的数据安全性，即数据持久性。Redis 中提供了 3 中同步策略，即每秒同步、每修改同步和不同步。事实上，每秒同步也是异步完成的，其效率也是非常高的，所差的是一旦系统出现宕机现象，那么这一秒钟之内修改的数据将会丢失。而每修改同步，我们可以将其视为同步持久化，即每次发生的数据变化都会被立即记录到磁盘中。可以预见，这种方式在效率上是最低的。至于无同步，无需多言，我想大家都能正确的理解它。
- 2、由于该机制对日志文件的写入操作采用的是 append 模式，因此在写入过程中即使出现宕机现象，也不会破坏日志文件中已经存在的内容。然而如果我们本次操作只是写入了一半数据就出现了系统崩溃问题，不用担心，在 Redis 下一次启动之前，我们可以通过 redis-check-aof 工具来帮助我们解决数据一致性的问题。
- 3、如果日志过大，Redis 可以自动启用 rewrite 机制。即 Redis 以 append 模式不断的将修改数据写入到老的磁盘文件中，同时 Redis 还会创建一个新的文件用于记录此期间有哪些修改命令被执行。因此在进行 rewrite 切换时可以更好的保证数据安全性。
- 4、AOF 包含一个格式清晰、易于理解的日志文件用于记录所有的修改操作。事实上，我们也可以通过该文件完成数据的重建。

8.3.2 劣势

- 1、对于相同数量的数据集而言，AOF 文件通常要大于 RDB 文件
- 2、根据同步策略的不同，AOF 在运行效率上往往会慢于 RDB。总之，每秒同步策略的效率是比较高的，同步禁用策略的效率和 RDB 一样高效。

8.3.3 配置 AOF

8.3.3.1 配置信息

- always #每次有数据修改发生时都会写入 AOF 文件
- everysec #每秒钟同步一次，该策略为 AOF 的缺省策略
- no #从不同步。高效但是数据不会被持久化

重写 AOF：若不满足重写条件时，可以手动重写，命令：**bgrewriteaof**

```
# AOF and RDB persistence can be enabled at the same time without problems.  
# If the AOF is enabled on startup Redis will load the AOF, that is the file  
# with the better durability guarantees. AOF在redis启动时被加载，必须保证AOF文件完整性。  
# Please check http://redis.io/topics/persistence for more information.  
appendonly yes  
  
# The name of the append only file  
# appendfilename appendonly.aof
```

redis.conf AOF和RDB 可以同时使用

```
498 # AOF and RDB persistence can be enabled at the same time without problems.  
499 # If the AOF is enabled on startup Redis will load the AOF, that is the file  
500 # with the better durability guarantees. AOF在redis启动时被加载，必须保证AOF文件完整性。  
501 #  
502 # Please check http://redis.io/topics/persistence for more information.  
503  
504 appendonly no ← 默认关闭  
505
```

策略的选择：

redis.conf

```
# If unsure, use "everysec".  
  
[appendfsync always]  
#Appendfsync everysec  
# appendfsync no
```

redis.conf

```
532  
533 # appendfsync always  
534 appendfsync everysec  
535 # appendfsync no
```

8.3.3.2 数据恢复演示

- 1、flushall 操作 清空数据库
- 2、及时关闭 redis 服务器（防止 dump.rdb）。 shutdown nosave
- 3、编辑 aof 文件，将日志中的 flushall 命令删除并重启服务即可

- 步骤 1：开启 aop，并设置成总是保存。然后重启 redis。

192.168.137.128 (2) ×

```
# Please check http://redis.io/topics/persistence for more information.  
appendonly yes
```

192.168.137.128 (2) ×

```
appendfsync always  
#appendfsync everysec  
# appendfsync no
```



- 步骤 2：在窗口 1 进行若干操作

```
127.0.0.1:6379> set name jack
OK
127.0.0.1:6379> set num 10
OK
127.0.0.1:6379> set n1 10
OK
127.0.0.1:6379> set n2 10
OK
127.0.0.1:6379> set n3 10
OK
127.0.0.1:6379> keys *
1) "num"
2) "n1"
3) "n3"
4) "name"
5) "n2"
```

- 步骤 3：在窗口 1，清空数据库

```
127.0.0.1:6379> flushall
OK
127.0.0.1:6379> keys *
(empty list or set)
```

- 步骤 4：在窗口 2，关闭 redis

```
[root@localhost redis]# ll
总用量 56
-rw-r--r--. 1 root root 173 7月 29 16:48 appendonly.aof
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 7月 13 18:28 bin
-rw-r--r--. 1 root root 38 7月 29 16:47 dump.rdb
-rw-r--r--. 1 root root 41404 7月 29 16:46 redis.conf
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli shutdown
[root@localhost redis]# cat appendonly.aof
```

- 步骤 5：修改“appendonly.aof”文件，将最后的命令“flushall”删除

```
^G
flushall
[root@localhost redis]# vim appendonly.aof
```

- 步骤 6：在窗口 1 启动 redis，然后查询数据库内容

```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-server ./redis.conf
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli
127.0.0.1:6379> keys *
1) "num"
2) "name"
3) "n2"
4) "n3"
5) "n1"          数据库还原
```

第9章 redis 使用场景（了解）

1、取最新 N 个数据的操作

比如典型的取你网站的最新文章，通过下面方式，我们可以将最新的 5000 条评论的 ID 放在 Redis 的 List 集合中，并将超出集合部分从数据库获取



- (1) 使用 LPUSH latest.comments <ID> 命令，向 list 集合中插入数据
- (2) 插入完成后再用 LTRIM latest.comments 0 5000 命令使其永远只保存最近 5000 个 ID
- (3) 然后我们在客户端获取某一页评论时可以用下面的逻辑（伪代码）
伪代码

```
FUNCTION get_latest_comments(start, num_items):
    id_list = redis.lrange("latest.comments", start, start+num_items-1)
    IF id_list.length < num_items
        id_list = SQL_DB("SELECT ... ORDER BY time LIMIT ...")
    END
    RETURN id_list
END
```

如果你还有不同的筛选维度，比如某个分类的最新 N 条，那么你可以再建一个按此分类的 List，只存 ID 的话，Redis 是非常高效的。

2、排行榜应用，取 TOP N 操作

这个需求与上面需求的不同之处在于，前面操作以时间为权重，这个是以某个条件为权重，比如按顶的次数排序，这时候就需要我们的 sorted set 出马了，将你要排序的值设置成 sorted set 的 score，将具体的数据设置成相应的 value，每次只需要执行一条 ZADD 命令即可。

3、需要精准设定过期时间的应用

比如你可以把上面说到的 sorted set 的 score 值设置成过期时间的时间戳，那么就可以简单地通过过期时间排序，定时清除过期数据了，不仅是清除 Redis 中的过期数据，你完全可以把 Redis 里这个过期时间当成是对数据库中数据的索引，用 Redis 来找出哪些数据需要过期删除，然后再精准地从数据库中删除相应的记录。

4、计数器应用

Redis 的命令都是原子性的，你可以轻松地利用 INCR，DECR 命令来构建计数器系统。

5、Uniq 操作，获取某段时间所有数据排重值

这个使用 Redis 的 set 数据结构最合适了，只需要不断地将数据往 set 中扔就行了，set 意为集合，所以会自动排重。

6、实时系统，反垃圾系统

通过上面说到的 set 功能，你可以知道一个终端用户是否进行了某个操作，可以找到其操作的集合并进行分析统计对比等。没有做不到，只有想不到。

7、Pub/Sub 构建实时消息系统

Redis 的 Pub/Sub 系统可以构建实时的消息系统，比如很多用 Pub/Sub 构建的实时聊天系统的例子。

8、构建队列系统

使用 list 可以构建队列系统，使用 sorted set 甚至可以构建有优先级的队列系统。

第10章 附

1.1 redis.conf 配置详情

Redis 支持很多的参数，但都有默认值。

参数名称	描述
daemonize	默认情况下，redis 不是在后台运行的，如果需要在后台运行，把该项的值更改为 yes
pidfile	当 Redis 在后台运行的时候，Redis 默认会把 pid 文件放在 /var/run/redis.pid，你可以配置到其他地址。当运行多个 redis 服务时，需要指定不同的 pid 文件和端口
bind	指定 Redis 只接收来自于该 IP 地址的请求，如果不进行设置，那么将处理所有请求，在生产环境中最好设置该项
port	监听端口，默认为 6379
timeout	设置客户端连接时的超时时间，单位为秒。当客户端在这段时间内没有发出任何指令，那么关闭该连接
loglevel	log 等级分为 4 级，debug, verbose, notice, 和 warning。生产环境下一般开启 notice
logfile	配置 log 文件地址，默认使用标准输出，即打印在命令行终端的窗口上
databases	设置数据库的个数，可以使用 SELECT <dbid> 命令来切换数据库。默认使用的数据库是 0
save	设置 Redis 进行数据库镜像的频率。 if(在 60 秒之内有 10000 个 keys 发生变化){ 进行镜像备份 } else if(在 300 秒之内有 10 个 keys 发生了变化){ 进行镜像备份 } else if(在 900 秒之内有 1 个 keys 发生了变化){ 进行镜像备份 }
rdbcompression	在进行镜像备份时，是否进行压缩
dbfilename	镜像备份文件的文件名
dir	数据库镜像备份的文件放置的路径。这里的路径跟文件名要分开配置是因为 Redis 在进行备份时，先会将当前数据库的状态写入到一个临时文件中，等备份完成时，再把该临时文件替换为上面所指定的文件，而这里的临时文件和上面所配置的备份文件都会放在这个指定的路径当中
slaveof	设置该数据库为其他数据库的从数据库
masterauth	当主数据库连接需要密码验证时，在这里指定
requirepass	设置客户端连接后进行任何其他指定前需要使用的密码。警告：因为 redis



	速度相当快，所以在一台比较好的服务器下，一个外部的用户可以在一秒钟进行 150K 次的密码尝试，这意味着你需要指定非常非常强大的密码来防止暴力破解。
maxclients	限制同时连接的客户数量。当连接数超过这个值时，redis 将不再接收其他连接请求，客户端尝试连接时将收到 error 信息。
maxmemory	设置 redis 能够使用的最大内存。当内存满了的时候，如果还接收到 set 命令，redis 将先尝试剔除设置过 expire 信息的 key，而不管该 key 的过期时间还没有到达。在删除时，将按照过期时间进行删除，最早将要被过期的 key 将最先被删除。如果带有 expire 信息的 key 都删光了，那么将返回错误。这样，redis 将不再接收写请求，只接收 get 请求。maxmemory 的设置比较适合于把 redis 当作于类似 memcached 的缓存来使用。
appendonly	默认情况下，redis 会在后台异步的把数据库镜像备份到磁盘，但是该备份是非常耗时的，而且备份也不能很频繁，如果发生诸如拉闸限电、拔插头等状况，那么将造成比较大范围的数据丢失。所以 redis 提供了另外一种更加高效的数据库备份及灾难恢复方式。开启 append only 模式之后，redis 会把所接收到的每一次写操作请求都追加到 appendonly.aof 文件中，当 redis 重新启动时，会从该文件恢复出之前的状态。但是这样会造成 appendonly.aof 文件过大，所以 redis 还支持了 BGREWRITEAOF 指令，对 appendonly.aof 进行重新整理。所以我认为推荐生产环境下的做法为关闭镜像，开启 appendonly.aof，同时可以选择在访问较少的时间每天对 appendonly.aof 进行重写一次。
appendfsync	设置对 appendonly.aof 文件进行同步的频率。always 表示每次有写操作都进行同步，everysec 表示对写操作进行累积，每秒同步一次。这个需要根据实际业务场景进行配置
vm-enabled	是否开启虚拟内存支持。因为 redis 是一个内存数据库，而且当内存满的时候，无法接收新的写请求，所以在 redis 2.0 中，提供了虚拟内存的支持。但是需要注意的是，redis 中，所有的 key 都会放在内存中，在内存不够时，只会把 value 值放入交换区。这样保证了虽然使用虚拟内存，但性能基本不受影响，同时，你需要注意的是你要把 vm-max-memory 设置到足够来放下你的所有的 key
vm-swap-file	设置虚拟内存的交换文件路径
vm-max-memory	这里设置开启虚拟内存之后，redis 将使用的最大物理内存的大小。默认为 0，redis 将把他所有的能放到交换文件的都放到交换文件中，以尽量少的使用物理内存。在生产环境下，需要根据实际情况设置该值，最好不要使用默认的 0
vm-page-size	设置虚拟内存的页大小，如果你的 value 值比较大，比如说你要在 value 中放置博客、新闻之类的所有文章内容，就设大一点，如果要放置的都是很小的内容，那就设小一点。
vm-pages	设置交换文件的总的 page 数量，需要注意的是，page table 信息会放在物理内存中，每 8 个 page 就会占据 RAM 中的 1 个 byte。总的虚拟内存大小 = vm-page-size * vm-pages
vm-max-threads	设置 VM IO 同时使用的线程数量。因为在进行内存交换时，对数据有编码和解码的过程，所以尽管 IO 设备在硬件上本上不能支持很多的并发读写，但是还是如果你所保存的 value 值比较大，将该值设大一些，还是能够提

	升性能的
glueoutputbuf	把小的输出缓存放在一起，以便能够在一个 TCP packet 中为客户端发送多个响应，具体原理和真实效果我不是很清楚。所以根据注释，你不是很确定的时候就设置成 yes
hash-max-zipmap-entries	在 redis 2.0 中引入了 hash 数据结构。当 hash 中包含超过指定元素个数并且最大的元素没有超过临界时，hash 将以一种特殊的编码方式（大大减少内存使用）来存储，这里可以设置这两个临界值
activerehashing	开启之后，redis 将在每 100 毫秒时使用 1 毫秒的 CPU 时间来对 redis 的 hash 表进行重新 hash，可以降低内存的使用。当你的使用场景中，有非常严格的实时性需要，不能够接受 Redis 时不时的对请求有 2 毫秒的延迟的话，把这项配置为 no。如果没有这么严格的实时性要求，可以设置为 yes，以便能够尽可能快的释放内存

10.1 扩展：启动多个 Redis

- 方法 1：启动时指定端口可在一台服务器启动多个 Redis 进程。（多个 Redis 实例）

```
cd /usr/local/redis/bin  
./redis-server ./redis.conf --port 6380
```

```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-server ./redis.conf --port 6380  
[root@localhost redis]# ./bin/redis-server ./redis.conf --port 6381  
[root@localhost redis]# ps aux | grep -i redis  
root      31579  0.0  0.1  35552  1720 ?        ssl  21:26   0:00 ./bin/redis-server *:6380  
root      31583  0.0  0.1  35552  1720 ?        ssl  21:26   0:00 ./bin/redis-server *:6381
```

- 方式 2：复制 redis 目录，然后编写 redis.conf 修改端口【推荐使用】

- 步骤 1：拷贝 redis 目录

```
cp -r redis/ redis6380
```

```
[root@localhost local]# cp -r redis/ redis6380  
[root@localhost local]# ll  
总用量 44  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 bin  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 etc  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 games  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 include  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 lib  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 libexec  
drwxr-xr-x. 3 root root 4096 7月 13 21:29 redis  
drwxr-xr-x. 3 root root 4096 7月 13 21:32 redis6380  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 sbin  
drwxr-xr-x. 5 root root 4096 5月 27 01:12 share  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 9月 23 2011 src  
[root@localhost local]# ll ./redis6380/  
总用量 52  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 7月 13 21:32 bin  
-rw-r--r--. 1 root root 18 7月 13 21:32 dump.rdb  
-rw-r--r--. 1 root root 41404 7月 13 21:32 redis.conf
```

- 步骤 2：修改 redis.conf 文件

```
cd redis6380/  
vim redis.conf
```

```
[root@localhost local]# cd redis6380/  
[root@localhost redis6380]# vim redis.conf
```



```
43 # Accept connections on the specified port, default is 6379.
44 # If port 0 is specified Redis will not listen on a TCP socket.
45 port 6380
46
```

■ 步骤 3：启动多个 redis

```
cd /usr/local/
./redis/bin/redis-server ./redis/redis.conf
./redis6380/bin/redis-server ./redis6380/redis.conf
ps aux | grep -i redis
```

```
[root@localhost local]# ./redis/bin/redis-server ./redis/redis.conf
[root@localhost local]# ./redis6380/bin/redis-server ./redis6380/redis.conf
[root@localhost local]# ps aux | grep -i redis
root      31709  0.0  0.1  35552  1720 ?        ssl  21:39   0:00 ./redis/bin/redis-server *:6379
root      31713  0.0  0.1  35552  1724 ?        ssl  21:39   0:00 ./redis6380/bin/redis-server *:6380
```

● 关闭指定端口号的 Redis

```
./bin/redis-cli -p 6380 shutdown
```

```
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli shutdown
Could not connect to Redis at 127.0.0.1:6379: Connection refused
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli -p 6380 shutdown
[root@localhost redis]# ./bin/redis-cli -p 6381 shutdown
[root@localhost redis]# ps aux | grep -i redis
root      31614  0.0  0.0  5980    752 pts/2    S+   21:29   0:00 grep -i redis
```

第11章 总结