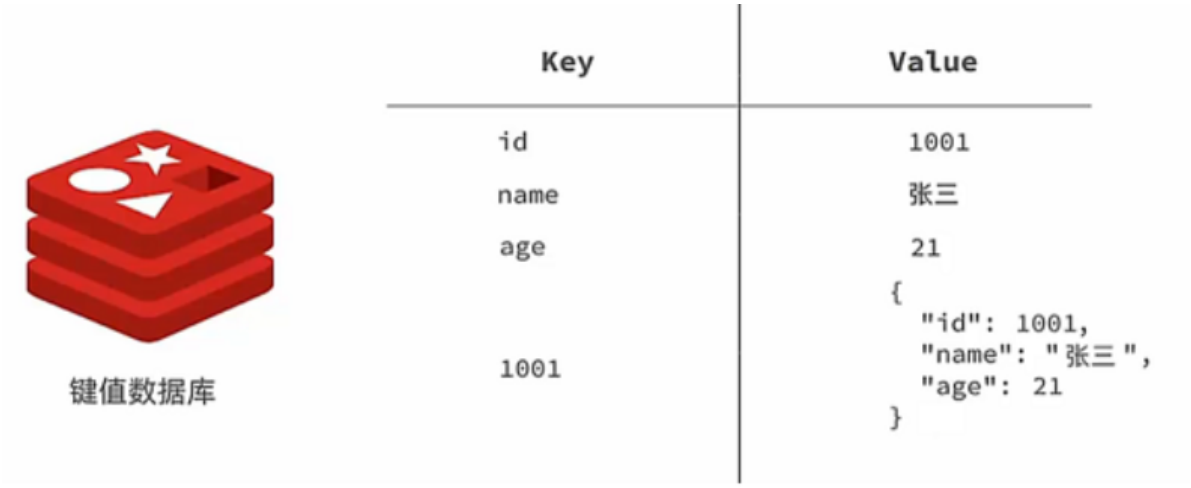
Redis——入门篇

1、Redis简单介绍

Redis是一种**键值对**的**NoSQl数据库**，这里有两个关键字

- 键值对
- NoSql

其中键值对，是指Redis中存储的数据都是以key.value对的形式存储，而value的形式多种多样，可以是字符串，数值。甚至JSON



而NoSQL则是相对于传统的关系型数据库而言，有很大差异的一种数据库

对于存储的数据，没有类型MySQL那么严格的约束，比如唯一性，是否可以为null等等，所以我们把这种松散结构的数据库，称之为NoSQL数据库

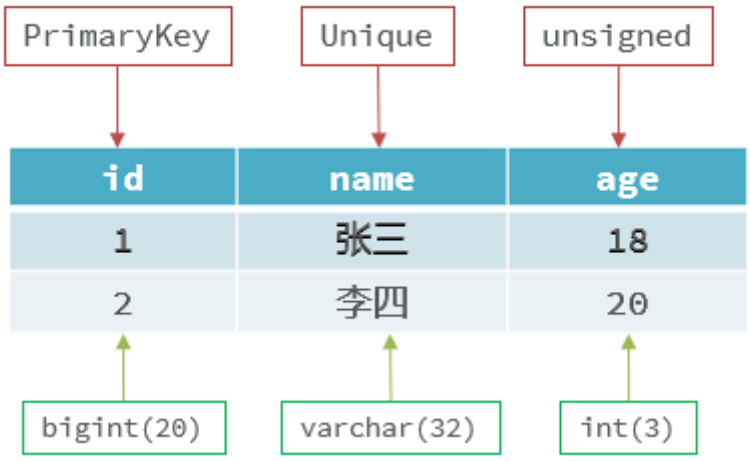
2、初识Redis

2.1、认识NoSQL

NoSQL可以翻译为Not Only SQl，或者是No SQl数据库。是相对于传统关系型数据库而言，有很大差异的一种特殊的数据库，因此称之为**非关系型数据库**

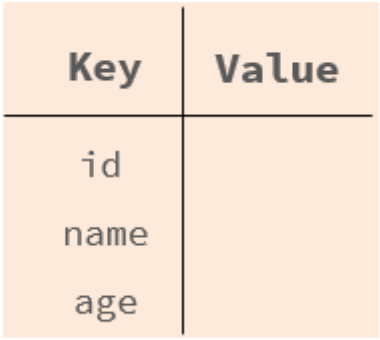
2.1.1、结构化与非结构化

传统关系型数据库是结构化数据库，每一张表都有严格的约束信息：字段名.字段数据类型.字段约束等等信息，插入的数据必须遵守这些约束

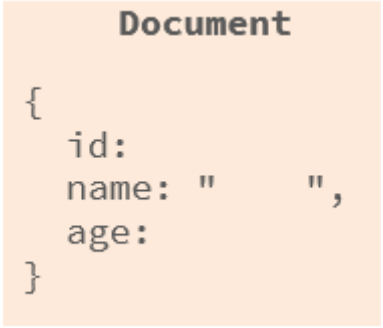


而NoSQL则对数据库格式没有严格的约束，往往形式松散，只有

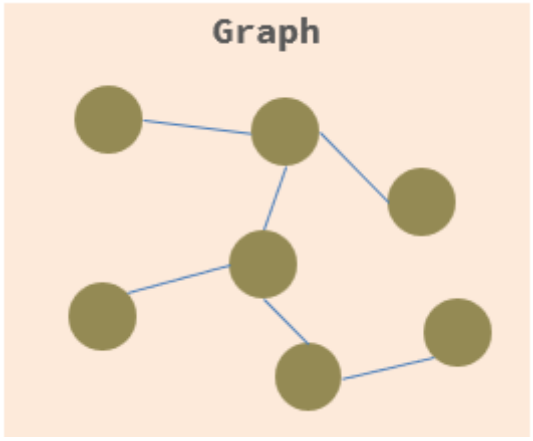
可以是键值型



可以是文档型

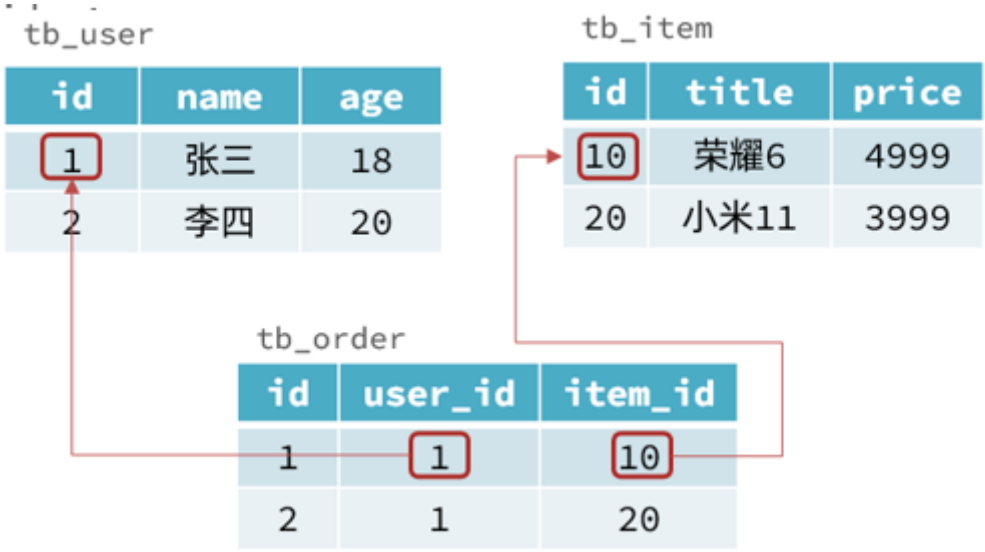


甚至可以是图结构



2.1.2、关联与非关联

传统数据库的表与表之间往往存在关联，例如外键：



而非关系型数据库不存在关联关系，要维护关系要么靠代码中的业务逻辑，要么靠数据之间的耦合：

```
{
  id: 1,
  name: "张三",
  orders: [
    {
       id: 1,
       item: {
     id: 10, title: "荣耀6", price: 4999
       }
    },
    {
       id: 2,
       item: {
     id: 20, title: "小米11", price: 3999
       }
    }
  ]
}
```

此处要维护“张三”的订单与商品“荣耀”和“小米11”的关系，不得不冗余的将这两个商品保存在张三的订单文档中，不够优雅。还是建议用业务来维护关联关系。

2.1.3、查询方式

传统关系型数据库会基于Sql语句做查询，语法有统一标准；

而不同的非关系数据库查询语法差异极大，五花八门各种各样。

```
SQL SELECT id, name age FROM tb_user WHERE id = 1
```

```
Redis get user:1
```

```
MongoDB db.users.find({_id: 1})
```

```
elasticsearch GET http://localhost:9200/users/1
```

2.1.4、事务

传统关系型数据库能满足事务ACID的原则

而非关系型数据库往往不支持事务，或者不能严格保证ACID的特性，只能实现基本的一致性。

2.1.5、总结

除了上述四点以外，在存储方式.扩展性.查询性能上关系型与非关系型也都有着显著差异，总结如下：

	SQL	NoSQL
数据结构	结构化(Structured)	非结构化
数据关联	关联的(Relational)	无关联的
查询方式	SQL查询	非SQL
事务特性	ACID	BASE

- 存储方式
  - 关系型数据库基于磁盘进行存储，会有大量的磁盘IO，对性能有一定影响
  - 非关系型数据库，他们的操作更多的是依赖于内存来操作，内存的读写速度会非常快，性能自然会好一些
- 扩展性
  - 关系型数据库集群模式一般是主从，主从数据一致，起到数据备份的作用，称为垂直扩展。
  - 非关系型数据库可以将数据拆分，存储在不同机器上，可以保存海量数据，解决内存大小有限的问题。称为水平扩展。
  - 关系型数据库因为表之间存在关联关系，如果做水平扩展会给数据查询带来很多麻烦

2.2、认识Redis

Redis诞生于2009年全称是**Re**mote **D**ictionary **S**erver 远程词典服务器，是一个基于内存的键值型NoSQL数据库。

特征：

- 键值（key-value）型，value支持多种不同数据结构，功能丰富
- 单线程，每个命令具备原子性
- 低延迟，速度快（基于内存.IO多路复用.良好的编码）。
- 支持数据持久化
- 支持主从集群.分片集群
- 支持多语言客户端

作者：Antirez

Redis的官方网站地址：https://redis.io/

2.3、安装Redis

大多数企业都是基于Linux服务器来部署项目，而且Redis官方也没有提供Windows版本的安装包。因此课程中我们会基于Linux系统来安装Redis.

此处选择的Linux版本为CentOS 7.

2.3.1、依赖库

Redis是基于C语言编写的，因此首先需要安装Redis所需要的gcc依赖

```
yum install -y gcc tcl
```

2.3.2、上传安装包并解压

然后将课前资料提供的Redis安装包【或自己下载https://redis.io/】上传到虚拟机的任意目录，例如放到 /usr/local/src目录

解压缩

```
tar -xzf redis-6.2.6.tar.gz
```

进入redis目录

```
cd redis-6.2.6
```

运行编译命令

```
make && make install
```

如果没有出错，即安装成功

默认的安装路径为 /usr/local/bin目录下

```
-rwxr-xr-x. 1 root root 4830136 10月 15 20:11 redis-benchmark
lrwxrwxrwx. 1 root root      12 10月 15 20:11 redis-check-aof -> redis-server
lrwxrwxrwx. 1 root root      12 10月 15 20:11 redis-check-rdb -> redis-server
-rwxr-xr-x. 1 root root 5004240 10月 15 20:11 redis-cli
lrwxrwxrwx. 1 root root      12 10月 15 20:11 redis-sentinel -> redis-server
-rwxr-xr-x. 1 root root 9535976 10月 15 20:11 redis-server
[root@redis6 bin]#
```

改目录已经默认配置到环境变量，因此可以在任意目录下运行这些命令

- redis-cli：是redis提供的命令行客户端
- redis-server：是redis的服务端启动脚本
- redis-sentinel：是redis的哨兵启动脚本

2.3.3、启动

redis的启动方式有很多种，例如：

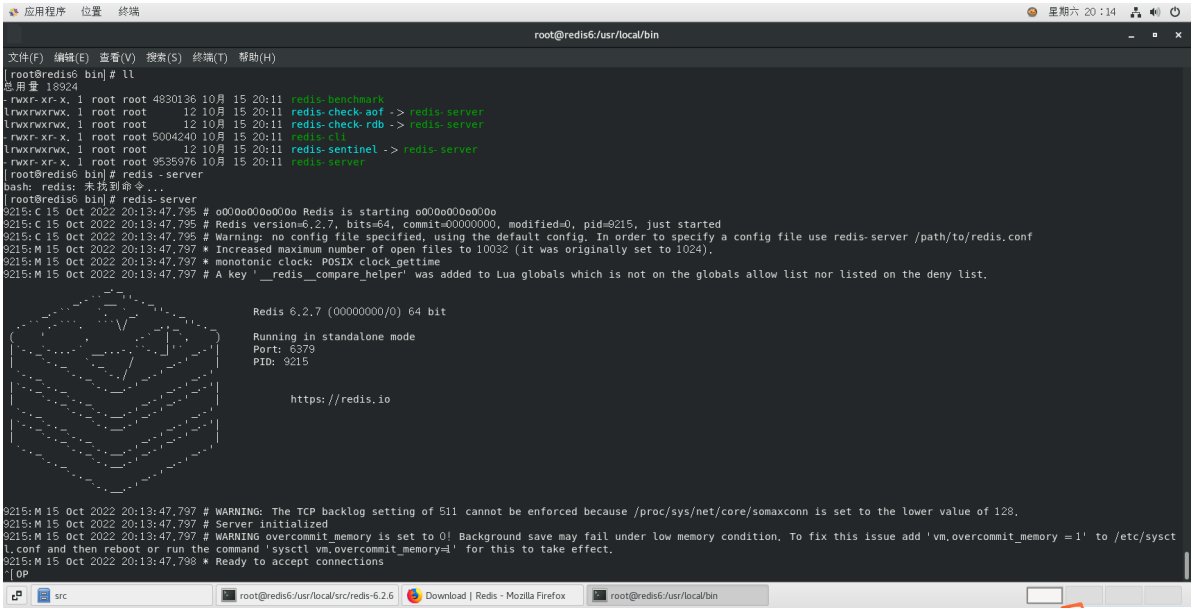
- 默认启动
- 指定配置启动
- 开机自启

2.3.4、默认启动

安装完成后，在任意目录输入redis-server命令即可启动Redis：

```
redis-server
```

如图：



这种启动属于`前台启动`，会阻塞整个会话窗口，窗口关闭或者按下`CTRL + C`则Redis停止。**不推荐使用。**

3.3.5、指定配置启动

如果要让Redis以`后台`方式启动，则必须修改Redis配置文件，就在我们之前解压的redis安装包下（`/usr/local/src/redis-6.2.6`），名字叫redis.conf：

我们先将这个配置文件备份一份：

```
cp redis.conf redis.conf.bck
```

然后修改redis.conf文件中的一些配置

```
vi redis.conf
```

```
# 允许访问的地址，默认是127.0.0.1，会导致只能在本地访问。修改为0.0.0.0则可以在任意IP访问，生产环境不要设置为0.0.0.0
bind 0.0.0.0
# 守护进程，修改为yes后即可后台运行
daemonize yes
# 密码，设置后访问Redis必须输入密码
requirepass 123321
```

Redis的其他常见配置

```
# 监听的端口
port 6379
# 工作目录，默认是当前目录，也就是运行redis-server时的命令，日志.持久化等文件会保存在这个目录
dir .
# 数据库数量，设置为1，代表只使用1个库，默认有16个库，编号0~15
databases 1
# 设置redis能够使用的最大内存
maxmemory 512mb
# 日志文件，默认为空，不记录日志，可以指定日志文件名
logfile "redis.log"
```

启动Redis

```
# 进入redis安装目录
cd /usr/local/src/redis-6.2.6
# 启动
redis-server redis.conf
```

查看有无正在运行

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

停止服务

```
# 利用redis-cli来执行 shutdown 命令，即可停止 Redis 服务，
# 因为之前配置了密码，因此需要通过 -u 来指定密码
redis-cli -u 123321 shutdown
```

3.3.6、开机自动启动

我们也可以通过配置来实现开机自启。

首先，新建一个系统服务文件

```
vi /etc/systemd/system/redis.service
```

内容如下【复制粘贴】

```
[Unit]
Description=redis-server
After=network.target

[Service]
Type=forking
ExecStart=/usr/local/bin/redis-server /usr/local/src/redis-6.2.6/redis.conf
PrivateTmp=true

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

然后重新挂载系统服务

```
systemctl daemon-reload
```

现在，我们可以用下面这组命令来操作redis

```
# 启动
systemctl start redis
# 停止
systemctl stop redis
# 重启
systemctl restart redis
# 查看状态
systemctl status redis
```

执行下面的命令，实现开机自动启动

```
systemctl enable redis
```

2.4、Redis桌面客户端

安装完成Redis，我们就可以操作Redis，实现数据的CRUD了。这需要用到Redis客户端，包括：

- 命令行客户端
- 图形化桌面客户端
- 编程客户端

3.4.1、Redis命令行客户端

Redis安装完成后就自带了命令行客户端：redis-cli，使用方式如下：

```
redis-cli [options] [commonds]
```

其中常见的options有：

- `-h 127.0.0.1`：指定要连接的redis节点的IP地址，默认是127.0.0.1
- `-p 6379`：指定要连接的redis节点的端口，默认是6379
- `-a 123321`：指定redis的访问密码

```
# 连接
redis-cli -h 192.168.56.128 -p 6379 -u 密码
```

其中的commonds就是redis的操作命令。例如：

- `ping`：与redis服务端做心跳测试，服务端正常会返回`pong`

不指定commond时，会进入`redis-cli`的交互控制台：

3.4.2、图形化桌面客户端

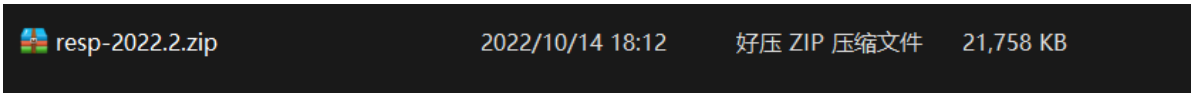
GitHub上的大神编写了Redis的图形化桌面客户端，地址：https://github.com/uglide/RedisDesktopManager

不过该仓库提供的是RedisDesktopManager的源码，并未提供windows安装包。

在下面这个仓库可以找到安装包：https://github.com/lework/RedisDesktopManager-Windows/releases

3.4.3、安装

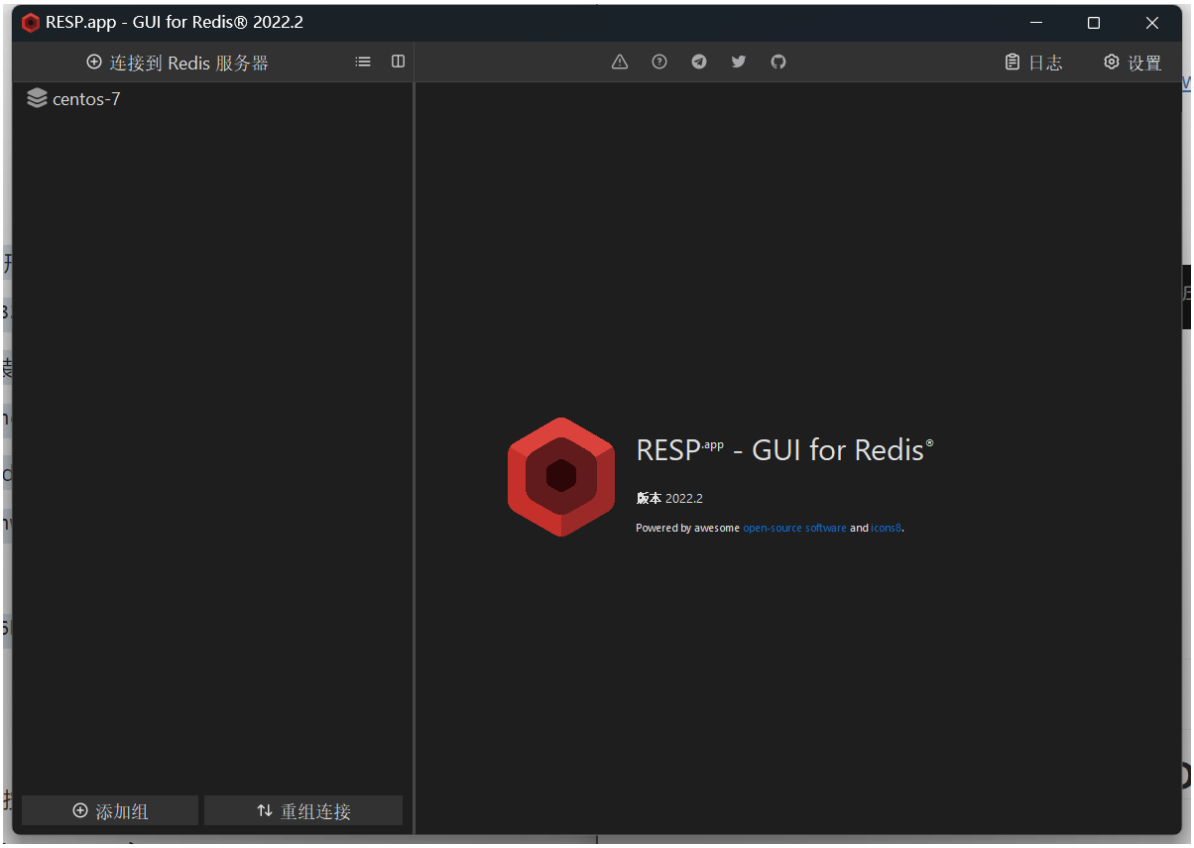
在课前资料中可以找到Redis的图形化桌面客户端：



解压缩后，运行安装程序即可安装：

安装完成后，在安装目录下找到rdm.exe文件：

双击即可运行：



3.4.4、建立连接

点击左上角的 连接到Redis服务器 按钮：

在弹出的窗口中填写Redis服务信息：

- 连接名可以自定义
- IP地址通过 ifconfig -a 查看
- 密码为redis的密码

```
# 查看虚拟机IP地址
ifconfig -a
```

点击确定后，在左侧菜单会出现这个链接：

测试连接成功后就可以连接

连接不成功关闭防火墙之后重试

```
systemctl stop firewalld
```

Redis默认有16个仓库，编号从0至15. 通过配置文件可以设置仓库数量，但是不超过16，并且不能自定义仓库名称。

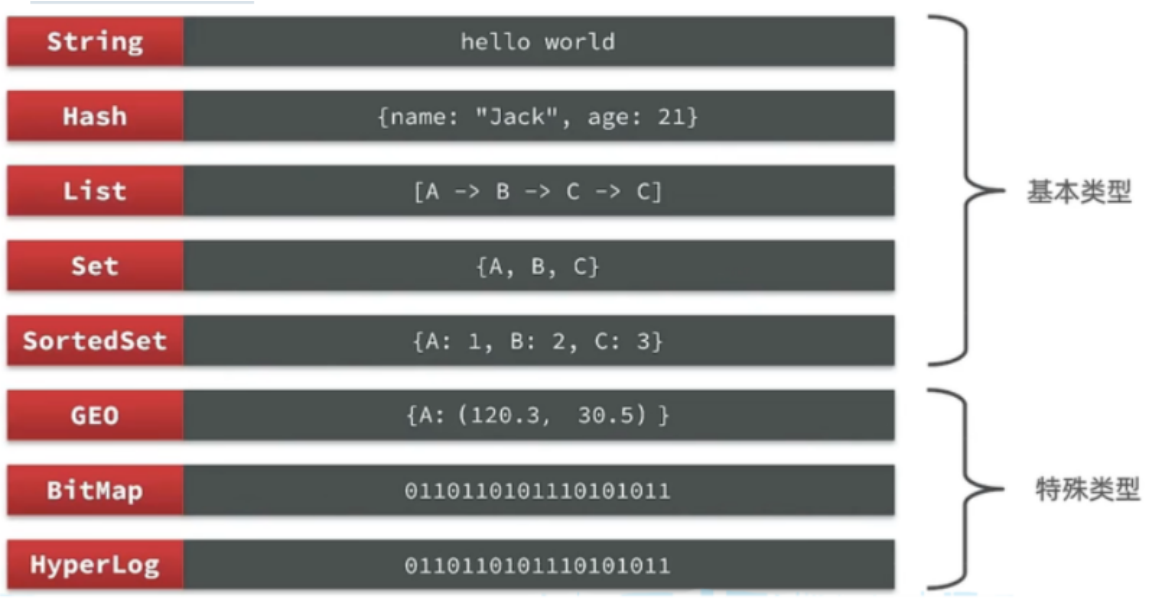
如果是基于redis-cli连接Redis服务，可以通过select命令来选择数据库：

```
# 选择0号库
select 0
```

3、Redis常见命令

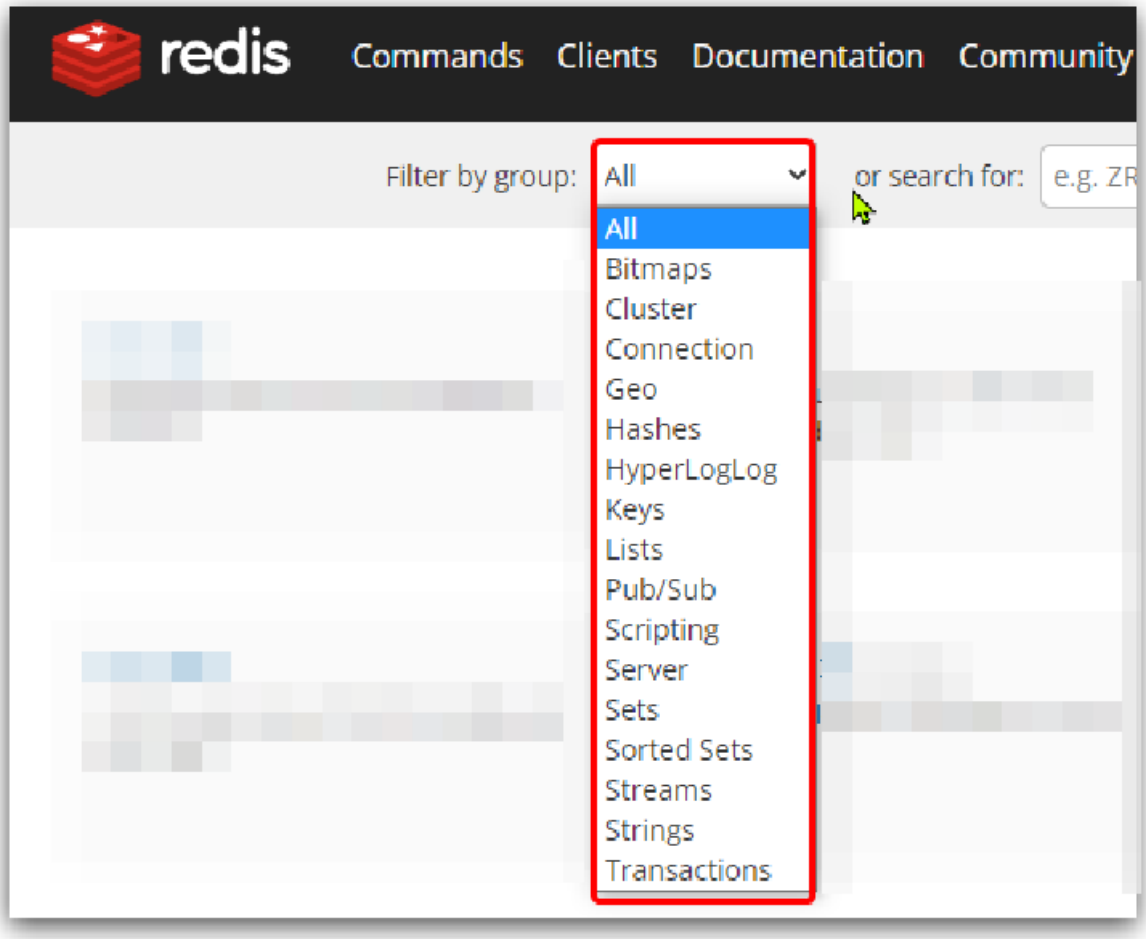
3.1、Redis数据结构介绍

Redis是一个key-value的数据库，key一般是String类型，不过value的类型多种多样



贴心小建议：命令不要死记，学会查询就好啦

Redis为了方便我们学习，将操作不同数据类型的命令也做了分组，在官网（https://redis.io/commands）可以查看到不同的命令：



当然我们也可以通过Help命令来帮助我们去查看命令

```
127.0.0.1:6379> help
redis-cli 6.2.6
To get help about Redis commands type:
      "help @<group>" to get a list of commands in <group>
      "help <command>" for help on <command>
      "help <tab>" to get a list of possible help topics
      "quit" to exit

To set redis-cli preferences:
      ":set hints" enable online hints
      ":set nohints" disable online hints
Set your preferences in ~/.redisclirc
127.0.0.1:6379>
127.0.0.1:6379>
127.0.0.1:6379>
127.0.0.1:6379> help @generic      查看通用的命令
```

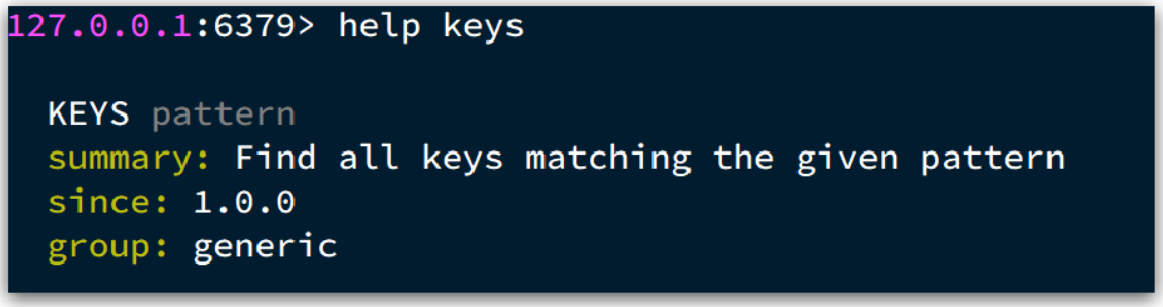
3.2、Redis通用命令

通用命令是部分数据类型的，都可以使用的指令，常见的有

- KEYS：查看符合模板的所有key
- DEL：删除一个指定的key
- EXISTS：判断key是否存在

- EXPIRE：给一个key设置有效期，有效期到期时该key会被自动删除
- TTL：查看一个key的剩余有效期

通过help[command]可以查看一个命令的具体用法，例如：



课堂使用代码**【Redis连接注意IP地址是否正确】**

- KEYS

```
127.0.0.1:6379> keys *
1) "name"
2) "age"
127.0.0.1:6379>

# 查询以a开头的key
127.0.0.1:6379> keys a*
1) "age"
127.0.0.1:6379>
```

  - **在生产环境下，不推荐使用keys命令，因为这个命令过多的情况下，效率不高**
- DEL

```
127.0.0.1:6379> help del

  DEL key [key ...]
  summary: Delete a key
  since: 1.0.0
  group: generic

127.0.0.1:6379> del name #删除单个
(integer) 1  #成功删除1个

127.0.0.1:6379> keys *
1) "age"

127.0.0.1:6379> MSET k1 v1 k2 v2 k3 v3 #批量添加数据
OK

127.0.0.1:6379> keys *
1) "k3"
2) "k2"
3) "k1"
4) "age"

127.0.0.1:6379> del k1 k2 k3 k4
```

```
(integer) 3   #此处返回的是成功删除的key，由于redis中只有k1,k2,k3 所以只成功删除3个，最终返回
127.0.0.1:6379>

127.0.0.1:6379> keys * #再查询全部的key
1) "age"    #只剩下一个了
127.0.0.1:6379>
```

- EXISTS

```
127.0.0.1:6379> help EXISTS

  EXISTS key [key ...]
  summary: Determine if a key exists
  since: 1.0.0
  group: generic

127.0.0.1:6379> exists age
(integer) 1

127.0.0.1:6379> exists name
(integer) 0
```

- EXPIRE

```
127.0.0.1:6379> expire age 10
(integer) 1

127.0.0.1:6379> ttl age
(integer) 8

127.0.0.1:6379> ttl age
(integer) 6

127.0.0.1:6379> ttl age
(integer) -2

127.0.0.1:6379> ttl age
(integer) -2  #当这个key过期了，那么此时查询出来就是-2

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

127.0.0.1:6379> set age 10 #如果没有设置过期时间
OK

127.0.0.1:6379> ttl age
(integer) -1  # ttl的返回值就是-1
```

  - 内存非常宝贵，对于一些数据，我们应当给他一些过期时间，当过期时间到了之后，他就会**自动被删除**~

3.3、Redis命令——String命令

String类型，也就是字符串类型，是Redis中最简单的存储类型

其value是字符串，不过根据字符串的格式不同，又可以分为3类

- string：普通字符串
- int：整数类型，可以做自增.自减操作
- float：浮点类型，可以做自增.自减操作

KEY	VALUE
msg	hello world
num	10
score	92.5

String常见的命令：

- SET：添加或修改已经存在的一个String类型的键值对
- GET：根据key获取String类型的value
- MSET：批量添加多个string类型的键值对
- MGET：根据多个key获取多个String类型的value
- INCR：让一个整型的key自增1
- INCRBY:让一个整型的key自增并指定步长，例如：incrby num 2 让num值自增2
- INCRBYFLOAT：让一个浮点类型的数字自增并指定步长
- SETNX：添加一个String类型的键值对，前提是这个key不存在，否则不执行
- SETEX：添加一个String类型的键值对，并且指定有效期

以上命令除了INCRBYFLOAT都是常见命令

- SET 和GET: 如果key不存在则是新增，如果存在则是修改

```
127.0.0.1:6379> set name Rose  //原来不存在
OK

127.0.0.1:6379> get name
"Rose"

127.0.0.1:6379> set name Jack //原来存在，就是修改
OK

127.0.0.1:6379> get name
"Jack"
```

- MSET和MGET

```
127.0.0.1:6379> MSET k1 v1 k2 v2 k3 v3
OK

127.0.0.1:6379> MGET name age k1 k2 k3
1) "Jack" //之前存在的name
2) "10"   //之前存在的age
3) "v1"
4) "v2"
5) "v3"
```

- INCR和INCRBY和DECY

```
127.0.0.1:6379> get age
"10"

127.0.0.1:6379> incr age //增加1
(integer) 11

127.0.0.1:6379> get age //获得age
"11"

127.0.0.1:6379> incrby age 2 //一次增加2
(integer) 13 //返回目前的age的值

127.0.0.1:6379> incrby age 2
(integer) 15

127.0.0.1:6379> incrby age -1 //也可以增加负数，相当于减
(integer) 14

127.0.0.1:6379> incrby age -2 //一次减少2个
(integer) 12

127.0.0.1:6379> DECR age //相当于 incr 负数，减少正常用法
(integer) 11

127.0.0.1:6379> get age
"11"
```

- SETNX

```
127.0.0.1:6379> help setnx

  SETNX key value
  summary: Set the value of a key, only if the key does not exist
  since: 1.0.0
  group: string

127.0.0.1:6379> set name Jack  //设置名称
OK
127.0.0.1:6379> setnx name lisi //如果key不存在，则添加成功
(integer) 0
127.0.0.1:6379> get name //由于name已经存在，所以lisi的操作失败
"Jack"
127.0.0.1:6379> setnx name2 lisi //name2 不存在，所以操作成功
(integer) 1
```

```
127.0.0.1:6379> get name2
"lisi"
```

- SETEX

```
127.0.0.1:6379> setex name 10 jack
OK

127.0.0.1:6379> ttl name
(integer) 8

127.0.0.1:6379> ttl name
(integer) 7

127.0.0.1:6379> ttl name
(integer) 5
```

3.4、Redis命令——key的层级结构

Redis没有类似MySQL中的Table的概念，那我们该如何区分不同类型的key?

例如，需要存储用户.商品信息到redis，有一个用户id是1，有一个商品id恰好也是1，此时如果使用id作为key，那就会冲突了，该怎么办?

我们可以通过给key添加前缀加以区分，不过这个前缀**不是随便加的，有一定的规范**

Redis的key允许有多个单词形成层级结构，多个单词之间用 ':' 隔开，格式如下【项目名:业务名:类型:id】

这个格式并非固定，也可以根据自己的需求来删除或添加词条。

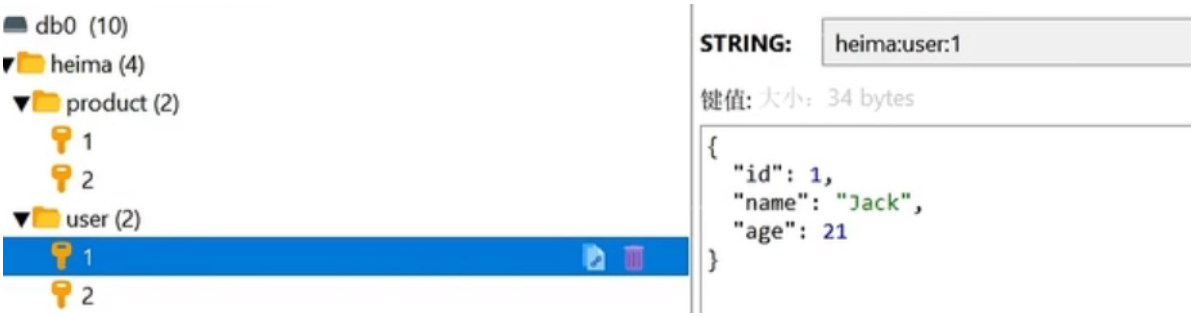
例如我们的项目名称叫 heima，有user和product两种不同类型的数据，我们可以这样定义key：

- user相关的key：**heima:user:1**
- product相关的key：**heima:product:1**

如果Value是一个Java对象，例如一个User对象，则可以将对象序列化为JSON字符串后存储：

KEY	VALUE
heima:user:1	{"id":1, "name": "Jack", "age": 21}
heima:product:1	{"id":1, "name": "小米11", "price": 4999}

一旦我们向redis采用这样的方式存储，那么在可视化界面中，redis会以层级结构来进行存储，形成类似于这样的结构，更加方便Redis获取数据



3.5、Redis命令——Hash命令

Hash类型，也叫散列，其Value是一个无序字典，类似于Java中的HashMap结构

String结构是将对象序列化为JSON字符串后存储，当需要修改对象某个字段时很不方便

KEY	VALUE
heima:user:1	{name:"Jack", age:21}
heima:user:2	{name:"Rose", age:18}

Hash结构可以将对象中的每个字段独立存储，可以针对单个字段做CRUD

KEY	VALUE	
	field	value
heima:user:1	name	Jack
	age	21
heima:user:2	name	Rose
	age	18

Hash类型的常见指令

- HSET key field value：添加或者修改hash类型key的field的值
- HGET key field：获取一个hash类型key的field的值
- HMSET：批量添加多个hash类型key的field的值
- HMGET：批量获取多个hash类型key的field的值
- HGETALL：获取一个hash类型的key中的所有的field和value
- HKEYS：获取一个hash类型的key中的所有的field
- HINCRBY:让一个hash类型key的字段值自增并指定步长
- HSETNX：添加一个hash类型的key的field值，前提是这个field不存在，否则不执行

哈希结构也是我们以后实际开发中常用的命令

- HSET和HGET

```
127.0.0.1:6379> HSET heima:user:3 name Lucy//大key是 heima:user:3 小key是name，小value是Lucy
(integer) 1
127.0.0.1:6379> HSET heima:user:3 age 21// 如果操作不存在的数据，则是新增
(integer) 1
127.0.0.1:6379> HSET heima:user:3 age 17 //如果操作存在的数据，则是修改
(integer) 0
127.0.0.1:6379> HGET heima:user:3 name
"Lucy"
127.0.0.1:6379> HGET heima:user:3 age
"17"
```

- HMSET和HMGET

```
127.0.0.1:6379> HMSET heima:user:4 name HanMeiMei
OK
127.0.0.1:6379> HMSET heima:user:4 name LiLei age 20 sex man
OK
127.0.0.1:6379> HMGET heima:user:4 name age sex
1) "LiLei"
2) "20"
3) "man"
```

- HGETALL

```
127.0.0.1:6379> HGETALL heima:user:4
1) "name"
2) "LiLei"
3) "age"
4) "20"
5) "sex"
6) "man"
```

- HKEYS和HVALS

```
127.0.0.1:6379> HKEYS heima:user:4
1) "name"
2) "age"
3) "sex"
127.0.0.1:6379> HVALS heima:user:4
1) "LiLei"
2) "20"
3) "man"
```

- HINCRBY

```
127.0.0.1:6379> HINCRBY  heima:user:4 age 2
(integer) 22
127.0.0.1:6379> HVALS heima:user:4
1) "LiLei"
2) "22"
3) "man"
127.0.0.1:6379> HINCRBY  heima:user:4 age -2
(integer) 20
```

- HSETNX

```
127.0.0.1:6379> HSETNX heima:user4 sex woman
(integer) 1
127.0.0.1:6379> HGETALL heima:user:3
1) "name"
2) "Lucy"
3) "age"
4) "17"
127.0.0.1:6379> HSETNX heima:user:3 sex woman
(integer) 1
127.0.0.1:6379> HGETALL heima:user:3
1) "name"
2) "Lucy"
3) "age"
4) "17"
5) "sex"
6) "woman"
```

3.6、Redis命令——List命令

Redis中的List类型与Java中的LinkedList类似，可以看做是一个双向链表的结构。既可以支持**正向检索**和也可以支持**反向检索**

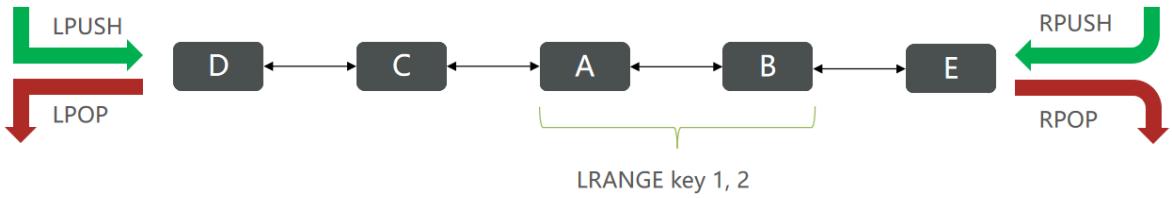
特征也与LinkedList类似

- 有序
- 元素可以重复
- 插入和删除快
- 查询速度一般

常用来存储一个有序数据，例如：朋友圈点赞列表、评论列表等

List常见指令

- LPUSH key element ... ：向列表**左侧**插入一个或多个元素
- LPOP key：移除并返回列表**左侧**的第一个元素，没有则返回nil
- RPUSH key element ... ：向列表**右侧**插入一个或多个元素
- RPOP key：移除并返回列表**右侧**的第一个元素
- LRANGE key star end：返回一段角标范围内的所有元素
- BLPOP和BRPOP：与LPOP和RPOP类似，只不过在没有元素时等待指定时间，而不是直接返回nil



操作实例：

- LPUSH和RPUSH

```
127.0.0.1:6379> LPUSH users 1 2 3
(integer) 3
127.0.0.1:6379> RPUSH users 4 5 6
(integer) 6
```

- LPOP和RPOP

```
127.0.0.1:6379> LPOP users
"3"
127.0.0.1:6379> RPOP users
"6"
```

- LRANGE

```
127.0.0.1:6379> LRANGE users 1 2
1) "1"
2) "4"
```

3.6、Redis命令——Set命令

Redis的Set结构与Java中的HashSet类似，可以看做是一个value为null的HashMap。因为也是一个hash表，因此具备与HashSet类似的特征：

- 无序
- 元素不可重复
- 查找快
- 支持交集.并集.差集等功能

Set类型的常见指令

- SADD key member ... ： 向set中添加一个或多个元素
- SREM key member ... : 移除set中的指定元素
- SCARD key： 返回set中元素的个数
- SISMEMBER key member：判断一个元素是否存在于set中
- SMEMBERS：获取set中的所有元素
- SINTER key1 key2 ... ： 求key1与key2的交集
- SDIFF key1 key2 ... ： 求key1与key2的差集
- SUNION key1 key2 ..：求key1和key2的并集

指令实例

```
127.0.0.1:6379> sadd s1 a b c
(integer) 3
127.0.0.1:6379> smembers s1
1) "c"
2) "b"
3) "a"
127.0.0.1:6379> srem s1 a
(integer) 1

127.0.0.1:6379> SISMEMBER s1 a
```

```
(integer) 0

127.0.0.1:6379> SISMEMBER s1 b
(integer) 1

127.0.0.1:6379> SCARD s1
(integer) 2
```

案例

将下列数据用Redis的Set集合来存储：

- 张三的好友有：李四.王五.赵六
- 李四的好友有：王五.麻子.二狗
- 利用Set的命令实现下列功能：
- 计算张三的好友有几人
- 计算张三和李四有哪些共同好友
- 查询哪些人是张三的好友却不是李四的好友
- 查询张三和李四的好友总共有哪些人
- 判断李四是否是张三的好友
- 判断张三是否是李四的好友
- 将李四从张三的好友列表中移除

```
127.0.0.1:6379> SADD zs lisi wangwu zhaoliu
(integer) 3

127.0.0.1:6379> SADD ls wangwu mazi ergou
(integer) 3

127.0.0.1:6379> SCARD zs
(integer) 3

127.0.0.1:6379> SINTER zs ls
1) "wangwu"

127.0.0.1:6379> SDIFF zs ls
1) "zhaoliu"
2) "lisi"

127.0.0.1:6379> SUNION zs ls
1) "wangwu"
2) "zhaoliu"
3) "lisi"
4) "mazi"
5) "ergou"

127.0.0.1:6379> SISMEMBER zs lisi
(integer) 1

127.0.0.1:6379> SISMEMBER ls zhangsan
(integer) 0

127.0.0.1:6379> SREM zs lisi
(integer) 1

127.0.0.1:6379> SMEMBERS zs
1) "zhaoliu"
```

```
2) "wangwu"
```

3.7、Redis命令——SortedSet类型

Redis的SortedSet是一个可排序的set集合，与Java中的TreeSet有些类似，但底层数据结构却差别很大。SortedSet中的每一个元素都带有一个score属性，可以基于score属性对元素排序，底层的实现是一个跳表（SkipList）加 hash表。

SortedSet具备下列特性：

- 可排序
- 元素不重复
- 查询速度快

因为SortedSet的可排序特性，经常被用来实现排行榜这样的功能。

SortedSet的常见命令有：

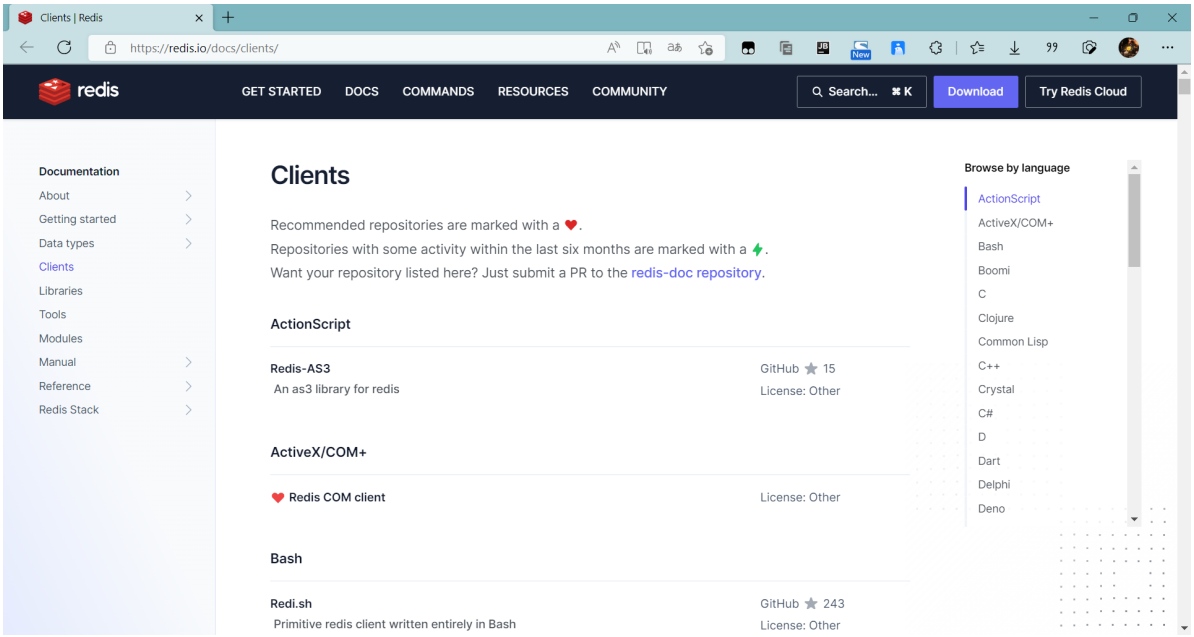
- ZADD key score member：添加一个或多个元素到sorted set ，如果已经存在则更新其score值
- ZREM key member：删除sorted set中的一个指定元素
- ZSCORE key member : 获取sorted set中的指定元素的score值
- ZRANK key member：获取sorted set 中的指定元素的排名
- ZCARD key：获取sorted set中的元素个数
- ZCOUNT key min max：统计score值在给定范围内的所有元素的个数
- ZINCRBY key increment member：让sorted set中的指定元素自增，步长为指定的increment值
- ZRANGE key min max：按照score排序后，获取指定排名范围内的元素
- ZRANGEBYSCORE key min max：按照score排序后，获取指定score范围内的元素
- ZDIFF.ZINTER.ZUNION：求差集.交集.并集

注意：所有的排名默认都是升序，如果要降序则在命令的Z后面添加REV即可，例如：

- **升序**获取sorted set 中的指定元素的排名：ZRANK key member
- **降序**获取sorted set 中的指定元素的排名：ZREVRANK key memeber

4、Redis的Java客户端-Jedis

在Redis官网中提供了各种语言的客户端，地址为https://redis.io/docs/clients/



其中Java客户端也包含很多

Java

Redisson	Redisson - Redis Java client with features of In-Memory Data Grid. Over 50 Redis based Java objects and services: Set, Multimap, SortedSet, Map, List, Queue, Deque, Semaphore, Lock, AtomicLong, Map Reduce, Publish / Subscribe, Bloom filter, Spring Cache, Tomcat, Scheduler, JCache API, Hibernate, MyBatis, RPC, local cache ...	♥	Apache-2.0	★ 18712
Jedis	Redis Java client designed for performance and ease of use.	♥	MIT	★ 10362
lettuce	Advanced Java Redis client for thread-safe sync, async, and reactive usage. Supports Cluster, Sentinel, Pipelining, and codecs.	♥	Apache-2.0	★ 4496
vertx-redis-client	Redis client for Vert.x	●	Apache-2.0	★ 109
redis-protocol	Java client and server implementation of Redis		Other	★ 348
JRedis	Java Client and Connectors for Redis		Apache-2.0	★ 309
java-redis-client	Low level Redis client (but you won't need more than this)		MIT	★ 42

标记为♥的就是推荐使用的java客户端，包括：

- Jedis和Lettuce：这两个主要是提供了Redis命令对应的API，方便我们操作Redis，而SpringDataRedis又对这两种做了抽象和封装，因此我们后期会直接以SpringDataRedis来学习。
- Redisson：是在Redis基础上实现了分布式的可伸缩的java数据结构，例如Map.Queue等，而且支持跨进程的同步机制：Lock.Semaphore等待，比较适合用来实现特殊的功能需求。

4.1、Jsdis快速入门

入门案例详细步骤

案例分析：

0）创建工程

1）引入依赖

```
<!--jedis-->
<dependency>
    <groupId>redis.clients</groupId>
    <artifactId>jedis</artifactId>
    <version>3.7.0</version>
</dependency>

<!--单元测试-->
<dependency>
    <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
    <artifactId>junit-jupiter</artifactId>
    <version>5.7.0</version>
    <scope>test</scope>
</dependency>
```

2）建立连接

新建一个单元测试类，内容如下：

```
private Jedis jedis;

@BeforeEach
void setUp(){
    // 1.建立连接
    // jedis = new Jedis("192.168.150.101",6379);
    System.out.println("result = "+result);
    // 获取数据
    String name = jsdis.get("name");
    System.out.println("name = "+name);
}

@Test
void testHash() {
    // 插入hash数据
    jedis.hset("user:1", "name", "Jack");
    jedis.hset("user:1", "age", "21");

    // 获取
    Map<String, String> map = jedis.hgetAll("user:1");
    System.out.println(map);
}
```

4）释放资源

```
@AfterEach
void tearDown(){
    if(jsdis != null){
        jedis.close();
    }
}
```

4.2、Jedis连接池

Jedis本身是线程不安全的，并且频繁的创建和销毁连接会有性能损耗，因此我们推荐大家使用Jedis连接池代替Jedis的直接连接方式

有关连接池思想，并不仅仅是这里会使用，很多地方都有，比如说我们的数据库连接池，比如我们tomcat中的线程池，这些都是池化思想的体现

4.2.1、创建Jedis的连接池

```
public class JedisConnectionFacotry{
    private static final JedisPool jedisPool;

    static {
        // 配置连接池
        JedisPoolConfig poolConfig = new JedisPoolConfig();
        poolConfig.setMaxTotal(8);
        poolConfig.setMaxIdle(8);
        poolConfig.setMinIdle(0);
        poolConfig.setMaxWaitMillis(1000);
        // 创建连接池对象
        jedisPool = new
JedisPool(poolConfig,"192.168.150.101",6379,1000,"123321")
    }

    public static Jedis getJedis(){
        return jedisPool.getResource();
    }
}
```

代码说明：

- 1） JedisConnectionFacotry：工厂设计模式是实际开发中非常常用的一种设计模式，我们可以使用工厂，去降低代的耦合，比如Spring中的Bean的创建，就用到了工厂设计模式
- 2）静态代码块：随着类的加载而加载，确保只能执行一次，我们在加载当前工厂类的时候，就可以执行static的操作完成对 连接池的初始化
- 3）最后提供返回连接池中连接的方法.

4.2.2、改造原始代码

1. 在我们完成了使用工厂设计模式来完成代码的编写之后，我们在获得连接时，就可以通过工厂来获取，而不用直接去new对象，降低耦合，并且使用的还是连接池对象
2. 当我们使用了连接池后，当我们关闭连接其实并不是关闭，而是将Jedis还回连接池的。

```
    @BeforeEach
    void setUp(){
        //建立连接
        /*jedis = new Jedis("127.0.0.1",6379);*/
        jedis = JedisConnectionFacotry.getJedis();
         //选择库
        jedis.select(0);
    }

   @AfterEach
    void tearDown() {
        if (jedis != null) {
```

```
            jedis.close();
        }
    }
```

5、Redis的Java客户端-SpringDataRedis

SpringData是Spring中数据操作的模块，包含各种数据库的集成，其中对Redis的集成模块叫做SpringDataRedis，官网地址：https://spring.io/projects/spring-data-redis

- 提供了对不同Redis客户端的整合（Lettuce和Jedis）
- 提供了**RedisTemplate**统一API来操作Redis
- 支持Redis的发布订阅模型
- 支持Redis哨兵和Redis集群
- 支持基于Lettuce的响应式编程
- 支持基于JDK、JSON、字符串、Spring对象的数据序列化以及反序列化
- 支持基于Redis的JDKCollection实现

SpringDataRedis中提供了RedisTemplate工具类，其中封装了各种对Redis的操作。并且将不同数据类型的操作API封装到了不同的类型中

API	返回值类型	说明
redisTemplate.opsForValue()	ValueOperations	操作String类型数据
redisTemplate.opsForHash()	HashOperations	操作Hash类型数据
redisTemplate.opsForList()	ListOperations	操作List类型数据
redisTemplate.opsForSet()	SetOperations	操作Set类型数据
redisTemplate.opsForZSet()	ZSetOperations	操作SortedSet类型数据
redisTemplate		**通用的命令**

5.1、快速入门【SpringBoot项目】

5.1.1、导入pom

```
<!--redis依赖-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-data-redis</artifactId>
</dependency>

<!--common-pool-->
<dependency>
    <groupId>org.apache.commons</groupId>
    <artifactId>commons-pool2</artifactId>
</dependency>

<!--Jackson依赖-->
<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-databind</artifactId>
</dependency>
```

5.1.2、配置文件

```yaml
spring:
  redis:
    host: 192.168.150.101
    port: 6379
    password: 123321
    lettuce:
      pool:
        max-active: 8  #最大连接
        max-idle: 8   #最大空闲连接
        min-idle: 0   #最小空闲连接
        max-wait: 100ms #连接等待时间
```

5.1.3、测试代码

```java
@SpringBootTest
class RedisDemoApplicationTests {

    //@Autowired
    @Resource
    private RedisTemplate<String, Object> redisTemplate;

    @Test
    void testString() {
        // 写入一条String数据
        redisTemplate.opsForValue().set("name", "虎哥");
        // 获取string数据
        Object name = redisTemplate.opsForValue().get("name");
        System.out.println("name = " + name);
    }
}
```

SpringDataRedis的使用步骤：

- 引入spring-boot-starter-data-redis依赖
- 在application.yml配置redis信息
- 注入RedisTemplate

5.2、数据序列化器

RedisTemplate可以接受任意Object作为值写入Redis

只不过写入前会把Object序列化为字节形式，默认是采用JDK序列化，得到的结果是这样的：

缺点：

- 可读性差
- 内存占用较大

我们可以自定义RedisTemplate的序列化方式，代码如下：

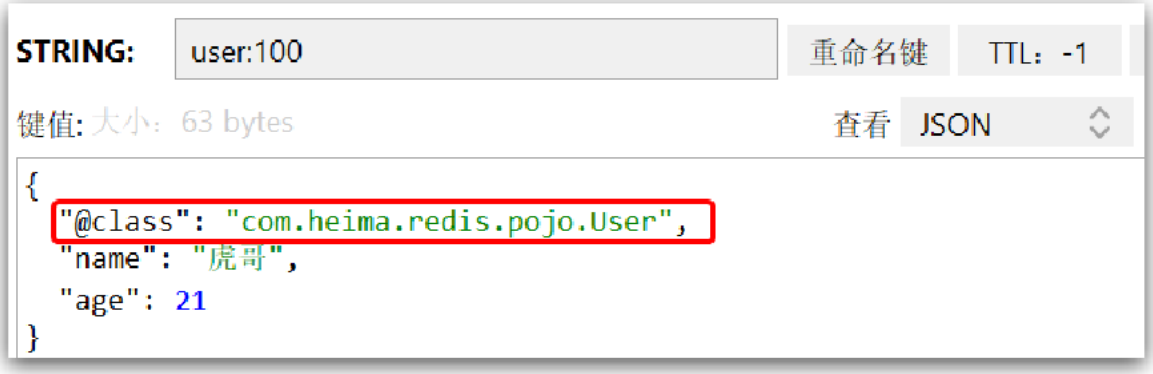
```
@Configuration
public class RedisConfig {

    @Bean
    public RedisTemplate<String, Object> redisTemplate(RedisConnectionFactory
connectionFactory){
        // 创建RedisTemplate对象
        RedisTemplate<String, Object> template = new RedisTemplate<>();
        // 设置连接工厂
        template.setConnectionFactory(connectionFactory);
        // 创建JSON序列化工具
        GenericJackson2JsonRedisSerializer jsonRedisSerializer =
                                            new
GenericJackson2JsonRedisSerializer();
        // 设置Key的序列化
        template.setKeySerializer(RedisSerializer.string());
        template.setHashKeySerializer(RedisSerializer.string());
        // 设置Value的序列化
        template.setValueSerializer(jsonRedisSerializer);
        template.setHashValueSerializer(jsonRedisSerializer);
        // 返回
        return template;
    }
}
```

这里采用就JSON序列化代替默认的JDK序列化方式，最终结果如图：

整体可读性有了很大提升，并且能将Java对象自动的序列化为JSON字符串，并且查询时能自动把JSON反序列化为Java对象。不过，其中记录了序列化的对应的class名称，目的是为了查询时实现自动反序列化。这会带来额外的内存开销。

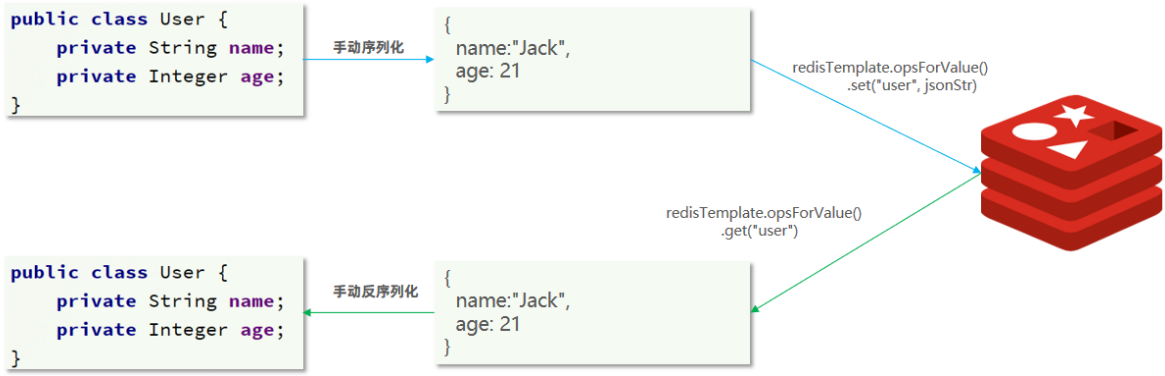
5.3、StringRedisTemplate

尽管JSON的序列化方式可以满足我们的需求，但依然存在一些问题，如图：



为了在反序列化时知道对象的类型，JSON序列化器会将类的class类型写入JSON结果中存入Redis。会带来额外的内存开销

为了减少内存的消耗，我们可以采用手动序列化的方式，换句话说就是不借助默认的序列化器，而是我们自己来控制序列化的动作，同时，我们只采用String的序列化器，这样在存储value时，我们就不需要在内存中就不用多存储数据，从而节约我们内存空间



这种用法比较普遍，因此SpringDataRedis就提供了RedisTemplate的子类：StringRedisTemplate，它的key和value的序列化方式默认就是String方式。

省去了我们自定义RedisTemplate的序列化方式的步骤，而是直接使用：

```
@SpringBootTest
class RedisStringTests {

    @Autowired
    private StringRedisTemplate stringRedisTemplate;

    @Test
    void testString() {
        // 写入一条String数据
        stringRedisTemplate.opsForValue().set("verify:phone:13600527634",
"124143");
        // 获取string数据
        Object name = stringRedisTemplate.opsForValue().get("name");
        System.out.println("name = " + name);
    }

    private static final ObjectMapper mapper = new ObjectMapper();

    @Test
    void testSaveUser() throws JsonProcessingException {
        // 创建对象
        User user = new User("虎哥", 21);
        // 手动序列化
        String json = mapper.writeValueAsString(user);
        // 写入数据
        stringRedisTemplate.opsForValue().set("user:200", json);

        // 获取数据
        String jsonUser = stringRedisTemplate.opsForValue().get("user:200");
        // 手动反序列化
        User user1 = mapper.readValue(jsonUser, User.class);
        System.out.println("user1 = " + user1);
    }

}
```

此时我们再来看一遍存储的数据，可以发现那个**class数据已经不存在了，节约了空间**

最后的总结：

RedisTemplate的两种序列化实践方案：

- 方案一：
  - 自定义RedisTemplate
  - 修改RedisTemplate的序列化器为GenericJackson2JsonRedisSerializer
- 方案二：
  - 使用StringRedisTemplate
  - 写入Redis时，手动把对象序列化为JSON
  - 读取Redis时，手动把读取到的JSON反序列化为对象

5.4、Hash结构操作

在基础篇的最后，咱们对Hash结构操作一下，收一个小尾巴，这个代码咱们就不再解释啦

马上就开始新的篇章~~~进入到我们的Redis实战篇

```
@SpringBootTest
class RedisStringTests {

    @Autowired
    private StringRedisTemplate stringRedisTemplate;


    @Test
    void testHash() {
        stringRedisTemplate.opsForHash().put("user:400", "name", "虎哥");
        stringRedisTemplate.opsForHash().put("user:400", "age", "21");

        Map<Object, Object> entries =
stringRedisTemplate.opsForHash().entries("user:400");
        System.out.println("entries = " + entries);
    }
}
```