

北京航空航天大学

# 软件测试规格说明书

---

Redis

SY1406108 陈志伟    SY1406112 王珊珊

SY1406311 林 璐    SY1406117 王志鹏

2015/06/06

## 版本变更历史

版本	提交日期	编制人	说明
Version 1.0	2015-04-28	全体组员	初步完成测试需求规格说明书的第一版
Version 2.0	2015-04-30	陈志伟	完成 2.0 版本的修改
Version 2.1	2015-05-03	王珊珊	完成 2.1 版本的修改
Version 2.2	2015-05-04	林璐	完成 2.2 版本的修改
Version 2.3	2015-05-04	王志鹏	完成 2.3 版本的修改
最终版	2015-06-06	全体组员	完成最终版的修改

# 目录

1 范围 .....	1
1.1 标识 .....	1
1.2 编写目的 .....	1
1.3 测试职责 .....	1
1.3.1 职责.....	1
1.3.2 职责划分.....	1
1.4 文档概述 .....	2
2 测试规范及对照表 .....	2
2.1 编写测试计划 .....	2
2.2 设计测试用例 .....	3
2.3 测试用例与需求用例对照表 .....	3
3 服务器模块 .....	4
3.1 启动服务器测试 .....	4
3.1.1 测试策略描述.....	4
3.1.2 测试用例.....	4
3.2 自定义服务器配置测试 .....	5
3.2.1 测试策略描述.....	5
3.2.2 测试用例.....	5
3.3 服务器性能测试 .....	6
3.3.1 测试策略描述.....	6
3.3.2 测试用例.....	6
4 RDB 持久化模块.....	7
4.1 同步回写 <b>SAVE</b> 测试 .....	7
4.1.1 测试策略描述.....	7
4.1.2 测试用例.....	7
4.2 异步回写 <b>BGSAVE</b> 测试.....	8
4.2.1 测试策略描述.....	8
4.2.2 测试用例.....	8
4.3 载入数据测试 .....	10
4.3.1 测试策略描述.....	10
4.3.2 测试用例.....	10
5 AOF 持久化模块.....	11
5.1 命令同步测试 .....	11
5.1.1 测试策略描述.....	11
5.1.2 测试用例.....	11
5.2 AOF 重写测试.....	12
5.2.1 测试策略描述.....	12
5.2.2 测试用例.....	12
5.3 AOF 文件读取和数据还原测试.....	13
5.3.1 测试策略描述.....	13
5.3.2 测试用例.....	13

6 客户端模块 .....	14
6.1 用户命令处理测试 .....	14
6.1.1 测试策略描述.....	14
6.1.2 测试用例.....	14
6.2 命令请求读取测试 .....	15
6.2.1 测试策略描述.....	15
6.2.2 测试用例.....	15
6.3 命令请求执行测试 .....	15
6.3.1 测试策略描述.....	15
6.3.2 测试用例.....	16
6.4 命令请求回复测试 .....	17
6.4.1 测试策略描述.....	17
6.4.2 测试用例.....	17
7 参考文献 .....	18

# 1 范围

## 1.1 标识

Redis 版本号： redis-release-2.8.19

模块名称： Redis 服务器、客户端、RDB 持久化、AOF 持久化模块

测试规格版本：最终版

## 1.2 编写目的

本文档主要明确了本次测试的主要内容和测试小组各成员的分工，并对测试用例进行了初步的设计。测试技术和策略等问题不在本文档描述范围内。

## 1.3 测试职责

### 1.3.1 职责

测试是软件开发过程中的重要组成部分，肩负着如下责任：

- 编写合理的测试计划，并与需求分析相对应；
- 编写覆盖率高的测试用例；
- 针对测试需求进行相关测试技术的研究；
- 认真仔细地实施测试工作，并提交测试报告；
- 撰写工作进度日志。

### 1.3.2 职责划分

成员	主要职责
陈志伟	根据服务器模块的相关需求及代码做测试需求分析；
林璐	根据 RDB 持久化模块的相关需求及代码做测试需求分析；
王珊珊	根据 AOF 持久化模块的相关需求及代码做测试需求分析；
王志鹏	根据客户端模块的相关需求及代码做测试需求分析；
全体成员	撰写测试规格说明书；

## 1.4 文档概述

本文档主要说明了测试阶段的工作内容。首先叙述了本组对测试工作的分析过程，给出了测试用例的需求用例与对应的测试用例的对照表，对每个测试用例按照 RUCM4test 的标准进行了说明。最后，本文对“非功能性需求”的“服务器性能测试”从效率的角度做了详细描述，给出了详细的测试过程。

# 2 测试规范及对照表

## 2.1 编写测试计划

在进行软件测试前，周密的计划和合理的安排是必不可少的。测试计划的制定是要建立在充分理解需求的基础上的，是测试的起始步骤和重要环

过程要点	详细说明
启动条件	需求分析文档终稿的完成；
工作内容	<p>根据项目的需求分析文档，测试文档中应该至少包括以下关键内容：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 根据已有的需求分析文档终稿，明确相应的测试用例，包括四大部分的测试用例模块。</li><li>- 具体设计各大模块的测试用例，设计完成后进行评审工作。</li><li>- 根据评审后的测试用例编写测试代码</li><li>- 部署环境，具体测试各模块功能，记录测试数据及结果。</li><li>- 结合需求文档终稿，对测试结果进行分析。</li><li>- 完成整个测试需求文档，由评审组完成最终评审。</li></ul> <p>测试计划编写完毕后，必须提交给项目组全体成员，并由项目组组中各成员联合评审。</p>
退出标准	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 测试获得预期成果。</li><li>✓ 测试由评审组评审通过。</li></ul>

责任人	全体成员
-----	------

## 2.2 设计测试用例

一个测试用例描述了针对某个目标对程序进行测试所采用的一组实际输入、程序执行条件、测试步骤和预期的输出，以核实某个程序或其中的特定路径是否满足特定需求。在需求分析文档确立基线以后，需编写项目的测试用例，具体的任务 and 责任人如下：

过程要点	详细说明
输入条件	测试需求明确，测试计划明确
工作内容	根据每一步测试计划编写全部的测试用例
退出标准	测试用例需要覆盖大部分测试需求
责任人	全体组员

## 2.3 测试用例与需求用例对照表

本次测试中，小组挑选了各模块中核心及具有代表性需求用例进行测试用例的设计。测试用例与需求用例的对应表如下：

模块	需求用例	测试用例
服务器	启动服务器	启动服务器测试
	自定义服务器配置	自定义服务器配置测试
	处理事件	——
	高效率	服务器性能测试
RDB 持久化	保存快照	——
	同步回写 SAVE	同步回写 SAVE 测试
	异步回写 BGSAVE	异步回写 BGSAVE 测试
	载入数据	载入数据测试
AOF 持久化	命令同步	命令同步测试
	AOF 重写	AOF 重写测试
	AOF 文件读取和数据还原	AOF 文件读取和数据还原测试
客户端	用户命令处理	用户命令处理测试
	读取命令请求	命令请求读取测试
	执行命令请求	命令请求执行测试
	回复命令请求	命令请求回复测试

注：“——”表示不进行此项测试；

# 3 服务器模块

## 3.1 启动服务器测试

### 3.1.1 测试策略描述

为了测试服务器是否正常启动，计划编写脚本分别测试服务器正常启动和异常启动两种情况。正常情况下，会直接输出服务器返回的 ping 值，并进行简单的字符串存储操作；异常情况下，捕获 “ConnectException” 异常并抛出此异常。

### 3.1.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	启动服务器测试	
Brief Description	测试 Redis 服务器是否正常启动	
Precondition	系统已安装 Redis 数据库	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	准备 Java 测试脚本
	Description	测试员编写好用于测试的 Java 源文件
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	测试员在 eclipse 中配置好编写 Redis 测试程序所需的 jar 包；
	2	测试员编写 Java 测试源文件；
	3	测试员通过人工走查方式检查源文件；
	Postcondition (Test Oracle)	指定目录的 Java 测试源文件已存在； Java 测试代码没有逻辑和语法错误；
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员在 eclipse 中编译 Java 测试程序；
	2	测试员在 eclipse 中运行 Java 测试程序；
	3	测试程序使用指定的 IP 地址连接 redis 服务器；
	4	服务器返回 ping 值；
	5	测试程序 VALIDATES THAT 服务器正常启动；
	6	测试程序执行简单的字符串存储操作；
	Postcondition (Test Oracle)	测试程序输出服务器正常运行的提示； 测试程序输出存储的字符串； 服务器正常启动的情况被测试；
Specific Alternative Flows (Test Sequence)	RFS 5	
	1	测试程序抛出服务器连接异常；
	2	ABORT



	Postcondition (Test Sequence)	服务器未启动的情况被测试；
--	----------------------------------	---------------

## 3.2 自定义服务器配置测试

### 3.2.1 测试策略描述

由于 Redis 配置文件中的参数较多，包括 `daemonize`、`pidfile`、`bind` 等。为了减少测试的难度，我们并不进行所有参数的测试，而是选取了一个关键的参数，即：`maxheap`，用来表示堆栈的最大内存，它关系到 `redis` 能否正常启动。通过在自定义的文件中，修改 `maxheap` 的不同取值，得到服务器在这些参数下的运行结果，从而完成测试。

### 3.2.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	自定义服务器配置测试	
Brief Description	测试在用户指定的配置下对服务器的影响	
Precondition	系统已安装 Redis 数据库	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	准备自定义的配置文件
	Description	测试员编写好用于测试的自定义配置文件
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	测试员编写 Redis 的配置文件；
	2	测试员将配置文件保存到指定目录；
	3	测试员通过人工走查方式检查配置文件；
	Postcondition (Test Oracle)	指定目录的自定义配置文件已存在； 配置文件符合 Redis 的配置文件相关规范；
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员在命令行中输入服务器可执行程序名和自定义的配置文件名；
	2	服务器读入配置文件中的相关配置参数的值；
	3	服务器 <b>VALIDATES THAT</b> 配置文件中的参数有效；
	4	服务器按配置文件中的参数的值设置自身的参数；
	Postcondition (Test Oracle)	服务器开始运行，在命令行中输出启动界面； 配置文件中的参数有效的情况被测试；
Specific Alternative Flows (Test Sequence)	RFS 3	
	1	服务器启动失败并给出配置文件中参数设置错误；
	2	<b>ABORT</b>
	Postcondition	配置文件中参数设置错误的情况被测试；

	(Test Oracle)	
--	---------------	--

## 3.3 服务器性能测试

### 3.3.1 测试策略描述

在 Redis 服务器性能测试中，我们选择的是在请求数量一定的情况下，研究不同的数量的客户端，即并发数对服务器的性能的影响。通过把请求数量设置为恒定的 100000 次，并按一定的规则改变并发数，从而分别得到完成所有请求所用的时间，就可推算出服务器的性能，即每秒所能处理的请求的个数。在以下用例中约定：N 代表并发数，Nmin 代表并发数下界，Nmax 代表并发数上界，step 代表步进。

### 3.3.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	服务器性能测试	
Brief Description	模拟测试不同的并发数对服务器的性能影响	
Precondition	服务器已正常启动	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开命令行
	Description	打开命令行界面以启动 redis-benchmark.exe 性能测试工具
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	测试员启动操作系统中的命令行界面；
	2	测试员进入 redis-benchmark.exe 的安装目录；
	Postcondition (Test Oracle)	命令行已经启动，处于等待输入命令的状态
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员指定测试的并发数 N 的最小值为 Nmin，最大值为 Nmax，步进为 step；
	2	测试员初始化并发数 N 为 Nmin；
	3	DO
	4	测试员在命令行调用性能测试工具向服务器以并发数N发送恒定数量的请求；
	5	测试工具给出测试结果；
	6	测试员记录测试数据；
	7	测试员把并发数N更改为N + step；
	8	UNTIL N > Nmax

	9	测试员对测试数据进行分析；
	Postcondition (Test Oracle)	在请求数量一定的情况下，服务器在不同的并发数下的性能得到测试

## 4 RDB 持久化模块

### 4.1 同步回写 SAVE 测试

#### 4.1.1 测试策略描述

同步回写 SAVE 在 Redis 主进程中直接调用 `rdbSave()` 函数，阻塞主进程，直到保存完成为止。在主进程阻塞期间，服务器不能处理客户端任何请求。

一般来说，在生产环境中很少用 SAVE 操作，因为会阻塞所有客户端的请求，保存数据库的任务通常由 BGSAVE 命令异步保存。然而，如果负责保存数据的后台子进程不幸出现问题时，SAVE 可以作为保存数据的最后手段来使用。

本部分测试在 window 环境下，当 Redis 开启 rdb 方式，并配置 m 秒时间内发生 n 次变更进行 rdb 文件保存。同时，验证其主进程被阻塞时，服务器发送异常信息的功能。

#### 4.1.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	同步回写 SAVE 测试	
Brief Description	测试能否正确读取用户配置命令，服务器进行同步回写 SAVE 操作	
Precondition	Redis 在 windows 下正确安装	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	配置 redis.conf 文件
	Description	配置 redis.conf 文件，以选择 RDB 持久化方式，并调用 SAVE 命令
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	测试员打开 redis.conf 文件
	2	测试员写入命令“ <code>save 300 10</code> ”，设置快照保存的策略为 300 秒内发生 10 次变更则进行保存
	3	写入命令“ <code>dbfilename dump.rdb</code> ”，设置快照保存文件的文件名
	4	写入命令“ <code>dir ./</code> ”，设置备份文件放置路径
	5	写入命令“ <code>appendonly no</code> ”，选择非 AOF 方式，也即 RDB 方式

	Postcondition (Test Oracle)	配置完成，准备启动 Redis 进行快照 SAVE 测试
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	打开 windows 下的 cmd 运行窗口
	2	输入"cd PATH-TO-REDIS"，切换到 Redis 文件夹下
	3	输入"redis-server.exe redis.conf"，启动 Redis
	4	输入"redis-cli.exe"，打开一个窗口运行客户端 A
	5	创建 Eclipse 项目，引入 jedis 客户端包
	6	编写测试程序 A-test，实现每秒修改一次数据，运行 5 分钟
	7	在测试程序运行期间，输入"redis-cli.exe"，打开另一个窗口运行客户端 B
	8	在客户端 B 发送命令"get xxx" <b>VALIDATES THAT</b> Redis 服务器主进程未被阻塞
	9	测试程序 A-test 运行完成，在客户端 A 输入命令"LASTSAVE"，获取最近一次成功保存数据的时间
	Postcondition (Test Oracle)	最近的保存时间恰是测试程序 A-test 执行结束时间，同步保存 SAVE 的每 300 秒发生 10 次变更则保存的功能被测试
Specific Alternative Flows (Test Sequence)	RFS 1	
	1	Redis 服务器向客户端发送错误信息，告知在 SAVE 执行期间，不能处理其他命令
	Postcondition (Test Sequence)	SAVE 执行期间，主进程被阻塞的特点被测试

## 4.2 异步回写 BGSAVE 测试

### 4.2.1 测试策略描述

异步回写 BGSAVE 与 SAVE 的不同点在于，主进程会 fork 出一个子进程，子进程负责调用 rdbSave()函数，并在保存完成后向主进程发送信号，通知保存已完成。因为 rdbSave()执行期间，是被子进程调用的，所以 Redis 服务器在 BGSAVE 期间仍可以继续处理客户端的请求。

本部分测试在 window 环境下，当 Redis 开启 rdb 方式，并配置 m 秒时间内发生 n 次变更进行 rdb 文件保存。同时，验证其主进程被阻塞时，服务器仍能接受客户端命令，但是拒绝处理同时调用的 SAVE 或 BGSAVE 命令以避免竞争。

### 4.2.2 测试用例

Test Case Specification	
Name	异步回写 BGSAVE 测试

Brief Description	测试能否正确读取用户配置命令，服务器进行异步回写 BGSAVE 操作	
Precondition	Redis 在 windows 下正确安装	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	配置 redis.conf 文件
	Description	配置 redis.conf 文件，以选择 RDB 持久化方式，并调用 BGSAVE 命令
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	测试员打开 redis.conf 文件
	2	测试员写入命令“bgsave 300 10”，设置快照保存的策略为 300 秒内发生 10 次变更则进行保存
	3	写入命令“dbfilename dump.rdb”，设置快照保存文件的文件名
	4	写入命令“dir ./”，设置备份文件放置路径
	5	写入命令“appendonly no”，选择非 AOF 方式，也即 RDB 方式
	Postcondition (Test Oracle)	配置完成，准备启动 Redis 进行快照 BGSAVE 测试
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	打开 windows 下的 cmd 运行窗口
	2	输入“cd PATH-TO-REDIS”，切换到 Redis 文件夹下
	3	输入“redis-server.exe redis.conf”，启动 Redis
	4	输入“redis-cli.exe”，打开一个窗口运行客户端 A
	5	创建 Eclipse 项目，引入 jedis 客户端包
	6	编写测试程序 A-test，实现每秒修改一次数据，运行 5 分钟
	7	在测试程序运行期间，输入“redis-cli.exe”，打开另一个窗口运行客户端 B
	8	在客户端 B 发送命令“get xxx”
		在客户端 B 发送命令“bgsave” VALIDATES THAT Redis 服务器主进程未被阻塞
	9	测试程序 A-test 运行完成，在客户端 A 输入命令“LASTSAVE”，获取最近一次成功保存数据的时间
	Postcondition (Test Oracle)	最近的保存时间恰是测试程序 A-test 执行结束时间，同步保存 SAVE 的每 300 秒发生 10 次变更则保存的功能被测试
Specific Alternative Flows (Test Sequence)	RFS 1	
	1	Redis 服务器向客户端发送错误信息，告知在其他 SAVE 或 BGSAVE 执行期间，不能执行 bgsave 命令
	Postcondition (Test Sequence)	save 或 bgsave 命令同时调用造成竞争的问题被避免

## 4.3 载入数据测试

### 4.3.1 测试策略描述

当 Redis 服务器启动时，执行载入函数 `rdbLoad`，读取备份 `.rdb` 文件，并将文件中的数据库数据载入到内存中。

本部分测试当修改数据键值，并手动调用 `save` 命令将更改备份后，服务器关闭又重启后，是否能正确载入备份的数据到内存。

### 4.3.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	载入数据测试	
Brief Description	测试 Redis 服务器是否能正确从 <code>.rdb</code> 备份文件中恢复数据到内存中	
Precondition	Redis 服务器已启动，正在运行并未断电	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	修改数据库值
	Description	修改某个数据库的值，以验证修改能被保存和恢复
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	测试员在运行窗口输入“ <code>redis-cli.exe</code> ”，打开一个窗口运行客户端 A
	2	输入“ <code>set test1 testLoad</code> ”，设置一个数据值
	3	输入“ <code>save</code> ”，保存数据快照
	4	输入“ <code>get test1</code> ”，验证该值已被修改
	5	输入“ <code>shutdown</code> ”，停止 Redis 服务器
	Postcondition (Test Oracle)	数据库的一个值被修改
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	输入“ <code>redis-server.exe redis.conf</code> ”，重启服务器
	2	输入“ <code>redis-cli.exe</code> ”，再启动客户端
	3	输入“ <code>get test1</code> ”，获取之前被修改的数据
	Postcondition (Test Oracle)	数据为 <code>testLoad</code> ，说明服务器重启后，重新从备份文件载入数据到内存成功

## 5 AOF 持久化模块

### 5.1 命令同步测试

#### 5.1.1 测试策略描述

以 AOF 持久化方式打开 Redis 服务器，在 Redis 客户端输入数据库修改写入命令，通过查看 AOF 文件，命令是否正确的以 AOF 网络通讯协议的格式保存下来,来判断 Redis 是否能够实现命令同步功能。

#### 5.1.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	命令同步测试	
Brief Description	测试 Redis 将所有对数据库进行过写入的命令（及其参数）记录到 AOF 文件中	
Precondition	Redis 服务器与客户端正常运行	
Tester	Tester	
Dependency	None	
Test Setup	Name	准备命令并打开 Redis 服务器和客户端
	Description	准备好向 Redis 写入的命令并以 aof 方式打开 Redis 服务器，打开 Redis 客户端等待命令写入
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	以管理员的方式打开 windows 下的 cmd 运行窗口
	2	切换到 Redis/src/bin 文件夹下
	3	输入“redis-server.exe --appendonly yes”启动命令参数，启动 Redis 服务器并且开启 aof 功能
	4	输入“redis-cli.exe”，打开一个窗口运行客户端
	5	准备好写入数据库的命令
Basic Flow (Test Sequence)	Postcondition (Test Oracle)	客户端命令行已经打开，处于等待数据库写入命令状态
	Steps	
	1	在客户端命令行里输入已经准备好的数据库写入命令
	2	切换到 Redis/src/bin 文件夹下
	3	输入“cat appendonly.aof”查看 AOF 文件
	Postcondition (Test Oracle)	命令输入完成后，查看 AOF 文件命令被以 aof 网络通讯协议的格式保存下来，测试通过

## 5.2 AOF 重写测试

### 5.2.1 测试策略描述

通过对比执行过 AOF 文件和重写后的 AOF 文件的数据库状态来判定 Redis 是否实现 AOF 重写功能

### 5.2.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	AOF 重写测试	
Brief Description	测试根据数据库键的类型，使用适当的写入命令来重现键的当前值，以节省 AOF 文件的存储空间的功能	
Precondition	Redis 服务器与客户端正常运行	
Tester	Tester	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开服务器和客户端
	Description	打开服务器和客户端命令行
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	以管理员的方式打开 windows 下的 cmd 运行窗口
	2	切换到 Redis/src/bin 文件夹下
	3	输入“redis-server.exe --appendonly yes”启动命令参数，启动 Redis 服务器并且开启 aof 功能
	4	输入“redis-cli.exe”，打开一个窗口运行客户端
	5	准备一段要写入到数据库中的命令
	Postcondition (Test Oracle)	命令行被打开，等待输入命令
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	打开客户端，输入原本准备的数据库命令
	2	切换到 Redis/src/bin 文件夹下
	3	输入“cat appendonly.aof”查看 AOF 文件并复制为 before.aof
	4	输入“BGREWRITEAOF”指令进行重写
	5	输入“cat appendonly.aof”查看 AOF 文件并复制为 after.aof
	6	系统初始化
	7	系统执行 before.aof 还原后的数据库指令并记录数据库状态
	8	系统初始化
		系统执行 aof.aof 还原后的数据库指令并记录数据库状态



	Postcondition (Test Oracle)	对比两次数据库系统状态，若两者相等则测试通过
--	--------------------------------	------------------------

## 5.3 AOF 文件读取和数据还原测试

### 5.3.1 测试策略描述

通过将向数据库写入的命令和从 AOF 文件还原出的命令对比，如果相等可以测试数据还原功能。

### 5.3.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	AOF 文件读取和数据还原测试	
Brief Description	测试读取 AOF 文件，并且将 AOF 网络通讯协议的格式还原为数据库写入命令，再执行该命令还原数据库的状态	
Precondition	Redis 服务器与客户端正常运行	
Tester	Tester	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开服务器和客户端
	Description	打开服务器和客户端命令行
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	以管理员的方式打开 windows 下的 cmd 运行窗口
	2	切换到 Redis/src/bin 文件夹下
	3	输入“redis-server.exe --appendonly yes”启动命令参数，启动 Redis 服务器并且开启 aof 功能
	4	输入“redis-cli.exe”，打开一个窗口运行客户端
	Postcondition (Test Oracle)	命令行被打开，等待输入命令
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	准备一段 Redis 写入命令自己单独记录
	2	打开客户端，输入数据库命令
	3	读取 AOF 文件
	4	根据还原函数 text_to_command 还原 AOF 文件为数据库命令
	Postcondition (Test Oracle)	对比开始写入的命令和从 AOF 文件还原出来的数据库命令，若两者相等则测试通过

## 6 客户端模块

### 6.1 用户命令处理测试

#### 6.1.1 测试策略描述

在 redis 客户端中输入一系列正确的命令请求和异常的命令请求，分别查看 redis 客户端保存的协议格式，判断客户端是否能将各种命令请求正确转换成协议格式。

#### 6.1.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	用户命令请求处理测试	
Brief Description	测试客户端收到来自用户的命令请求，并将其转换为协议格式	
Precondition	Redis 服务器正在运行	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开命令行
	Description	打开命令行界面以输入命令请求
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	打开操作系统的命令行界面
	2	打开命令行，进入 redis 源码路径
	Postcondition (Test Oracle)	命令行已经打开，处于等待启动客户端状态
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员进入命令行
	2	测试员输入命令“cd redis/src” 进入 redis 目录
	3	输入“./redis-cli” 启动 redis 客户端
	4	输入“set key value ”发送命令请求
	5	输入“get key” 发送命令请求
	6	输入一系列错误命令请求
	7	测试员查看客户端保存的命令协议格式
	Postcondition (Test Oracle)	命令输入完成，客户端保存的命令协议格式与预估格式相同，测试通过

## 6.2 命令请求读取测试

### 6.2.1 测试策略描述

在 redis 客户端中输入一系列正确的命令请求和异常的命令请求，分别查看 redis 客户端保存的 `args` 和 `argv` 属性，判断 redis 服务器是否正确读取并分析了 redis 客户端发送过来的协议格式。

### 6.2.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	命令请求读取测试	
Brief Description	测试服务器是否能正确读取客户端的请求	
Precondition	Redis 服务器与客户端正在运行	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开命令行
	Description	打开命令行界面以输入命令请求
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	打开操作系统的命令行界面
	2	打开命令行，进入 redis 源码路径
	Postcondition (Test Oracle)	命令行已经打开，处于等待输入命令状态
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员进入命令行
	2	测试员输入命令“cd redis/src” 进入 redis 目录
	3	输入“./redis-cli” 启动 redis 客户端
	4	输入“set key value ”发送命令请求
	5	输入“get key” 发送命令请求
	6	输入一系列错误命令请求
	7	测试员查看客户端状态的 <code>argv</code> 和 <code>argc</code> 属性
	Postcondition (Test Oracle)	命令输入完成，客户端状态中的 <code>argv</code> 与 <code>argc</code> 属性被成功保存，测试通过

## 6.3 命令请求执行测试

### 6.3.1 测试策略描述

在 redis 客户端中输入一系列正确的命令请求和异常的命令请求，分别查看 redis 服务器保存在客户端的输出缓冲区里的命令执行结果，判断在命令请求异

常的情况下，命令执行器能否成功识别；在命令请求正确的情况下，命令执行器能否正确执行命令并产生结果。

### 6.3.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	命令请求执行测试	
Brief Description	测试命令执行器是否可以正确执行命令请求	
Precondition	Redis 服务器与客户端正常运行	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开命令行
	Description	打开命令行界面以输入命令请求
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	打开操作系统的命令行界面
	2	打开命令行，进入 redis 源码路径
	Postcondition (Test Oracle)	命令行已经打开，处于等待输入命令状态
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员进入命令行
	2	测试员输入命令“cd redis/src” 进入 redis 目录
	3	输入“./redis-cli” 启动 redis 客户端
	4	输入“set key value ”发送命令请求
	5	输入“get key” 发送命令请求
	6	输入一系列错误命令请求
	7	命令执行器 <b>VALIDATE THAT</b> 客户端状态不为 null
	8	命令执行器 <b>VALIDATE THAT</b> 参数个数正确
	9	命令执行器 <b>VALIDATE THAT</b> 客户端通过身份验证
	10	测试员查看客户端状态的输出缓冲区的命令结果
	Postcondition (Test Oracle)	命令输入完成，客户端命令被成功执行，并保存到客户端状态的输出缓冲区
Specific Alternative Flows (Test Sequence)	RFS 1	
	1	命令执行器返回客户端状态为 null 的错误信息
	Postcondition (Test Oracle)	命令请求使客户端状态为 null 的情况被测试
	RFS 2	
	1	命令执行器返回参数个数不正确的错误信息
	Postcondition (Test Oracle)	参数个数不正确的命令请求被测试
	RFS 3	
	1	命令执行器返回客户端未通过身份验证的错误信息
	Postcondition	客户端未通过验证的请求被测试

	(Test Oracle)	
--	---------------	--

## 6.4 命令请求回复测试

### 6.4.1 测试策略描述

在 redis 客户端中输入一系列正确的命令请求和异常的命令请求，分别查看命令行中打印出的命令回复结果，判断命令请求是否被成功回复。

### 6.4.2 测试用例

Test Case Specification		
Name	命令请求回复测试	
Brief Description	测试服务器是否能正确回复客户端的请求	
Precondition	Redis 服务器与客户端正在运行	
Tester	测试员	
Dependency	None	
Test Setup	Name	打开命令行
	Description	打开命令行界面以输入命令请求
Basic Flow (Test Setup)	Steps	
	1	打开操作系统的命令行界面
	2	打开命令行，进入 redis 源码路径
	Postcondition (Test Oracle)	命令行已经打开，处于等待输入命令状态
Basic Flow (Test Sequence)	Steps	
	1	测试员进入命令行
	2	测试员输入命令“cd redis/src” 进入 redis 目录
	3	输入“./redis-cli” 启动 redis 客户端
	4	输入“set key value ”发送命令请求
	5	输入“get key” 发送命令请求
	6	输入一系列错误命令请求
	7	查看命令行的输出结果
	Postcondition (Test Oracle)	命令输入完成，命令行中显示服务器返回的输出结果，测试通过。

## 7 参考文献

- [1] <http://redis.io/>
- [2] 黄健宏. Redis 设计与实现. 机械工业出版社[M]. 2014-06.
- [3] 肖丁、吴建林等. 软件工程模型与方法[M]. 北京邮电大学出版社. 2008-03.
- [4] <http://blog.csdn.net/renfufei/article/details/38474435>
- [5] 蔡建平. 软件测试实验指导教程[M]. 清华大学出版社. 2009-11.