

# Redis为什么是单线程、及高并发快的原因

## 题目标签

学习时长：20分钟

题目难度：中等

知识点标签：Redis、IO多路复用技术

## 题目描述

Redis为什么是单线程、及高并发快的原因

### 1. 面试题分析

根据题目要求我们可以知道：

- Redis的高并发和快速原因
- 为什么Redis是单线程的
- Redis单线程的优劣势
- IO多路复用技术
- Redis高并发快总结

认准一手QQ3195303913微信wxywd8

分析需要全面并且有深度

容易被忽略的坑

- 分析片面
- 没有深入

### 2. Redis的高并发和快速原因

1.redis是基于内存的，内存的读写速度非常快；

2.redis是单线程的，省去了很多上下文切换线程的时间；

3.redis使用多路复用技术，可以处理并发的连接。非阻塞IO 内部实现采用epoll，采用了epoll+自己实现的简单的事件框架。epoll中的读、写、关闭、连接都转化成了事件，然后利用epoll的多路复用特性，绝不在io上浪费一点时间。

#### 1.官方答案

因为Redis是基于内存的操作，CPU不是Redis的瓶颈，Redis的瓶颈最有可能是机器内存的大小或者网络带宽。既然单线程容易实现，而且CPU不会成为瓶颈，那就顺理成章地采用单线程的方案了。

## 2.性能指标

关于redis的性能，官方网站也有，普通笔记本轻松处理每秒几十万的请求。

## 3.详细原因

### 1) 不需要各种锁的性能消耗

Redis的数据结构并不全是简单的Key-Value，还有list，hash等复杂的结构，这些结构有可能会进行很细粒度的操作，比如在很长的列表后面添加一个元素，在hash当中添加或者删除

一个对象。这些操作可能就需要加非常多的锁，导致的结果是同步开销大大增加。

总之，在单线程的情况下，就不用去考虑各种锁的问题，不存在加锁释放锁操作，没有因为可能出现死锁而导致的性能消耗。

### 2) 单线程多进程集群方案

单线程的威力实际上非常强大，每核心效率也非常高，多线程自然是可以比单线程有更高的性能上限，但是在今天的计算环境中，即使是单机多线程的上限也往往不能满足需要了，需要进一步摸索的是多服务器集群化的方案，这些方案中多线程的技术照样是用不上的。

所以单线程、多进程的集群不失为一个时髦的解决方案。

认准一手QQ3195303913微信wxywd8

### 3) CPU消耗

采用单线程，避免了不必要的上下文切换和竞争条件，也不存在多进程或者多线程导致的切换而消耗CPU。

但是如果CPU成为Redis瓶颈，或者不想让服务器其他CUP核闲置，那怎么办？

可以考虑多起几个Redis进程，Redis是key-value数据库，不是关系数据库，数据之间没有约束。只要客户端分清哪些key放在哪个Redis进程上就可以了。

## 3. Redis单线程的优劣势

### 1.单进程单线程优势

1. 代码更清晰，处理逻辑更简单
2. 不用去考虑各种锁的问题，不存在加锁释放锁操作，没有因为可能出现死锁而导致的性能消耗
3. 不存在多进程或者多线程导致的切换而消耗CPU

## 2.单进程单线程弊端

1. 无法发挥多核CPU性能，不过可以通过在单机开多个Redis实例来完善；

## 4. IO多路复用技术

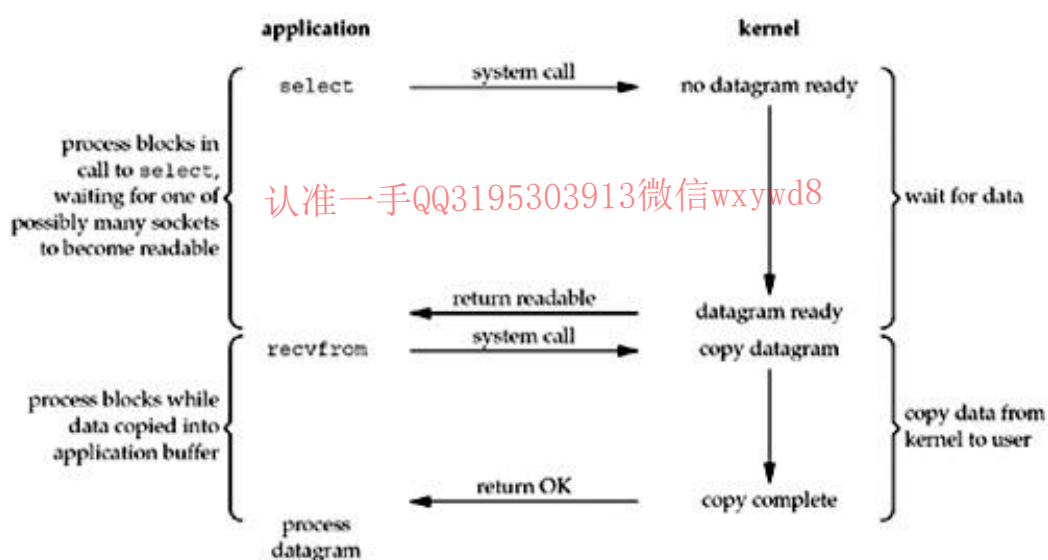
redis 采用网络IO多路复用技术来保证在多连接的时候， 系统的高吞吐量。

多路-指的是多个socket连接，复用-指的是复用一个线程。多路复用主要有三种技术：select，poll，epoll。epoll是最新的也是目前最好的多路复用技术。

这里“多路”指的是多个网络连接，“复用”指的是复用同一个线程。采用多路I/O

复用技术可以让单个线程高效的处理多个连接请求（尽量减少网络IO的时间消耗），且Redis在内存中操作数据的速度非常快（内存内的操作不会成为这里的性能瓶颈），主要以上两点造就了Redis具有很高的吞吐量。

Figure 6.3. I/O multiplexing model.



## 5. Redis高并发快总结

1. Redis是纯内存数据库，一般都是简单的存取操作，线程占用的时间很多，时间的花费主要集中在IO上，所以读取速度快。
2. 再说一下IO，Redis使用的是非阻塞IO，IO多路复用，使用了单线程来轮询描述符，将数据库的开、关、读、写都转换成了事件，减少了线程切换时上下文的切换和竞争。
3. Redis采用了单线程的模型，保证了每个操作的原子性，也减少了线程的上下文切换和竞争。
4. 另外，数据结构也帮了不少忙，Redis全程使用hash结构，读取速度快，还有一些特殊的数据结构，对数据存储进行了优化，如压缩表，对短数据进行压缩存储，再如，跳表，使用有序的数据结构加快读取的速度。
5. 还有一点，Redis采用自己实现的事件分离器，效率比较高，内部采用非阻塞的执行方式，吞吐能力比较大。

## 6. 扩展内容

- Redis缓存和MySQL数据一致性的解决方案
- Redis哨兵、复制、集群的设计原理及区别
- 如何解决Redis缓存雪崩、缓存穿透、缓存并发等难题
- Redis的内存回收原理，及Redis内存过期淘汰策略
- Redis并发竞争key的解决方案

认准一手QQ3195303913微信wxywd8