# 性能优化篇

## 概念扫盲

### RT

 RT的全称是Response Time，顾名思义就是响应时间的意思，指的是请求发出去到结果返回之前的时间差。

### TPS/QPS

这两个词在这里我们就不做区分，可以简单的认为每秒处理的请求数。那么意味着TPS/QPS提高一倍就意味着处理能力增加一倍。如果知道RT，那么**TPS = 线程数量 \* 1000/RT**。从这个公式可以看出来增加线程数可以增加TPS。但是由于整个资源的逐渐饱和，随着线程数量的增加，RT也随之增加。所以线程数量增加到一定的时候，TPS并不会增加，而且会有所下降，为什么？讲到Context Switch的时候就全明白了。

### ****CPU Time****

般来讲一个请求不完全是CPU型的，比如说去DB或者缓存取数据，这段时间对于当前的请求来讲并非在耗费CPU资源，这也是多线程的意义所在，比如说一个应用全是计算，如果运行这个应用的机器是单核的，那么开多线程往往会影响使性能下降，为什么？看下面一个概念。

### Context Switch

 从字面意思来讲指的是“**上下文切换**”，在这里我想表达 的意思其实是线程之间的切换。也就是说CPU在处理多线程的时候会频繁的让出CPU资源给其他线程，这样上下文切换的成本就上来了。这里也就解释上面我说 的问题，为什么在单核存计算的情况下开多线程会使性能下降。因为多出了线程切换的时间。这个可以好好领悟一下。

### 最佳线程数

什么是最佳线程数，其实就是一个应用各种资源达到最优协调结果，这是一种理想状态，一般来讲这个值是实际压测出来的。

## 性能瓶颈

### CPU

这个估计没有什么疑问，CPU的执行效率明显的会影响整个请求的时间，所以有时候的请求很慢 可能是CPU已经达到100%，这时候就会发现CPU是整个性能的瓶颈。在这里CPU是一个表象，因为使得CPU达到100%的因素很多，比如说处理逻辑 太复杂，内存使用不当导致频繁的GC/FGC。当然CPU是一个切入点，一般性能优化的切入点都是观察当前机器整个运行行情况，而不是一股脑的去看代码。

### IO

IO包括很多，**网络IO**，**内存IO**，**磁盘IO**。这些IO的时间都会影响整个性能，下面详细讲解这几个IO。

#### 网络IO

一般情况下如果有远程服务的话那么性能瓶颈就有可能出在网络IO上，另外由于数据通过光纤传 输也是需要时间的，比如说从杭州到北京一个来回大概是40ms的时间，对于一些性能要求比较高的应用来说这样的开销有时候同样不可接受，CDN节点一定程 度上就是为了解决由于传输导致的性能损耗。这里突然想到一个非常有意思的事就是计算机硬件架构中离CPU越近的节点（比如说L1）性能都非常好。离CPU 最远的磁盘性能最差

#### 内存IO

内存的使用一般是缓存，这一块的优化就比较细致了，对于性能要求极其严格的场景，内存的换入换出也会导致性能的下降。这个可以看一下整个计算机硬件架构。

#### 磁盘IO

 这种场景比较常见，数据库其实就是最常见的磁盘IO。一般在数据库IO的性能会严重影响整个请求的性能，这也是当前各种Cache大行其道的原因。

## 压测实战

### 机器信息命令

#### 查看磁盘空间大小

df 命令；

df 是来自于coreutils 软件包，系统安装时，就自带的；我们通过这个命令可以查看磁盘的使用情况以及文件系统被挂载的位置；

df -lh

Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on

/dev/mapper/VolGroup00-LogVol00

446G 24G 400G 6% /

/dev/sda1 99M 13M 82M 13% /boot

tmpfs 1.9G 0 1.9G 0% /dev/shm

#### -uname –a **查看当前操作系统内核信息**

Linux redhat54w 2.6.18-164.el5 #1 SMP Tue Aug 18 15:51:48 EDT 2009 x86\_64 x86\_64 x86\_64 GNU/Linux

#### cat /etc/issue **查看当前操作系统发行版信息**

Red Hat Enterprise Linux Server release 5.4 (Tikanga)

Kernel \r on an \m

#### **查看cpu型号** cat /proc/cpuinfo | grep name | cut -f2 -d: | uniq –c

2 Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7600 @ 3.06GHz

俩颗逻辑cpu及型号

#### getconf LONG\_BIT

64说明当前CPU运行在64bit模式下

#### 物理CPU个数

cat /proc/cpuinfo | grep "physical id" | sort | uniq | wc –l

#### 每个物理cpu中core的个数

cat /proc/cpuinfo | grep "cpu cores" | uniq –c

#### 每个物理cpu中逻辑cpu(可能是core、threads或both)的个数

cat /proc/cpuinfo | grep "siblings" | uniq

机器1:处理perf.jsp页面

CPU 1个

CPU参数

model name : Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7600 @ 3.06GHz

stepping : 10

cpu MHz : 3058.983

cache size : 3072 KB