

爱维 Linux 公开课

线上 Linux 服务器优化经验（2）

主讲人：南非蚂蚁

课程安排

- **系统故障排除思路**
- 重视报错信息
- 永远不要忘记日志文件
- 分析、定位、解决问题
- **影响 Linux 性能的各种因素**
- 服务器硬件因素
- 操作系统相关因素
- 程序因素
- **Linux 性能优化工具**
- cpu 性能优化工具 vmstat、iostat、sar
- 内存性能检测工具: free、top、sar、pidstat
- 磁盘性能评估工具: iostat、sar
- 网络性能分析工具: ping、mtr、netstat
- **系统性能分析标准**
- 几个故障处理案例和性能优化案例
- su 命令切换用户导致的问题
- 磁盘突然变成只读怎么处理
- 基于动、静态网站的优化案例

一、Linux 故障排除思路

1、重视报错提示信息

每个错误的出现 都是给出错误提示信息, 一般情况下这个提示基本定位了问题的所在, 因此一定要重视这个报错信息, 如果对这些错误信息视而不见, 问题永远得不到解决。

2、永远不要忘记日志文件

日志是排查问题的第一思路, 一定要学会查看日志的习惯。

系统日志: dmesg、/var/log/messages、/var/log/secure

应用日志:

Apache: \$APACHE_BASE/logs/error_log \$APACHE_BASE/logs/access_log

Nginx: \$NGINX_BASE/logs/error_log \$NGINX_BASE/logs/access_log

Tomcat: \$TOMCAT_BASE/logs/catalina.out

3、分析、定位问题、解决问题

综合分析过程，要以日志为导向，配合应用环境，根据报错信息，排除故障。

5、网络故障排除思路

- (1) 网络硬件传输问题
- (2) 检查网卡是否能正常工作，可以从网卡是否正常加载、网卡 IP 设置是否正确
- (3) 检查 DNS 是否设定正确
- (4) 服务是否正常打开
- (5) 访问权限是否打开 (iptables/selinux)
- (6) 局域网主机之间联机是否正常

二、影响 Linux 性能的各种因素

1、系统硬件资源

- (1) CPU

如何判断多核 CPU 与超线程

消耗 CPU 的业务：动态 web 服务、mail 服务

- (2) 内存

- 物理内存与 swap 的取舍
- 选择 64 位 Linux 操作系统

消耗内存的业务：内存数据库 (redis/hbase/mongodb)

- (3) 磁盘 IO

- RAID 技术 (RAID0/1/5/01/10)
- SSD 磁盘

消耗磁盘的业务：数据库服务器

(4) 网络带宽

- 网卡/交换机的选择
- 操作系统双网卡绑定

消耗带宽的业务：hadoop 平台、视频业务平台

2、操作系统相关资源

(1) 系统安装优化

磁盘分区、RAID 设置、swap 设置

(2) 内核参数优化

ulimit -n (最大打开文件数)

ulimit -u (最大用户数)

(3) 文件系统优化

- ext2 : linux 下标准文件系统, 无日志记录 (inode) 功能。
- ext3 : 在 ext2 基础上增加了日志记录功能 (inode), 仅支持 32000 个子目录
- ex4 :ext3 的后续版本, Linux2.6.28 内核开始支持。无限子目录支持, 快速 fsck。
- xfs : 高性能文件系统, linux3.10 内核开始默认支持。

建议：

读操作频繁, 同时小文件众多的应用：首选 ext4 文件系统, 接下来依次是 xfs、ext3

写操作频繁的应用, 首选是 xfs, 接下来依次是 ext4 和 ext3

对性能要求不高、数据安全要求不高的业务，ext3 是比较好的选择。

3、程序问题

此类问题需要开发人员查看代码介入处理。但作为运维人员需要给出程序问题的有力证据。

三、Linux 性能优化工具

1、cpu 性能评估工具

(1) vmstat (系统默认自带)

利用 vmstat 命令可以对操作系统的内存信息、进程状态、CPU 活动等进行监视。

常用方式：vmstat 2 3

表示每 3 秒更新一次输出信息，统计 5 次后停止输出。

(2) iostat (需要安装 sysstat 工具包)

iostat 是 I/O statistics (输入/输出统计) 的缩写，主要的功能是对系统的磁盘 I/O 操作进行监视

常用方式：iostat -c 3 5

其中，-c 表示显示 CPU 的使用情况，-d: 显示磁盘的使用情况。

(3) uptime 命令

uptime 是监控系统性能最常用的一个命令，主要用来统计系统当前的运行状况，输出的信息依次为：系统现在的时间、系统从上次开机到现在运行了多长时间、系统目前有多少登陆用户、系统在一分钟内、五分钟内、十五分钟内的平均负载。

2、内存性能评估

(1) free 命令

free 命令是监控 linux 内存使用状况最常用的指令

常见用法：free -m

(2) sar/pidstat

此两个命令主要用于监控全部或指定进程占用系统资源的情况，如 CPU，内存、设备 IO。

三个公用参数：-u（获取 CPU 状态）、-r（获取内存状态）、-d（获取磁盘）

常用组合：

sar -u 3 获取 cpu 3 秒内的状态

pidstat -r -p 1 3 获取内存 3 秒内的状态

看看以上两个命令的差别？

3、磁盘性能评估

(1) iostat -d 组合

iostat -d 2 3

(2) pidstat -d -p 31887 3

(3) sar -d 2 3

4、网络性能评估

(1) ping 命令

(2) netstat 命令

netstat -i (查看路由情况)

netstat -r (查看网络接口状态)

(3) mtr/traceroute 命令

跟踪网络路由状态, 推荐使用 mtr, 动态跟踪网络路由, 用于排除网络问题非常方便。

四、系统性能分析标准

影响性能因素	评判标准		
	好	坏	糟糕
CPU	user% + sys% < 70%	user% + sys% = 85%	user% + sys% >= 90%
内存	Swap In (si) = 0 Swap Out (so) = 0	Per CPU with 10 page/s	More Swap In & Swap Out
磁盘	iowait % < 20%	iowait % = 35%	iowait % >= 50%

其中:

%user: 表示 CPU 处在用户模式下的时间百分比。

%sys: 表示 CPU 处在系统模式下的时间百分比。

%iowait: 表示 CPU 等待输入输出完成时间的百分比。

swap in: 即 si, 表示虚拟内存的页导入, 即从 SWAP DISK 交换到 RAM。

五、几个故障处理和优化案例

1、系统无法执行 su 操作

问题现象:

su: warning: cannot change directory to /home/iiveylinux: Permission denied
su: /bin/bash: Permission denied

解决思路:

从上面错误提示可知是权限出现了问题, 那么可以从权限入手进行排查, 基本思路如下:

- 用户目录/home/oracle 权限问题

- su 程序执行权限问题
- 程序依赖的共享库权限问题
- selinux 问题导致
- 系统根空间问题

解决问题：看实际操作讲解过程

2、“Read-only file system” 问题分析与解决

问题现象：客户说网站无法添加内容了。

解决思路：

- 网站程序可能出现问题了
- 服务器磁盘故障

解决问题过程：看实际操作讲解过程

3、基于动态、静态内容结合的网站优化案例

硬件环境：DELL R710 3 台、32GB 内存、CPU 2 颗 8 核、磁盘 SATA 600GB+2TB

软件环境：nginx+tomcat 架构，通过 nginx 做负载均衡。

现象描述：平时访问量小时，网站正常，当访问量稍大时，网站访问很慢，网站高活动时，基本处于无法打开状态，而 nginx 服务器带宽占最高在 30M 左右，后端 2 个 tomcat 服务器占用带宽占用也在 30M 左右。

分析问题：

- (1) 硬件、系统方面
- (2) 网络方面
- (3) 软件架构方面
- (4) 程序配置方面

解决问题：

- (1) 架构方面调整


```
upstream myserver {
    ip_hash;
    server 172.16.100.11:8080 weight=1 max_fails=2 fail_timeout=10s;
    server 172.16.100.12:8080 weight=3 max_fails=2 fail_timeout=10s;
    server 172.16.100.13:8080 weight=2 max_fails=2 fail_timeout=10s;
    server 172.16.100.14:8080 weight=2 max_fails=2 fail_timeout=10s;
}
```

(2) 网站动、静分离

```
location ~* \.(gif|jpg|png|js|css)$ {
    root /data/static/images/ROOT;
}
```

Nginx 中 location 匹配规则：

首先匹配 = , 其次匹配 ^~, 然后是按文件中顺序的正则匹配, 最后是交给 / 通用匹配。当有匹配成功时候, 停止匹配, 按当前匹配规则处理请求。

(3) Tomcat JVM 参数优化

优化参数：

```
-server -Xms3550m -Xmx3550m -Xmn1g -XX:PermSize=256M -XX:MaxPermSize=512m
```

整个堆内存大小 = 年轻代大小 + 年老代大小 + 持久代大小

-Xmx3550m : 设置 JVM 最大堆内存为 3550M

-Xms3550m : 设置 JVM 初始堆内存为 3550M

-Xmn2g : 设置堆内存年轻代大小为 2G。整个堆内存大小 = 年轻代大小 + 年老代大小 + 持久代大小
持久代一般固定大小为 64m, 所以增大年轻代后, 将会减小年老代大小。此值对系统性能影响较大

-XX:PermSize=256M : 设置堆内存持久代初始值为 256M

-XX:MaxPermSize=512M : 设置持久代最大值为 512M。

下期公开课预告

主题：Web 服务器企业应用架构经验分享

内容：

- 1、Apache 架构技术分析 (lamp+lampj)
- 2、Apache+tomcat 架构实战经验分享
- 3、Nginx 常见架构讨论与可行性分析
- 4、Nginx 常见性能调优策略
- 5、Nginx 负载均衡架构经验分享

参与方式：

加入 Linux 运维专家 (134896298), 然后关注群公告, 每周会定期进行公开课技术分享, 具体开课时间会进行提前通知, 欢迎大家届时参加。

参与方式：打开爱维 Linux 腾讯课堂：<http://ke.qq.com/course/117291>，点击报名，即可免费参加，如果你没来得及参加线上直播，那么可以通过访问爱维 Linux 交流论坛：<http://i.iivey.com/> 观看公开课的录播视频。

广而告之

开班介绍

爱维 Linux, 专注 Linux 运维实战教育, 我们开设了两个班级:

- 高薪运维入门提高班 详情: <http://www.iivey.com/666-2>
- 高薪运维实战提升班 详情: <http://www.iivey.com/archives/66>

授课模式

课程汇聚了以**南非蚂蚁**领衔的行业顶尖技术专家 10 年一线工作经验和培训心得, 课程由浅入深, 循序渐进, 能够帮助学员们系统学习 Linux 一线经验, 并迅速掌握 Linux 的各种应用技能。

我们的授课方法:

理论结合实际+实战技巧+经验分享+实时互动+专业学习教材

开课时间

入门提高班将在 3 月 12 开课, 而实战提高班将在 5 月份开课, 5 个月的授课时间, 现在入门提高班接受报名, 有意向的朋友可通过如下方式联系我们:

QQ: 397824870 (蚂蚁老师) 3335603751 (章老师) 1218761836 (王老师)

微信: ixdba8