Linux 资源限制

通过限制特定用户或程序的资源访问，也可以实现性能调优的目的。对于多用户的系统不限制资源本身可能就是一种不公平。

通过 ulimit 是限制系统资源的一种途径，ulimit 支持 hard 和 soft 限制。

Soft limits can be adjusted by the affected user.

Hard limits are set by a system administrator and cannot be changed by a regular user.

普通用户可以设置自己的软限制，但不能高于硬限制。

可以使用 ulimit -a 查看资源限制列表

[root@serverX ~]# ulimit -Hn　限制数　　#硬限制，临时规则

[root@serverX ~]# ulimit -Sn　限制数　　#软限制，临时规则

修改/etc/security/limits.conf 文件，实现永久规则，如

```
@test     soft      maxlogins          2
@test     hard      maxlogins          2
```

限制 test 组中的任何用户，仅可以登陆系统 2 次，大于 2 次报错（用一个用户可以登陆系统 2 次）

systemd 可以通过 drop-in 文件设置限制：

在/etc/systemd/system 目录下，新建一个目录，目录名称为 unit 文件名加.d，如 httpd.service 这个服务

然后，在新建的目录下创建*.conf（文件以 conf 结尾即可）

[root@serverX ~]# mkdir /etc/systemd/system/httpd.service.d/

[root@serverX ~]# vim /etc/systemd/system/httpd.service.d/httpd.conf

[Service]

LimitNOFILE=32 #限制最大文件数量

这个文件的优先级大于/usr/lib/systemd/system 和/etc/systemd/system.

最后使用 daemon-reload，让设置生效

[root@serverX ~]# systemctl daemon-reload

[root@serverX ~]# systemctl restart httpd.service

所有限制参数，可以参考 **man systemd.exec !!!**

[root@serverX ~]# cp/usr/lib/systemd/system/sshd.service /usr/lib/systemd/system/sh.service

[root@serverX ~]# vim /usr/lib/systemd/system/sh.service

```
[Unit]
Description=OpenSSH server daemon
Documentation=man:sshd(8) man:sshd_config(5)

[Service]
LimitCPU=10
Type=simple
ExecStart=/root/test.sh
ExecReload=/bin/kill -HUP $MAINPID
KillMode=process
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

[root@serverX ~]# vim /root/test.sh

```
#!/bin/bash
while :
do
        echo ok
done
```

[root@serverX ~]# watch -n 1 "ps aux | grep test"　　#仔细观察（红色为 CPU 时间）

root　　20068 15.8　0.1 115256　1232 ?　　Ss　　16:16　　**0:02**　　/bin/bash /root/test.sh

注意：CPU 时间与自然时间不同！！！

POSIX ulimit 参数说明

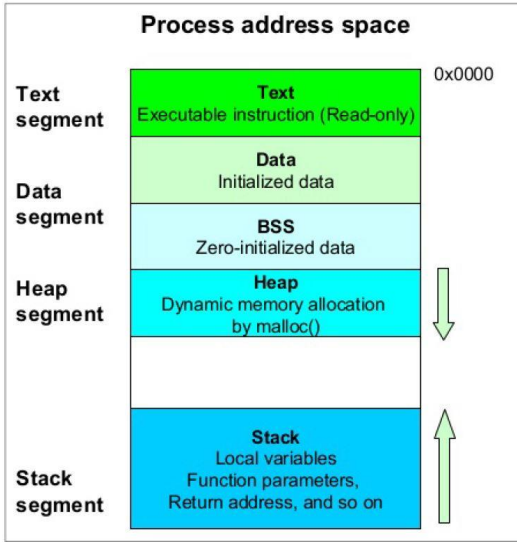
[root@serverX ~]# cat /etc/security/limits.conf

core - limits the core file size (KB)　　限制 core 文件大小

corefile 文件是对正在运行的进程的内存镜像（主要目的是当进程崩溃后，可以通过 corefile 排错），默认值为 0（禁止 corefile）

data - max data size (KB)　　限制进程得 data 内存大小

一个进程的内存空间如下图：



Text 文本：存储可执行的代码

数据：Data 初始化数据（如变量），BSS 初始化 0 数据（初始化数据为 0）

Heap（堆）通过内存的 malloc 方法，动态内存分配（一般放数据）

Stack（栈）（存储局部变量，函数等）

stack - max stack size (KB)　**限制进程使用堆栈段**

[root@serverX ~]# ulimit -s 16

[root@serverX ~]# ls /etc

Segmentation fault (core dumped)

fsize - maximum filesize (KB)　限制最大文件大小

[root@serverX ~]# ulimit -a

file size　(blocks, -f) unlimited　#默认为无限制

[root@serverX ~]# ulimit -f　1500　#通时调整软，硬限制为 1500 blocks

[root@serverX ~]# ulimit -H -f　#查看硬限制

1500

[root@serverX ~]# ulimit -S　-f　#查看硬限制

1500

[root@serverX ~]# ulimit -S -f 16000 #无法调整（软限制不可以超过硬限制）

-bash: ulimit: file size: 无法修改 limit 值: 无效的参数

[root@serverX ~]# dd if=/dev/zero of=a bs=3M count=1

File size limit exceeded (core dumped)

管理员可以调整软、硬限制；

普通用户可以调整软限制（不能超过硬限制），仅能减小硬限制。

memlock - max locked-in-memory address space (KB) 最大锁定内存地址空间大小（仅对普通用户有效，管理员无效）

Linux 内核允许将进程暂时不需要的数据，交换到 swap 分区，在需要时在被交换回来

但有些程序就需要将数据锁定在内存，以提供更高的响应速度

[root@serverX ~]# ulimit -H -l 1000 （小写的 L，1000 的单位为 KB）

[root@serverX ~]# ulimit -S -l 1000

nofile - max number of open file descriptors

账户可以打开的最大文件数量（文件描述符）

[root@serverX ~]# ulimit -n 3

[root@serverX ~]# cat /etc/passwd

-bash: start_pipeline: 进程组管道: Too many open files

rss - max resident set size (KB) max memory size，限制进程所使用的最大物理内存大小

as - address space limit (KB) virtual memory，限制进程所使用的虚拟内存大小

[root@serverX ~]# ulimit -v 8186

[root@serverX ~]# ls

ls: error while loading shared libraries: libc.so.6: failed to map segment from shared object: Cannot allocate memory

[root@serverX ~]# ulimit -v unlimited

cpu - max CPU time (MIN)

限制进程能使用的 CPU 时间，这个在前面 sytemd 的案例中已经有演示

nproc - max number of processes 最大进程数量（对普通用户有效）

[root@serverX ~]# vim /test.sh

```
#!/bin/bash
for i in `seq 20`
do
   sleep 100 &
done
```

[root@serverX ~]# chmod +x /test.sh

[root@serverX ~]# su - tom #切换普通用户

[tom@serverX ~]# /test.sh　　#执行没问题

[root@serverX ~]# ulimit -u 15　　#限制进程数量为 15

[root@serverX ~]# su - tom　　#切换普通用户

[tom@serverX ~]# /test.sh　　#提示失败

/test.sh: fork: retry: 资源暂时不可用

/test.sh: fork: retry: 资源暂时不可用

priority - the priority to run user process with.(scheduling priority)　　限制 nice 优先级的范围，**这个值仅对普通用户有效，管理员无效**

在用户启动进程时，可以通过 nice 命令调整进程的优先级

可以在-20 到 19 之间调整（数字越大:如 19，进程优先级越低，数字越低:如-20，优先级越高）

++

开启一个命令终端输入（**没有账户需要提前创建账户**）：

[root@serverX ~]# su - tom

[tom@serverX ~]# sleep 100

开启另一个命令终端输入：

[tom@serverX ~]# ps -eo pid,ni,comm | grep sleep　　#显示进程 id，进程优先级（默认为 0），进程名称

4238　0　sleep

++

开启一个命令终端输入：

[tom@serverX ~]# nice -n　-10　sleep 100　　#指定优先级启动

开启另一个命令终端输入：

[tom@serverX ~]# ps -eo pid,ni,comm | grep sleep　　#显示进程 id，进程优先级（默认为 0），进程名称

4238　-10　sleep

++

管理员设置优先级范围(软限制 19 至-1 之间，硬限制 19 至-11 之间)

[root@serverX ~]# ulimit -H -e 30 (19-30=-11)

[root@serverX ~]# ulimit -S -e 20 (19-20=-1)

[root@serverX ~]# su -tom

[tom@serverX ~]# nice -n -2 ls /

nice: 无法设置优先级: 权限不够

++

sigpending - max number of pending signals 最大挂起的信号数量（所有用户有效），信号已经产生但未处理的信号为挂起信号

在 Linux 系统中，我们可以向程序发送信号（根据不同的信号，程序会执行不同的动作），如睡眠信号，终止信号，继续信号等

[root@serverX ~]# kill -l #列出所有信号

msgqueue - max memory used by POSIX message queues (bytes)

消息队列是 IPC（进程间通信）的一种方式，如管道就可以实现进程间通信，消息队列也可以实现进程间通信。

进程间通信的方式：管道，共享内存，socket，消息队列，堆栈，信号

但不同的是，管道要求发送消息时，对方进程必须在监听管道接受消息；

而消息队列允许一个进程发送消息到队列（第一个进程可以关闭了），随后任意时间另一个进程启动，接着到队列中读取消息。

该参数设置消息队列能用的内存大小，也就是最创建多大的消息队列（默认 800KB）

nice - max nice priority allowed to raise to values: [-20, 19]

允许调节的 nice 值得范围，默认为-20 至 19，对普通用户有效

maxlogins - max number of logins for this user（单个用户可以登陆几次）

maxsyslogins - max number of logins on the system　系统最多允许几个人登陆，仅对普通用户有效

locks - max number of file locks the user can hold，每个用户最多可以拥有多少文件锁