

Linux 守护进程的编写

朱建红

守护进程(Daemon)是运行在后台的一种特殊进程。它独立于控制终端并且周期性地执行某种任务或等待处理某些发生的事件。守护进程是一种很有用的进程。Linux 的大多数服务器就是用守护进程实现的,比如,Internet 服务器 inetd, Web 服务器 httpd 等。同时,守护进程完成许多系统任务,比如作业规划进程 crond、打印进程 lpd 等。

守护进程的编程本身并不复杂,复杂的是各种版本的 Unix 的实现机制不尽相同,造成不同 Unix 环境下守护进程的编程规则并不一致。需要读者注意的是,照搬某些书上的规则(特别是低版本的 System V)到 Linux 会出现错误。下面将全面介绍 Linux 下守护进程的编程要点并给出详细实例。

一、守护进程及其特性

守护进程最重要的特性是后台运行。这与 DOS 下的常驻内存程序 TSR 相似。其次,守护进程必须与其运行前的环境隔离开来。这些环境包括未关闭的文件描述符、控制终端、会话和进程组、工作目录以及文件创建掩模等。这些环境通常是守护进程从执行它的父进程(特别是 shell)中继承下来的。最后,守护进程的启动方式有其特殊之处。它可以在 Linux 系统启动时从启动脚本/etc/rc.d 中启动,可以由作业规划进程 crond 启动,还可以由用户终端(通常是 shell)执行。

总之,除开这些特殊性以外,守护进程与普通进程基本上没有什么区别。因此,编写守护进程实际上是把一个普通进程按照上述的守护进程的特性改造成为守护进程。

二、守护进程的编程要点

前面讲过,不同 Unix 环境下守护进程的编程规则并不一致。所幸的是守护进程的编程原则其实都一样,区别在于具体的实现细节不同。这个原则就是要满足守护进程的特性。同时, Linux 是基于 System V 的 SVR4 并遵循 Posix 标准,实现起来与 BSD4 相比更方便。编程要点如下:

1. 在后台运行

为避免挂起,控制终端将 Daemon 放入后台执行,方法是在进程中调用 fork 使父进程终止,让 Daemon 在子进程中后台执行。

```
if(pid = fork())  
exit(0); //是父进程,结束父进程,子进程继续
```

2. 脱离控制终端,登录会话和进程组

有必要先介绍一下 Linux 中的进程与控制终端、登录会话和进程组之间的关系:进程属于一个进程组,进程组号(GID)就是进程组长的进程号(PID)。登录会话可以包含多个进程组。这些进程组共享一个控制终端,这个控制终端通常是创建进程的登录终端。

控制终端,登录会话和进程组通常是从父进程继承下来的。我们的目的就是要摆脱它们,使之不受它们的影响。方法是在第 1 点的基础上,调用 setsid()使进程成为会话组长:

```
setsid();
```

说明:当进程是会话组长时,setsid()调用失败。但第一点已经保证进程不是会话组长。setsid()调用成功后,进程成为新的会话组长和新的进程组长,并与原来的登录会话和进程组脱离。由于会话过程对控制终端的独占性,进程同时与控制终端脱离。

3. 禁止进程重新打开控制终端

现在,进程已经成为无终端的会话组长。但它可以重新申请打开一个控制终端。可以通过使进程不再成为会话组长来禁止进程重新打开控制终端:

```
if(pid = fork())  
exit(0); //结束第一子进程,第二子进程继续(第二子进程不再是会话组长)
```

4. 关闭打开的文件描述符

进程从创建它的父进程那里继承了打开的文件描述符。如不关闭,将会浪费系统资源,造成进程所在的文件系统无法卸下以及引起无法预料的错误。按如下方法关闭它们:

```
for(i=0; i<NOFILE; ++i) //关闭打开的文件描述符  
close(i);
```

5. 改变当前工作目录

进程活动时,其工作目录所在的文件系统不能卸下,一般需要将工作目录改变到根目录。对于需要转储核心,写运行日志的进程将工作目录改变到特定目录如/tmp:

```
chdir("/");
```

6. 重设文件创建掩模

进程从创建它的父进程那里继承了文件创建掩模,它可能修改守护进程所创建的文件的存取位,为防止这一点,将文件创建掩模清除:

```
umask(0);
```

7. 处理 SIGCHLD 信号

处理 SIGCHLD 信号并不是必须的,但对于某些进程,特

别是服务器进程往往在请求到来时生成子进程处理请求。如果父进程不等待子进程结束，子进程将成为僵尸进程(zombie)，从而占用系统资源；如果父进程等待子进程结束，将增加父进程的负担，影响服务器进程的并发性能。在 Linux 下可以简单地将 SIGCHLD 信号的操作设为 SIG_IGN:

```
signal(SIGCHLD, SIG_IGN);
```

这样，内核在子进程结束时不会产生僵尸进程。这一点与 BSD4 不同，BSD4 下必须显式等待子进程结束才能释放僵尸进程。

三、守护进程实例

守护进程实例包括两部分：主程序 test.c 和初始化程序 init.c。主程序每隔一分钟向 /tmp 目录中的日志 test.log 报告运行状态。初始化程序中的 init_daemon 函数负责生成守护进程。读者可以利用 init_daemon 函数生成自己的守护进程。

1. init.c 清单

```
#include <unistd.h>
#include <signal.h>
#include <sys/param.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
void init_daemon(void)
{
    int pid;
    int i;
    if(pid = fork())
        exit(0); //是父进程, 结束父进程
    else if(pid < 0)
        exit(1); //fork 失败, 退出
    //是第一子进程, 后台继续执行
    setsid(); //第一子进程成为新的会话组长和进程组长, 并与控制终端分离
    if(pid = fork())
        exit(0); //是第一子进程, 结束第一子进程
    else if(pid < 0)
        exit(1); //fork 失败, 退出
    //是第二子进程, 继续
    //第二子进程不再是会话组长
    for(i=0; i<NOFILE; ++i) //关闭打开的文件描述符
        close(i);
    chdir("/tmp"); //改变工作目录到/tmp
    umask(0); //重设文件创建掩模
    return;
}
```

2. test.c 清单

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
void init_daemon(void); //守护进程初始化函数
main()
{
    FILE *fp;
    time_t t;
    init_daemon(); //初始化为 Daemon
```

```
while(1) //每隔一分钟向 test.log 报告运行状态
{
    sleep(60); //睡眠一分钟
    if((fp = fopen("test.log", "a")) >= 0)
    {
        t = time(0);
        fprintf(fp, "I'm here at %s\n", asctime(localtime(&t)));
        fclose(fp);
    }
}
```

以上程序在 RedHat Linux6.0 下编译通过。步骤如下:

编译: gcc -g -o test init.c test.c

执行: ./test

查看进程: ps -ef

从输出可以发现 test 守护进程的各种特性满足上面的要求。

(收稿日期: 2001 年 4 月 11 日)

中关村科技园区诞生首个杀毒软件纳税大户

网络的迅速普及在给计算机病毒的诞生和传播提供了广阔舞台的同时, 也使得专门从事反病毒领域的企业在一次次维护计算机用户的信息安全斗争中获得了丰厚的收益。在今年公布的中关村科技园区企业 2000 年经济数据排行榜上, 记者了解到, 在中关村科技园区 2000 年上缴税费前 100 家的名单中, 国内反病毒领域的领头羊北京江民公司喜获中关村科技园区首个杀毒软件纳税大户, 这在反病毒领域是唯一一家。

据悉, 这 100 家高新技术企业纳税大户是从中关村科技园区的近 8000 家企业中诞生的。其中, 软件行业入选的仅有四家企业, 而这几家企业均为同行业的翘楚。

作为国内最早从事反病毒领域的知名杀毒厂家, 经过几年拼打, 江民公司已经创造了年销售额亿元以上的辉煌业绩, 凭借其标志性产品——KV 系列杀毒软件赢得了国内 350 多万忠实的计算机用户, 在今年 4 月 CIH 爆发时, 因其在国内外独一无二的硬盘修复功能而博得日本计算机用户的青睐, 从而以 5 万套的进货量率先打开国外市场大门, 并引来与韩国、德国、东南亚等国家和地区的亲密接触。

拥有国际和国内病毒库的江民公司, 凭借其逐渐壮大起来的一支反病毒专家队伍, 在今年 CIH、“欢乐时光”、“色情主页”、“陷阱”、“万花谷”、Sircam 及“红色代码”等几大恶性病毒先后爆发时, 屡屡最先查杀病毒, 并及时公布行之有效的解决方案, 快速升级 KV3000 杀毒软件, 使对这几类计算机恶性病毒谈虎色变的广大用户一次次吃上了定心丸, 从而也使得 KV3000 在各地的销量直线上升, 北京等地区甚至一度脱销。

据王江民介绍, 江民公司近期又投入 2000 万用于在各地建技术咨询服务机构和店面宣传, 给广大计算机用户提供面对面的服务。业内人士普遍认为, 此举必将使在技术上占据明显优势的江民公司与同行业的差距拉得更大, 而更大的效益也必然会给社会带来更多的收益。