进程

- 进程的概念
  - 什么是进程：进程是程序的一次执行过程，是操作系统分配资源和调度的基本单位。
  - 进程和程序的区别
    - 程序是静态的，是保存在磁盘上的指令集合
    - 进程是动态的，是正在运行的程序，包含进程的创建，调度，消亡的过程
  - 进程是怎样描述的?
    - 操作系统原理：通过进程控制块PCB描述进程
    - Linux内核中使用struct task_struct来描述进程
  - 进程标识
    - 进程ID-getpid()
    - 父进程ID-getppid()
- 进程的运行身份
  - 便于进程的权限控制,内核检查的有效ID，而不是真实ID
  - 真实用户ID-getuid()，有效用户ID-geteuid()
  - 真实组ID-getgid(),有效组ID-getegid()
  - 权限提升(尚方宝剑)
    - chmod u+s/g+s a.out
    - a.out是用户A的可执行文件，用户B执行a.out时，有效用户ID是B
    - 权限提升后，用户B运行a.out时，进程a.out的有效用户ID是a.out的拥有者身份，即有效用户ID是A
  - 粘滞位
    - chmod o+t dir
    - 对目录有写权限的用户可以在该目录下创建和删除文件，甚至可以删除其他用户创建的文件
    - 给目录增加粘滞位后，每个用户在dir目录下只能删除自己创建的文件，其他用户创建的文件没有权限删除
- 进程结构和进程状态
  - 根据进程的生命周期可以划分为三种状态
    - 运行：进程正占有CPU并运行
    - 就绪：万事俱备，只欠CPU

- 就绪：万事俱备，只欠CPU
- 等待：除CPU外还在等待其他资源就绪

进程结构

- 每个进程都有独立的进程地址空间(虚拟地址)，进程和进程之间互不影响

进程的管理

- 查看系统中的进程：ps命令
  - ps -elf
  - ps -aux
- 动态显示系统中的进程：top命令
- 向进程发送信号：kill命令
- 进程常见的四种状态：R(运行)、S(睡眠)、T(暂停)、Z(僵尸)

进程的创建

int fork()

- 通过复制父进程的方式创建子进程，父进程中fork返回子进程的pid，子进程中fork返回值为0

int execl(const char* path,const char* arg)

- 用exec函数第一个参数指定的程序覆盖现有进程空间

system(const char* string)

- 通过调用shell程序/bin/sh -c来执行string所指定的命令，

FILE* popen(const char* comman,const char* openmode)

- 启动一个新的进程,并且新进程和原进程之间有一条管道可以用于通信

进程控制与终止

孤儿进程

- 父进程先于子进程结束，子进程成为孤儿进程，自动被init进程接管。

僵尸进程

- 子进程先结束，系统不会自动清理子进程的资源，必须由父进程调用wait函数完成清理工作，如果父进程没有及时清理，子进程变成僵尸进程。
- 如果僵尸进程过多，大量进程资源没有被回收，影响系统性能，需要避免。

进程的等待

pid_t wait(int *status)

- 随机等待一个退出的子进程，返回等到的子进程pid，如果没有子进程退出会一直挂起等待。

pid_t waitpid(pid_t pid,int *status,int options)

- 等待指定pid的子进程，填-1时表示等待所有子进程

- options可以用WNOHANG，表示无论子进程是否退出都会立即返回，不会挂起等待。

- status参数是传出参数，存放子进程的退出状态，通常用宏来获取状态信息
  - WIFEXITED(status)：传入整形值，如果子进程正常退出，返回true。
  - WEXITSTATUS(status)：如果WIFEXITED(status)非0，返回子进程的退出码

- 进程的终止
  - main函数自然返回：return
  - 调用exit函数
    - 会清空缓冲区中的内容
  - 调用_exit函数
    - 不会刷新缓冲区
  - 调用abort函数
  - 接收到能导致进程终止的信号

- 守护进程
  - 也称为后台服务进程，没有控制终端与之相连，独立于会话和控制终端执行任务
  - 与运行环境隔离开，包括描述符，控制终端，会话，进程组，工作目录和权限掩码等等
  - 编写规则：
    - 创建子进程，父进程退出，子进程变成孤儿进程，被init进程收养
    - 用setsid()在子进程中创建新的会话，摆脱原进程组，原会话和原控制终端的控制
    - 改变当前工作目录为根目录，重设文件权限掩码，关闭不需要的描述符。