## 1. Linux中的/proc目录有什么特殊的？

Linux系统上的/proc目录是一种文件系统，即proc文件系统。与其它常见的文件系统不同的是，/proc是一种伪文件系统（也即虚拟文件系统），存储的是当前内核运行状态的一系列特殊文件，用户可以通过这些文件查看有关系统硬件及当前正在运行进程的信息，甚至可以通过更改其中某些文件来改变内核的运行状态。

基于/proc文件系统如上所述的特殊性，其内的文件也常被称作虚拟文件，并具有一些独特的特点。例如，其中有些文件虽然使用查看命令查看时会返回大量信息，但文件本身的大小却会显示为0字节。此外，这些特殊文件中大多数文件的时间及日期属性通常为当前系统时间和日期，这跟它们随时会被刷新（存储于RAM中）有关。

为了查看及使用上的方便，这些文件通常会按照相关性进行分类存储于不同的目录甚至子目录中，如/proc/scsi目录中存储的就是当前系统上所有SCSI设备的相关信息，/proc/N中存储的则是系统当前正在运行的进程的相关信息，其中N为正在运行的进程（可以想象得到，在某进程结束后其相关目录则会消失）。

大多数虚拟文件可以使用文件查看命令如cat、more或者less进行查看，有些文件信息表述的内容可以一目了然，但也有文件的信息却不怎么具有可读性。不过，这些可读性较差的文件在使用一些命令如apm、free、lspci或top查看时却可以有着不错的表现。

## 2./proc在目录中包含的是些什么文件？例举其中5个文件的作用。

/proc文件系统下的多种文件提供的系统信息不是针对某个特定进程的，而是能够在整个系统范围的上下文中使用。可以使用的文件随系统配置的变化而变化。

2.1 /proc/cmdline

在启动时传递至内核的相关参数信息，这些信息通常由lilo或grub等启动管理工具进行传递；

2.2 /proc/cpuinfo

处理器的相关信息的文件；

2.3 /proc/iomem

每个物理设备上的记忆体（RAM或者ROM）在系统内存中的映射信息；

2.4 /proc/kcore

系统使用的物理内存，以ELF核心文件（core file）格式存储，其文件大小为已使用的物理内存（RAM）加上4KB；这个文件用来检查内核数据结构的当前状态，因此，通常由GBD通常调试工具使用，但不能使用文件查看命令打开此文件；

2.5 /proc/loadavg

保存关于CPU和磁盘I/O的负载平均值，其前三列分别表示每1秒钟、每5秒钟及每15秒的负载平均值，类似于uptime命令输出的相关信息；第四列是由斜线隔开的两个数值，前者表示当前正由内核调度的实体（进程和线程）的数目，后者表示系统当前存活的内核调度实体的数目；第五列表示此文件被查看前最近一个由内核创建的进程的PID；

## 3./proc目录中的数字目录是什么作用？选择其中一个数字目录及其中5个内容（文件或目录）为例说明作用。

proc目录中包含许多以数字命名的子目录，这些数字表示系统当前正在运行进程的进程号，里面包含对应进程相关的多个信息文件。

例PID为2674的进程saslauthd的相关文件

* 1. cmdline — 启动当前进程的完整命令，但僵尸进程目录中的此文件不包含任何信息；

3.2、 cwd — 指向当前进程运行目录的一个符号链接；

3.3、 environ — 当前进程的环境变量列表，彼此间用空字符（NULL）隔开；变量用大写字母表示，其值用小写字母表示；

3.4、 mem — 当前进程所占用的内存空间，由open、read和lseek等系统调用使用，不能被用户读取；

3.5、 root — 指向当前进程运行根目录的符号链接；在Unix和Linux系统上，通常采用chroot命令使每个进程运行于独立的根目录；