目录

- 关键命令说明
  - 系统关机命令
  - linux查看文本的指令
  - mount
  - dmesg
  - grep
  - find
  - lsusb
  - lsof
- linux软件开发知识点
  - linux进程间通讯方式
  - 内存申请函数
  - gcc编译过程
  - 文件系统
  - 硬链接和软连接
  - linux内核子系统
  - 进程几种状态
  - 文件系统组成
  - linux文件类型
  - linux常用的系统调用函数
  - fork函数
  - 僵尸进程
  - 常见文件说明
  - /proc目录说明
  - fopen参数说明
- linux驱动开发知识点
- makefile
- shell

关键命令说明

- 系统关机命令
- linux查看文本的指令
- mount
- dmesg
- grep
- find
- lsusb
- lsof

系统关机命令

指令	说明

指令	说明
shutdown	命令安全地将系统关机。
halt	就是调用shutdown -h。
reboot	工作过程差不多跟halt一样，不过它是引发主机重启
poweroff	就是halt的软链接而已
init	所有进程的祖先，它的进程号始终为1，init 0为关机，init1为重启。

linux查看文本的指令

cat tac sed head tail more less nl

> **tac**： cat的反向指令，从最后一行倒序显示全部内容 **head**： 只显示头几行 **tail**： 只显示最后几行 tail -f 可以实时显示log文件的更新 **nl**： 类似于cat -n，显示时输出行号

mount

命令格式：

```
mount [-t vfstype] [-o options] device dir
```

挂载nfs

```
mount -t nfs 192.168.0.1:/tmp /mnt/nfs
```

dmesg

```
cat /var/log/messages
```

grep

选项

```
-c：只输出匹配行的计数。
-C：匹配的上下文分别显示[number]行。
-I：不区分大小写(只适用于单字符)。
-i：不区分大小写。
-h：查询多文件时不显示文件名。
-l：查询多文件时只输出包含匹配字符的文件名。
-L：列出不匹配的文件名。
-n：显示匹配行及 行号。
-s：不显示不存在或无匹配文本的错误信息。
```

```
-v：显示不包含匹配文本的所有行。
-w：只匹配整个单词。
-E：扩展的正则表达式
-R：递归搜寻
--exclude=FILE：跳过FILE
```

正则表达式主要参数：\：忽略正则表达式中特殊字符的原有含义。 ^：匹配正则表达式的开始行。 $：匹配正则表达式的结束行。 <：从匹配正则表达式的行开始。 >：到匹配正则表达式的行结束。 []：单个字符，如[A]即A符合要求 。[-]：范围，如[A-Z]，即A、B、C一直到Z都符合要求 。.：所有的单个字符。 *：有字符，长度可以为0。

经典使用方法

```
#所有以d开头的文件，包含test的匹配行
grep "test" d*
#包含test或者zephyr 不区分大小写 显示行号 扩展正则表达式
grep -inE "test|zephyr" d*
#包含test和zephyr 不区分大小写 显示行号 扩展正则表达式
grep -in "test" d* | grep 'zephyr'
```

主要参数： -c：只输出匹配行的计数。 -I：不区分大小写(只适用于单字符)。 -h：查询多文件时不显示文件名。 -l：查询多文件时只输出包含匹配字符的文件名。 -L：列出不匹配的文件名 -n：显示匹配行及行号。 -s：不显示不存在或无匹配文本的错误信息。 -v：显示不包含匹配文本的所有行。 -R：递归搜寻 -d skip：不递归搜寻 -w：匹配整个单词 正则表达式主要参数：\：忽略正则表达式中特殊字符的原有含义。 ^：匹配正则表达式的开始行。 $：匹配正则表达式的结束行。 <：从匹配正则表达式的行开始。 >：到匹配正则表达式的行结束。 []：单个字符，如[A]即A符合要求 。[-]：范围，如[A-Z]，即A、B、C一直到Z都符合要求 。.：所有的单个字符。 *：有字符，长度可以为0。

grep 'test' d* 显示以d开头的文件中包含的test行 grep 'test' aa bb cc 查找文件aa bb cc 中匹配的test行 grep 'test'|'hello' files 匹配test或者hello grep '<man' files 匹配manic 和man 不匹配batman grep '<man>' 只匹配man 不匹配batman和manic grep '^man' files 匹配的字符行首 grep '$man' files 匹配的字符串仔行尾

find

用法

```
find [-path ..] [expression]
```

选项

```
-name      按照文件名
-iname      按照文件名 忽略大小写
-perm      按照文件权限
-user      按照文件拥有者
-group     按照文件所属的组
-mtime -n +n 按照文件的更改时间来查找文件， -n：n天以内，+n：n天以前
```

```
-type      查找某一类型：文件类型有：普通文件(f)，目录(d)，字符设备文件(c)，块设备文件(b)，符号链接文件(l)，套接字文件(s)，管道文件(p)
-size n    查找文件长度为n块（一块等于512字节）的文件，带有c时表示文件长度以字节计。
-mount     不跨越文件系统
-follow    遇到符号链接文件，就跟踪至链接所指向的文件
-path      匹配文件路径或者文件
-exec      执行后续命令操作
-a         and 与操作
-o         or  或操作
-not       not 非操作
```

经典使用方法

```
#查找/run中所有的socket文件
find /run -type s
#搜索/dev中所有包含tty的文件
find /dev -name "*tty*"
#搜索/dev中大小大于10字节，名称包含bus的文件
find /dev -size +10c -name "*bus*"
#或操作，搜索debug开头的文件或者.rst的文件
find -name 'debug*' -o -name '*.rst'
#与操作，搜索debug开头的文件同时是.rst的文件
find -name 'debug*' -a -name '*.rst'
#找出文件大小大于10000块的文件，并复制到当前目录
find -size +100000 -exec cp {} . \;
```

高级使用方法

查询所有mk文件中的date文本

```
find ./build/ -name "*.mk" -print -exec grep -rwn "date" --color=auto {} \;
```

```
xxw@xxwPC /c/workspace/github/AliOS-Things$find ./build/ -name "*.mk" -print -exec grep -rwn "DATE" --color=auto {} \;
./build/aos_flash_download_app.mk
./build/aos_host_cmd.mk
13:DATE := date
23:DATE := $(COMMON_TOOLS_PATH)$(DATE)
219:CURRENT_TIME = $(shell $(DATE) +%Y%m%d.%H%M)
./build/aos_images_download.mk
./build/aos_library_build.mk
```

lsusb

显示系统中以及连接到系统的USB总线信息的工具。

```
$ lsusb

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

```
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 005 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 006 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 007 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 008 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 002 Device 003: ID 17ef:4811 Lenovo Integrated Webcam [R5U877]
Bus 008 Device 002: ID 0a5c:217f Broadcom Corp. Bluetooth Controller
```

> Bus 008 : 指明设备连接到哪（哪条总线） Device 002 : 表明这是连接到总线上的第二台设备 ID : 设备的 ID Broadcom Corp. Bluetooth Controller :生产商名字和设备名

列出USB详细信息

```
$ lsusb -v
```

列出有多少USB设备

```
$ find /dev/bus
```

打印特定设备的详细信息

```
$ lsusb -D /dev/bus/usb/008/002
```

lsof

列出当前系统打开文件的工具

```
$ sudo lsof
COMMAND    PID      USER   FD      TYPE     DEVICE     SIZE       NODE      NAME
init       1         root  cwd      DIR       3,3       1024       2         /
init       1         root  rtd      DIR       3,3       1024       2         /
init       1         root  txt      REG       3,3       38432      1763452
/sbin/init
init       1         root  mem      REG       3,3       106114     1091620
/lib/libdl-2.6.so
init       1         root  mem      REG       3,3       7560696    1091614
/lib/libc-2.6.so
init       1         root  mem      REG       3,3       79460      1091669
/lib/libselinux.so.1
init       1         root  mem      REG       3,3       223280     1091668
/lib/libsepol.so.1
init       1         root  mem      REG       3,3       564136     1091607
/lib/ld-2.6.so
```

```
init       1         root  10u      FIFO      0,15                  1309
/dev/initctl
```

COMMAND	进程的名称	
PID	进程标识符	
USER	进程所有者	
FD	文件描述符	应用程序通过文件描述符识别该文件。如cwd、txt、mem等
TYPE	文件类型	REG(文件) DIR(目录) CHR(字符) BLK(块设备) FIFO(管道) UNIX(UNIX 域套接字) IPv4(IP套接字)
DEVICE	指定磁盘的名称	
SIZE	文件大小	
NODE	文件inode	每个文件都有一个唯一的inode
NAME	文件名称	

参数列表

```
lsof  filename       显示打开指定文件的所有进程
lsof -a              表示两个参数都必须满足时才显示结果
lsof -c string       显示COMMAND列中包含指定字符的进程所有打开的文件
lsof -u username     显示所属user进程打开的文件
lsof -g gid          显示归属gid的进程情况
lsof +d /DIR/        显示目录下被进程打开的文件
lsof +D /DIR/        同上，但是会搜索目录下的所有目录，时间相对较长
lsof -d FD           显示指定文件描述符的进程
lsof -n              不将IP转换为hostname，缺省是不加上-n参数
lsof -i              用以显示符合条件的进程情况
lsof -i[46] [protocol][@hostname|hostaddr][:service|port]
                     46 --> IPv4 or IPv6
                     protocol --> TCP or UDP
                     hostname --> Internet host name
                     hostaddr --> IPv4地址
                     service --> /etc/service中的 service name (可以不只一个)
                     port --> 端口号 (可以不只一个)
```

查找应用程序打开的文件的名称和数目

```
#显示打开指定文件的所有进程
$ lsof  filename
#例如:打开所有使用/dev/urandom的进程
$ lsof /dev/urandom
#查看22端口现在运行的情况
$ lsof -i :22
```

```
#查看所属xiaxiaowen用户进程所打开的文件类型为txt的文件
$ lsof -a -u xiaxiaowen -d txt
#查找谁在使用文件系统
$ lsof /media/xiaxiaowen/机械硬盘
COMMAND  PID       USER   FD   TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
zsh     8465 xiaxiaowen  cwd    DIR   8,17     8192    5 /media/xiaxiaowen/机械硬
盘
```

linux软件开发知识点

- linux进程间通讯方式
- 内存申请函数
- linux内存分配说明
- gcc编译过程
- 文件系统
- 硬链接和软连接
- linux内核子系统
- 进程几种状态
- 文件系统组成
- linux文件类型
- linux常用的系统调用函数
- fork函数
- 僵尸进程
- 常见文件说明
- proc目录说明
- fopen参数说明

linux进程间通讯方式

1. 管道（Pipe）及有名管道（named pipe）
2. 信号（Signal）
3. 报文（Message）队列（消息队列）：
4. 共享内存
5. 信号量（semaphore）
6. 套接口（Socket）

内存申请函数

1. calloc
2. malloc
3. realloc

linux内存分配说明

内存	存放数据	说明
静态存储区	静态数据、全局数据、常量	在程序编译的时候就已经分配好

内存	存放数据	说明
栈区	局部变量、函数参数	栈内存分配运算内置于处理器的指令集中，效率很高，但是分配的内存容量有限
堆区	malloc申请的内存	动态内存分配,需要手动释放
代码区	代码	存放函数体的二进制代码
文字常量区	常量字符串	程序结束后由系统释放

gcc编译过程

过程	生成文件
预编译	*.i
编译	*.s
汇编	*.o
链接	可执行文件

文件系统

fat fat32 ntfs ext2 ext3 ext4 nfs

硬链接和软连接

硬链接

- 硬链接直接指向文件的i节点
- 硬链接和原文件的i节点是一样的
- 硬链接文件显示的大小是跟原文件是一样的
- 硬链接不能链接目录文件。

```
ln file2 /home/xiaxiaowen/file2hard
```

软链接(符号链接)

- 软链接则是建立了一个新文件
- 这个文件指向链接的文件，i节点不一样
- 可以链接目录

```
ln -s file2 /home/xiaxiaowen/file2soft
```

linux内核子系统

1. 进程管理
2. 内存管理
3. I/O管理
4. 文件系统管理

进程几种状态

1. 运行态
2. 就绪态
3. 阻塞态

文件系统组成

1. **超级块**：存放文件系统本身的信息，比如记录了每个区域的大小，或未被使用的磁盘块的信息。（不同版本稍有差别）
2. **i-节点表**：每个文件都有其属性，大小，最近修改时间等等，这些被存储在ino_t 的结构体中，所有的i-节点都有一样的大小，i-节点表就是这样一些节点的列表。（表中的每个i-节点都通过位置来标志，例如标志为2的i-节点位于文件系统i-节点表中的第3个位置 ）
3. **数据块**：存放文件内容，因为块的大小一定，所以有时一个文件会分布在多个磁盘上。

i 节点

i 节点是一个64字节长的表,表中包含了文件的相关信息,其中有文件的大小、文件所有者、文件的存取许可方式以及文件的类型等重要信息.

linux文件类型

文件类型	普通文件	目录	字符设备文件	块设备文件	符号链接文件	套接字文件	管道文件
属性	-	d	c	b	l	s	p

linux常用的系统调用函数

- 进程控制函数
- 文件操作函数
- 文件系统操作函数
- 系统控制函数
- 内存管理函数
- 网络管理函数
- socket函数
- 用户管理函数
- 进程间通信函数
- 信号相关函数
- 消息相关函数
- 管道相关函数
- 信号量相关函数
- 共享内存相关函数

进程控制函数

fork	创建一个新进程
clone	按指定条件创建子进程
execve	运行可执行文件
exit	中止进程
_exit	立即中止当前进程
getdtablesize	进程所能打开的最大文件数
getpgid	获取指定进程组标识号
setpgid	设置指定进程组标志号
getpgrp	获取当前进程组标识号
setpgrp	设置当前进程组标志号
getpid	获取进程标识号
getppid	获取父进程标识号
getpriority	获取调度优先级
setpriority	设置调度优先级
modify_ldt	读写进程的本地描述表
nanosleep	使进程睡眠指定的时间
nice	改变分时进程的优先级
pause	挂起进程，等待信号
personality	设置进程运行域
prctl	对进程进行特定操作
ptrace	进程跟踪
sched_get_priority_max	取得静态优先级的上限
sched_get_priority_min	取得静态优先级的下限
sched_getparam	取得进程的调度参数
sched_getscheduler	取得指定进程的调度策略
sched_rr_get_interval	取得按RR算法调度的实时进程的时间片长度
sched_setparam	设置进程的调度参数
sched_setscheduler	设置指定进程的调度策略和参数
sched_yield	进程主动让出处理器,并将自己等候调度队列队尾
vfork	创建一个子进程，以供执行新程序，常与execve等同时使用
wait	等待子进程终止

wait3	参见wait
waitpid	等待指定子进程终止
wait4	参见waitpid
capget	获取进程权限
capset	设置进程权限
getsid	获取会晤标识号
setsid	设置会晤标识号

文件操作函数

fcntl	文件控制
open	打开文件
creat	创建新文件
close	关闭文件描述字
read	读文件
write	写文件
readv	从文件读入数据到缓冲数组中
writev	将缓冲数组里的数据写入文件
pread	对文件随机读
pwrite	对文件随机写
lseek	移动文件指针
_llseek	在64位地址空间里移动文件指针
dup	复制已打开的文件描述字
dup2	按指定条件复制文件描述字
flock	文件加/解锁
poll	I/O多路转换
truncate	截断文件
ftruncate	参见truncate
umask	设置文件权限掩码
fsync	把文件在内存中的部分写回磁盘

文件系统操作函数

access	确定文件的可存取性
chdir	改变当前工作目录
fchdir	参见chdir
chmod	改变文件方式
fchmod	参见chmod
chown	改变文件的属主或用户组
fchown	参见chown
lchown	参见chown
chroot	改变根目录
stat	取文件状态信息
lstat	参见stat
fstat	参见stat
statfs	取文件系统信息
fstatfs	参见statfs
readdir	读取目录项
getdents	读取目录项
mkdir	创建目录
mknod	创建索引节点
rmdir	删除目录
rename	文件改名
link	创建链接
symlink	创建符号链接
unlink	删除链接
readlink	读符号链接的值
mount	安装文件系统
umount	卸下文件系统
ustat	取文件系统信息
utime	改变文件的访问修改时间
utimes	参见utime
quotactl	控制磁盘配额

系统控制函数

ioctl	I/O总控制函数
_sysctl	读/写系统参数
acct	启用或禁止进程记账
getrlimit	获取系统资源上限
setrlimit	设置系统资源上限
getrusage	获取系统资源使用情况
uselib	选择要使用的二进制函数库
ioperm	设置端口I/O权限
iopl	改变进程I/O权限级别
outb	低级端口操作
reboot	重新启动
swapon	打开交换文件和设备
swapoff	关闭交换文件和设备
bdflush	控制bdflush守护进程
sysfs	取核心支持的文件系统类型
sysinfo	取得系统信息
adjtimex	调整系统时钟
alarm	设置进程的闹钟
getitimer	获取计时器值
setitimer	设置计时器值
gettimeofday	取时间和时区
settimeofday	设置时间和时区
stime	设置系统日期和时间
time	取得系统时间
times	取进程运行时间
uname	获取当前UNIX系统的名称、版本和主机等信息
vhangup	挂起当前终端
nfsservctl	对NFS守护进程进行控制
vm86	进入模拟8086模式
create_module	创建可装载的模块项
delete_module	删除可装载的模块项

init_module	初始化模块
query_module	查询模块信息
*get_kernel_syms	取得核心符号,已被query_module代替

内存管理函数

brk	改变数据段空间的分配
sbrk	参见brk
mlock	内存页面加锁
munlock	内存页面解锁
mlockall	调用进程所有内存页面加锁
munlockall	调用进程所有内存页面解锁
mmap	映射虚拟内存页
munmap	去除内存页映射
mremap	重新映射虚拟内存地址
msync	将映射内存中的数据写回磁盘
mprotect	设置内存映像保护
getpagesize	获取页面大小
sync	将内存缓冲区数据写回硬盘
cacheflush	dddd将指定缓冲区中的内容写回磁盘dd

网络管理函数

getdomainname	取域名
setdomainname	设置域名
gethostid	获取主机标识号
sethostid	设置主机标识号
gethostname	获取本主机名称
sethostname	设置主机名称

socket函数

socketcall	socket系统调用
socket	建立socket
bind	绑定socket到端口

connect	连接远程主机
accept	响应socket连接请求
send	通过socket发送信息
sendto	发送UDP信息
sendmsg	参见send
recv	通过socket接收信息
recvfrom	接收UDP信息
recvmsg	参见recv
listen	监听socket端口
select	对多路同步I/O进行轮询
close	关闭socket上的连接
getsockname	取得本地socket名字
getpeername	获取通信对方的socket名字
getsockopt	取端口设置
setsockopt	设置端口参数
sendfile	在文件或端口间传输数据
socketpair	创建一对已联接的无名socket

用户管理函数

getuid	获取用户标识号
setuid	设置用户标志号
getgid	获取组标识号
setgid	设置组标志号
getegid	获取有效组标识号
setegid	设置有效组标识号
geteuid	获取有效用户标识号
seteuid	设置有效用户标识号
setregid	分别设置真实和有效的的组标识号
setreuid	分别设置真实和有效的用户标识号
getresgid	分别获取真实的,有效的和保存过的组标识号
setresgid	分别设置真实的,有效的和保存过的组标识号

getresuid	分别获取真实的,有效的和保存过的用户标识号
setresuid	分别设置真实的,有效的和保存过的用户标识号
setfsgid	设置文件系统检查时使用的组标识号
setfsuid	设置文件系统检查时使用的用户标识号
getgroups	获取后补组标志清单
setgroups	设置后补组标志清单

进程间通信函数

ipc	进程间通信总控制调用

信号相关函数

sigaction	设置对指定信号的处理方法
sigprocmask	根据参数对信号集中的信号执行阻塞/解除阻塞等操作
sigpending	为指定的被阻塞信号设置队列
sigsuspend	挂起进程等待特定信号
signal	参见signal
kill	向进程或进程组发信号
*sigblock	向被阻塞信号掩码中添加信号,已被sigprocmask代替
*siggetmask	取得现有阻塞信号掩码,已被sigprocmask代替
*sigsetmask	用给定信号掩码替换现有阻塞信号掩码,已被sigprocmask代替
*sigmask	将给定的信号转化为掩码,已被sigprocmask代替
*sigpause	作用同sigsuspend,已被sigsuspend代替
sigvec	为兼容BSD而设的信号处理函数,作用类似sigaction
ssetmask	ANSI C的信号处理函数,作用类似sigaction

消息相关函数

msgctl	消息控制操作
msgget	获取消息队列
msgsnd	发消息
msgrcv	取消息

管道相关函数

pipe	创建管道

信号量相关函数

semctl	信号量控制
semget	获取一组信号量
semop	信号量操作

共享内存相关函数

shmctl	控制共享内存
shmget	获取共享内存
shmat	连接共享内存
shmdt	拆卸共享内存

fork函数

fork是用来创建子进程的，这个函数的特别之处在于一次调用，两次返回，一次返回到父进程中，一次返回到子进程中，我们可以通过返回值来判断其返回点：

```
pid_t child = fork();
if( child < 0  ) {     //fork error.
    perror("fork process fail.\n");
} else if( child ==0  ) {   // in child process
    printf(" fork succ, this run in child process\n ");
} else {                        // in parent process
    printf(" this run in parent process\n ");
}
```

僵尸进程

- 僵尸进程产生原因
- 僵尸进程解决办法
- ps指令查看僵尸进程

僵尸进程产生原因

一个进程使用fork创建子进程，如果子进程退出，而父进程并没有调用wait或waitpid获取子进程的状态信息，那么子进程的进程描述符仍然保存在系统中。

僵尸进程解决办法

1. 通过信号机制 子进程退出时向父进程发送SIGCHILD信号，父进程处理SIGCHILD信号。在信号处理函数中调用wait进行处理僵尸进程。

2. fork两次 父进程创建子进程A，子进程A再创建子进程B，然后子进程A退出，z这样子进程B就交给init进程处理了。init进程可以处理僵尸进程.

ps指令查看僵尸进程

```
ps -A -ostat,pid,cmd |grep -iE '^z'
```

> -A 显示所有任务 -o 按照指定格式输出 grep -iE 显示z开头的行，不区分大小写

常见文件说明

/var/log/boot.log 系统引导日志 /var/log/dmesg 系统核心启动日志 /var/log/messages 核心系统日志 /var/log/maillog 邮件系统日志 /var/log/xferlog FTP系统日志 /var/log/syslog 系统出问题的日志 /var/log/secure 安全信息和系统登录与网络连接的信息 /var/log/wtmp 登录记录 /var/spool/clientmqueue /proc/interrupts /etc/fstab Linux内核引导时,从文件/etc/fstab 中读取要加载的文件系统.

proc目录说明

```
proc文件系统是一个伪文件系统，它只存在内存当中。
/proc/buddyinfo    每个内存区中的每个order有多少块可用，和内存碎片问题有关
/proc/cmdline      启动时传递给kernel的参数信息
/proc/cpuinfo      cpu的信息
/proc/crypto       内核使用的所有已安装的加密密码及细节
/proc/devices      已经加载的设备并分类
/proc/dma          已注册使用的ISA DMA频道列表
/proc/execdomains  Linux内核当前支持的execution domains
/proc/fb           帧缓冲设备列表，包括数量和控制它的驱动
/proc/filesystems  内核当前支持的文件系统类型
/proc/interrupts   x86架构中的每个IRQ中断数
/proc/iomem        每个物理设备当前在系统内存中的映射
/proc/ioports      一个设备的输入输出所使用的注册端口范围
/proc/kcore        代表系统的物理内存，存储为核心文件格式，里边显示的是字节数，等于RAM大
小加上4kb
/proc/kmsg         记录内核生成的信息，可以通过/sbin/klogd或/bin/dmesg来处理
/proc/loadavg      根据过去一段时间内CPU和IO的状态得出的负载状态，与uptime命令有关
/proc/locks        内核锁住的文件列表
/proc/mdstat       多硬盘，RAID配置信息(md=multiple disks)
/proc/meminfo      RAM使用的相关信息
/proc/misc         其他的主要设备(设备号为10)上注册的驱动
/proc/modules      所有加载到内核的模块列表
/proc/mounts       系统中使用的所有挂载
/proc/mtrr         系统使用的Memory Type Range Registers (MTRRs)
/proc/partitions   分区中的块分配信息
/proc/pci          系统中的PCI设备列表
/proc/slabinfo     系统中所有活动的 slab 缓存信息
/proc/stat         所有的CPU活动信息
/proc/sysrq-trigger 使用echo命令来写这个文件的时候，远程root用户可以执行大多数的系统请
求关键命令，就好像在本地终端执行一样。要写入这个文件，需要把/proc/sys/kernel/sysrq不能设
置为0。这个文件对root也是不可读的
```

```
/proc/uptime      系统已经运行了多久
/proc/swaps       交换空间的使用情况
/proc/version     Linux内核版本和gcc版本
/proc/bus         系统总线(Bus)信息，例如pci/usb等
/proc/driver      驱动信息
/proc/fs          文件系统信息
/proc/ide         ide设备信息
/proc/irq         中断请求设备信息
/proc/net         网卡设备信息
/proc/scsi        scsi设备信息
/proc/tty         tty设备信息
/proc/net/dev     显示网络适配器及统计信息
/proc/vmstat      虚拟内存统计信息
/proc/vmcore      内核panic时的内存映像
/proc/diskstats   取得磁盘信息
/proc/schedstat   kernel调度器的统计信息
/proc/zoneinfo    显示内存空间的统计信息，对分析虚拟内存行为很有用
#### 以下是/proc目录中进程N的信息
/proc/N           pid为N的进程信息
/proc/N/cmdline   进程启动命令
/proc/N/cwd       链接到进程当前工作目录
/proc/N/environ   进程环境变量列表
/proc/N/exe       链接到进程的执行命令文件
/proc/N/fd        包含进程相关的所有的文件描述符
/proc/N/maps      与进程相关的内存映射信息
/proc/N/mem       指代进程持有的内存，不可读
/proc/N/root      链接到进程的根目录
/proc/N/stat      进程的状态
/proc/N/statm     进程使用的内存的状态
/proc/N/status    进程状态信息，比stat/statm更具可读性
/proc/self        链接到当前正在运行的进程
```

fopen参数说明

参数	说明
r	以只读方式打开文件，该文件必须存在。
r+	以可读写方式打开文件，该文件必须存在。
rb+	读写打开一个二进制文件，允许读写数据，文件必须存在。
w	打开只写文件，若文件存在则文件长度清为0，即该文件内容会消失。若文件不存在则建立该文件。
w+	打开可读写文件，若文件存在则文件长度清为零，即该文件内容会消失。若文件不存在则建立该文件。
a	以附加的方式打开只写文件。若文件不存在，则会建立该文件，如果文件存在，写入的数据会被加到文件尾，即文件原先的内容会被保留。（EOF符保留）
a+	以附加方式打开可读写的文件。若文件不存在，则会建立该文件，如果文件存在，写入的数据会被加到文件尾后，即文件原先的内容会被保留。（原来的EOF符不保留）

参数	说明
wb	只写打开或新建一个二进制文件；只允许写数据。
wb+	读写打开或建立一个二进制文件，允许读和写。
ab+	读写打开一个二进制文件，允许读或在文件末追加数据。
wx	创建文本文件,只允许写入数据.[C11]
wbx	创建一个二进制文件,只允许写入数据.[C11]
w+x	创建一个文本文件,允许读写.[C11]
wb+x	创建一个二进制文件,允许读写.[C11]
w+bx	和"wb+x"相同[C11]

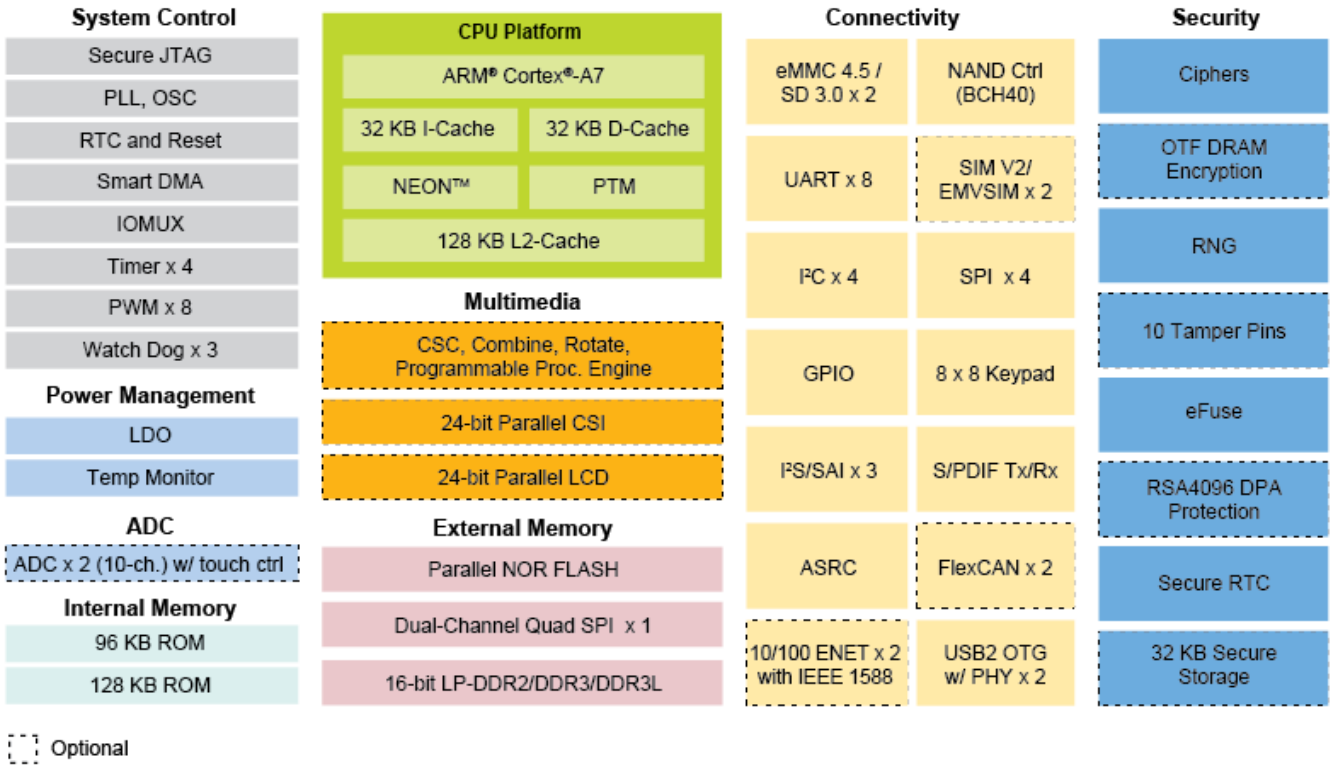
> 以x结尾的模式为独占模式,文件已存在或者无法创建(一般是路径不正确)都会导致fopen失败.文件以操作系统支持的独占模式打开.[C11]

linux驱动开发知识点

insmod rmmod 加载 卸载模块

i.max6UL

系统框图



linux启动过程

系统上电--->bootrom--->uboot--->kernel加载--->init--->应用程序

makefile

makefile的规则

```
target xxx : prerequisites aaa
    [command]
    ...
    ...
```

> prerequisites中如果有一个以上的文件比target文件要新的话，command所定义的命令就会被执行

gcc工具链

命令	描述
Binutils	由汇编器（as）产生的目标代码（*.o）是不能直接在computer上运行的，它必须经过链接器（ld）的处理才能生成可执行代码。
add2line	将地址转换成文件名或行号对，以便调试程序
ar	从文件中创建、修改、扩展文件
gasp	汇编宏处理器
nm	从目标文件列举所有变量
objcopy	使用GNU BSD库把目标文件的内容从一种文件格式复制到另一种格式的目标文件中。
objdump	显示目标文件信息可发编译二进制文件，也可以对对象文件进行反汇编，并查看机器代码。
readelf	显示elf文件信息
ranlib	生成索引以加快对归档文件的访问，并将其保存到这个归档文件中。
size	列出目标模块或文件的代码尺寸。
strings	打印可打印的目标代码符号（至少4个字符）
strip	放弃所有符号连接，一般应用程序最终都要strip处理
C++filt	链接器ld通过该命令可过滤C++符号和JAVA符号，防止重载函数冲突。
gprof	显示程序调用段的各种数据

nm命令

显示二进制目标文件的符号表

```
-A：每个符号前显示文件名；
-D：显示动态符号；
-g：仅显示外部符号；
-r：反序显示符号表。
```

ldd命令

用于打印程序或者库文件所依赖的共享库列表。

```
-v：详细信息模式，打印所有相关信息；
-u：打印未使用的直接依赖；
-d：执行重定位和报告任何丢失的对象；
-r：执行数据对象和函数的重定位，并且报告任何丢失的对象和函数；
```

交叉编译工具链说明

gcc 交叉编译器

> 将写好的C程序代码编译为ARM架构下的可执行文件.

```
gcc hello.c -o hello
```

ld 交叉链接器

> 将多个编译后产生的过程文件连接为一个最终的可执行文件。

```
ld [options] 链接器脚本 -o 文件名.elf
```

readelf 交叉ELF文件查看器

> 用来查看一个可执行文件的相关信息

可以查看elf文件的运行架构，大小端等信息:

```
readelf -a 文件名.elf
```

显示程序需要的动态链接库:

```
readelf -d 文件名.elf
```

objdump 交叉反汇编器

> 将一个可执行文件转换为汇编下的程序

```
-objdump -D -S elf文件名 >目标文件
```

objcopy 交叉转换器

> 将elf格式文件转换成其他的格式

```
objcopy -O 目标文件格式 原ELF文件 目标文件
```

例子:

```
objcopy -O binary a.elf a.bin
```