# Linux信号量集

Linux信号量作为IPC机制的一种，与其他通信方式类似，Linux也是通过kern\_ipc\_perm结构中的key来唯一标志一个信号量集，并通过该结构设置并检查访问权限。针对信号量集，系统维护一个由信号量集组成的数组，数组中的每个单元指向一个信号量集。

**调用函数说明**

## 创建新的信号量集或获取已存在的信号量集

int **semget**(key\_t key ,int nsems ,int flag)

参数说明：

**key：**用户指定一个非0整数型值，对信号量集的打开或存取依赖于semflg参数的取值。

nsems：指定打开或者新创建的信号量集将包含的信号量的数目。

flag：

* 若只设置semflg的IPC\_CREAT位，则创建一个信号量集，如果该信号量集已经存在，则返回其标识符。
* semflg的IPC\_CREAT|IPC\_EXCL位，则创建一个新的信号量集，如果该key值的信号量已经存在，则返回错误信息。
* 只设置IPC\_EXCL而不设置IPC\_CREAT位没有任何意义

**返回值**：正确返回信号量集的标识符，错误时返回-1。

例如，创建一个只包含一个信号量的信号量集：

**semid = semget(IPC\_PRIVATE,1,IPC\_CREAT|0666);**

## 对信号量的PV操作

int semop(int semid ,struct sembuf \* sops ,unsigned nsops);

参数说明：

semid：是信号量集的标识符，由semget()得到

sops：指向一个sembuf结构数组，该数组的每一个元素对以一次信号量操作。

struct sembuf

{

unsigned short sem\_num; /\*semaphore index in array\*/

short sem\_op; /\*semaphore operation\*/

short sem\_flg; /\*operation flags\*/

};

/\*

sem\_num标明它是信号量集的第几个元素，从0开始

sem\_op指定信号量采取的操作

<0相当于P操作，占有资源

>0相当于V操作，释放资源

=0进程睡眠直到信号量的值为0

sem\_flg指明操作的执行模式，两个标志位。一个是IPC\_NOWAIT，指明以非阻塞方式操作信号量。一个是SEM\_UNDO，指明内核为信号量操作保留恢复值。

当操作信号量(semop)时，sem\_flg可以设置SEM\_UNDO标识；SEM\_UNDO用于将修改的信号量值在进程正常退出（调用exit退出或main执行完）或异常退出（如段异常、除0异常、收到KILL信号等）时归还给信号量。

如信号量初始值是20，进程以SEM\_UNDO方式操作信号量减2，减5，加1；在进程未退出时，信号量变成20-2-5+1=14；在进程退出时，将修改的值归还给信号量，信号量变成14+2+5-1=20。

\*/

nsops：进行操作信号量的个数，即sops结构变量的个数，需大于或等于1。最常见设置此值等于1，只完成对一个信号量的操作

返回值：正确返回0，错误时返回-1

## 信号量集的控制函数

union semun

{

int val; /\*value for setval\*/

struct semid\_ds \*buf; /\*buffer for IPC\_STAT & IPC\_SET\*/

unsigned short \*array; /\*array for GETALL & SETALL\*/

struct seminfo \*\_buf; /\*buffer for IPC\_INFO\*/

};

返回值：正确时根据cmd的的不同返回值或0，错误时返回-1。

int **semctl**(int semid ,int semnum ,int cmd ,union semun arg);

参数说明：

semid：是信号量集的标识符，由semget()得到

semnum：指定semid信号量集的第几个信号量，在撤销信号量集时，此参数可缺省。

cmd：指定操作类型。

| **取值** | **含义** |
| --- | --- |
| GETVAL | 返回semnum指定的信号量的semval域值 |
| SETVAL | 指定semval域值为arg.val |
| GETPID | 返回semnum指定信号量sempid |
| GETNCNT | 返回semncnt |
| GETZCNT | 返回semzcnt |
| GETALL | 返回所有信号量的值，结果保存到arg.array中 |
| SETALL | 通过arg.array更新所有信号量的值 |
| IPC\_STAT | 获取信号量集的arg.array，存入arg.buf |
| IPC\_SET | 将arg.buf数据结构的sem\_perm.uid,sem\_perm.gid,sem\_perm.mode赋给sem\_array，此操作仅限root、sem\_perm.cuid或sem\_perm.uid |
| IPC\_RMID | 删除指定信号量集。此操作仅限root、sem\_perm.cuid或sem\_perm.uid |
| IPC\_INFO | 获取信号量集的相关信息存放于arg.buf中 |

arg：数据类型是共同体类型semun，该类型在include/linux/sem.h中定义

**例如：撤销信号量集 semctl**(semid ,IPC\_RMID ,0)