

OS-Project1

一、jiffies

1、实验目标:

设计一个内核模块:创建一个名为 /proc/jiffies 的 /proc 文件。在读取 /proc/jiffies 文件时报告 jiffies 的当前值。结果可使用 cat 获取, 命令如下: cat /proc/jiffies

确保在删除模块时删除 /proc/jiffies。

2、代码设计:

- (1) 首先在头文件中添加 `#include <linux/jiffies.h>` 、 `<asm/param.h>`。
- (2) 修改初试代码中的信息, 如 `#define PROC_NAME "jiffies"` , 确保在将内核模块加载后, 内核缓冲区打印相应模块信息。
- (3) 修改输出函数:

```
ssize_t proc_read(struct file *file, char __user
*usr_buf, size_t count, loff_t *pos)
{
    . . . .
    completed = 1;
    rv = sprintf(buffer, "jiffies:%lu\n",
jiffies);
    copy_to_user(usr_buf, buffer, rv);
    return rv;
}
```

该输出函数将 linux/jiffies.h 中定义的 jiffies 值输出。执行结果如下:

```
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ sudo insmod jiffies
.ko
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ cat /proc/jiffies
jiffies:4299867447
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ sudo rmmod jiffies
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ sudo dmesg -c
[19881.178377] /proc/jiffies created
[19910.869628] /proc/jiffies removed
```

二、seconds

1、实验目标：

设计一个内核模块:创建一个名为 /proc/seconds 的 /proc 文件。在读取 /proc/seconds 文件时报告内核模块加载后经过的秒数，这将涉及到 jiffies 值以及 HZ 频率。结果可使用cat获取，命令如下：

cat /proc/seconds 确保在删除模块时删除 /proc/seconds。

2、代码设计：

- (1) 首先在头文件中添加 `#include <linux/jiffies.h>`、`<asm/param.h>`。
- (2) 修改初试代码中的信息，如 `#define PROC_NAME "seconds"`，确保在将内核模块加载后，内核缓冲区打印相应模块信息。
- (3) 在 init 函数中添加初始值：`j0 = jiffies`；（其中 j0 是全局变量）
- (4) 修改输出函数：

```
ssize_t proc_read(struct file *file, char __user
*usr_buf, size_t count, loff_t *pos)
{
    . . . .
    completed = 1;
    int j1 = jiffies;
    rv = sprintf(buffer, "durations:%lu\n", (j1
- j0)* HZ);
    copy_to_user(usr_buf, buffer, rv);
    return rv;
}
```

该输出函数将程序执行时间输出。执行结果如下：

```
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ sudo insmod seconds
.ko
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ cat /proc/seconds
durations:580750
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ sudo rmmod seconds
parallels@ubuntu-linux-22-04-desktop:~/final-src-osc10e/ch2$ sudo dmesg -c
[20604.010776] /proc/seconds created
[20621.428673] /proc/seconds removed
```

Bonus：

- (1) `copy_to_user`将内核空间拷贝到用户空间，由内核完成，`memcpy`对用户空间拷贝，由用户程序完成。
- (2) `copy_to_user`会进行安全检查、内存映射，防止数据非法访问等导致系统崩溃，而`memcpy`不会。
- (3) `memcpy`速度快。