



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Ingeniería



Sistemas Operativos I

Grupo: 5HW1

Examen Final

Alumno: Héctor Arturo Il Osuna Rodríguez

Maestra: Ivan Miguel Chavero Jurado

Matricula: 345494

Chihuahua, Chihuahua, 31 de Mayo del 2022

A lo largo de este documento se mostrará como crear un módulo de kernel cargable, pero antes se tiene que definir ciertos conceptos, primero que nada tenemos que comprender que es el módulo de kernel.

Lo primero sería imaginarse a linux como si estuviera dividido en dos partes, en un lado tienes a lo que se le llama espacio de kernel y en el otro lo que se le llama espacio de usuario, la principal diferencia entre los dos es que el espacio de usuario suele ser prácticamente un 99% de las cosas que el usuario ve en pantalla y el espacio de kernel es algo más interno con muchos más privilegios.

El objetivo principal de este programa es poder comunicar el espacio de usuario con el kernel utilizando los módulos de kernel.

Funcionamiento

Un módulo del kernel es un fragmento de código o binarios que pueden ser cargado y eliminados del kernel según las necesidades de este. Tienen el objetivo de extender sus funcionalidades son fragmentos de código que pueden ser cargados y eliminados del núcleo bajo demanda.

De las principales herramientas que se utilizaran para el programa serían librerías de c que nos van a permitir utilizar funciones en el módulo, que serían:

```
#include <linux/init.h>
```

```
#include <linux/module.h>
```

```
#include <linux/kernel.h>
```

```
#include <linux/fs.h>
```

También se vana necesitar dos funciones, la primera seria que es lo que se va a ejecutar en el momento en el que el módulo cargue en el kernel y la segunda es que es lo que va a cargar en el momento en el que el kernel se descargue.

Para poder utilizar el módulo lo primero que se hace es utilizar el comando make para ensamblar el módulo:

```
[arturoosuna@fedora kernel]$ make
echo "Compilando modulo dona"
Compilando modulo dona
make -C /lib/modules/5.17.11-200.fc35.x86_64/build M=/home/arturoosuna/kernel modules
make[1]: Entering directory '/usr/src/kernels/5.17.11-200.fc35.x86_64'
make[1]: Leaving directory '/usr/src/kernels/5.17.11-200.fc35.x86_64'
[arturoosuna@fedora kernel]$ █
```

Después con el comando `insmod dona.ko` se carga el modulo al kernel:

```
[arturoosuna@fedora kernel]$ sudo insmod dona.ko
[sudo] password for arturoosuna:
[arturoosuna@fedora kernel]$
```

Para poder estar observando el journal, en una terminal diferente escribimos el comando `journalctl -f`, que nos estará mostrando todo en tiempo real:

```
[arturoosuna@fedora kernel]$ journalctl -f
May 30 23:20:36 fedora audit[5642]: USER_ACCT pid=5642 uid=1000 auid=1000 ses=3 subj=unconfined_u:unconfined_r:unconfined_t:s0-s0:c0.c1023 msg='op=PAM:accounting grantors=pam_unix,pam_localuser acct="arturoosuna" exe="/usr/bin/sudo" hostname=? addr=? terminal=/dev/pts/0 res=success'
May 30 23:20:36 fedora audit[5642]: USER_CMD pid=5642 uid=1000 auid=1000 ses=3 subj=unconfined_u:unconfined_r:unconfined_t:s0-s0:c0.c1023 msg='cwd="/home/arturoosuna/kernel" cmd=726D6D6F6420646F666E1 exe="/usr/bin/sudo" terminal=pts/0 res=success'
May 30 23:20:36 fedora audit[5642]: arturoosuna : TTY=pts/0 ; PWD=/home/arturoosuna/kernel ; USER=root ; COMMAND=/usr/sbin/rmmod dona
May 30 23:20:36 fedora audit[5642]: CRED_REFR pid=5642 uid=1000 auid=1000 ses=3 subj=unconfined_u:unconfined_r:unconfined_t:s0-s0:c0.c1023 msg='op=PAM:setcred grantors=pam_env,pam_fprintd acct="root" exe="/usr/bin/sudo" hostname=? addr=? terminal=/dev/pts/0 res=success'
May 30 23:20:36 fedora sudo[5642]: pam_unix(sudo:session): session opened for user root(uid=0) by (uid=1000)
May 30 23:20:36 fedora audit[5642]: USER_START pid=5642 uid=1000 auid=1000 ses=3 subj=unconfined_u:unconfined_r:unconfined_t:s0-s0:c0.c1023 msg='op=PAM:session_open grantors=pam_unix,pam_permit acct="root" exe="/usr/bin/sudo" hostname=? addr=? terminal=/dev/pts/0 res=success'
```

Una vez después de cargar el modulo, debería de aparecer la dirección exacta que nos ayudará a ejecutar el programa, en este caso sería `mknd /dev/dona module c 234 0`:

```
May 30 23:22:14 fedora kernel: Inicializando módulo dona!!!
May 30 23:22:14 fedora kernel: I was assigned major number 234. To talk to
May 30 23:22:14 fedora kernel: the driver, create a dev file with
May 30 23:22:14 fedora kernel: 'mknod /dev/dona_module c 234 0'.
May 30 23:22:14 fedora kernel: Try various minor numbers. Try to cat and echo to
May 30 23:22:14 fedora kernel: the device file.
May 30 23:22:14 fedora kernel: Remove the device file and module when done.
May 30 23:22:14 fedora audit[6015]: USER_END pid=6015 uid=1000 auid=1000 ses=3 subj=uncon
fined_u:unconfined_r:unconfined_t:s0-s0:c0.c1023 msg='op=PAM:session_close grantors=pam_k
eyinit,pam_limits,pam_keyinit,pam_limits,pam_systemd,pam_unix acct="root" exe="/usr/bin/s
udo" hostname=? addr=? terminal=/dev/pts/1 res=success'
May 30 23:22:14 fedora sudo[6015]: pam_unix(sudo:session): session closed for user root
May 30 23:22:14 fedora audit[6015]: CRED_DISP pid=6015 uid=1000 auid=1000 ses=3 subj=unco
nfined_u:unconfined_r:unconfined_t:s0-s0:c0.c1023 msg='op=PAM:setcred grantors=pam_localu
ser,pam_unix acct="root" exe="/usr/bin/sudo" hostname=? addr=? terminal=/dev/pts/1 res=su
ccess'
```

Por último sería ingresar `cat /dev/dona_module c 234 0`, que ejecuta nuestro programa y mostrará el mensaje de usuario en el kernel, que en este caso sería el rickroll con la canción deseada:

PROBLEMS 2 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

.arremangala arrempujala..arremangala arrempujala...arremangala arrempujala...arremanga
la arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempuja
la..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arrem
angala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arre
mpujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..a
rremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala
arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala
..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremgan
la arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempu
jala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arre
mangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arr
empujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala...
arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala
arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujal
a..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremen
gala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrempujala..arremangala arrem
pujala...