

Arquitectura Interna de Linux y Android

Práctica 1 - Ejercicios

Ejercicio 1

printk() es un mecanismo de logging. 8 niveles de prioridad (<linux/kernel.h>). ¿Qué diferencias encuentras entre *KERN_INFO* y *KERN_ALERT*?

- *KERN_INFO*, informational. Para escribir logs en el kernel de tipo informativo, no tienen más relevancia que avisar.
- *KERN_ALERT*, action must be taken immediately. Para escribir logs en el kernel de tipo alerta, cuando se registre uno de estos mensajes habría que tomar medidas.

Ejercicio 2

La función de carga de los módulos de ejemplo devuelve 0 ¿qué ocurre cuando se devuelve un número negativo?

Si se devuelve 0, es porque la carga del módulo se ha realizado correctamente. En caso de devolver un número negativo es que ha ocurrido un error

Ejercicio 3

Estudiar el mecanismo de paso de parámetros a módulos del kernel

- <linux/moduleparam.h>
- Ejemplo 2.7 de *Linux Kernel Module Programming Guide* (módulo hello-5)

`module_param(foo, int, 0000)`

- El primer parámetro es el nombre del parametro
- El segundo es el tipo de dato
- El tercero son los bits de permiso
- Ej: **`module_param(myint, int, 0666)`**

`module_param(name, type, num, perm)`

- El primero es el nombre del array
- El segundo es el tipo de datos
- El tercero es el puntero que va a guardar el tamaño del array
- El cuarto son los bits de permiso
- Ej: **`module_param(myintArray, int, &myPointer, 0666)`**

Ejercicio 4

Los comandos básicos de gestión de módulos (*lsmod*, *insmod*, etc.) no son ejecutables

independientes, sino enlaces simbólicos a la utilidad *kmod*.

1. Verifica que estos comandos son en realidad enlaces simbólicos usando *stat*
2. Intenta obtener un listado de los módulos del kernel que están cargados invocando *kmod* en lugar de *lsmod*.

*Pista: Consultar la salida de *kmod -h**

- 1) Usando *which lsmod* y *sudo which insmod* obtenemos la ruta, luego usando *stat* con la ruta obtenemos la información y podemos verificar que si son enlaces simbólicos.

La letra 'l' que procede los permisos indica que se trata de un enlace, además *stat* nos lo dice en la primera línea.

```
kernel@debian: ~/Escritorio
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
kernel@debian:~/Escritorio$ stat /usr/bin/lsmod
  Fichero: /usr/bin/lsmod -> kmod
  Tamaño: 4          Bloques: 0          Bloque E/S: 4096  enlace simbólico
Dispositivo: 801h/2049d Nodo-i: 921273      Enlaces: 1
Acceso: (0777/lrwxrwxrwx) Uid: (  0/   root) Gid: (  0/   root)
  Acceso: 2021-09-17 15:10:57.117990233 +0200
Modificación: 2019-02-10 00:00:31.000000000 +0100
  Cambio: 2021-06-23 12:48:03.279037711 +0200
  Creación: -
kernel@debian:~/Escritorio$
```

- 2) Usando *kmod list* obtenemos la lista de los módulos que están corriendo en el kernel

```
kernel@debian: ~/Escritorio
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
kernel@debian:~/Escritorio$ kmod list
Module              Size Used by
vsock_loopback      16384 0
vmw_vsock_virtio_transport_common 40960 1 vsock_loopback
vmw_vsock_vmci_transport 32768 0
vsock                49152 3 vmw_vsock_virtio_transport_common,vsock_loopback,vmw_vsock_vmci_transport
fuse                 163840 3
```

Ejercicio 5

Estudiar la implementación del módulo 'clipboard', que exporta una entrada /proc

- *Al cargar/descargar el módulo se creará/eliminará una entrada **clipboard** en el sistema de ficheros virtual /proc*
- *La entrada **clipboard** puede emplearse como un portapapeles (clipboard) del sistema*

1. *usa el **make** para crear el .ko, y luego **sudo insmod /clipboard.ko** para crear el proceso*
2. *chequea que el fichero se a creado con **ls /proc** o **lsmod | grep clipboard***
3. *Para probarlo, escribe **echo Hello World > /proc/clipboard** y luego puedes usar **cat /proc/clipboard** múltiples veces y tendrás el mismo mensaje.*
4. *Para detenerlo, usa el **rmmod /proc/clipboard***

static ssize_t clipboard_write(struct file *filp, const char __user *buf, size_t len, loff_t *off);

- **filp**, estructura que describe al fichero abierto en linux.
- **buf**, puntero al array de bytes donde escribimos.
- **len**, tamaño en bytes a escribir.
- **off**, puntero de lectura/escritura.