



Práctica 1: Módulos

DSO - Curso 2013-2014



Contenido



1 Introducción

2 Ejercicios

3 Práctica





Práctica 1: Módulos

Objetivos

- 1 Familiarizarse con los siguientes componentes de Linux
 - Módulos
 - Sistema de ficheros /proc
 - Listas enlazadas en el kernel
 - Protección de memoria kernel/usuario
 - Gestión básica de memoria dinámica en el kernel
- 2 Afrontar las dificultades de la programación en espacio de kernel

Requisitos

- Consultar los capítulos 1,2,3 y 5 de “The Linux Kernel Module Programming Guide”



Contenido



1 Introducción

2 Ejercicios

3 Práctica



Ejercicios I



Ejercicio 1

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

Ejercicio 2

- La función de carga devuelve 0, que ocurre si devuelve un número negativo

Ejercicio 3

- Macros `__init` y `__exit` (`<linux/init.h>`)
 - ¿Qué diferencias existen en el módulo generado?



Ejercicios II



Ejercicio 4

- En `<linux/module.h>` se describen los distintos tipos de licencias
 - ¿Qué diferencias existen en el módulo generado?

Ejercicio 5

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



Ejercicios III



Ejercicio 6

- Consultar y probar ejemplos 5.1 y 5.2 de *Linux Kernel Module Programming Guide*
 - **Advertencia!**: necesario adaptarlos a la versión del kernel

Ejercicio 7

- 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



Contenido



1 Introducción

2 Ejercicios

3 Práctica





Especificación de la práctica

- Crear un módulo `modlist` que gestione una lista enlazada de enteros

```
struct list_head mylist; /* Lista enlazada */  
  
/* Nodos de la lista */  
typedef struct {  
    int data;  
    struct list_head links;  
}list_item_t;
```

- El módulo permitirá al usuario insertar/eliminar elementos de la lista mediante la entrada `/proc/modlist`
 - Cuando el módulo se cargue/descargue se creará/eliminará dicha entrada
- La memoria asociada a los nodos de la lista debe gestionarse de forma dinámica empleando `vmalloc()` y `vfree()`
 - Al descargar el módulo → liberar memoria si lista no vacía





Especificación de la práctica

Operaciones soportadas por el módulo

1 Inserción al final de la lista

- `echo add 10 > /proc/modlist`

2 Eliminación de la lista

- `echo remove 10 > /proc/modlist`

- *Borra todas las ocurrencias de ese elemento en la lista*

3 Impresión por pantalla de la lista

- `cat /proc/modlist`

4 Borrado de todos los elementos de la lista

- `echo cleanup > /proc/modlist`

- Recomendable utilizar `sscanf()` para procesar los comandos del usuario





Ejemplo de ejecución

terminal

```
dsouser@debian$ sudo insmod modlist.ko
dsouser@debian$ cat /proc/modlist
dsouser@debian$ echo add 10 > /proc/modlist
dsouser@debian$ cat /proc/modlist
10
dsouser@debian$ echo add 4 > /proc/modlist
dsouser@debian$ echo add 4 > /proc/modlist
dsouser@debian$ cat /proc/modlist
10
4
4
dsouser@debian$ echo add 2 > /proc/modlist
dsouser@debian$ echo add 5 > /proc/modlist
dsouser@debian$ cat /proc/modlist
10
4
4
2
5
```

ArTec

Ejemplo de ejecución (cont..)



terminal

```
dsouser@debian$ echo remove 4 > /proc/modlist
dsouser@debian$ cat /proc/modlist
10
2
5
dsouser@debian$ echo cleanup > /proc/modlist
dsouser@debian$ cat /proc/modlist
dsouser@debian$
```





Partes opcionales

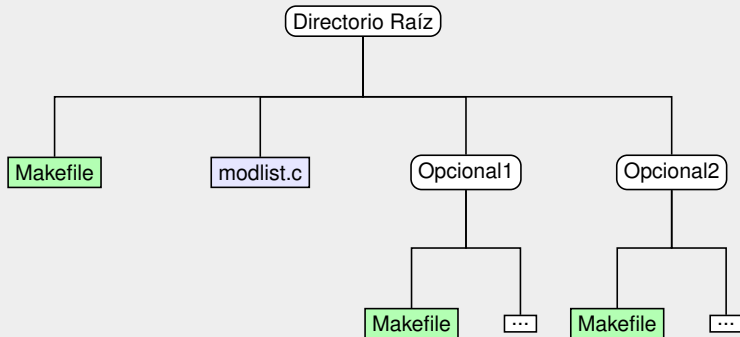
- 1 Implementar la operacion 'sort' de la lista
 - `echo sort > /proc/modlist`
 - La lista se ordenará en orden ascendente
- 2 Codificar un módulo donde la lista gestionada sea de cadenas de caracteres de longitud acotada (ej: máx 20 caracteres por nodo).



Entrega de la práctica

- A través del Campus Virtual
 - Hasta el 22 de octubre
- Aconsejable mostrar el funcionamiento antes de hacer la entrega

Estructura entrega (en un fichero comprimido .tar.gz o .zip)





DSO - Práctica 1: Módulos Versión 0.1

©J.C. Sáez, M. Prieto

*This work is licensed under the Creative Commons **Attribution-Share Alike 3.0 Spain License**. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.*

*Esta obra está bajo una licencia **Reconocimiento-Compartir Bajo La Misma Licencia 3.0 España de Creative Commons**. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/> o envíe una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.*

Este documento (o uno muy similar) está disponible en
<https://cv2.sim.ucm.es/moodle/course/view.php?id=37161>

