

# LKM

SEMINARIO

Pablo García Fernández  
Periféricos y Dispositivos de Interfaz Humana



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

Para este seminario se va a trabajar con los Modulo de Kernel de Linux (LKM), aprendiendo a realizar uno y comprobando su funcionamiento.

El módulo es el que se muestra a continuación, he modificado los mensajes del código proporcionado. Simplemente se declara una variable *name* que será utilizada en los mensajes que se escriben en el log a la hora de cargar y quitar el módulo.

```
#include <linux/init.h>           // Macros used to mark up functions e.g., __init __exit
#include <linux/module.h>         // Core header for loading LKMs into the kernel
#include <linux/kernel.h>         // Contains types, macros, functions for the kernel

MODULE_LICENSE("GPL");           ///< The license type -- this affects runtime behavior
MODULE_AUTHOR("Pablo Garcia Fernandez"); ///< The author -- visible when you use modinfo
MODULE_DESCRIPTION("A simple Linux driver for the BBB."); ///< The description -- see modinfo
MODULE_VERSION("0.1");           ///< The version of the module

static char *name = "profesor";  ///< An example LKM argument -- default value is "world"
MODULE_PARAM(name, charp, S_IRUGO); ///< Param desc. charp = char ptr, S_IRUGO can be read/not changed
MODULE_PARAM_DESC(name, "Nombre a mostrar en /var/log/kern.log"); ///< parameter description

/** @brief The LKM initialization function
 * The static keyword restricts the visibility of the function to within this C file. The __init
 * macro means that for a built-in driver (not a LKM) the function is only used at initialization
 * time and that it can be discarded and its memory freed up after that point.
 * @return returns 0 if successful
 */
static int __init helloBBB_init(void){
    printk(KERN_INFO "EBB: Hola %s desde BBB LKM!\n", name);
    return 0;
}

/** @brief The LKM cleanup function
 * Similar to the initialization function, it is static. The __exit macro notifies that if this
 * code is used for a built-in driver (not a LKM) that this function is not required.
 */
static void __exit helloBBB_exit(void){
    printk(KERN_INFO "EBB: Hasta luego %s desde BBB LKM!\n", name);
}

/** @brief A module must use the module_init() module_exit() macros from linux/init.h, which
 * identify the initialization function at insertion time and the cleanup function (as
 * listed above)
 */
module_init(helloBBB_init);
module_exit(helloBBB_exit);
```

Con el siguiente makefile se construyen los archivos necesarios para la carga del módulo en el kernel.

```
obj-m+=hello.o

all:
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build/ M=$(PWD) modules

clean:
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build/ M=$(PWD) clean
```

```
pablogarfer@pablogarfer-VirtualBox:~/Documents/modulo$ make
make -C /lib/modules/5.15.0-87-generic/build/ M=/home/pablogarfer/Documents/modulo modules
make[1]: Entering directory '/usr/src/linux-headers-5.15.0-87-generic'
  CC [M] /home/pablogarfer/Documents/modulo/hello.o
  MODPOST /home/pablogarfer/Documents/modulo/Module.symvers
  CC [M] /home/pablogarfer/Documents/modulo/hello.mod.o
  LD [M] /home/pablogarfer/Documents/modulo/hello.ko
  BTF [M] /home/pablogarfer/Documents/modulo/hello.ko
Skipping BTF generation for /home/pablogarfer/Documents/modulo/hello.ko due to unavailability of vmlinux
make[1]: Leaving directory '/usr/src/linux-headers-5.15.0-87-generic'
```

Una vez realizado el paso anterior se instala con el comando *insmod* y se comprueba que se encuentra en la lista de módulos con *lsmod*.

```
pablogarfer@pablogarfer-VirtualBox:~/Documents/modulo$ sudo insmod hello.ko
[sudo] password for pablogarfer:
pablogarfer@pablogarfer-VirtualBox:~/Documents/modulo$ lsmod
Module                Size  Used by
hello                  16384  0
```

Se puede obtener la información del módulo con el comando *modinfo*. Esta información corresponde a las variables que se encuentran al principio del código mostrado anteriormente.

```
pablogarfer@pablogarfer-VirtualBox:~/Documents/modulo$ modinfo hello.ko
filename:             /home/pablogarfer/Documents/modulo/hello.ko
version:               0.1
description:           A simple Linux driver for the BBB.
author:                Pablo Garcia Fernandez
license:               GPL
srcversion:            085F42CD9A908B4BBE12B11
depends:
retpoline:            Y
name:                  hello
vermagic:              5.15.0-87-generic SMP mod_unload modversions
parm:                  name:Nombre a mostrar en /var/log/kern.log (charp)
```

Si miramos el contenido del log del kernel que */var/log* con la instrucción *tail -f kern.log* podremos encontrar las líneas que se imprimen al cargar y descargar el módulo en el kernel.

```
May 30 17:59:54 pablogarfer-VirtualBox kernel: [ 2499.595667] EBB: Hola profesor desde BBB LKM!
May 30 18:04:37 pablogarfer-VirtualBox kernel: [ 2782.098865] EBB: Hasta luego profesor desde BBB LKM!
```