## موژان ميرجليلي - 9831140

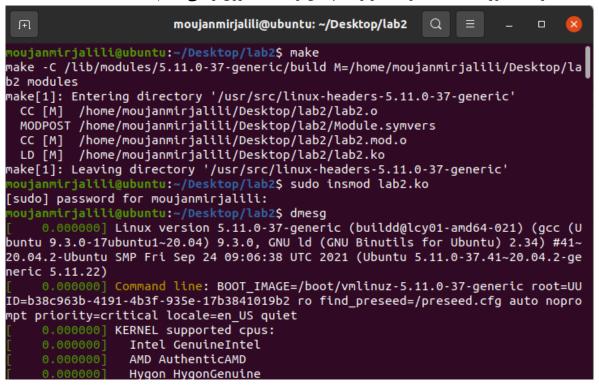
1. ابتدا یک فایل c. با کد دستور کار که شامل دستور load و unload است را میسازیم.

```
*lab2.c
         ▼ 1
                                                 Save
  Open
 1 #include nux/init.h>
 2 #include ux/kernel.h>
 3 #include ux/module.h>
 4 /* this function is called when the module is loaded*/
 5 int simple_init(void)
 7 printk(KERN_INFO "Loading Module\n");
 8 return 0;
 9 }
10 /* this function is called when the module is removed*/
11 void simple_exit(void)
13 printk(KERN_INFO "Removing Module\n");
14 }
15 /* Macros for registering module entry and exit points.
17 module_init(simple_init);
18 module_exit(simple_exit);
19 MODULE_LICENSE("GPL");
20 MODULE DESCRIPTION("simple module");
21 MODULE AUTHOR("SGG");
```

2. در دایرکتوری مربوط به فایل کد، یک فایل به نام Makefile میسازیم و دستورات زیر را در داخل آن مینویسیم.

```
Makefile
                                                      Save
  Open
                                    ~/Desktop/lab2
                *lab2.c
                                                         Makefile
1 KERNELDIR=/lib/modules/$(shell uname -r)/build
3 #MODULES = lab2.ko
4 \text{ obj-m} += lab2.o
6 all:
7
           make -C $(KERNELDIR) M=$(PWD) modules
8
9 clean:
           make -C $(KERNELDIR) M=$(PWD) clean
10
```

- 3. حالا با دستور make، فایل c. را compile می کنیم تا فایلهای لازم برای کتابخانهها ساخته شود و یک فایل ko. به دست می آید.
  - 4. با دستور insmod ماژولهای هسته را load کرده،
  - 5. و با دستور dmesg محتوای بافر و همچنین وضعیت ماژول را می بینیم.



## و پیام مورد نظر که هنگام دستور load باید مشاهده می کردیم را می بینیم.

```
[61400.542414] e1000: ens33 NIC Link is Down
[61406.591907] e1000: ens33 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control:
None
[91868.466868] VFS: busy inodes on changed media sr1
[91868.710647] VFS: busy inodes on changed media sr1
[92551.824783] audit: type=1400 audit(1634495013.260:86): apparmor="DENIED" oper ation="capable" profile="/usr/sbin/cups-browsed" pid=52681 comm="cups-browsed" c apability=23 capname="sys_nice"
[95463.824578] lab2: loading out-of-tree module taints kernel.
[95463.824746] lab2: module verification failed: signature and/or required key m issing - tainting kernel
[95463.829387] Loading Module
moujanmirjalilegupuntu:~/peskcop/lab2$
```

6. حال با استفاده از دستور rmmod، ماژول ساخته شده را برمیداریم و با زدن dmesg پیام مورد نظر را مشاهده می کنیم.

```
moujanmirjalili@ubuntu:~/Desktop/lab2$ sudo rmmod lab2
moujanmirjalili@ubuntu:~/Desktop/lab2$ sudo dmesg -c
[    0.000000] Linux version 5.11.0-37-generic (buildd@lcy01-amd64-021) (g
cc (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04) 9.3.0, GNU ld (GNU Binutils for Ubuntu)
2.34) #41~20.04.2-Ubuntu SMP Fri Sep 24 09:06:38 UTC 2021 (Ubuntu 5.11.0-3
7.41~20.04.2-generic 5.11.22)
[    0.000000] Command line: B00T_IMAGE=/boot/vmlinuz-5.11.0-37-generic ro
ot=UUID=b38c963b-4191-4b3f-935e-17b3841019b2 ro find_preseed=/preseed.cfg
auto noprompt priority=critical locale=en_US quiet
[    0.000000] KERNEL supported cpus:
[    0.000000] Intel GenuineIntel
[    0.000000] AMD AuthenticAMD
[    0.000000] Hygon HygonGenuine
```

پیام مورد نظر که هنگام دستور unload باید مشاهده می کردیم را میبینیم.

```
[91868.710647] VFS: busy inodes on changed media sr1
[92551.824783] audit: type=1400 audit(1634495013.260:86): apparmor="DENIED" operation="capable" profile="/usr/sbin/cups-browsed" pid=52681 comm="cups-browsed" capability=23 capname="sys_nice"
[95463.824578] lab2: loading out-of-tree module taints kernel.
[95463.824746] lab2: module verification failed: signature and/or required key missing - tainting kernel
[95463.829387] coading module
[95587.291395] Removing Module
```

در ابتدای این آزمایش با استفاده از دستور Ismod میتوانیم مشاهده کنیم که فایل ساخته شده هنوز وجود ندارد و در انتهای کار با استفاده از این دستور میتوانیم مطمئن شویمکه ماژول ساخته شده، حذف شده است.