

آزمایشگاه سیستم‌های عامل

سپهر مقیسه

گزارش کار 1.5

پاییز 1400



1. کد را در یک فایل در یک فولدری با پسوند C. قرار داده :

```
Open ▾ [icon] *q1.c ~/Desktop/q1 Save [icon] [icon] [icon] [icon]
#include <linux/init.h>
#include <linux/kernel.h>
#include <linux/module.h>

static int simple_init(void)
{
    printk(KERN_INFO "Loading Module\n");

    return 0;
}

static void simple_exit(void)
{
    printk(KERN_INFO "Removing Module\n");
}

module_init(simple_init);
module_exit(simple_exit);
MODULE_LICENSE("GPL");
MODULE_DESCRIPTION("simple module");
MODULE_AUTHOR("SGG");
```

C ▾ Tab Width: 8 ▾ Ln 1, Col 1 ▾ INS

2. پس از نوشتن کد ماژول مربوطه با زدن **make** دستورات کامپایل کردن ماژول که در Makefile هستند اجرا می‌شوند:



```
sepehr@os-lab: ~/Desktop/q1
sepehr@os-lab:~/Desktop/q1$ make
make -C /lib/modules/5.0.0-13-generic/build M=/home/sepehr/Desktop/q1 modules
make[1]: Entering directory '/usr/src/linux-headers-5.0.0-13-generic'
CC [M] /home/sepehr/Desktop/q1/q1.o
Building modules, stage 2.
MODPOST 1 modules
CC /home/sepehr/Desktop/q1/q1.mod.o
LD [M] /home/sepehr/Desktop/q1/q1.ko
make[1]: Leaving directory '/usr/src/linux-headers-5.0.0-13-generic'
sepehr@os-lab:~/Desktop/q1$
```

3. و فایل `q1.ko` ایجاد می‌شود. سپس با دستور زیر آن را در کرنل بارگذاری می‌کنیم و با `dmesg` پیغام های سیستم را میخوانیم مشاهده میکنیم که پیغام `loading module` وجود دارد:

```
sudo insmod q1.ko
```



```
sepehr@os-lab: ~/Desktop/q1
10.278716] cryptd: max_cpu_qlen set to 1000
10.283700] [drm] Initialized vmwgfx 2.15.0 20180704 for 0000:00:0f.0 on min
0
10.478248] AVX2 version of gcm_enc/dec engaged.
10.478250] AES CTR mode by8 optimization enabled
22.092491] rfkill: input handler disabled
25.964938] ISO 9660 Extensions: Microsoft Joliet Level 3
25.975957] ISO 9660 Extensions: RRIP_1991A
579.461650] e1000: ens33 NIC Link is Down
585.585162] e1000: ens33 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control:
None
587.593680] e1000: ens33 NIC Link is Down
591.626307] e1000: ens33 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control:
None
599.689970] e1000: ens33 NIC Link is Down
605.741894] e1000: ens33 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control:
None
1840.202127] q1: loading out-of-tree module taints kernel.
1840.202291] q1: module verification failed: signature and/or required key mi
sing - tainting kernel
1840.203306] Loading Module
1998.556078] Removing Module
2329.307820] Loading Module
2401.636627] e1000: ens33 NIC Link is Down
2405.669302] e1000: ens33 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control:
None
2786.903834] Removing Module
2792.214686] Loading Module
sepehr@os-lab:~/Desktop/q1$
```

و با دستور زیر آن را از کرنل حذف می‌کنیم:

```
sudo rmmod q1.ko
```

```
None
[ 2786.903834] Removing Module
[ 2792.214686] Loading Module
sepehr@os-lab:~/Desktop/q1$ sudo rmmod q1.ko
sepehr@os-lab:~/Desktop/q1$ lsmod
Module                Size  Used by
nls_utf8              16384   1
isofs                 49152   1
crct10dif_pclmul      16384   1
crc32_pclmul          16384   0
ghash_clmulni_intel   16384   0
snd_ens1371           28672   2
snd_ac97_codec         135168   1 snd_ens1371
gameport              20480   1 snd_ens1371
ac97_bus               16384   1 snd_ac97_codec
```