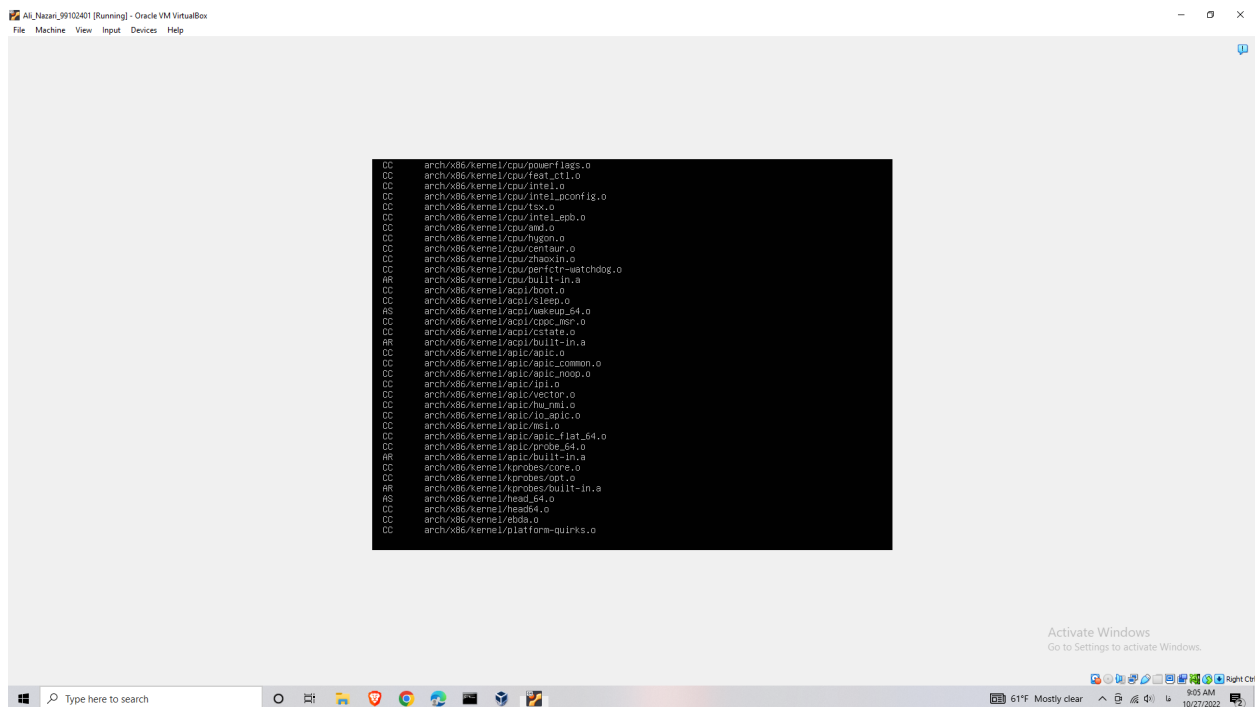
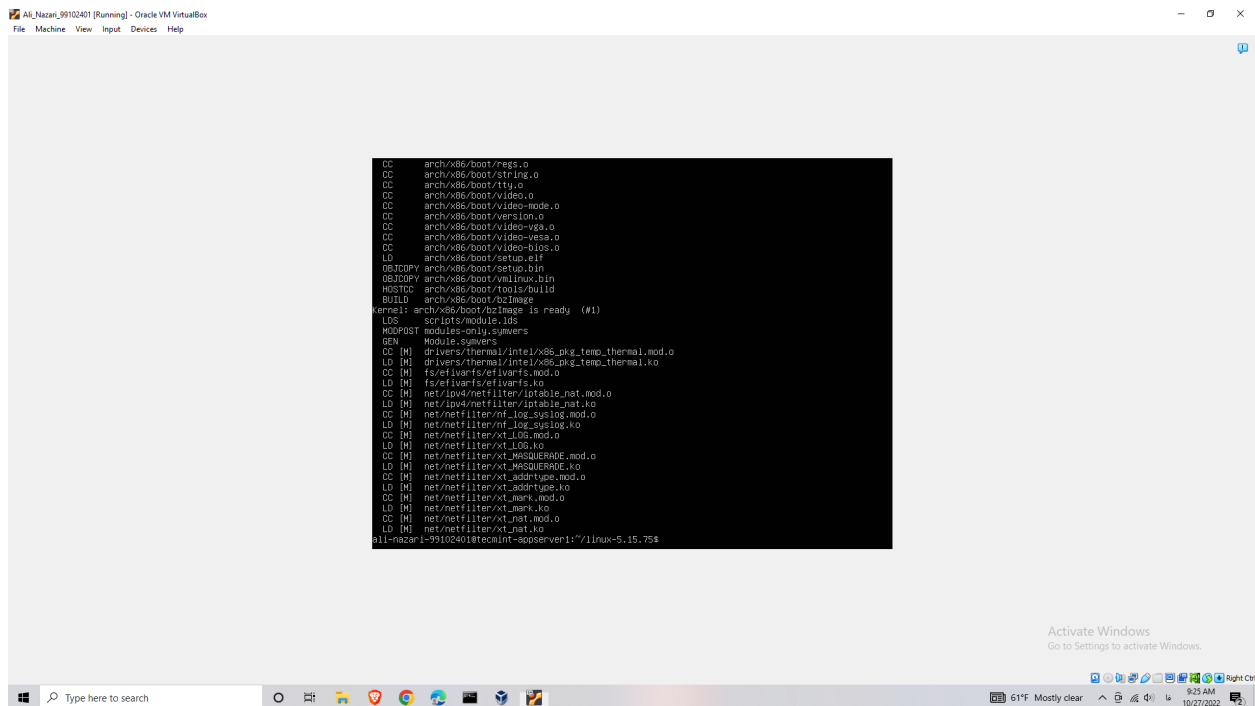


روی عکس ها زوم بفرمایید کیفیت عکس ها مناسب است

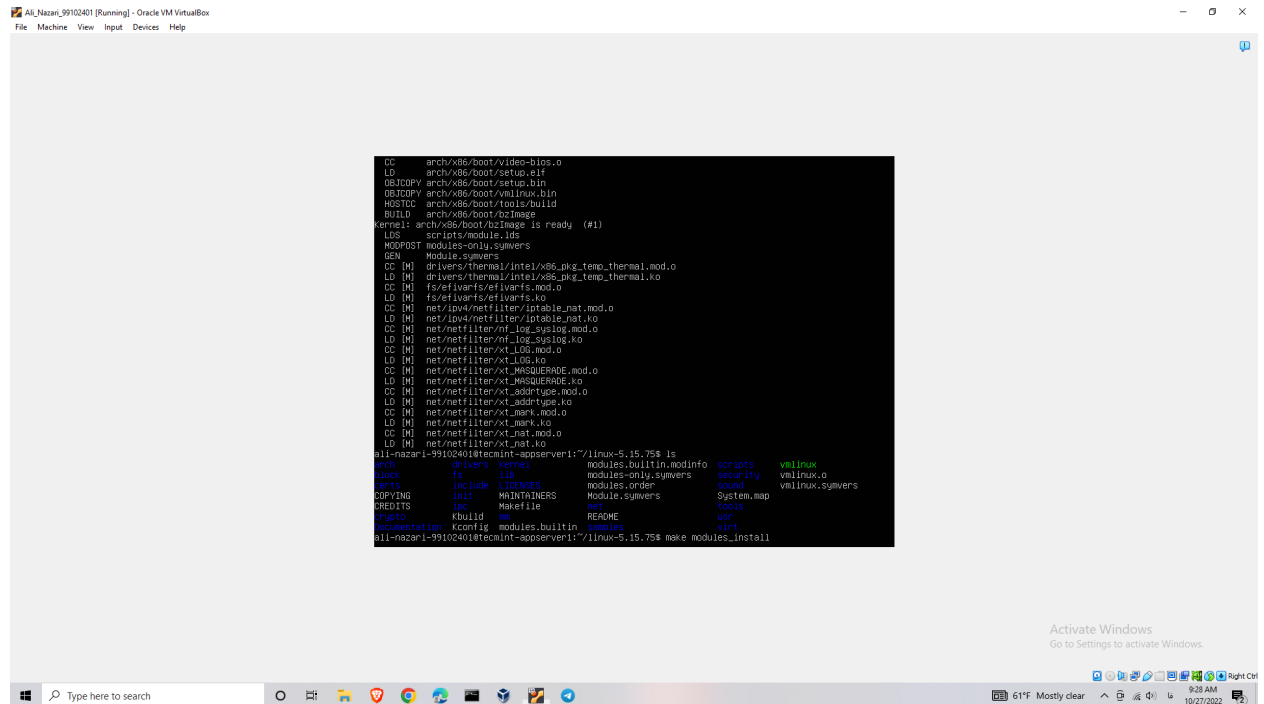
در مرحله اول کرنل را دانلود کردم نسخه ۵.۱۵ را و آن را unzip کردم:



در عکس پایین هم بعد از زدن دستور make defconfig دستور make را زد:

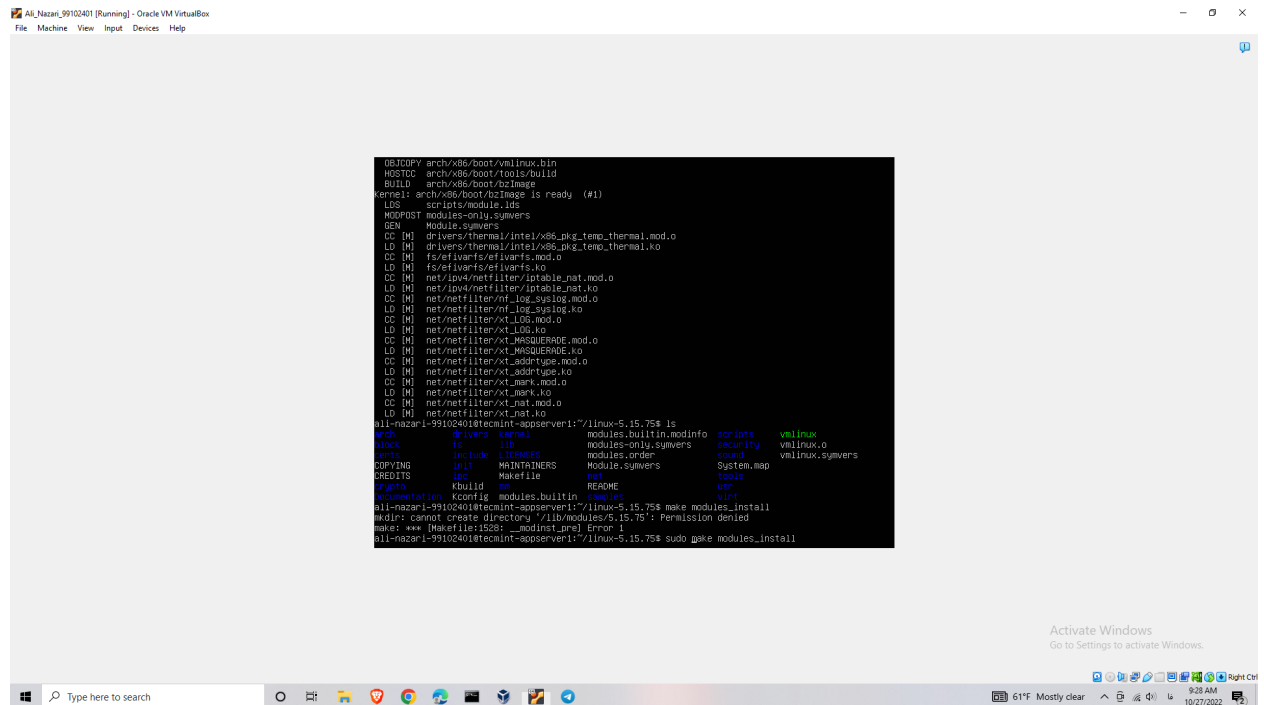


در عکس زیر هم کار make تمام شده است:



```
CC arch/x86/boot/video-bios.o
LD arch/x86/boot/setup.efi
OBJCOPY arch/x86/boot/setup.bin
OBJCOPY arch/x86/boot/vmlinux.bin
HOSTCC arch/x86/boot/tools/build
BUILD arch/x86/boot/bzImage
Kernel: arch/x86/boot/bzImage is ready (#1)
LDS scripts/module.lds
MODPOST modules-only.symvers
GEN Module.symvers
CC [M] drivers/thermal/intel/x86_pkg_temp_thermal.mod.o
LD [M] drivers/thermal/intel/x86_pkg_temp_thermal.ko
CC [M] fs/efivarfs/efivarfs.mod.o
LD [M] fs/efivarfs/efivarfs.ko
CC [M] net/ipv4/netfilter/iptable_nat.mod.o
LD [M] net/ipv4/netfilter/iptable_nat.ko
CC [M] net/netfilter/nf_log_syslog.mod.o
LD [M] net/netfilter/nf_log_syslog.ko
CC [M] net/netfilter/xtables.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_queue.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_queue.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_type.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_type.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_mark.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_mark.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_nat.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_nat.ko
all-nazari-99102401@ec2min-01:~/linux-5.15.75$ ls
bin drivers kernel modules.builtin.modinfo scripts vmlinux
block fs lib modules-only.symvers security vmlinux.o
COPYING include LICENSE modules.order sound vmlinux.symvers
CREDITS init README modules.symvers system.map
crypto kbuild net README usr
Documentation Kconfig modules.builtin modules
all-nazari-99102401@ec2min-01:~/linux-5.15.75$ make modules_install
```

در عکس زیر هم دستور make modules-install را می خواهیم بزنم:



```
CC arch/x86/boot/vmlinux.bin
HOSTCC arch/x86/boot/tools/build
BUILD arch/x86/boot/bzImage
Kernel: arch/x86/boot/bzImage is ready (#1)
LDS scripts/module.lds
MODPOST modules-only.symvers
GEN Module.symvers
CC [M] drivers/thermal/intel/x86_pkg_temp_thermal.mod.o
LD [M] drivers/thermal/intel/x86_pkg_temp_thermal.ko
CC [M] fs/efivarfs/efivarfs.mod.o
LD [M] fs/efivarfs/efivarfs.ko
CC [M] net/ipv4/netfilter/iptable_nat.mod.o
LD [M] net/ipv4/netfilter/iptable_nat.ko
CC [M] net/netfilter/nf_log_syslog.mod.o
LD [M] net/netfilter/nf_log_syslog.ko
CC [M] net/netfilter/xtables.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_queue.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_queue.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_type.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_type.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_mark.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_mark.ko
CC [M] net/netfilter/xtables_nat.mod.o
LD [M] net/netfilter/xtables_nat.ko
all-nazari-99102401@ec2min-01:~/linux-5.15.75$ ls
bin drivers kernel modules.builtin.modinfo scripts vmlinux
block fs lib modules-only.symvers security vmlinux.o
COPYING include LICENSE modules.order sound vmlinux.symvers
CREDITS init README modules.symvers system.map
crypto kbuild net README usr
Documentation Kconfig modules.builtin modules
all-nazari-99102401@ec2min-01:~/linux-5.15.75$ make modules_install
make: cannot create directory '/lib/modules/5.15.75': Permission denied
make: *** [Makefile:1526: _modinst_post] Error 1
all-nazari-99102401@ec2min-01:~/linux-5.15.75$ sudo make modules_install
```

در عکس زیر هم اجرای موفقیت آمیز دستور قبل را می بینیم:

Ali_Nazari_99102401 [Running] - Oracle VM VirtualBox

File Machine View Input Devices Help

```
LD [M] net/ipv4/netfilter/iptables_nat.ko
CC [M] net/netfilter/nf_log_syslog.mod.o
LD [M] net/netfilter/nf_log_syslog.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_queue.mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables_queue.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_type.mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables_type.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables.ko
LD [M] net/netfilter/x_tables_nat.ko
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ ls
arch          drivers      kernel      modules.builtin.modinfo  scripts      vmlinux
block         fs           lib         modules-only.symvers     security     vmlinux.o
certs         include     LTOOBSO    modules.order            sound        vmlinux.symvers
COPYING      init         MDTHEADERS  modules.symvers          system.map
CREDITS       ip           Makefile    net                      tools
crypto        kbuild      mm          README                   usr
Documentation  kconfig     modules.builtin  netfs                     vmlinux
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ make modules_install
mkdir: cannot create directory '/lib/modules/5.15.75': Permission denied
make: *** [Makefile:1539: _modinst_pre] Error 1
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ sudo make modules_install
[sudo] password for all-nazari-99102401:
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/drivers/thermal/intel/v86_pkg_temp_thermal.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/fs/efivarfs/efivarfs.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/ipv4/netfilter/iptables_nat.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/nf_log_syslog.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_queue.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_type.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_mod.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_nat.ko
DEPMOD /lib/modules/5.15.75
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ _
```

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Type here to search

61°F Mostly clear 10/27/2022

در دستور زیر هم که دستور make install را دارم وارد می کنم:

Ali_Nazari_99102401 [Running] - Oracle VM VirtualBox

File Machine View Input Devices Help

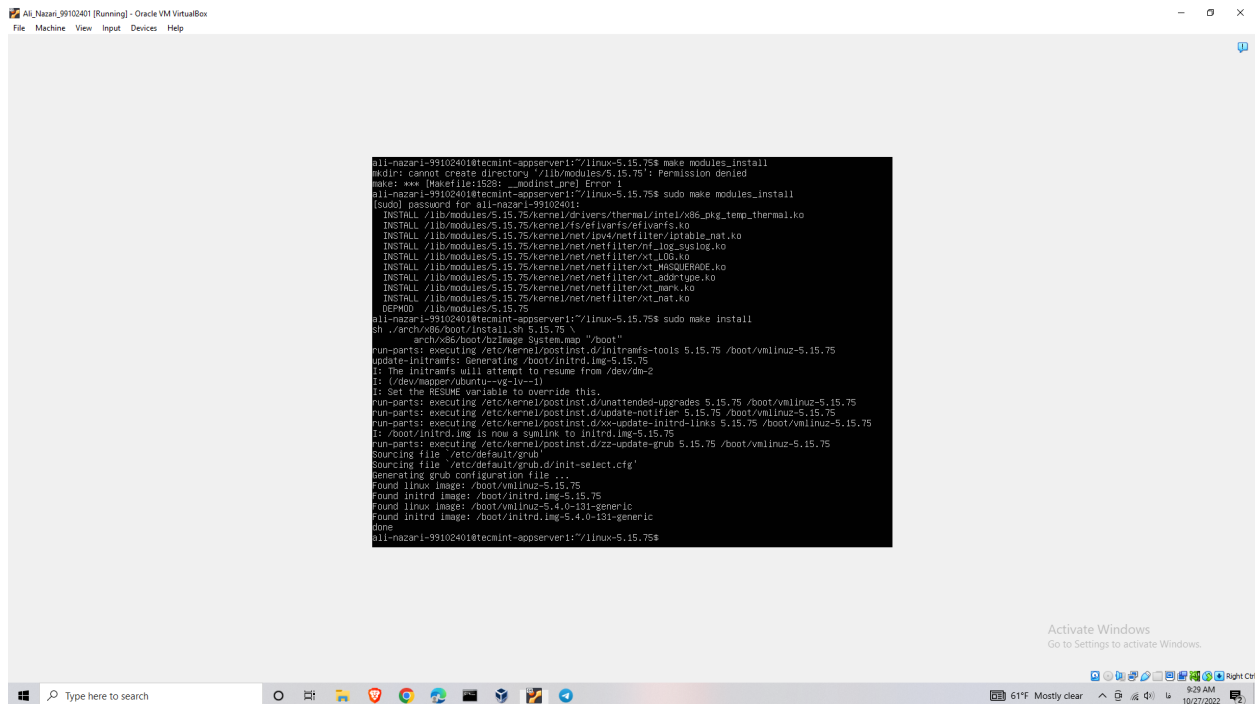
```
LD [M] net/ipv4/netfilter/iptables_nat.ko
CC [M] net/netfilter/nf_log_syslog.mod.o
LD [M] net/netfilter/nf_log_syslog.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_queue.mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables_queue.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_type.mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables_type.ko
CC [M] net/netfilter/x_tables_mod.o
LD [M] net/netfilter/x_tables.ko
LD [M] net/netfilter/x_tables_nat.ko
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ ls
arch          drivers      kernel      modules.builtin.modinfo  scripts      vmlinux
block         fs           lib         modules-only.symvers     security     vmlinux.o
certs         include     LTOOBSO    modules.order            sound        vmlinux.symvers
COPYING      init         MDTHEADERS  modules.symvers          system.map
CREDITS       ip           Makefile    net                      tools
crypto        kbuild      mm          README                   usr
Documentation  kconfig     modules.builtin  netfs                     vmlinux
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ make modules_install
mkdir: cannot create directory '/lib/modules/5.15.75': Permission denied
make: *** [Makefile:1539: _modinst_pre] Error 1
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ sudo make modules_install
[sudo] password for all-nazari-99102401:
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/drivers/thermal/intel/v86_pkg_temp_thermal.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/fs/efivarfs/efivarfs.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/ipv4/netfilter/iptables_nat.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/nf_log_syslog.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_queue.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_type.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_mod.ko
INSTALL /lib/modules/5.15.75/kernel/net/netfilter/x_tables_nat.ko
DEPMOD /lib/modules/5.15.75
all-nazari-99102401@ecm1nt-appserver1:~/linux-5.15.75$ sudo make install_
```

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

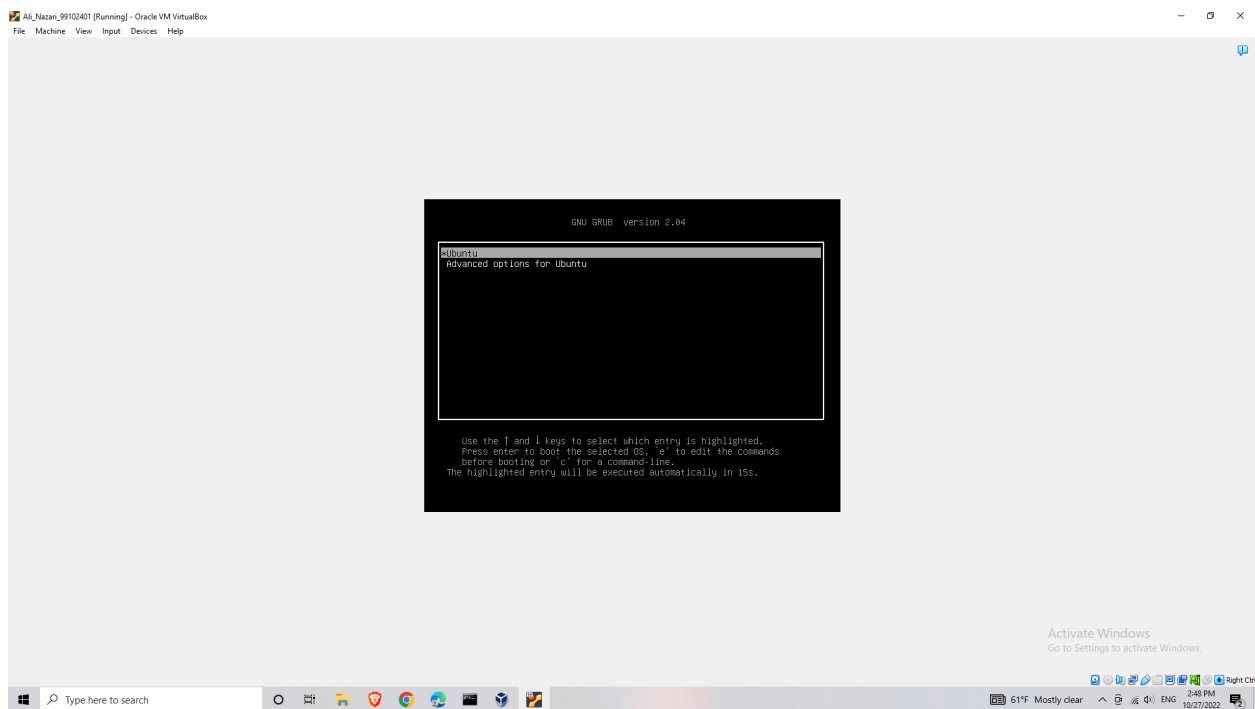
Type here to search

61°F Mostly clear 10/27/2022

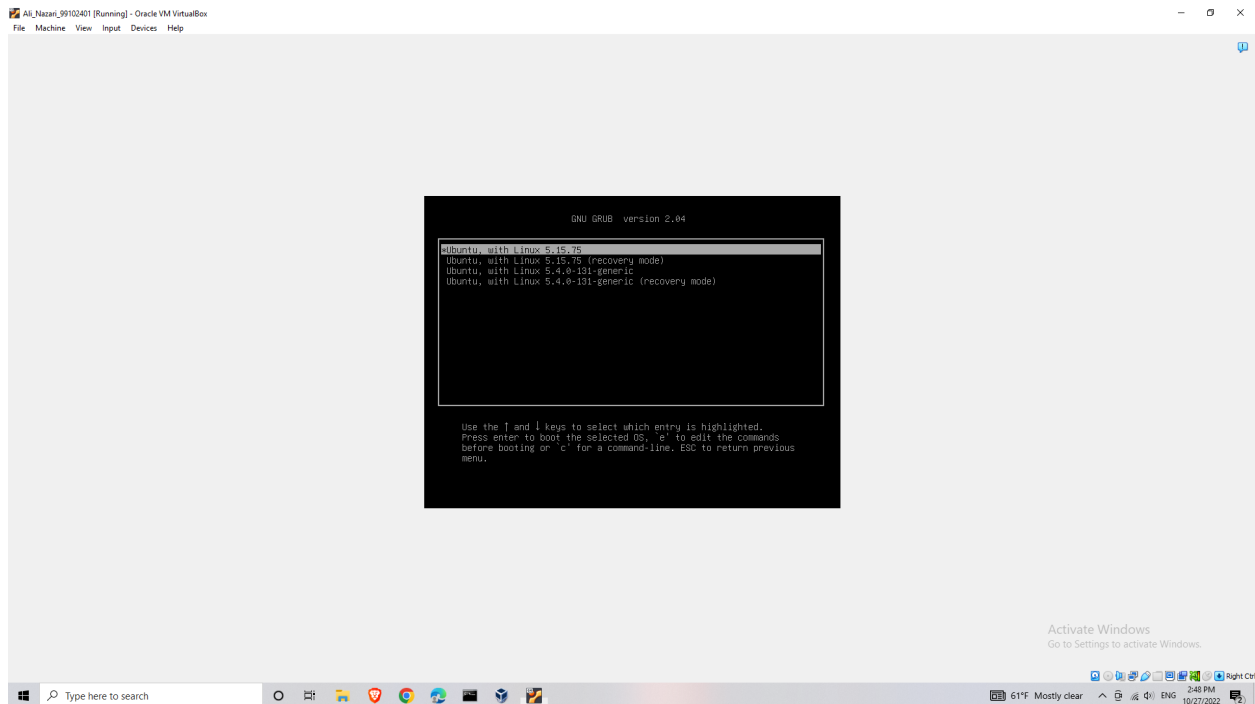
در عکس زیر هم اجرای موفقیت آمیز دستور قبل را می بینیم:



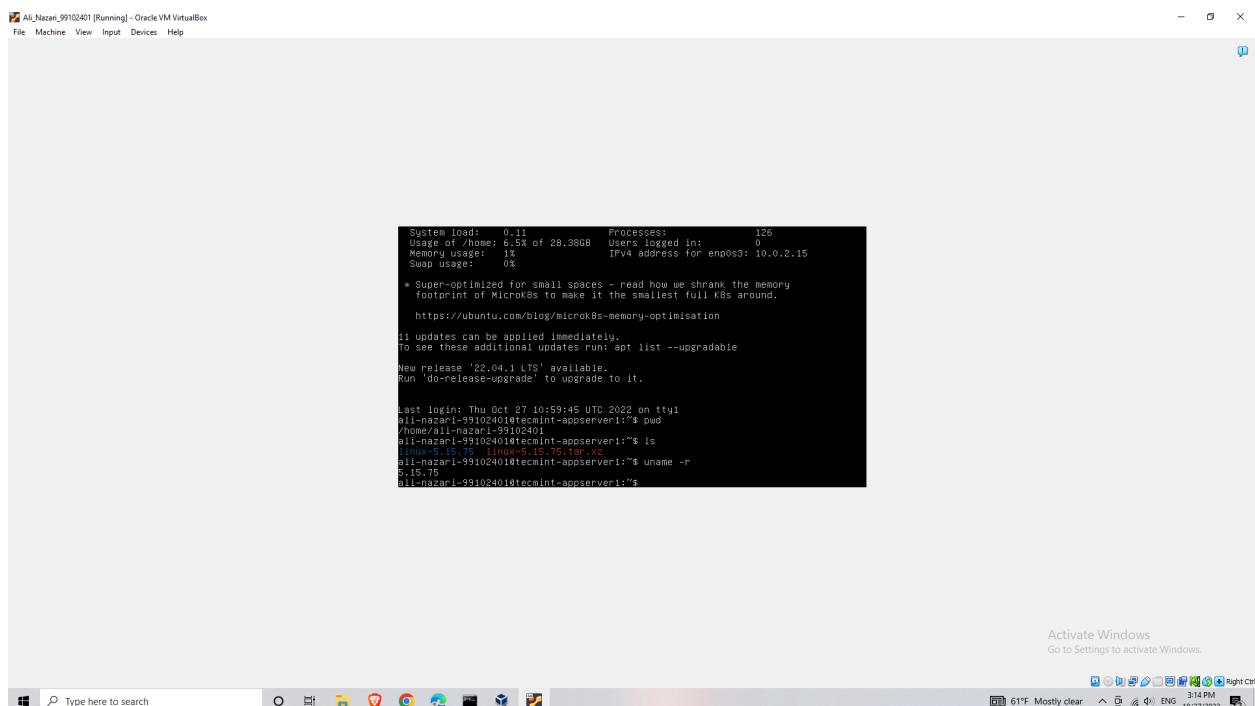
سپس هم که reboot کردم و در عکس زیر می بینیم که به فضای انتخاب کرنل جدید رفتیم:



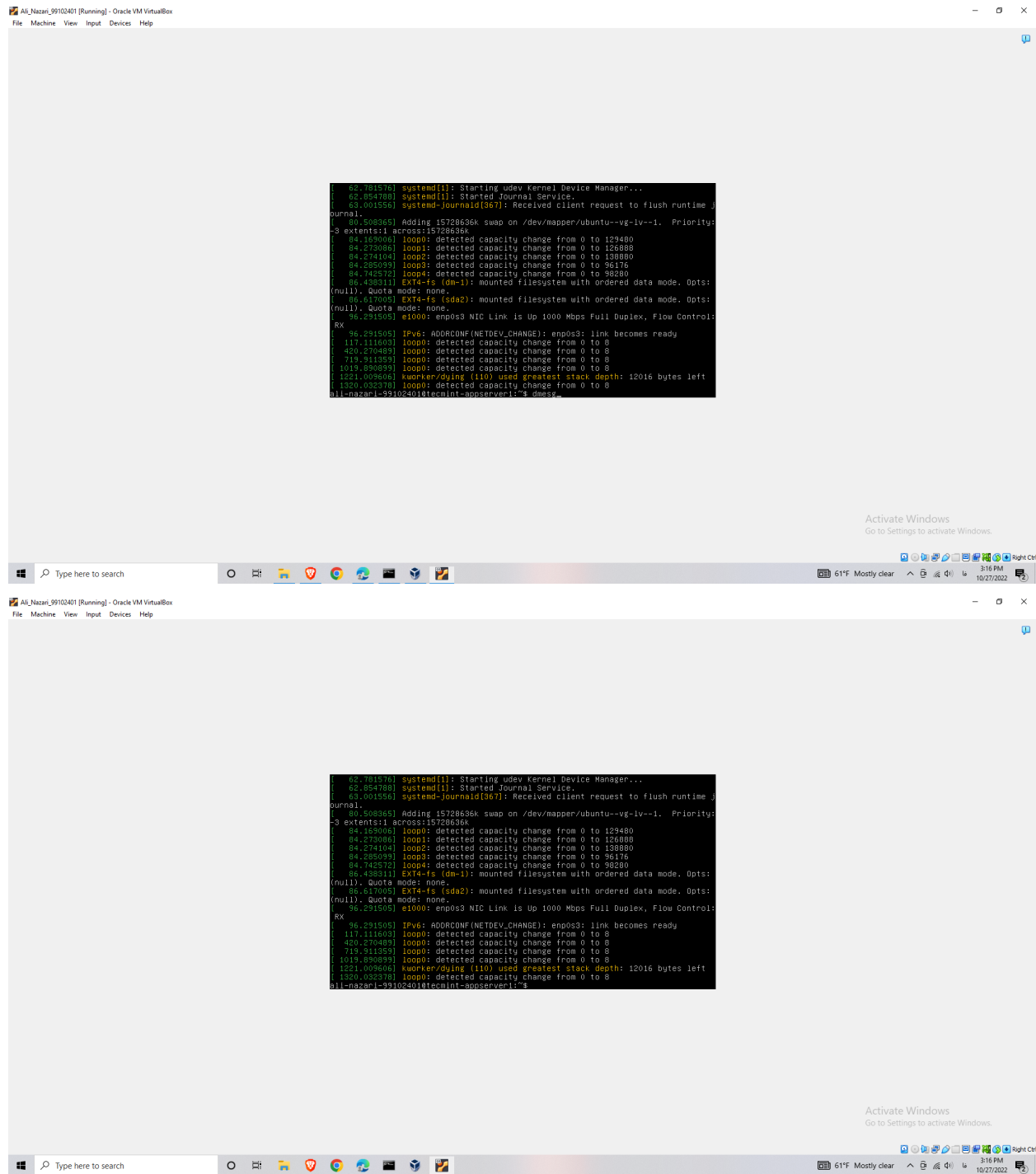
به بخش advanced options رفتیم و همان کرنلی که کامپایل کردم را مشاهده می کنیم که همون ۵.۱۵ است:



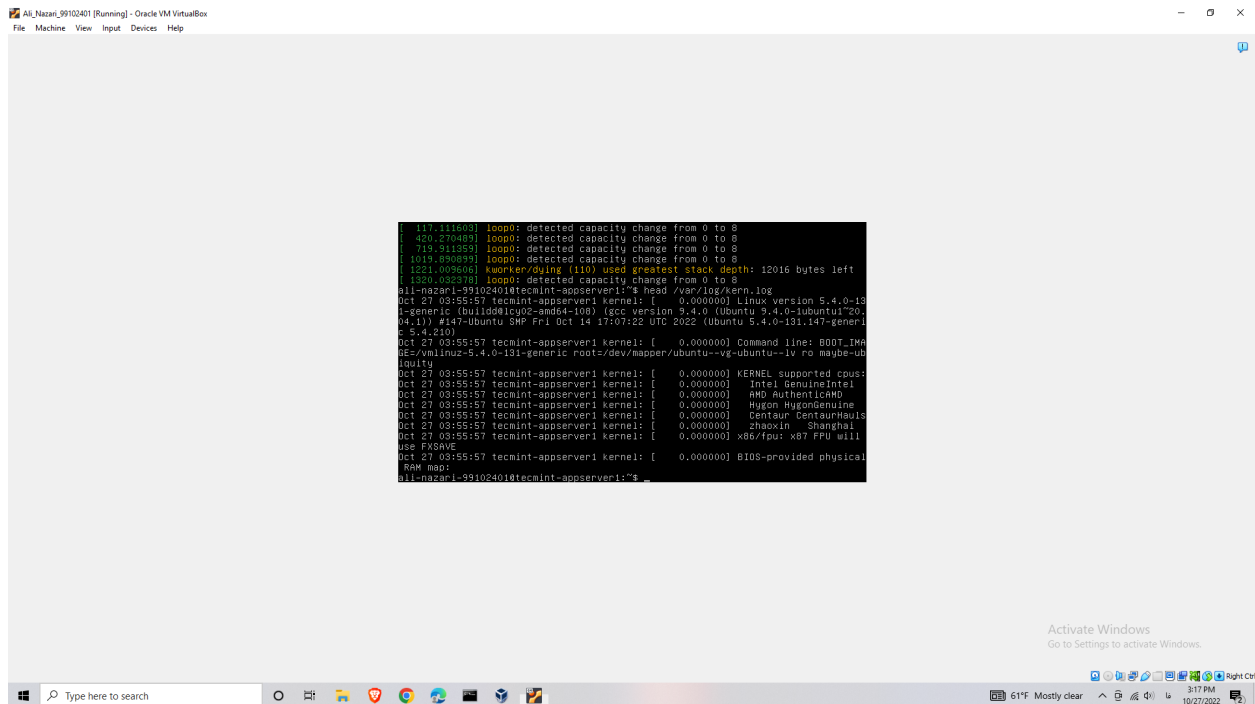
در عکس زیر هم می بینیم که ورژن کرنل را گرفته ام و همان ۵.۱۵ است:



در عکس زیر هم که دستور dmesg را زدم تا خروجی اولیه آن را ببینیم:

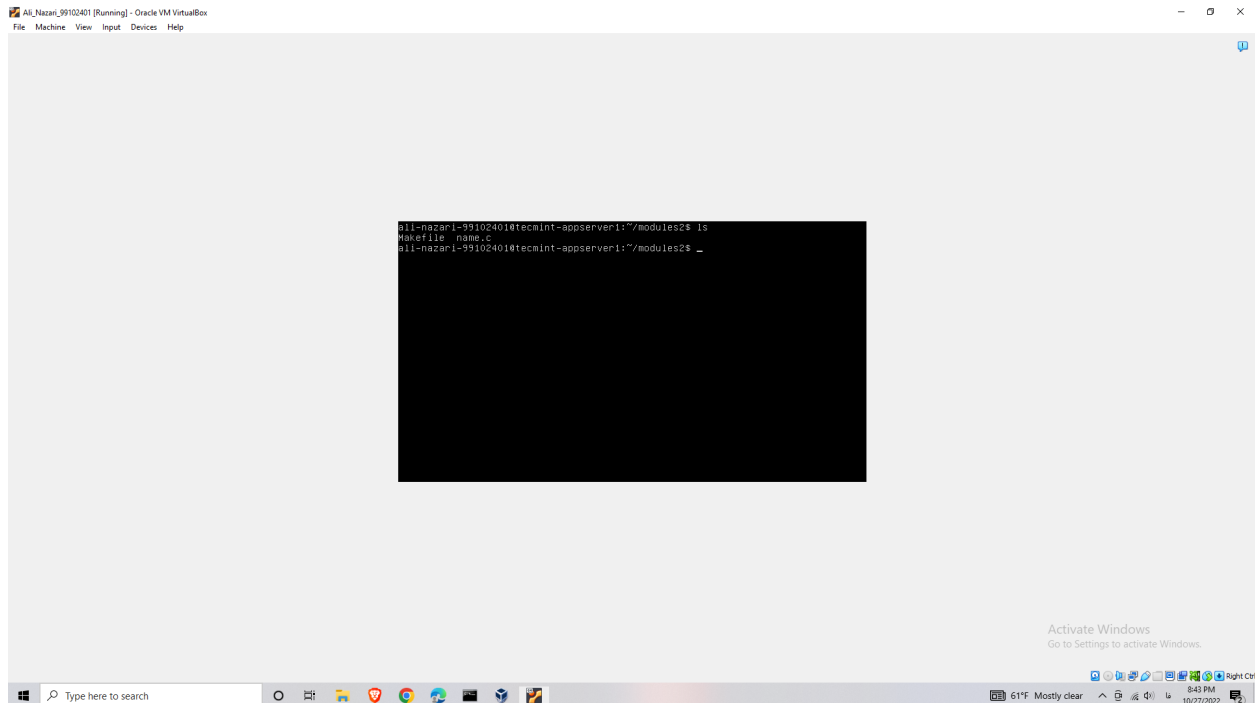


در عکس زیر هم kern.log را می بینیم تا نگاه اولیه ای به آن بندازیم:



```
117.11600] i960i: detected capacity change from 0 to 8
430.270489] i960i: detected capacity change from 0 to 8
719.811359] i960i: detected capacity change from 0 to 8
1019.090891] i960i: detected capacity change from 0 to 8
1221.009606] kworker/0/0 (110) used greatest stack depth: 12016 bytes left
1320.032370] i960i: detected capacity change from 0 to 8
ali-nazari-99102401@tecmin-appserver1:~$ head /var/log/kern.log
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] Linux version 5.4.0-13
i-generic (build01cy02-amd64-108) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0-1ubuntu1~20
.4.1)) #147-Ubuntu SMP Fri Oct 14 17:07:22 UTC 2022 (Ubuntu 5.4.0-131.147-generi
c 5.4.210)
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] Command line: BOOT_IMAGE=
/vmlinuz-5.4.0-131-generic root=/dev/mapper/ubuntu--vg-ubuntu--lv no maybe-ub
iquity
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] KERNEL supported cpus:
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] Intel GenuineIntel:
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] AMD AuthenticAMD
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] Hygon HygonDenuine
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] Centaur CentaurHauls
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] Zhaoxin Shanghai
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] x86/fpu: x87 FPU will
use F201VE
Oct 27 03:55:57 tecmin-appserver1 kernel: [ 0.000000] BIOS-provided physical
RAM map:
ali-nazari-99102401@tecmin-appserver1:~$ _
```

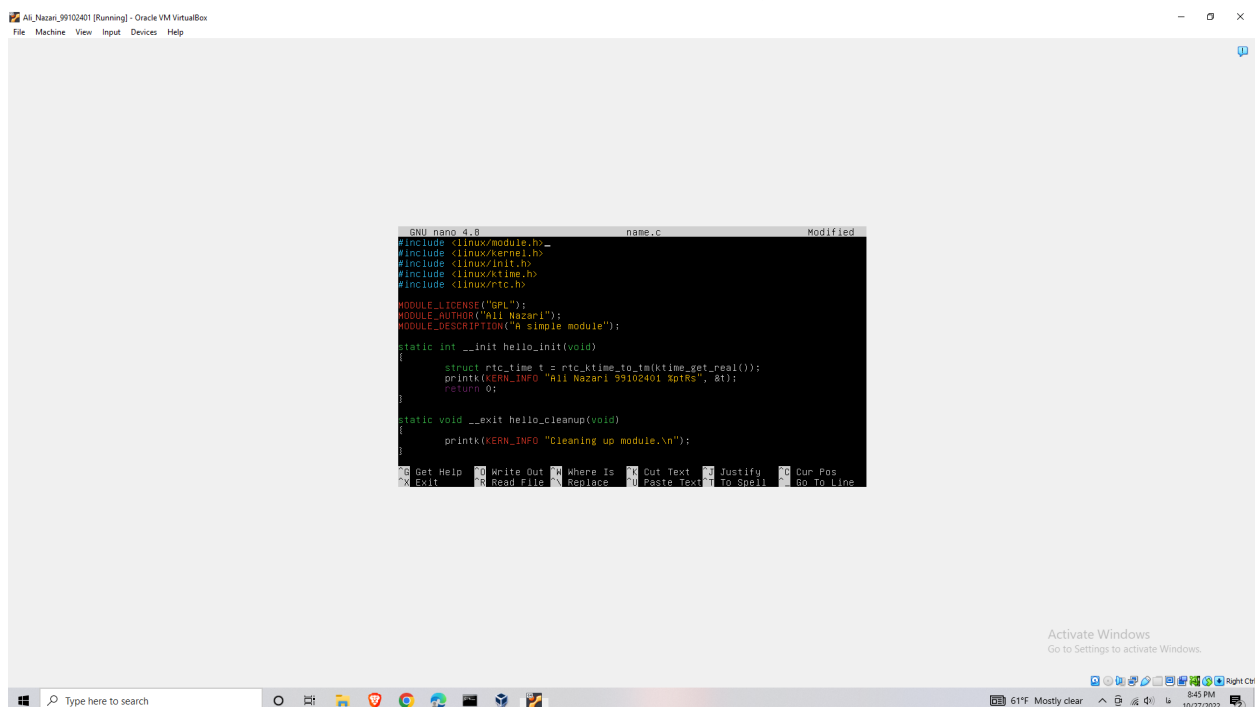
در عکس زیر هم طبق جست و جو هایی که انجام دادم، باید یک فایل C بسازیم که ماژول اصلی است و یک Makefile هم باید بسازیم تا کارهای لازم انجام شود و این دو فایل ساخته شده و در ادامه محتوای آن ها هم نشان داده می شود:



```
ali-nazari-99102401@tecmin-appserver1:~/modules$ ls
Makefile
ali-nazari-99102401@tecmin-appserver1:~/modules$ _
```

این بخش اول کد C هست که اول کار خب include های لازم رو انجام دادم. سپس برخی اطلاعات مربوط به ماژول را ست کردم. سپس خب ما دو تابع باید داشته باشیم. یکی برای بحث init اولیه و یکی هم برای حذف از ماژول ها که تابع اول برای init است. در خط اول قطعه کدی که در نت پیدا کردم را

قرار دادم و این قطعه کد تاریخ و ساعت فعلی را می گیرد و سپس اسم و شماره دانشجویی و تاریخ و ساعت را print می کنم. در تابع دوم که برای زمان حذف از ماژول ها است، صرفاً یک `print` ساده است که اعلام می کند این ماژول حذف شده است.



```
GNU nano 4.8 name.c Modified
#include <linux/module.h>
#include <linux/kernel.h>
#include <linux/init.h>
#include <linux/time.h>
#include <linux/rtc.h>

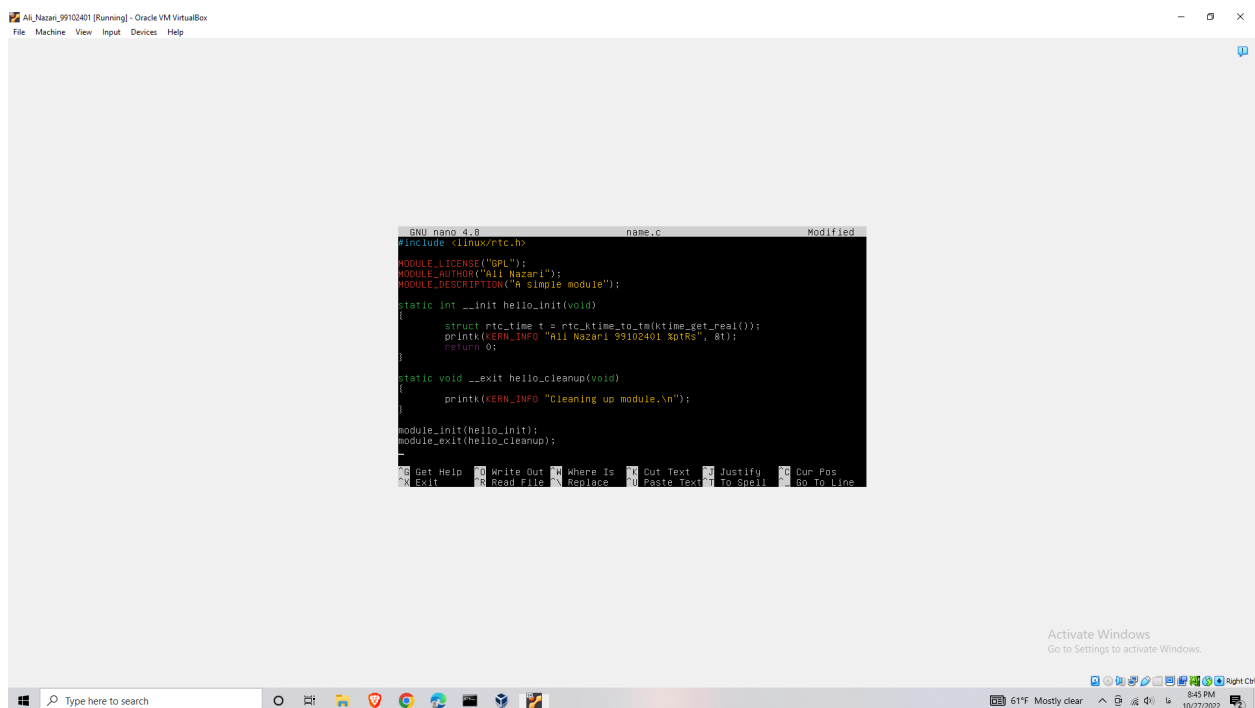
MODULE_LICENSE("GPL");
MODULE_AUTHOR("Ali Nazari");
MODULE_DESCRIPTION("A simple module");

static int __init hello_init(void)
{
    struct rtc_time t = rtc_time_to_tm(ktime_get_real());
    printk(KERN_INFO "Ali Nazari 99102401 %ptrs", &t);
    return 0;
}

static void __exit hello_cleanup(void)
{
    printk(KERN_INFO "Cleaning up module.\n");
}

Get Help Write Out Where Is Cut Text Justify Cut Pos
Exit Read File Replace Paste Text To Spell Go To Line
```

در این بخش هم که در دو خط آخر تابعی که مربوط به `init` و پاک شدن هست را وارد کرده ام:



```
GNU nano 4.8 name.c Modified
#include <linux/rtc.h>
MODULE_LICENSE("GPL");
MODULE_AUTHOR("Ali Nazari");
MODULE_DESCRIPTION("A simple module");

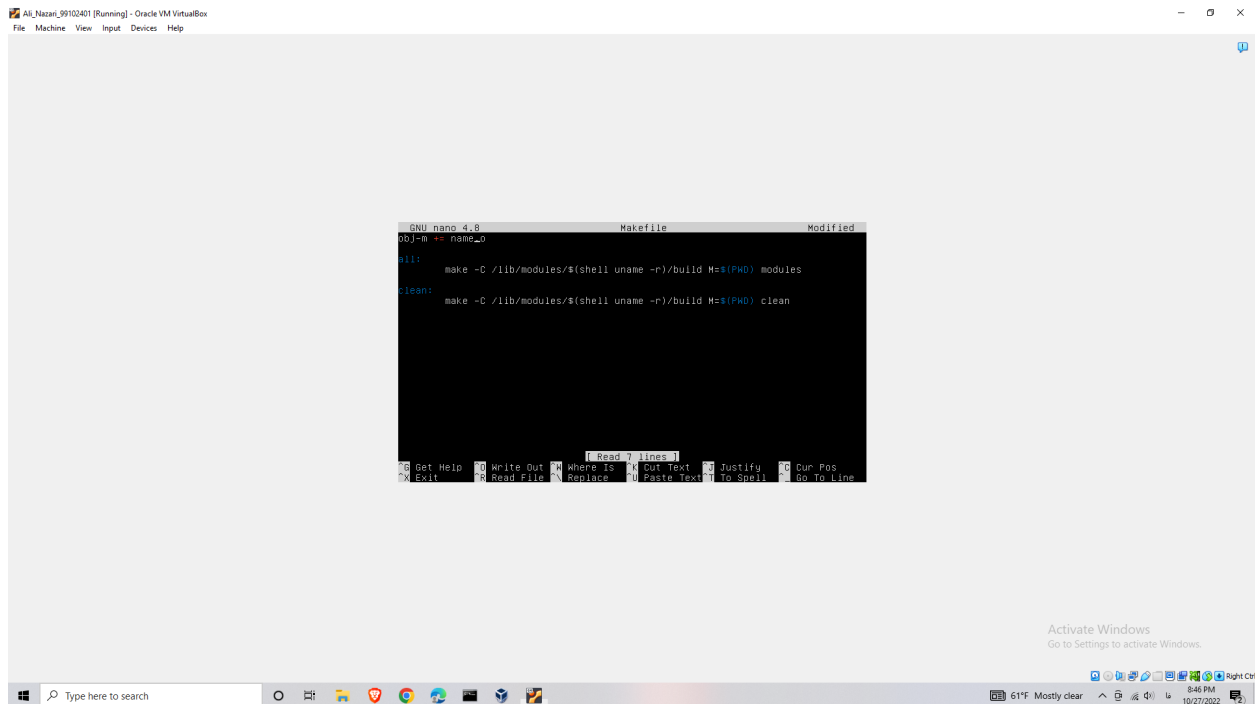
static int __init hello_init(void)
{
    struct rtc_time t = rtc_time_to_tm(ktime_get_real());
    printk(KERN_INFO "Ali Nazari 99102401 %ptrs", &t);
    return 0;
}

static void __exit hello_cleanup(void)
{
    printk(KERN_INFO "Cleaning up module.\n");
}

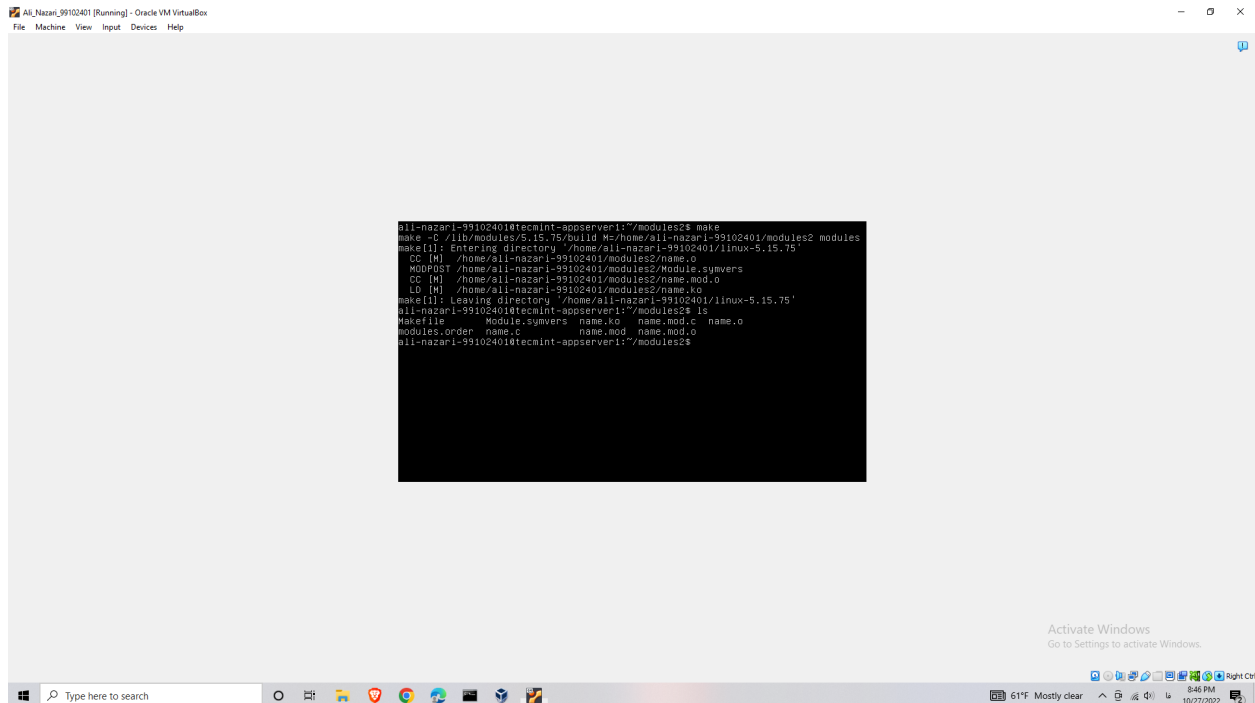
module_init(hello_init);
module_exit(hello_cleanup);

Get Help Write Out Where Is Cut Text Justify Cut Pos
Exit Read File Replace Paste Text To Spell Go To Line
```

در بخش `Makefile` هم که طبق چیزی که در نت دیدم باید فایل `name.o` را مشخص کنیم و سپس برای هر کدام از حالت های `init` و `clear` بیابیم مسیر مشخص کنیم:

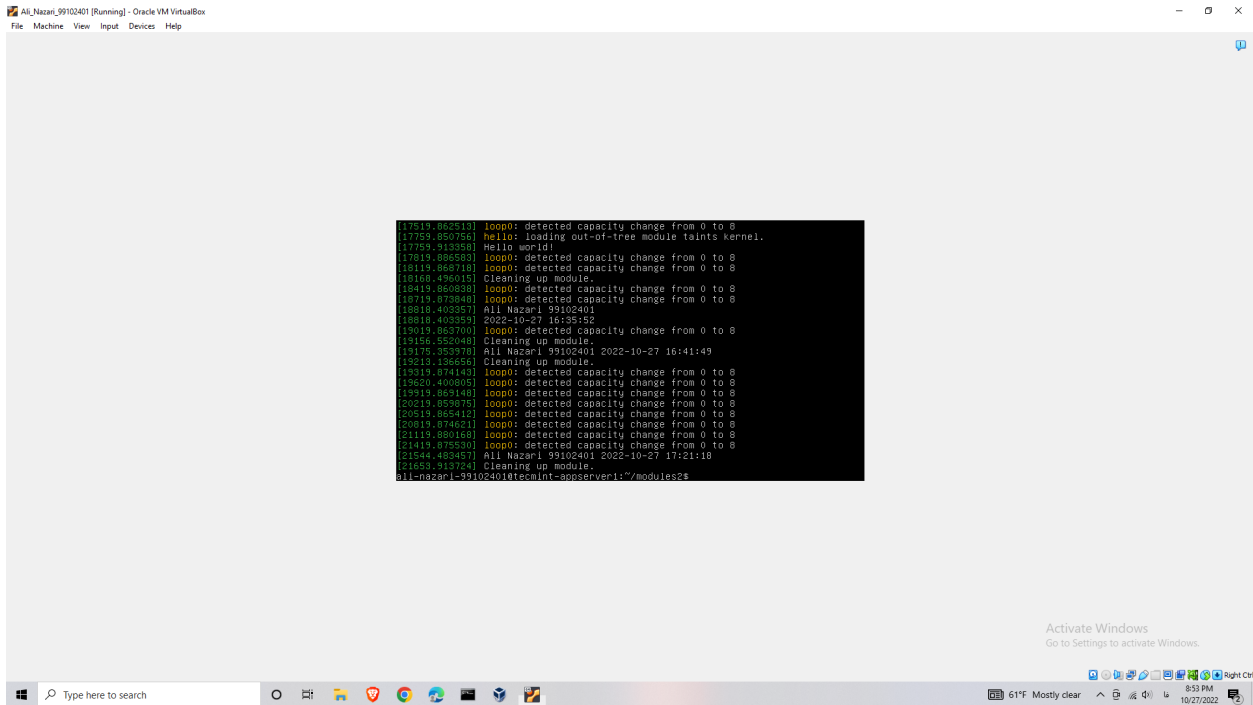


در عکس زیر هم که دستور `make` زده شده و با موفقیت انجام شده است و سپس `ls` گرفته شده است که خبر اون فایل `name.ko` هست که اهمیت زیادی برای ما دارد و ما آن را به عنوان ماژول معرفی می کنیم:



سپس با دستور `insmod name.ko` میایم این ماژول رو اضافه می کنیم و با دستور `rmmod name.ko` می توان ماژول را حذف کرد که این موارد انجام شده و در نهایت `dmesg` زده شده که همانطور که در

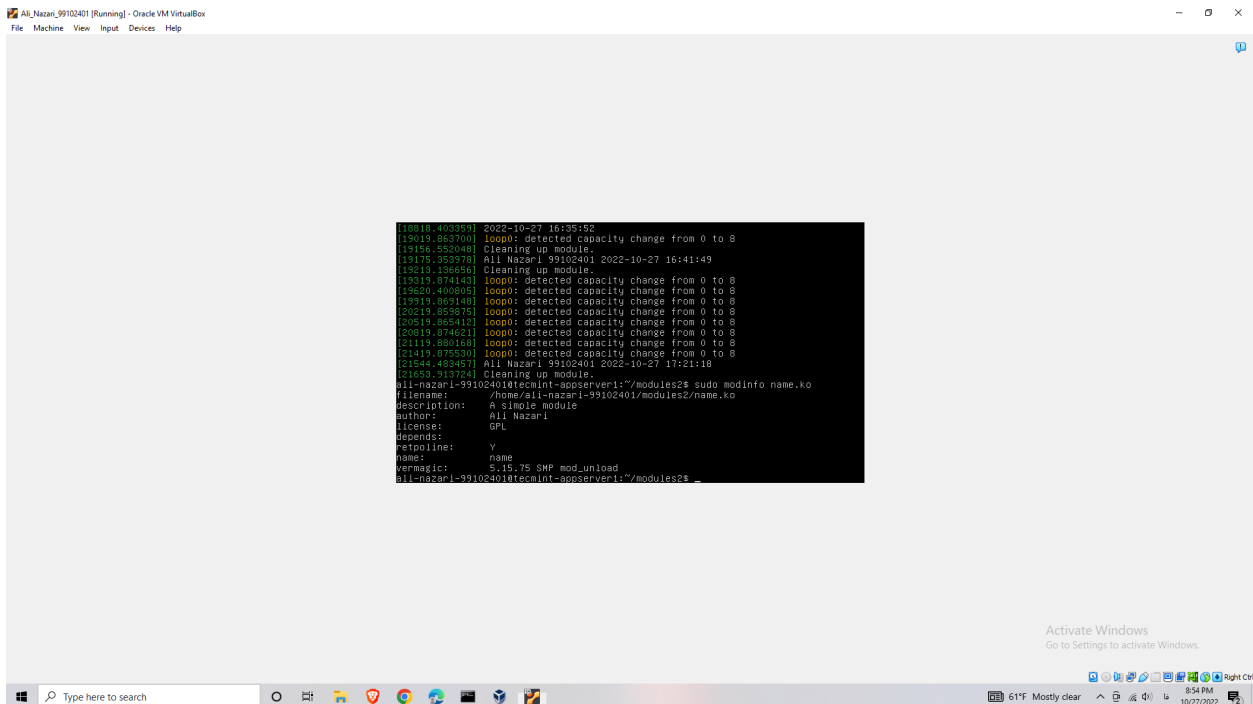
عکس زیر مشاهده می کنیم، موارد خواسته شده نمایش داده شده اند: در همون ۲ خط آخر هستند و بالاتر هم برای تست و دیباگ قبل از گرفتن اسکیرین شات انجامشان دادم:



```
Ali_Nazari_99102401 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

17759.862519] loop0: detected capacity change from 0 to 8
17759.862755] Hello: loading out-of-tree module taints kernel.
17759.913358] Hello world!
17819.866589] loop0: detected capacity change from 0 to 8
18119.865718] loop0: detected capacity change from 0 to 8
18160.436015] Cleaning up module.
18419.860888] loop0: detected capacity change from 0 to 8
18719.878848] loop0: detected capacity change from 0 to 8
18810.403357] Ali_Nazari_99102401
18810.403357] 2022-10-27 16:35:52
19019.863700] loop0: detected capacity change from 0 to 8
19156.552048] Cleaning up module.
19175.353978] Ali_Nazari_99102401 2022-10-27 16:41:49
19219.136656] Cleaning up module.
19319.874143] loop0: detected capacity change from 0 to 8
19620.400805] loop0: detected capacity change from 0 to 8
19919.869148] loop0: detected capacity change from 0 to 8
20219.853875] loop0: detected capacity change from 0 to 8
20519.865412] loop0: detected capacity change from 0 to 8
20819.874621] loop0: detected capacity change from 0 to 8
21119.880168] loop0: detected capacity change from 0 to 8
21419.876530] loop0: detected capacity change from 0 to 8
21544.483457] Ali_Nazari_99102401 2022-10-27 17:21:18
21653.913724] Cleaning up module.
Ali_Nazari_99102401@kali:~/modules2$
```

در این عکس هم که اطلاعات مازول دریافت شده است که بیشتر همان چیزهایی هست که در کد C وارد کرده ایم:



```
Ali_Nazari_99102401 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

18810.403359] 2022-10-27 16:35:52
19019.863700] loop0: detected capacity change from 0 to 8
19156.552048] Cleaning up module.
19175.353978] Ali_Nazari_99102401 2022-10-27 16:41:49
19219.136656] Cleaning up module.
19319.874143] loop0: detected capacity change from 0 to 8
19620.400805] loop0: detected capacity change from 0 to 8
19919.869148] loop0: detected capacity change from 0 to 8
20219.853875] loop0: detected capacity change from 0 to 8
20519.865412] loop0: detected capacity change from 0 to 8
20819.874621] loop0: detected capacity change from 0 to 8
21119.880168] loop0: detected capacity change from 0 to 8
21419.876530] loop0: detected capacity change from 0 to 8
21544.483457] Ali_Nazari_99102401 2022-10-27 17:21:18
21653.913724] Cleaning up module.
Ali_Nazari_99102401@kali:~/modules2$ sudo modinfo name.ko
filename: /home/Ali_Nazari_99102401/modules2/name.ko
description: A simple module
author: Ali_Nazari
license: GPL
depends:
retpoline: Y
name: name
vermagic: 5.15.75 SMP mod_unload
Ali_Nazari_99102401@kali:~/modules2$
```