



## 《操作系统》课第三次实验报告

学院:	软件学院
姓名:	杨万里
学号:	2013774
邮箱:	2013774@mail.nankai.edu.cn
时间:	2022/9/30

### 0. 开篇感言

莫言换核便无难，赚得码农空喜欢。

正入 OS 圈子里，配置放过编译拦。

### 1. 实验题目

下载并编译最新的 Linux 内核

### 2. 实验目标

- (1) 下载最新的 Linux 内核
- (2) 配置最新的 Linux 内核
- (3) 编译最新的 Linux 内核
- (4) 用最新的 Linux 内核驱动 Ubuntu



### 3. 原理方法

本次实验的目的是更换当前 Ubuntu 系统的 Linux 内核为最新版本。所以基本的原理方法就是先准备好需要用的软件包；从官网下载最新的内核（压缩包）并解压缩；把解压后的文件夹移动到/usr/src/linux 文件夹下；进行相应的配置；接着进行编译；编译成功后即可安装最新的 Linux 内核；安装成功后重启，发现 Ubuntu 的驱动内核已经是最新版本。

### 4. 具体步骤

#### (1) 安装相关的软件包

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ sudo apt-get update
[sudo] password for wanliyang2013774:
命中:1 https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu jammy InRelease
命中:2 https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu jammy-updates InRelease
命中:3 https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu jammy-backports InRelease
命中:4 https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu jammy-security InRelease
命中:5 https://ppa.launchpadcontent.net/christian-boxdoerfer/fsearch-daily/ubuntu jammy InRelease
正在读取软件包列表... 完成
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ sudo apt-get upgrade
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树... 完成
正在读取状态信息... 完成
正在计算更新... 完成
下列软件包的版本将保持不变:
  libudev1 udev
下列软件包将被升级:
```

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ sudo apt-get install build-essential
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树... 完成
正在读取状态信息... 完成
build-essential 已经是最新版 (12.9ubuntu3)。
升级了 0 个软件包，新安装了 0 个软件包，要卸载 0 个软件包，有 2 个软件包未被升级。
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ sudo apt-get install wget
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树... 完成
正在读取状态信息... 完成
wget 已经是最新版 (1.21.2-2ubuntu1)。
wget 已设置为手动安装。
升级了 0 个软件包，新安装了 0 个软件包，要卸载 0 个软件包，有 2 个软件包未被升级。
```

……（中间一系列安装过程不一一截图展示）



```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ sudo apt-get install libncurses-dev
正在读取软件包列表... 完成
正在分析软件包的依赖关系树... 完成
正在读取状态信息... 完成
建议安装：
  ncurses-doc
下列【新】软件包将被安装：
  libncurses-dev
升级了 0 个软件包，新安装了 1 个软件包，要卸载 0 个软件包，有 2 个软件包未被升级。
需要下载 380 kB 的归档。
解压后会消耗 2,406 kB 的额外空间。
获取:1 https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu jammy/main amd64 libncurses-dev amd64 6.3-2 [380 kB]
已下载 380 kB，耗时 1 秒 (272 kB/s)
正在选中未选择的软件包 libncurses-dev:amd64。
(正在读取数据库 ... 系统当前共安装有 189129 个文件和目录。)
准备解压 .../libncurses-dev_6.3-2_amd64.deb ...
正在解压 libncurses-dev:amd64 (6.3-2) ...
正在设置 libncurses-dev:amd64 (6.3-2) ...
正在处理用于 man-db (2.10.2-1) 的触发器 ...
```

## (2) 查看当前 Linux 内核版本

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ uname -a
Linux wanliyang2013774-virtual-machine 5.15.0-48-generic #54-Ubuntu SMP Fri Aug 26 13:26:29 UTC 2022 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

Linux wanliyang2013774-virtual-machine **5.15.0**-48-generic #54-Ubuntu SMP

Fri Aug 26 13:26:29 UTC 2022 x86\_64 x86\_64 x86\_64 GNU/Linux

## (3) 下载最新的 Linux 内核

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~$ wget -c https://cdn.kernel.org/pub/linux/kernel/v5.x/linux-5.19.10.tar.xz
--2022-09-30 15:23:49-- https://cdn.kernel.org/pub/linux/kernel/v5.x/linux-5.19.10.tar.xz
Resolving cdn.kernel.org (cdn.kernel.org)... 151.101.77.176, 2a04:4e42:12::432
Connecting to cdn.kernel.org (cdn.kernel.org)|151.101.77.176|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 206 Partial Content
Length: 131654840 (126M), 50587905 (48M) remaining [application/x-xz]
Saving to: 'linux-5.19.10.tar.xz'

linux-5.19.10.tar.x 100%[+++++++++=====] 125.56M 3.15MB/s in 94s

2022-09-30 15:25:25 (525 KB/s) - 'linux-5.19.10.tar.xz' saved [131654840/131654840]
```

解压 Linux 内核，移动到/usr/src/linux 文件夹下。

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~$ sudo ln -s `pwd`/linux-5.19.10 /usr/src/linux
[sudo] password for wanliyang2013774:
```

## (4) 配置最新的 Linux 内核

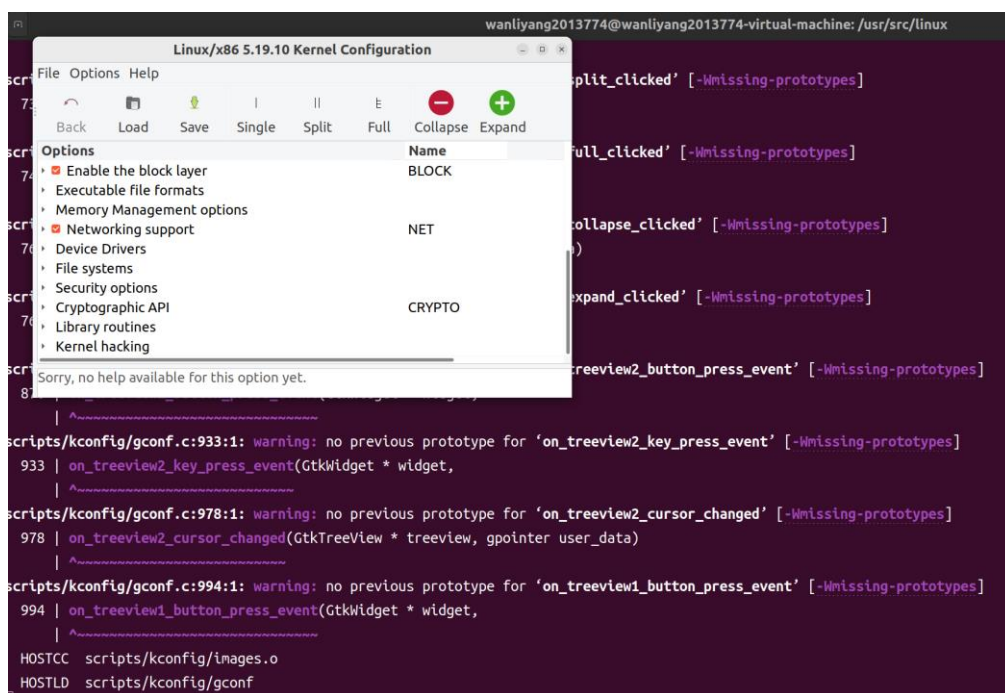
```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~$ cd /usr/src/linux
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:/usr/src/linux$ cd ..
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:/usr/src$ ls
linux                               linux-headers-5.15.0-48
linux-headers-5.15.0-43            linux-headers-5.15.0-48-generic
linux-headers-5.15.0-43-generic
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:/usr/src$ cd linux
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:/usr/src/linux$ cp /boot/config-`uname -r` .config
```



命令行输入 `make oldconfig`，一路回车键。

```
#  
# configuration written to .config  
#
```

命令行输入 `make gconfig`，得到下图效果。

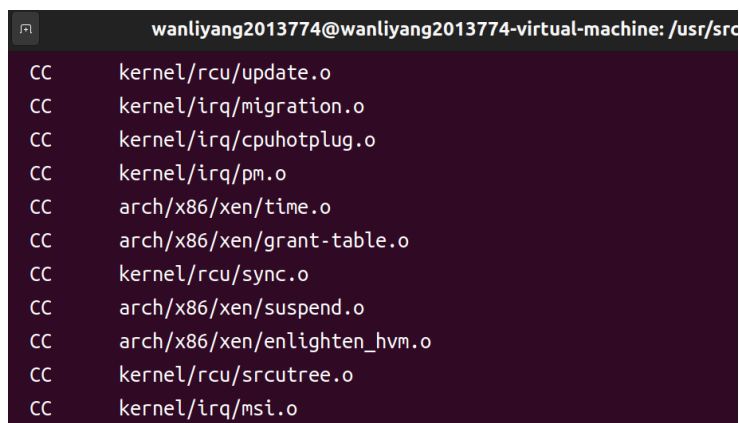


关闭窗口，配置完成。

#### (5) 编译最新的 Linux 内核

命令行输入 `make -j4`（开始漫长的等待）

（下图为中间某个时刻的截图记录）





```
CC [M] arch/x86/kvm/svm/pmu.o
CC [M] arch/x86/kvm/svm/nested.o
CC [M] arch/x86/kvm/svm/avic.o
CC [M] arch/x86/kvm/svm/sev.o
CC [M] arch/x86/kvm/svm/svm_onhyperv.o
LD [M] arch/x86/kvm/kvm.o
LD [M] arch/x86/kvm/kvm-intel.o
LD [M] arch/x86/kvm/kvm-and.o
```

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine: /usr/src/linux$
```

如图，编译完成。（配置出了一些问题，调整之后重新编译也成功了）

#### (6) 安装最新的 Linux 内核

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine: /usr/src/linux$ sudo make modules_install
[sudo] password for wanliyang2013774:
INSTALL /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/aesni-intel.ko
SIGN /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/aesni-intel.ko
INSTALL /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/crc32-pclmul.ko
SIGN /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/crc32-pclmul.ko
INSTALL /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/crct10dif-pclmul.ko
SIGN /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/crct10dif-pclmul.ko
INSTALL /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/ghash-clmulni-intel.ko
SIGN /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/crypto/ghash-clmulni-intel.ko
INSTALL /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/kernel/msr.ko
SIGN /lib/modules/5.19.10/kernel/arch/x86/kernel/msr.ko
INSTALL /lib/modules/5.19.10/kernel/crypto/cryptd.ko
SIGN /lib/modules/5.19.10/kernel/crypto/cryptd.ko

wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine: /usr/src/linux$ sudo make install
INSTALL /boot
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/initramfs-tools 5.19.10 /boot/vmlinuz-5.19.10
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-5.19.10
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/unattended-upgrades 5.19.10 /boot/vmlinuz-5.19.10
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/update-notifier 5.19.10 /boot/vmlinuz-5.19.10
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/xx-update-initrd-links 5.19.10 /boot/vmlinuz-5.19.10
I: /boot/initrd.img.old is now a symlink to initrd.img-5.15.0-48-generic
I: /boot/initrd.img is now a symlink to initrd.img-5.19.10
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/zz-update-grub 5.19.10 /boot/vmlinuz-5.19.10
Sourcing file `/etc/default/grub'
Sourcing file `/etc/default/grub.d/init-select.cfg'
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-5.19.10
Found initrd image: /boot/initrd.img-5.19.10
Found linux image: /boot/vmlinuz-5.15.0-48-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-5.15.0-48-generic
Found linux image: /boot/vmlinuz-5.15.0-43-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-5.15.0-43-generic
Found memtest86+ image: /boot/memtest86+.elf
Found memtest86+ image: /boot/memtest86+.bin
Warning: os-prober will not be executed to detect other bootable partitions.
Systems on them will not be added to the GRUB boot configuration.
Check GRUB_DISABLE_OS_PROBER documentation entry.
done
```

安装完成。

#### (7) 用最新的 Linux 内核驱动 Ubuntu。



重启之后查看内核。可以发现内核已经是最新的 Linux 内核了 (5.19.10)

```
wanliyang2013774@wanliyang2013774-virtual-machine:~/桌面$ uname -a
Linux wanliyang2013774-virtual-machine 5.19.10 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Fri Sep 30
15:42:37 CST 2022 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

实验成功。

## 5. 总结心得

- (1) 编译之前的配置非常重要，如果配置出错了编译的步骤很可能出错；如果配置出错但是编译能成功，也有可能導致安装失败。本次实验就是在配置步骤出错了，查找资料之后进行了两次修改，才最终成功。
- (2) 更换操作系统内核对计算机来说是影响极大的操作，所以很容易出现各种各样的问题，要有心理准备。
- (3) 出现问题一定要先自己思考，如果无法解决要及时和同学、老师交流或者利用网络查阅相关的资料和技术指导，不可以闭门造车。

## 6. 参考资料

实验指导书《Lab03LinuxKernelCompile\_README.pdf》以及网络上部分技术博客。