Project0: Compiling Linux Kernel

518021911193, 刘昊林

1 准备阶段

下载 VMware Workstation Pro 软件，下载 Ubuntu 操作系统镜像文件 ubuntu-16.04.6-desktop-amd64.iso。然后在 VMware 中安装一个新的虚拟机。

打开虚拟机，在终端中输入 uname -a 命令，可以看到当前 Ubuntu 系统中自带的 Linux 内核版本为 Linux Ubuntu 4.15.0-88-generic。具体内容如下图所示：

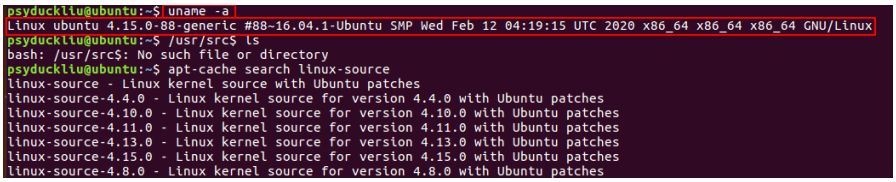

图 1: 查看当前内核信息

然后登陆 www.kernel.org 下载 Linux 内核源码，我这里下载的是 4.19.108 版内核，下载完成后对压缩包进行解压。这里我使用的是 sudo tar -xavf linux-4.19.108.tar.xz -C /usr/src 命令，将解压好的文件直接送入/usr/src 文件夹下。并且在解压完成后还可以使用 cd /usr/src 命令进入该文件夹，然后使用 ls 命令就可以看到已经解压后的 linux-4.19.108 文件。具体内容如下图所示：

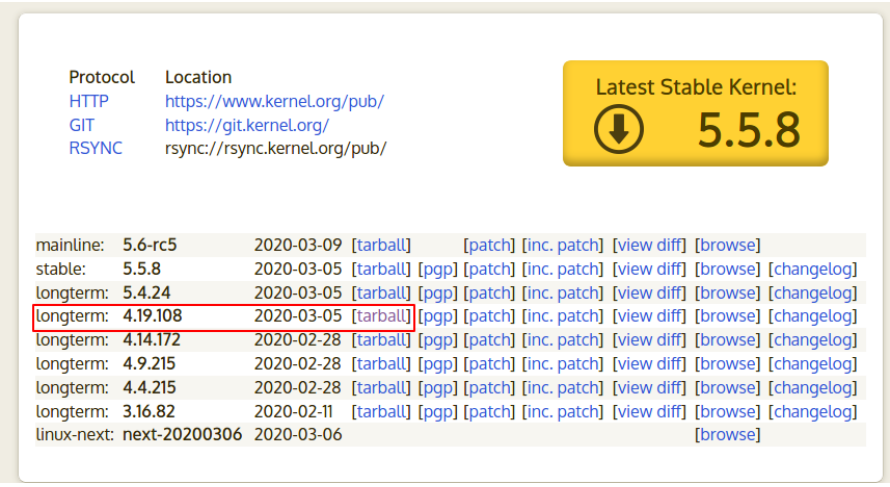

图 2: 选择下载的 Linux 内核版本

图 3: 下载好的 Linux 源码压缩包

```
psyduckliu@ubuntu:~/Downloads$ sudo tar -xavf linux-4.19.108.tar.xz -C /usr/src
```

图 4: 解压源码压缩包

```
psyduckliu@ubuntu:~/Downloads$ cd /usr/src
psyduckliu@ubuntu:/usr/src$ ls
linux-4.19.108                  linux-headers-4.15.0-88
linux-headers-4.15.0-45         linux-headers-4.15.0-88-generic
linux-headers-4.15.0-45-generic open-vm-tools-10.0.7
```

图 5: 进入/usr/src 文件夹检查解压结果

2 安装编译内核需要的一些程序

首先输入 sudo apt-get upgrade 命令，更新软件来源，否则可能会出现安装失败的情况。
再依次输入以下命令，来下载必要程序：

sudo apt-get install libncurses5-dev openssl libssl-dev

sudo apt-get install build-essential openssl

sudo apt-get install pkg-config

sudo apt-get install libc6-dev

sudo apt-get install bison

sudo apt-get install flex

sudo apt-get install libelf-dev

sudo apt-get install zlibc minizip

sudo apt-get install libidn11-dev libidn11

具体内容如下图所示 (只选择了一部分程序的下载截图)：

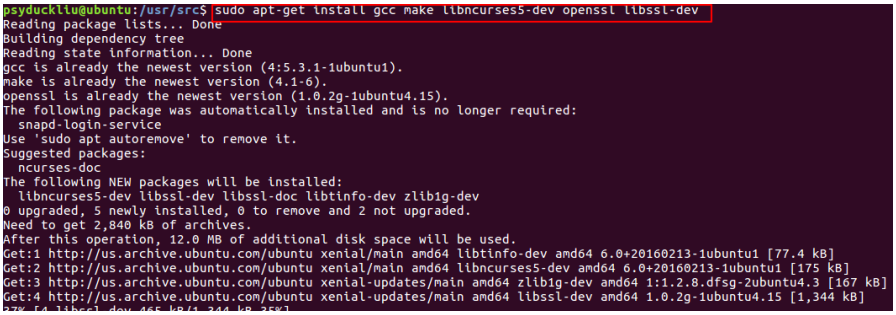

图 6: 下载必要程序 (1)

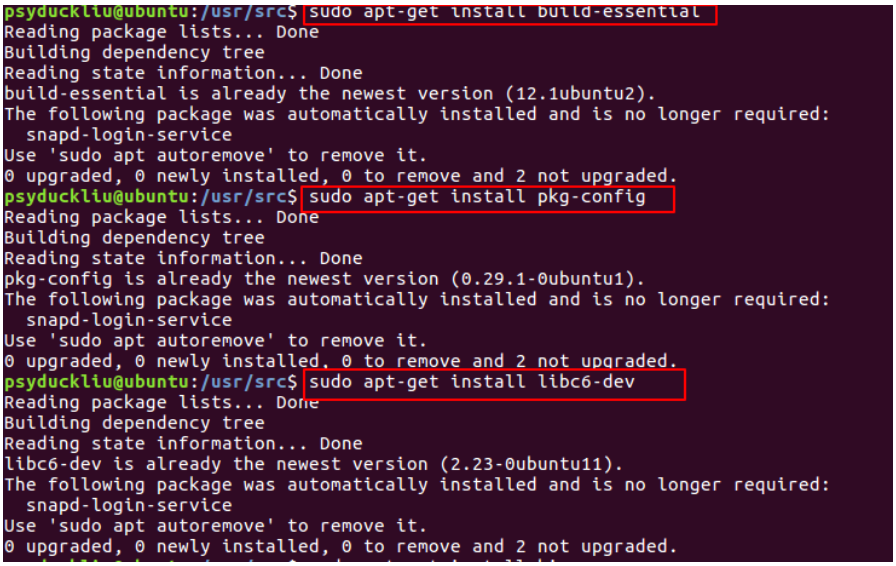

图 7: 下载必要程序 (2)

3 编译内核前的一些准备

在终端中依次输入以下三条命令：

sudo make mrproper

sudo make clean

sudo make menuconfig

在这其中，sudo make mrproper 是为了清除编译过程中产生的所有中间文件；sudo make clean 是为了清除上一次产生的编译中间文件；sudo make menuconfig 是为了对内核选项进行配置，在这里我直接选择了 exit 退出，保留默认设置。

具体内容如下图所示：

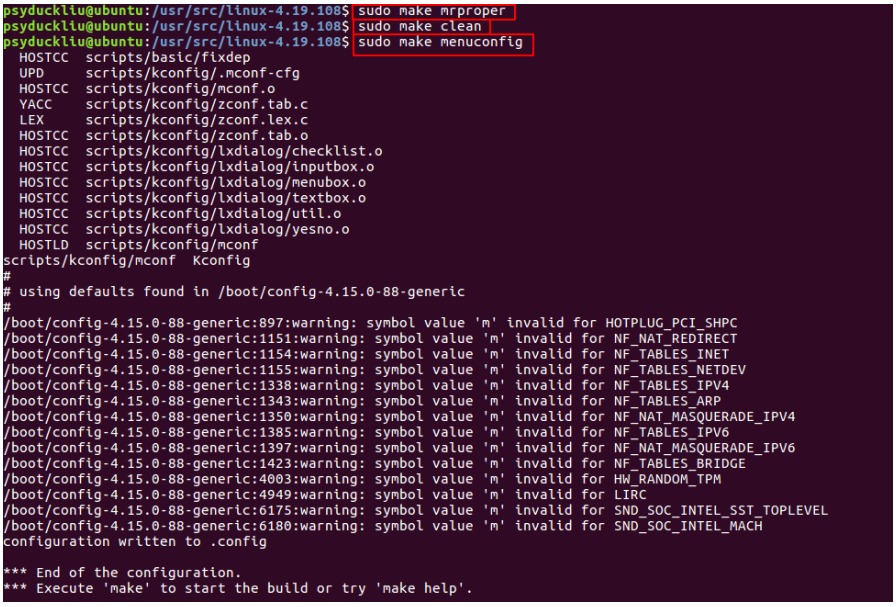

图 8: 依次输入三条命令

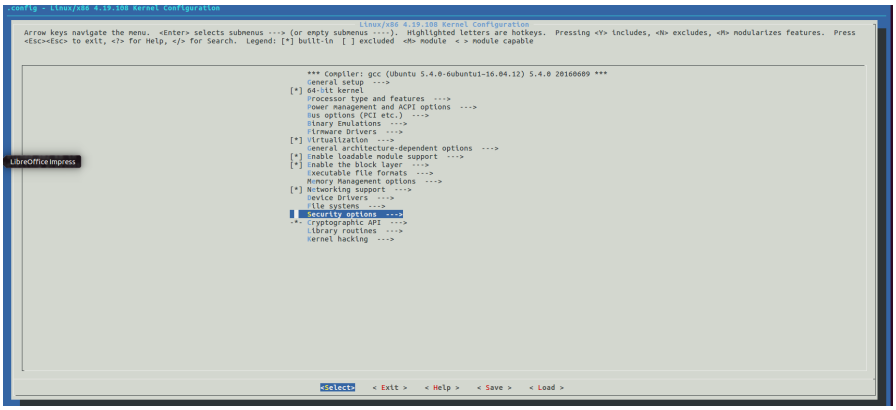

图 9: sudo make menuconfig 的配置界面

4 编译内核

在终端中输入命令：sudo make -j2，我在这里采用了 2 个线程并行编译的方法，来加快编译速度，但是编译内核的过程还是花费了 3 个小时。并且在编译过程中还出现了 gcc: internal compiler error: Killed (program cc1plus)" 这样的错误。经过在 CSDN 上的搜索了解，我知道这个错误出现的原因是内存不足，所以我把虚拟机关机，把内存从原来的 2GB 调整到了 4GB，再打开虚拟机，就可以顺利地继续进行编译了。

具体内容如下图所示：

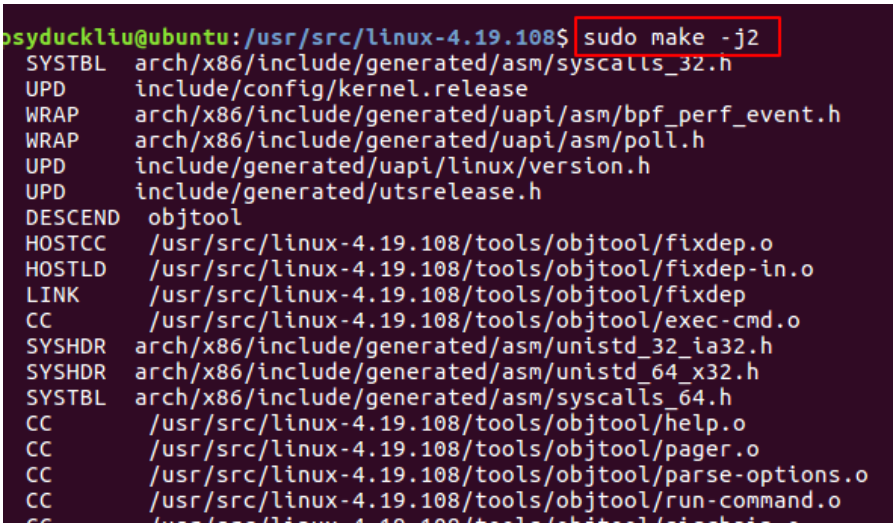

图 10: sudo make -j2，开始编译

图 11: 编译结束

5 安装内核模块和内核

在终端中依次输入以下两条命令：

sudo make modules_install

sudo make install

其中 sudo make modules_install 安用于安装内核模块；sudo make install 用于安装内核。都安装好之后，再输入 reboot 命令，重启虚拟机，就安装完成了。具体内容如下图所示：

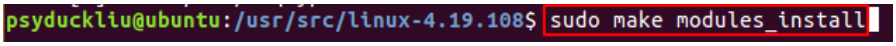

图 12: sudo make modules_install，开始安装内核模块

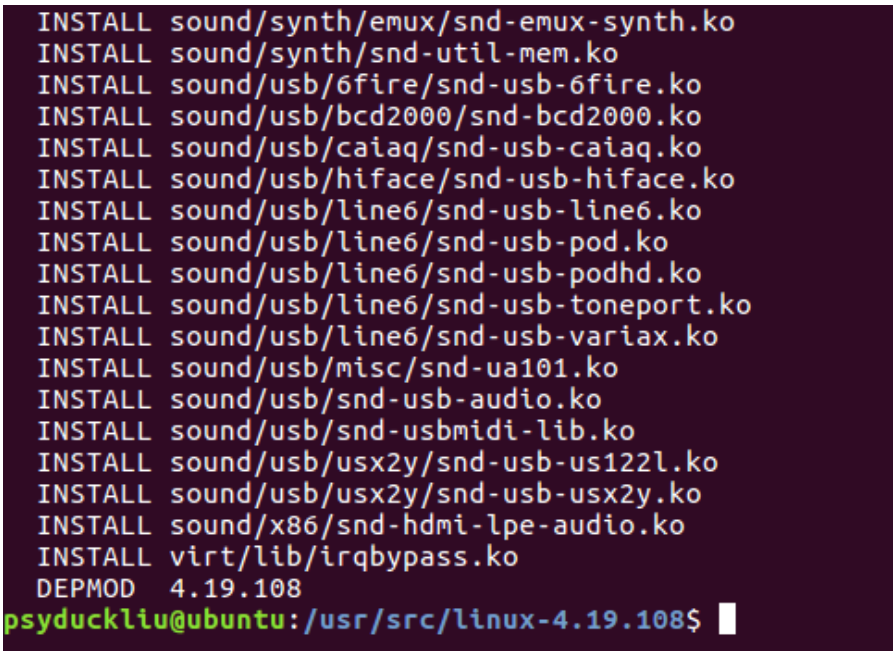

图 13: 安装内核模块结束

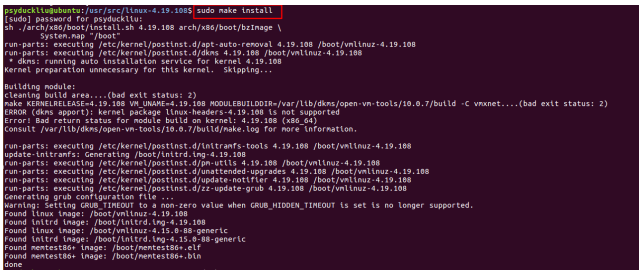

图 14: sudo make install，安装内核

6 检查新内核，卸载旧内核

在终端输入 uname -a 命令，就可以发现内核已经是新编译的 Linux Ubuntu 4.19.108 了。再输入 sudo dpkg –get-selections | grep 'linux' 命令，就可以查找到所有的内核信息，我们可以再输入 sudo apt-get purge linux-image-4.15.0.88 命令删除不再需要的内核。

具体内容如下图所示：

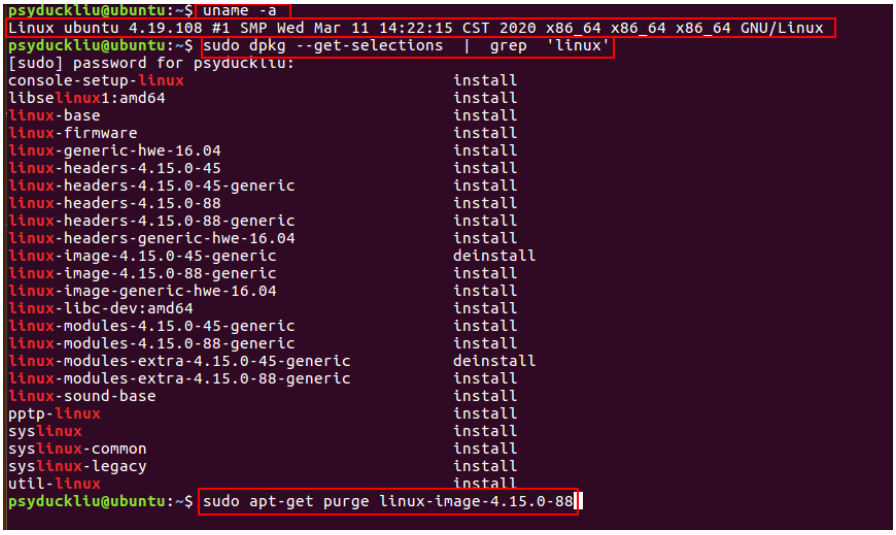

图 15: 检查新内核，卸载旧内核