



# 本科生实验报告

实验课程：\_\_\_\_\_操作系统\_\_\_\_\_

实验名称：\_\_\_\_\_编译内核/利用已有内核构建 OS\_\_\_\_\_

专业名称：\_\_\_\_\_保密管理\_\_\_\_\_

学生姓名：\_\_\_\_\_黄集瑞\_\_\_\_\_

学生学号：\_\_\_\_\_22336090\_\_\_\_\_

实验地点：\_\_\_\_\_实验楼 E403\_\_\_\_\_

实验成绩：\_\_\_\_\_

报告时间：\_\_\_\_\_2024 年 3 月 2 号\_\_\_\_\_

## 1. 实验要求

独立完成实验 5 个部分环境配置、编译 Linux 内核、Qemu 启动内核并开启远程调试、制作 Initramfs 和编译并启动 Busybox。

编写实验报告、结合实验过程来谈谈你完成实验的思路和结果，最后需要提供实验的 5 个部份的程序运行截屏来证明你完成了实验

## 2. 实验过程

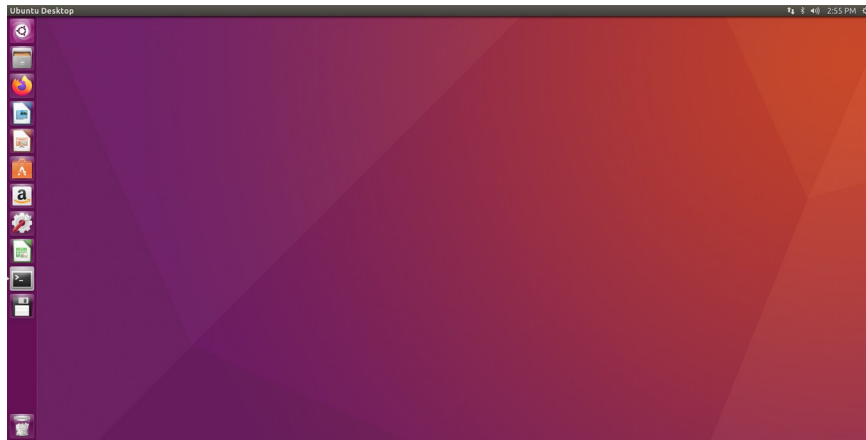
首先，需要配置好 linux 环境并且将下载源换成清华源以方便后续的下载。接着，就进行编译 Linux 内核。需要下载 Linux 内核并且选定参数编译成我们需要的版本，紧接着我们便可以启动内核并且调试。我们使用 qemu 工具来启动内核并且等待着 gdb 调试。在 gdb 状态下，我们设置好相应的断点并且运行来查看内核启动情况。此时，内核因为没有加载 initrd 文件导致内核启动终止。接着我们通过手动制作 initramfs 再重新调试一遍，便可以看到输出的内容。最后，我们进行 Busybox 的下载以及调试便结束实验。

## 3. 关键代码

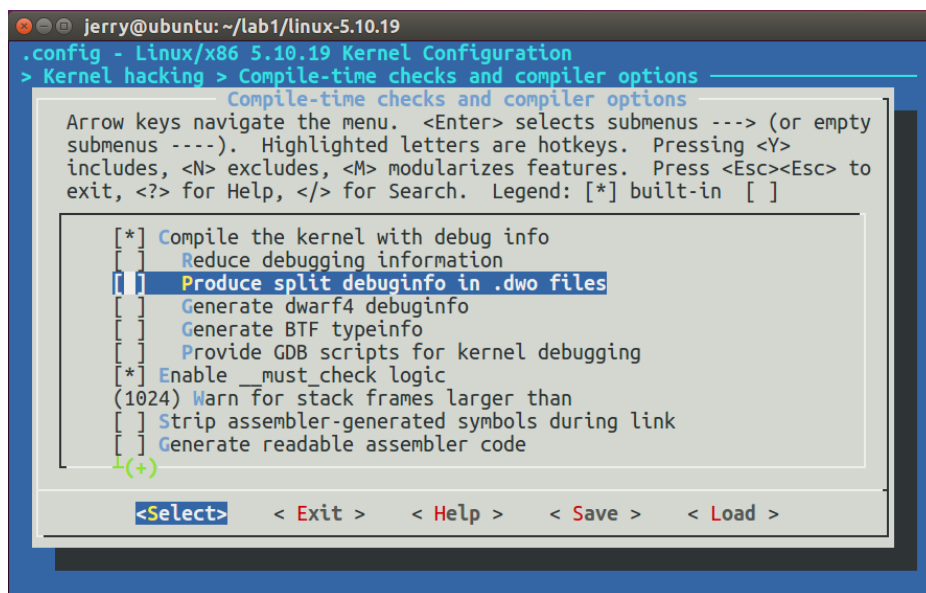
无

## 4. 实验结果

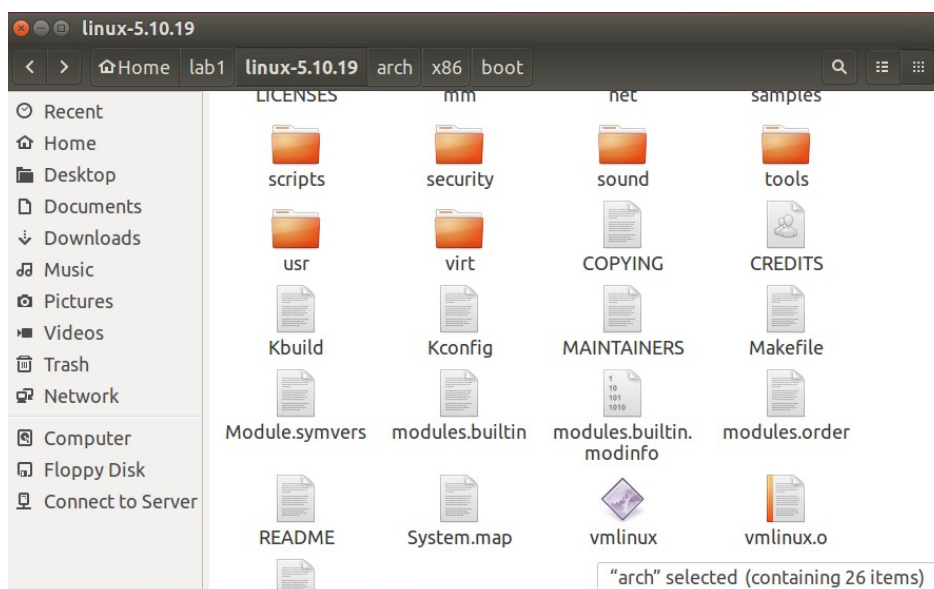
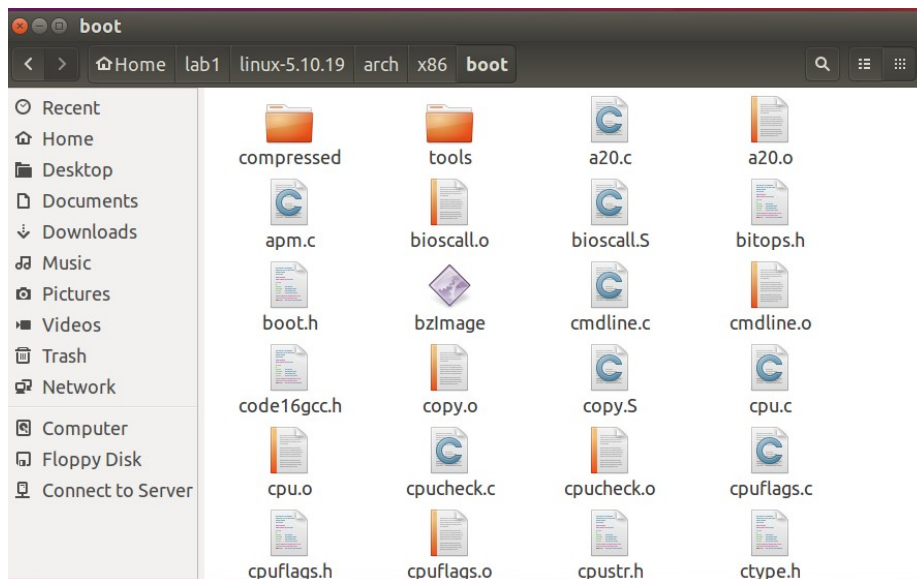
### 1. 完成环境配置（采用 Ubuntu16.04）：



### 2. 编译Linux内核：



此步骤是开启图形化界面



检查 Linux 压缩镜像 bzImage 和符号表 vmlinux 都已经生成。

### 3. Qemu 启动内核后并调试

```
jerry@ubuntu:~/lab1
(base) jerry@ubuntu:~/lab1$ conda deactivate
jerry@ubuntu:~/lab1$ qemu-system-i386 -kernel linux-5.10.19/arch/x86/boot/bzImage -s -S -append "console=ttyS0" -nographic
```

(qemu 启动后画面)

```
jerry@ubuntu:~/lab1
-6
[ 3.227770] Please append a correct "root=" boot option; here are the available partitions:
[ 3.233143] 0b00          1048575 sr0
[ 3.233211] driver: sr
[ 3.234588] Kernel panic - not syncing: VFS: Unable to mount root fs on unknown-block(0,0)
[ 3.235647] CPU: 0 PID: 1 Comm: swapper/0 Not tainted 5.10.19 #1
[ 3.236585] Hardware name: QEMU Standard PC (i440FX + PIIX, 1996), BIOS Ubuntu-1.8.2-1ubuntu1 04/01/2014
[ 3.237849] Call Trace:
[ 3.240544] dump_stack+0x54/0x68
[ 3.240929] panic+0x9e/0x247
[ 3.241163] mount_block_root+0x131/0x1b1
[ 3.241432] mount_root+0xd3/0xec
[ 3.241625] prepare_namespace+0x116/0x141
[ 3.242022] kernel_init_freeable+0x1a1/0x1bf
[ 3.242447] ? rest_init+0xa0/0xa0
[ 3.242676] kernel_init+0x8/0xf0
[ 3.242908] ret_from_fork+0x1c/0x28
[ 3.244086] Kernel Offset: disabled
[ 3.244827] ---[ end Kernel panic - not syncing: VFS: Unable to mount root fs on unknown-block(0,0) ]---
```

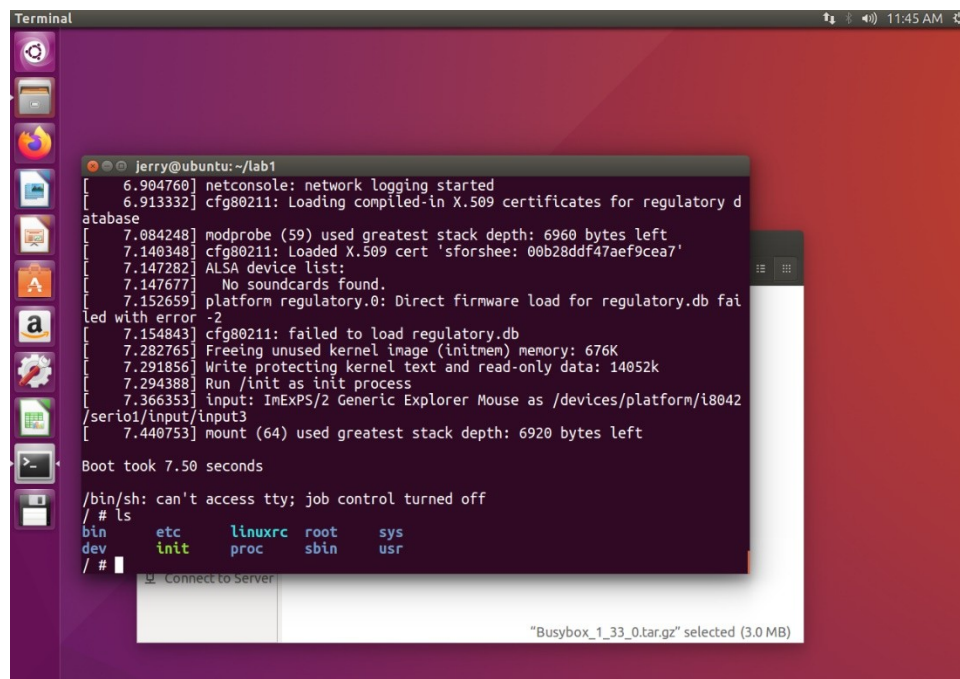
(qemu 最终的输出结果)

#### 4. 制作 Initramfs:

```
jerry@ubuntu: ~/lab1
[ 5.821078] IPI shorthand broadcast: enabled
[ 5.821942] sched_clock: Marking stable (5843385184, -21738848)->(6166342588,
-344696252)
[ 5.829473] registered taskstats version 1
[ 5.830391] Loading compiled-in X.509 certificates
[ 5.842085] PM: Magic number: 12:171:463
[ 5.846345] printk: console [netcon0] enabled
[ 5.848350] netconsole: network logging started
[ 5.860142] cfg80211: Loading compiled-in X.509 certificates for regulatory d
atabase
[ 5.916778] kworker/u2:0 (59) used greatest stack depth: 7096 bytes left
[ 5.980230] cfg80211: Loaded X.509 cert 'sforshee: 00b28ddf47aef9cea7'
[ 5.986375] ALSA device list:
[ 5.987669] platform regulatory.0: Direct firmware load for regulatory.db fai
led with error -2
[ 5.991344] No soundcards found.
[ 5.996222] cfg80211: failed to load regulatory.db
[ 6.123126] Freeing unused kernel image (initmem) memory: 676K
[ 6.128144] Write protecting kernel text and read-only data: 14052k
[ 6.130463] Run helloworld as init process
lab1: Hello World
[ 6.340764] input: ImExPS/2 Generic Explorer Mouse as /devices/platform/i8042
/serio1/input/input3
```

(最终输出“Hello Wold”)

## 5. 编译并启动 Busybox:



## 5. 总结

作为第一次的实验，由于还不是很熟悉 Linux 这种命令行操作，所以本人在输入指令的时候经常会遇到不同的错误。同时，这也教会了我输入指令时要十分小心，因为只要有一个字母或者空格疏忽就会导致出错。其次，我还明白了要及时以及正确的关闭相应的进程。在调用 qemu

远程窗口时，由于草率的关闭终端界面，导致后面再次使用时就会发生PID占用的问题。总的来说，本次实验作为该课程的第一个实验教会了我在做实验时要保持严谨，同时对每一个步骤都必须要注意，不能想当然就草草了事。而且，本次实验培养了我独立思考以及资料查询的能力，在遇到bug时懂得上网搜索有用的信息，来辅助自己。