

Linux 源码研习，项目实战

课程概述：通过三个项目 《Linux 内核更换》，《进程间通信组件的实现》，《网卡驱动的实现》，来了解 Linux 内核开发，并对内核文件系统机制，网卡工作机制。

项目自主实战：自己实现的网卡上面测试 c1000k 案例。

课程目的：学习完该课程，能够对 Linux 内核编译，Linux 内核调试。拥有 Linux 内核模块开发能力，以及内核源码有研习能力。

适合人群：对 Linux 内核有学习感兴趣的人群

课程环境：ubuntu 14.04 Server

项目一：Linux 内核更换

准备编译工具 make, gcc,

```
$ sudo apt-get install make
```

```
$ sudo apt-get install build-essential
```

在 www.kernel.org 上面，下载对应的 Linux 内核代码。

先解压 tar.xz

```
$ xz -d linux-4.4.16.tar.xz
```

```
$ tar xvf linux-4.4.16.tar
```

```
wangbojing@ubuntu:~/share$ tar xvf linux-4.4.16.tar
```

```
$ cp /boot/config-xxx ./config
```

```
wangbojing@ubuntu:~/share/linux-4.4.16$ cp /boot/config-4.2.0-27-generic ./config
```

```
$ make menuconfig
```

```
.config - Linux/x86 4.4.16 Kernel Configuration

Linux/x86 4.4.16 Kernel Configuration
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---> (or empty submenu ----).
Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M> modularizes features.
Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded
<M> module < > module capable

[*] 64-bit kernel
  General setup --->
  [*] Enable loadable module support --->
  [*] Enable the block layer --->
  Processor type and features --->
  Power management and ACPI options --->
  Bus options (PCI etc.) --->
  Executable file formats / Emulations --->
  [*] Networking support --->
  Device Drivers --->
  Firmware Drivers --->

↓(+)
```

选择 **save** ，直接退出。

保存退出以后，可以开始编译内核。

\$ make -j4

注：-j4 代表的是 4 个线程，编译过程中 cpu 与内存参数

```
1  [|||||] 100.0% Tasks: 60, 3 thr; 6 running
2  [|||||] 100.0% Load average: 4.54 3.23 1.53
3  [|||||] 100.0% Uptime: 00:55:15
4  [|||||] 96.7%
Mem[|||||] 395/3935MB
Swp[|||||] 0/4095MB
```

\$ sudo su

```
wangbojing@ubuntu:~/share/linux-4.4.16$ sudo su
[sudo] password for wangbojing:
root@ubuntu:/home/wangbojing/share/linux-4.4.16#
```

make modules_install

```
wangbojing@ubuntu:~/share/linux-4.4.16$ ls
arch      crypto    include  kernel   modules.builtin  REPORTING-BUGS  System.map  vmlinux-gdb.py
block     Documentation  init     lib       modules.order    samples         tools       vmlinux.o
certs     drivers      ipc      MAINTAINERS  Module.symvers   scripts         usr
COPYING   firmware     Kbuild   Makefile    net              security        virt
CREDITS   fs           Kconfig  mm          README           sound           vmlinux

root@ubuntu:/home/wangbojing/share/linux-4.4.16# ls /lib/modules/
4.2.0-27-generic 4.4.16
root@ubuntu:/home/wangbojing/share/linux-4.4.16#
```

make bzImage

```

root@ubuntu:/home/wangbojing/share/linux-4.4.16# ls arch/x86/boot/
a20.c      compressed  ctype.h      memory.c     regs.c       version.c    video-vesa.o
a20.o      copy.o      early_serial_console.c  memory.o     regs.o       version.o    video-vga.c
apm.c      copy.S      early_serial_console.o  mkcpustr    setup.bin    vesa.h       video-vga.o
bioscall.o  cpu.c      edd.c        mtools.conf.in  setup.elf    video-bios.c  vmlinux.bin
bioscall.S  cpucheck.c  edd.o        pm.c         string.c     video-bios.o  voffset.h
bitops.h    cpucheck.o  header.o     pmjump.o     string.h     video.c       zoffset.h
boot.h      cpuflags.c  header.S     pmjump.S     string.o     video-mode.c
bzImage     cpuflags.h  install.sh   pm.o         tools        video-mode.o
cmdline.c   cpuflags.o  main.c       printf.c     tty.c        video.o
cmdline.o   cpu.o      main.o       printf.o     tty.o        video-vesa.c
code16gcc.h  cpustr.h   Makefile

```

安装新编译的内核

```

$ cp arch/x86/boot/bzImage /boot/vmlinuz-4.4.16
$ cp .config /boot/config-4.4.16
$ cd /lib/modules/4.4.16/
$ update-initramfs -c -k 4.4.16
$ update-grub

```

错误解决方案:

```

root@ubuntu:/home/wangbojing/share/linux-4.4.16# make menuconfig
In file included from scripts/kconfig/mconf.c:23:0:
scripts/kconfig/lxdialog/dialog.h:38:20: fatal error: curses.h: No such file or directory
#include CURSES_LOC
^

```

安装 ncurses 字符终端处理库， 不然在 make menuconfig 的时候，会提示报错。

```

$ sudo apt-get install libncurses5-dev libncursesw5-dev

```

```

root@ubuntu:/home/wangbojing/share/linux-4.4.16# make menuconfig
scripts/sign-file.c:23:30: fatal error: openssl/opensslv.h: No such file or directory
#include <openssl/opensslv.h>
^

```

安装 ssl 开发库

```

$ sudo apt-get install libssl-dev

```

项目二：进程间通信组件的实现

项目三：网卡驱动的实现