

OS 과제 1

2015147574 백진우

1. 수행과정

1) 커널 업그레이드 전 "uname -a" 명령과 "locale"명령으로 버전 및 설정환경 확인

`$uname -a` 로 현재 linux 4.18.0-15-genric 커널 버전을 확인

```
baek@ubuntu:~$ uname -a
Linux ubuntu 4.18.0-15-generic #16~18.04.1-Ubuntu SMP Thu Feb 7 14:06:04 UTC 20
19 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
baek@ubuntu:~$
```

\$locale 명령어 UTF-8설정임을 확인

2) 커널 컴파일에 필요한 패키지 설치

```
$sudo apt-get install build-essential libncurses5 libncurses5-dev bin86 kernel-package -y
```

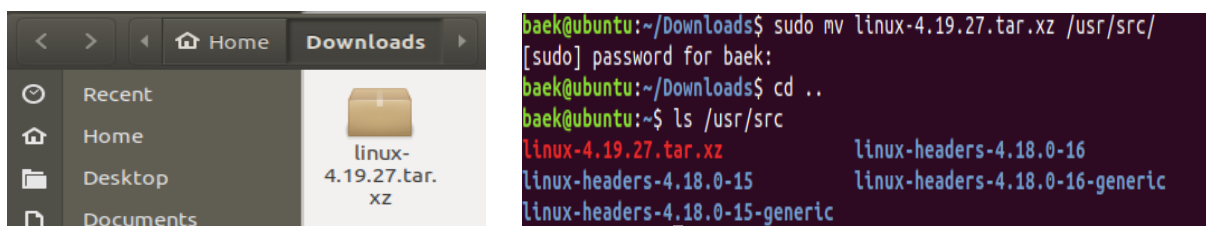
```
$sudo apt-get install libssl-dev
```

```
baek@ubuntu:/usr/src$ sudo apt-get install build-essential libncurses5 libncurses5-dev bin86 kernel-package -y
[sudo] password for baek:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
libncurses5 is already the newest version (6.1-1ubuntu1.18.04).
The following additional packages will be installed:
  dblatex dblatex-doc docbook-dsssl docbook-utils docbook-xml docbook-xsl dpkg-dev fakeroot fonts-gfs-baskerville
  fonts-gfs-porson fonts-lato fonts-lmodern fonts-texgyre g++ g++-7 gcc gcc-7 javascript-common kernel-common
  libalgorithm-diff-perl libalgorithm-diff-xs-perl libalgorithm-merge-perl libasan4 libatomic1 libc-dev-bin
  libc6-dev libcblkrts5 libfakeroot libfile-homedir-perl libfile-which-perl libgcc-7-dev libitm1 libjs-jquery
  liblsan0 libmail-sendmail-perl libmime-charset-perl libmpx2 libosp5 libstyle1c2 libpotrace0 libptexenc1
```

3) keernle.org에서 최신 longterm 버전인 4.19.27을 다운로드와 /usr/src로 이동

.linux 4.19.26.tar.xz파일은 <https://www.kernel.org/> 사이트에서 다운로드 하고

Downloads 폴더내에서 `$sudo mv linux-4.19.27.tar.xz /usr/src/` 명령어로 `/usr/src/`로 옮기고 ls명령어로 파일이 이동되었는지 확인



4) 압축 풀기 및 확인

```
/usr/src$ sudo xz -d linux-4.19.27.tar.xz
```

```
/usr/src$ sudo xf linux-4.19.27.tar
```

/usr/src\$ ls 명령어로 압축이 풀렸나 확인

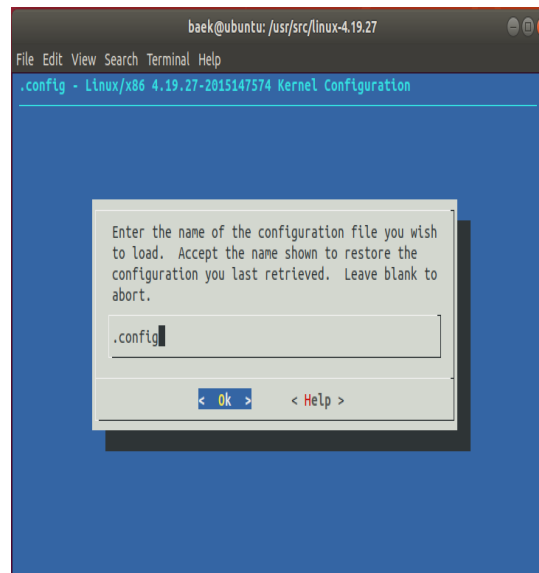
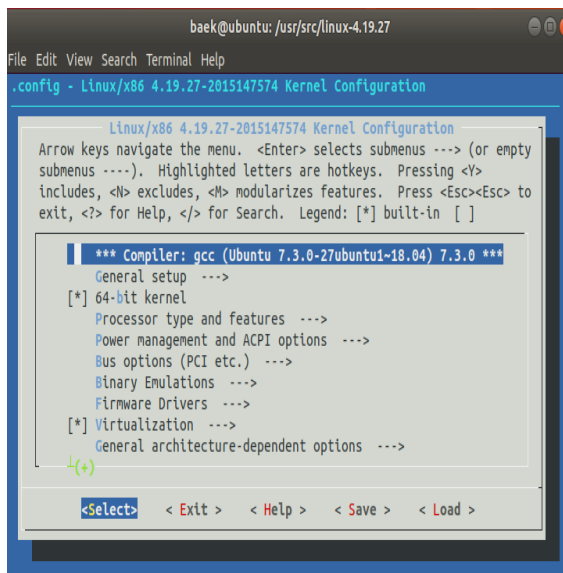
```
baek@ubuntu:/usr/src$ ls
linux-4.19.27          linux-headers-4.18.0-15-generic
linux-4.19.27.tar      linux-headers-4.18.0-16
linux-headers-4.18.0-15 linux-headers-4.18.0-16-generic
```

5) 현재 커널의 configuration 파일을 커널 소스 디렉토리에 복사

```
/usr/src/linux-4.19.27$ sudo cp /boot/config-4.18.0-15-generic ./config
```

```
baek@ubuntu:/usr/src/linux-4.19.27$ sudo cp /boot/config-4.18.0-15-generic ./config
baek@ubuntu:/usr/src/linux-4.19.27$
```

```
/usr/src/linux-4.19.27$ sudo make menuconfig
```



<Save> -> <Exit> -> <Exit>

6) Makefile에 학번 기재

`/usr/src/linux-4.19.27`에서 `sudo gedit Makefile` 에서 EXTRAVERSION 옆의 공백에 -2015147574 기입

```
*Makefile
/usr/src/linux-4.19.27
# SPDX-License-Identifier: GPL-2.0
VERSION = 4
PATCHLEVEL = 19
SUBLEVEL = 27
EXTRAVERSION = -2015147574
NAME = "People's Front"
```

7) 커널 컴파일(커널 설치 이미지 생성하기)

`$cat /proc/cpuinfo | grep processor /proc/cpuinfo | awk '{field=$NF};END{print field+1}'`

명령어로 CPU 코어수가 4개임을 확인

`/usr/src/linux-4.19.27`에서 `sudo make-kpkg -j4 --initrd --revision=1.0 kernel_image`

(-j 뒤에 코어수 4를 입력해 컴파일 시간 단축)

`/usr/src/linux-4.19.27`에서 `sudo dpkg -i linux-image-4.19.27-2015147574_1.0_amd64.deb` 명령어로

컴파일한 커널 이미지 파일 설치

```
baek@ubuntu:/usr/src$ sudo dpkg -i linux-image-4.19.27-2015147574_1.0_amd64.deb
Selecting previously unselected package linux-image-4.19.27-2015147574.
(Reading database ... 206113 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack linux-image-4.19.27-2015147574_1.0_amd64.deb ...
Examining /etc/kernel/preinst.d/
run-parts: executing /etc/kernel/preinst.d/intel-microcode 4.19.27-2015147574 /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
Done.
Unpacking linux-image-4.19.27-2015147574 (1.0) ...
Setting up linux-image-4.19.27-2015147574 (1.0) ...
Running depmod.
Examining /etc/kernel/postinst.d.
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/apt-auto-removal 4.19.27-2015147574 /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/initramfs-tools 4.19.27-2015147574 /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-4.19.27-2015147574
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/unattended-upgrades 4.19.27-2015147574 /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/update-notifier 4.19.27-2015147574 /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
run-parts: executing /etc/kernel/postinst.d/zz-update-grub 4.19.27-2015147574 /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
Sourcing file '/etc/default/grub'
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-4.19.27-2015147574
Found initrd image: /boot/initrd.img-4.19.27-2015147574
Found linux image: /boot/vmlinuz-4.18.0-16-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-4.18.0-16-generic
Found linux image: /boot/vmlinuz-4.18.0-15-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-4.18.0-15-generic
Found memtest86+ image: /boot/memtest86+.elf
Found memtest86+ image: /boot/memtest86+.bin
done
```

8) 재부팅 후 커널 버전 확인

`$reboot`

`$uname -a` 명령어로 4.19.27버전으로 바뀌었는지 확인

```
baek@ubuntu:~$ uname -a
Linux ubuntu 4.19.27-2015147574 #1 SMP Thu Mar 14 11:01:30 PDT 2019 x86_64 x86_64 GNU/Linux
baek@ubuntu:~$
```

2. 세부 내용

1) 커널 버전 확인 비교

```
baek@ubuntu:~$ uname -a
Linux ubuntu 4.18.0-15-generic #16~18.04.1-Ubuntu SMP Thu Feb 7 14:06:04 UTC 20
19 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
baek@ubuntu:~$
```

<커널 컴파일 전>

```
baek@ubuntu:~$ uname -a
Linux ubuntu 4.19.27-2015147574 #1 SMP Thu Mar 14 11:01:30 PDT 2019 x86_64 x86_
64 x86_64 GNU/Linux
baek@ubuntu:~$
```

<커널 컴파일 후>

2) 시스템 설정 파일

i) /etc/passwd

```
baek@ubuntu:~$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/usr/sbin/nologin
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/usr/sbin/nologin
news:x:9:9:news:/var/spool/news:/usr/sbin/nologin
uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/usr/sbin/nologin
proxy:x:13:13:proxy:/bin:/usr/sbin/nologin
www-data:x:33:33:www-data:/var/www:/usr/sbin/nologin
backup:x:34:34:backup:/var/backups:/usr/sbin/nologin
list:x:38:38:Mailing List Manager:/var/list:/usr/sbin/nologin
irc:x:39:39:ircd:/var/run/ircd:/usr/sbin/nologin
gnats:x:41:41:Gnats Bug-Reporting System (admin):/var/lib/gnats:/usr/sbin/nologin
nobody:x:65534:65534:nobody:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
systemd-network:x:100:102:systemd Network Management,,:/run/systemd/netif:/usr/sbin/nologin
systemd-resolve:x:101:103:systemd Resolver,,:/run/systemd/resolve:/usr/sbin/nologin
syslog:x:102:106:/:/home/syslog:/usr/sbin/nologin
messagebus:x:103:107:/:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
_apt:x:104:65534:/:/nonexistent:/usr/sbin/nologin
uuidd:x:105:111:/:/run/uuidd:/usr/sbin/nologin
avahi-autoipd:x:106:112:Avahi autoip daemon,,:/var/lib/avahi-autoipd:/usr/sbin/nologin
usbmux:x:107:46:usbmux daemon,,:/var/lib/usbmux:/usr/sbin/nologin
dnsmasq:x:108:65534:dnsmasq,,:/var/lib/misc:/usr/sbin/nologin
rtkit:x:109:114:RealtimeKit,,:/proc:/usr/sbin/nologin
cups-pk-helper:x:110:116:user for cups-pk-helper service,,:/home/cups-pk-helper:/usr/sbin/nologin
speech-dispatcher:x:111:29:Speech Dispatcher,,:/var/run/speech-dispatcher:/bin/false
whoopsie:x:112:117:/:/nonexistent:/bin/false
kernoops:x:113:65534:Kernel Oops Tracking Daemon,,:/usr/sbin/nologin
saned:x:114:119:/:/var/lib/saned:/usr/sbin/nologin
pulse:x:115:120:PulseAudio daemon,,:/var/run/pulse:/usr/sbin/nologin
avahi:x:116:122:Avahi mDNS daemon,,:/var/run/avahi-daemon:/usr/sbin/nologin
colord:x:117:123:colord colour management daemon,,:/var/lib/colord:/usr/sbin/nologin
hplip:x:118:7:HPLIP system user,,:/var/run/hplip:/bin/false
geoclue:x:119:124:/:/var/lib/geoclue:/usr/sbin/nologin
gnome-initial-setup:x:120:65534:/:/run/gnome-initial-setup:/bin/false
gdm:x:121:125:Gnome Display Manager:/var/lib/gdm3:/bin/false
baek:x:1000:1000:Ubuntu,,:/home/baek:/bin/bash
```

ii) /etc/group

```
baek@ubuntu:~$ cat /etc/group
root:x:0:
daemon:x:1:
bin:x:2:
sys:x:3:
adm:x:4:syslog,baek
tty:x:5:
disk:x:6:
lp:x:7:
mail:x:8:
news:x:9:
uucp:x:10:
man:x:12:
proxy:x:13:
kmem:x:15:
dialout:x:20:
fax:x:21:
voice:x:22:
cdrom:x:24:baek
floppy:x:25:
tape:x:26:
sudo:x:27:baek
audio:x:29:pulse
```

iii) /proc/version

```
baek@ubuntu:~$ cat /proc/version
Linux version 4.19.27-2015147574 (root@ubuntu) (gcc version 7.3.0 (Ubuntu 7.3.0-27ubuntu1~18.04)) #1
SMP Thu Mar 14 11:01:30 PDT 2019
```

iv) /proc/cpuinfo

```
baek@ubuntu:~$ cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 78
model name    : Intel(R) Core(TM) i7-6500U CPU @ 2.50GHz
stepping      : 3
microcode    : 0xba
cpu MHz       : 2592.000
cache size   : 4096 KB
physical id   : 0
siblings     : 1
core id      : 0
cpu cores    : 1
apicid       : 0
initial apicid : 0
fpu          : yes
fpu_exception : yes
cpuid level  : 22
wp           : yes
flags        : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx
               fxsr sse sse2 ss syscall nx pdpe1gb rdtscp lm constant_tsc arch_perfmon nopl xtopology tsc_reliable
               nonstop_tsc cpuid pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt tsc_deadline_timer
               aes xsave avx f16c rdrand hypervisor lahf_lm abm 3dnowprefetch cpuid_fault invpcid_single pti fsg
               sbase tsc_adjust bmi1 avx2 smep bmi2 invpcid mpx rdseed adx smap clflushopt xsaveopt xsavec xsaves ar
               at
bugs          : cpu_meltdown spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass l1tf
bogomips     : 5184.00
clflush size  : 64
cache_alignm  : 64
address sizes : 43 bits physical, 48 bits virtual
power management:

processor      : 1
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 78
model name    : Intel(R) Core(TM) i7-6500U CPU @ 2.50GHz
stepping      : 3
microcode    : 0xba
cpu MHz       : 2592.000
cache size   : 4096 KB
physical id   : 0
siblings     : 1
core id      : 0
cpu cores    : 1
apicid       : 0
initial apicid : 0
fpu          : yes
fpu_exception : yes
cpuid level  : 22
wp           : yes
flags        : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx
               fxsr sse sse2 ss syscall nx pdpe1gb rdtscp lm constant_tsc arch_perfmon nopl xtopology tsc_reliable
               nonstop_tsc cpuid pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt tsc_deadline_timer
               aes xsave avx f16c rdrand hypervisor lahf_lm abm 3dnowprefetch cpuid_fault invpcid_single pti fsg
               sbase tsc_adjust bmi1 avx2 smep bmi2 invpcid mpx rdseed adx smap clflushopt xsaveopt xsavec xsaves ar
               at
bugs          : cpu_meltdown spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass l1tf
bogomips     : 5184.00
clflush size  : 64
cache_alignm  : 64
address sizes : 43 bits physical, 48 bits virtual
power management:
```

3. 문제점 및 해결방안

1) sudo make menuconfig 에러

```
baek@ubuntu:/usr/src/linux-4.19.27$ sudo make menuconfig
YACC      scripts/kconfig/zconf.tab.c
/bin/sh: 1: bison: not found
scripts/Makefile.lib:196: recipe for target 'scripts/kconfig/zconf.tab.c' failed
make[1]: *** [scripts/kconfig/zconf.tab.c] Error 127
Makefile:539: recipe for target 'menuconfig' failed
make: *** [menuconfig] Error 2
```

\$sudo make menuconfig를 입력하니 이러한 에러가 뜨고 안 나와서 앞에 bison: not found를 토대로 bison에 대해서 검색해서 \$sudo apt-get install bison flex으로 flex bison을 설치하니 해결됨

```
baek@ubuntu:/usr/src/linux-4.19.27$ sudo apt-get install bison flex
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libbison-dev libfl-dev libfl2 libsigsegv2 m4
Suggested packages:
  bison-doc flex-doc m4-doc
The following NEW packages will be installed:
```

2) gedit Makefile 수정

/usr/src/linux-4.19.27\$gedit Makefile 사용시 밑에 그림과 같이 save버튼이 비활성화 되어 있어서 수정이 불가능하다. gedit앞에 루트권한을 이용하여 실행시킬 수 있는 sudo를 붙여야 한다.

이 경우 말고도 대부분 명령어가 sudo를 앞에 붙여야 사용 가능하다.



<sudo 명령어 사용x>



<sudo 명령어 사용O>

4. 애로사항

1) 리눅스가 익숙하지 않음

리눅스를 많이 다뤄보지 못해서 명령어를 잘 몰라서 처음에 시행착오가 많음. 예를 들어 `sudo` 명령어를 몰라서 실행을 못 시키기도 함. 또한 리눅스 커널 컴파일 과정에서 필요한 패키지가 무엇이 있는지 잘 몰라서 고생을 함.

2) 커널의 거대한 용량

커널 컴파일 과정에서 용량을 많이 필요하다 보니 노트북에 기존에 있던 프로그램을 많이 삭제해야 했음.

5. 결과 분석 및 토론

1) 리눅스가 오픈 소스 운영체제라서 커널의 소스를 사용자가 직접 컴파일 할 수 있음.

상용 운영체제는 사용자의 요구를 여러모로 만족시켜야 해서 덩치가 크지만 리눅스 같은 경우에는 자신에게 맞춰서 컴파일 할 수 있어서 덩치가 작게 구성할 수 있다.

2) 커널 컴파일을 하는 이유

(새로운 하드웨어의 지원), (시스템 관리 능력의 개선), (속도 개선), (버그 수정)등 최적화를 위해 커널 컴파일을 한다.

6. 출처

전체적인 커널 컴파일 및 업그레이드 과정 설명 <https://www.slideshare.net/he4722/ss-71711590>

우분투에서 `lex`와 `yacc` 설치하는 방법 <https://gammabeta.tistory.com/811>

리눅스 커널컴파일 관련 내용 http://www.linux4d.net/lvsp_org/community/source/3rd/html/g.html