

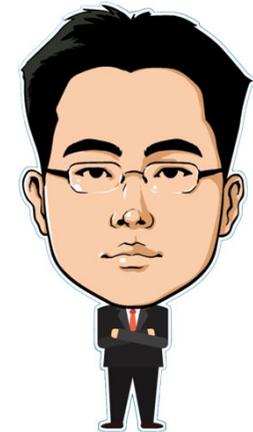
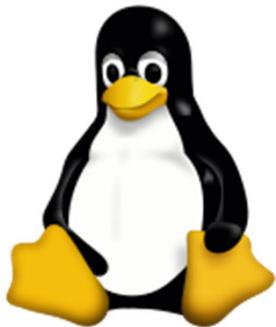
GNU/Linux

리눅스 커널
(Linux Kernel)

Seo, Doo-Ok

Clickseo.com

clickseo@gmail.com



목 차



- 커널
- 커널 컴파일
- 커널 컴파일 옵션 설정
- 커널 패치



커널



- 커널
 - 리눅스 커널
- 커널 컴파일
- 커널 컴파일 옵션 설정
- 커널 패치

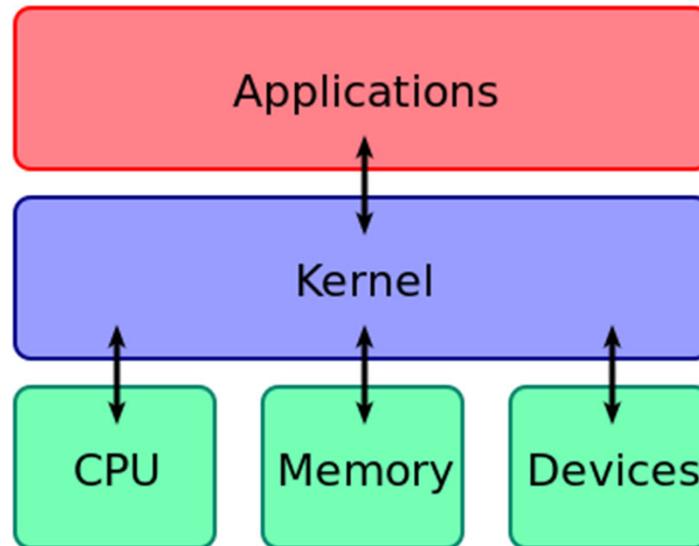


커널 (1/7)

- **커널(Kernel)**

- 하드웨어를 소프트웨어로 추상화

- 응용프로그램 소프트웨어에 실행 환경을 제공
 - 가상 메모리, 멀티태스킹, 디스크 접근, 네트워킹 같은 문제를 처리하는 핵심 소프트웨어



커널 (2/7)

● 커널의 역할

○ 하드웨어를 소프트웨어로 추상화

- 응용프로그램 소프트웨어에 실행 환경을 제공

○ 자원 관리(Resource Management)

- 한정된 시스템 자원을 효율적으로 관리하여 프로그램의 실행을 원활하게 한다.
- 프로세스 관리(Process Management)
- 메모리 관리(Memory management)
 - 가상 메모리(Virtual Memory)
- 파일 시스템(File System) : 파일 및 디렉터리 접근
- 디바이스 관리(Device management) : 물리적인 디바이스를 맵핑 하는 것

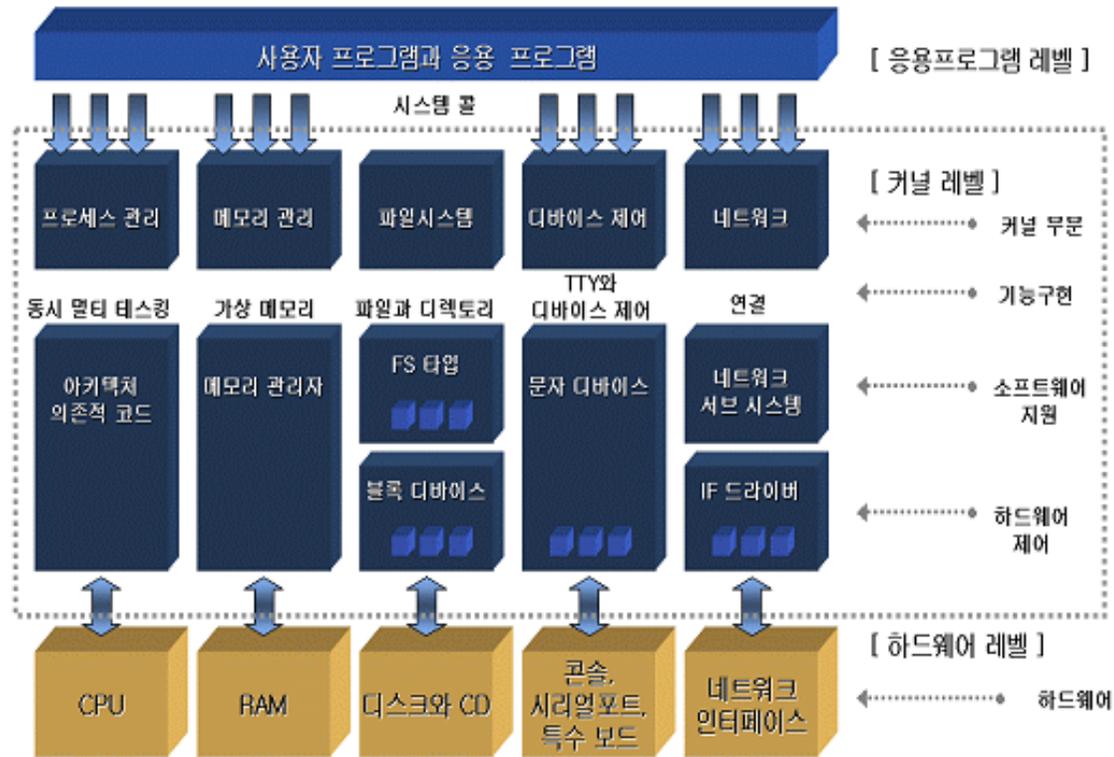
○ 네트워크 및 보안

커널 (3/7)

- **커널의 역할 : 추상화**

- 하드웨어를 소프트웨어로 추상화

- 응용프로그램 소프트웨어에 실행 환경을 제공

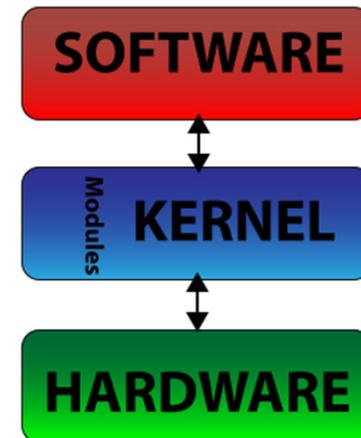


커널 (4/7)

- **커널의 종류 : 단일형 커널**

- **단일형 커널**(monolithic kernel)

- 커널의 다양한 서비스 및 높은 수준의 하드웨어 추상화를 하나의 덩어리(주소 공간)로 묶은 것이다.
 - 운영 체제 개발자 입장에서 유지 보수가 일반적으로 더 어려우나 성능이 좋다.
 - System V 계열 : **Solaris**, AIX, HP-UX
 - BSD 계열 : **FreeBSD**, NetBSD, OpenBSD, SunOS
 - **Linux Kernel**
 - **Classic Mac OS**
 - **Microsoft**
 - MS-DOS
 - Microsoft Windows 9x 시리즈 : 95, 98, 98 SE, ME



커널 (5/7)

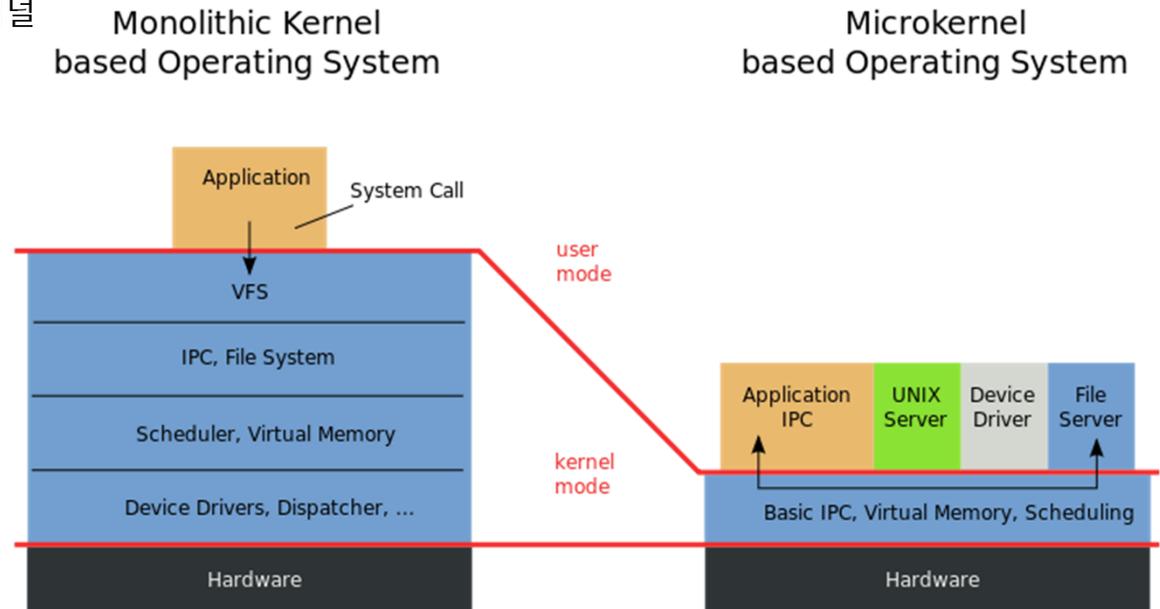
● 커널의 종류 : 마이크로 커널

○ 마이크로 커널 (micro kernel)

- 하드웨어 추상화에 대한 간결한 작은 집합을 제공하고, 더 많은 기능은 **Server** 라고 불리는 응용 소프트웨어를 통해 제공한다.

- **GNU Hurd** 커널 : Multiserver Microkernel

- **NextSTEP** : Mach 커널



커널 (6/7)

- **커널의 종류 : 혼합형 커널**

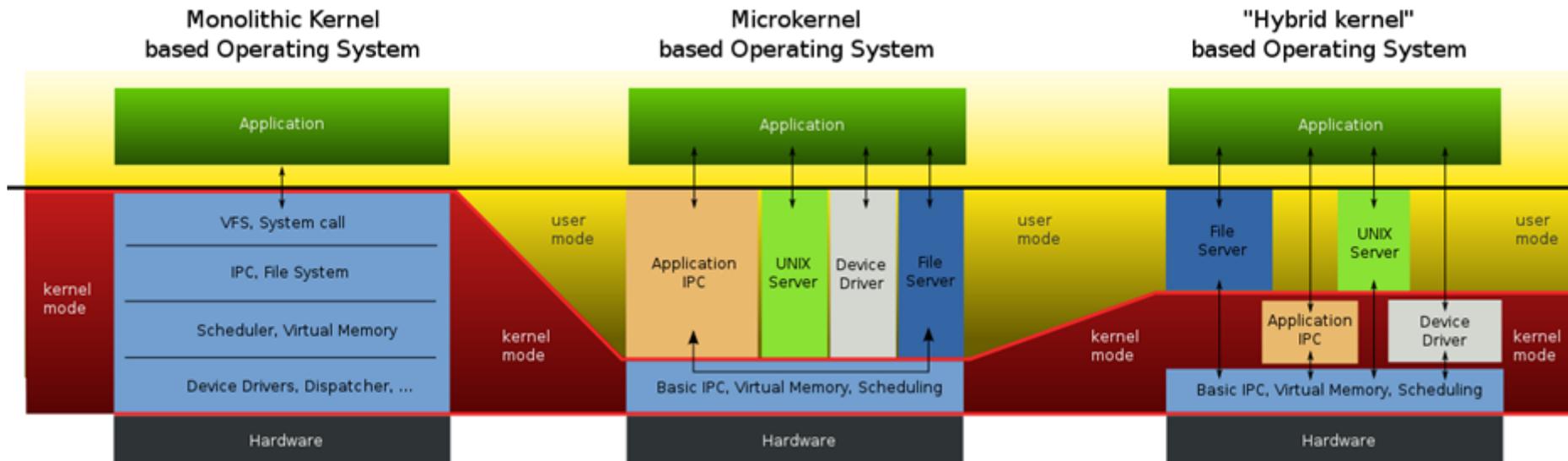
- **혼합형 커널**(hybrid kernel) : 수정 마이크로 커널

- 성능 향상을 위해 추가적인 코드를 커널 공간에 넣은 점을 제외하면, 많은 부분은 순수 마이크로 커널과 비슷하다.
 - **Apple XNU 커널** (XNU, X is Not Unix)
 - macOS : Mach 커널 기반 하이브리드 커널
 - iOS, watchOS, tvOS
 - **Microsoft NT 커널**
 - Windows NT 제품군 : NT, 2000, XP, 2003, Vista

커널 (7/7)

- **커널의 종류 : 아키텍처**

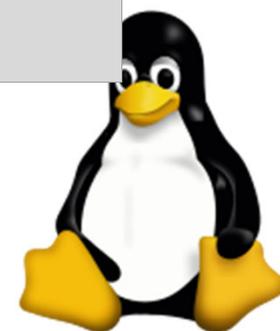
- 단일형 커널(monolithic kernel) 기반 운영체제
- 마이크로 커널(micro kernel) 기반 운영체제
- 혼합형 커널(hybrid kernel) 기반 운영체제





커널

리눅스 커널



리눅스 커널 (1/11)



- **Linux Kernel : kernel.org**

- 1991년, 리누스 토발즈(Linus Torvalds)

- 1991년 0.01 버전 첫 배포

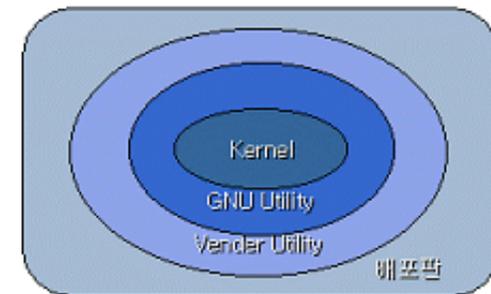
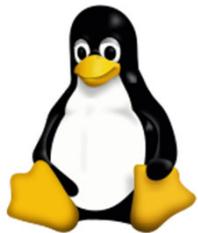
- 미닉스를 기반으로 유닉스 표준화 규격인 **POSIX**(Portable Operating System Interface for Unix)를 도입하여 PC에서 동작하는 유닉스 계열 운영체제
- **GNU GPL**(GNU General Public License) 아래에 배포

- 리눅스 탄생 배경

- 1987년, 앤드류 타넨바움(Andrew S. Tanenbaum) : 네덜란드 브리제 대학원 전산과 교수
 - » 운영체제 강의를 위해 개발한 유닉스의 PC 버전 소스 코드
 - » 이후 **MINIX** 라는 이름으로 공개

- **GNU/Linux** 또는 **리눅스 배포판**

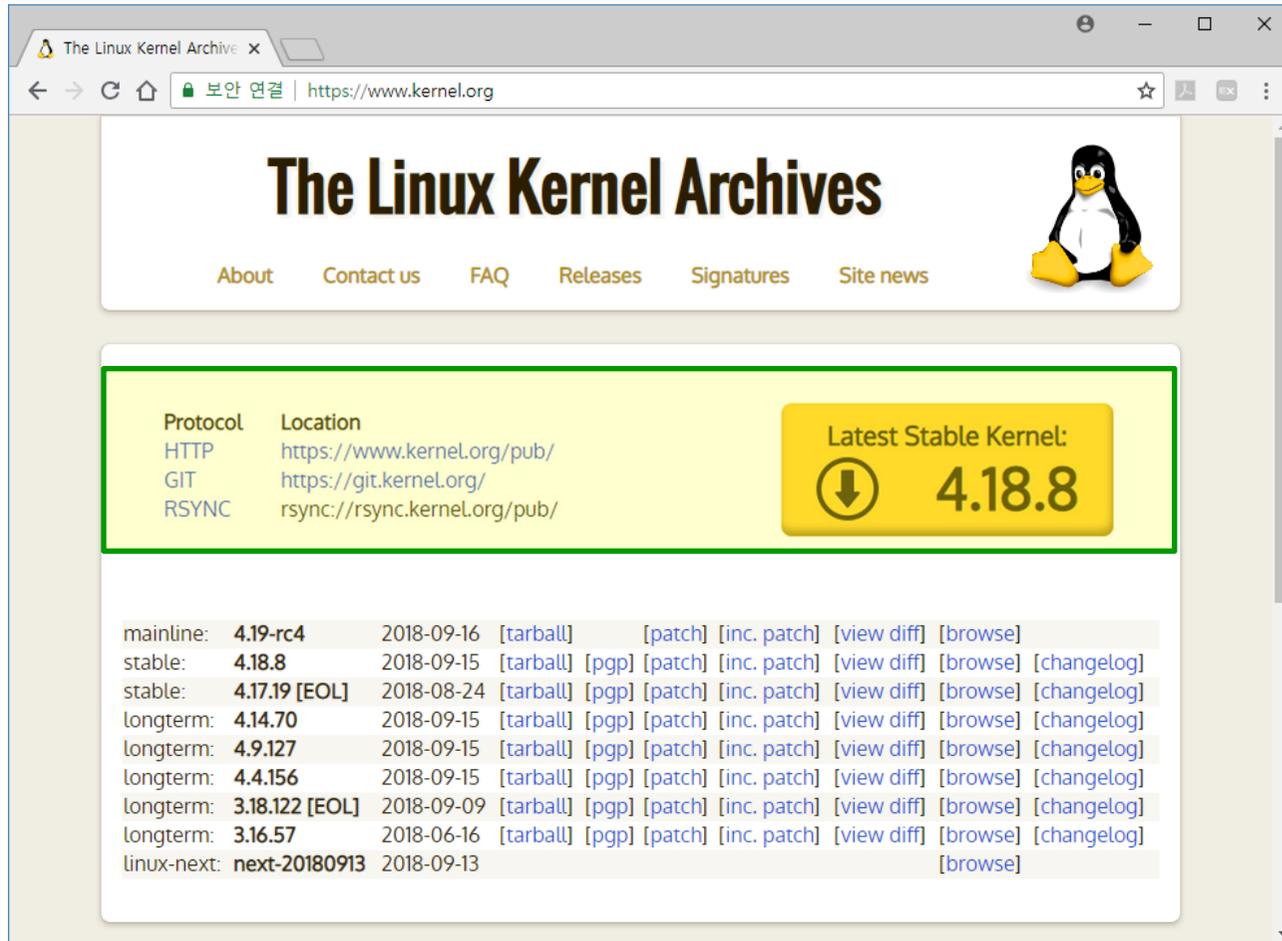
- 1992년, 리눅스는 GNU 시스템과 통합
- 1994년, 버전 **1.0** 출시
- 1996년, **Linux 2.x**
- 2011년 7월 21일, **Linux 3.x**
- 2015년, **Linux 4.x**



Linux = Kernel

리눅스 커널 (2/11)

- 리눅스 커널 : kernel.org



The screenshot shows the homepage of the Linux Kernel Archives. The browser address bar displays "https://www.kernel.org". The page title is "The Linux Kernel Archives" with a Tux penguin logo. Navigation links include "About", "Contact us", "FAQ", "Releases", "Signatures", and "Site news". A highlighted box contains the following information:

Protocol	Location
HTTP	https://www.kernel.org/pub/
GIT	https://git.kernel.org/
RSYNC	rsync://rsync.kernel.org/pub/

Latest Stable Kernel: **4.18.8**

Kernel	Date	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
mainline: 4.19-rc4	2018-09-16	[tarball]		[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	
stable: 4.18.8	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
stable: 4.17.19 [EOL]	2018-08-24	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm: 4.14.70	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm: 4.9.127	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm: 4.4.156	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm: 3.18.122 [EOL]	2018-09-09	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm: 3.16.57	2018-06-16	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
linux-next: next-20180913	2018-09-13						[browse]	



리눅스 커널 (3/11)

- 리눅스 커널 : git.kernel.org
- Kernel.org Git repositories



Kernel.org git repositories

Git repositories hosted at kernel.org (hongkong)

index search

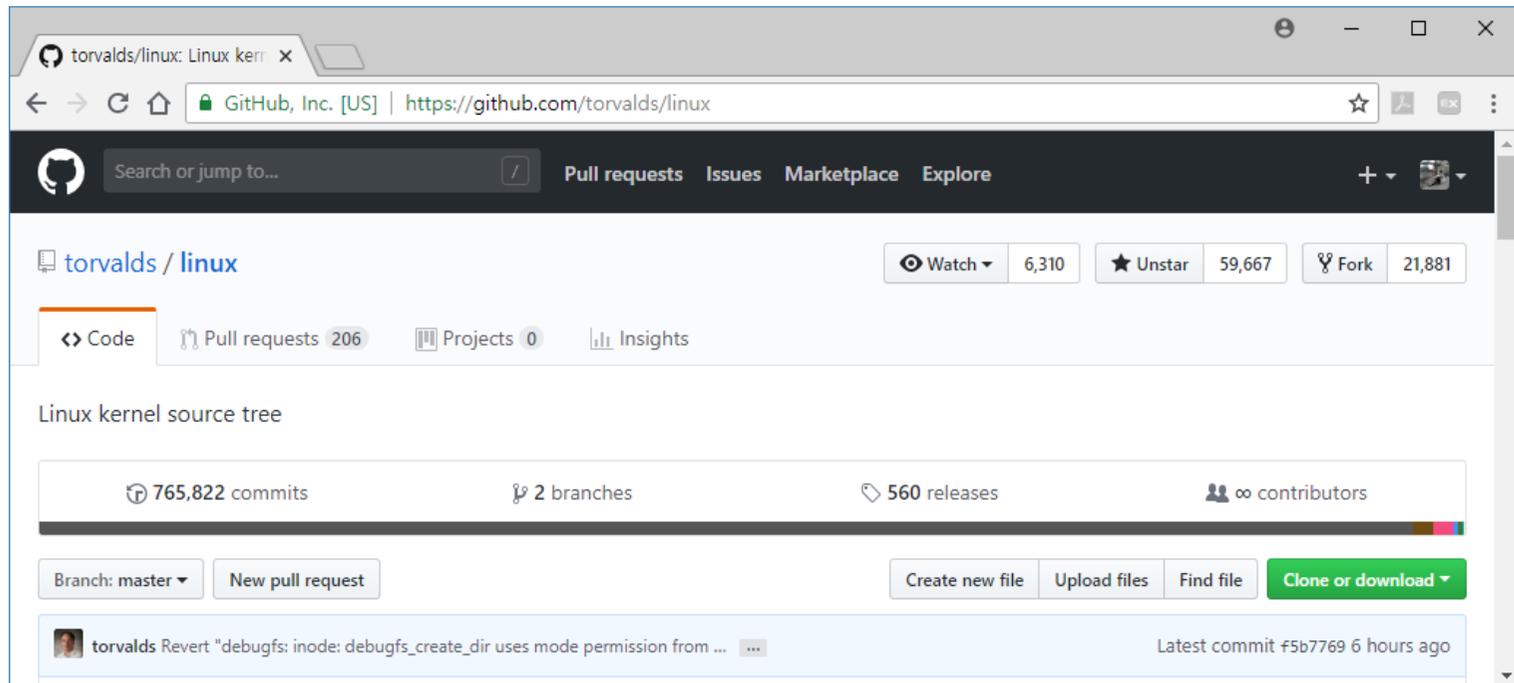
Name	Description	Owner	Idle	Links
<i>pub/scm/bluetooth</i>				
bluez.git	Bluetooth protocol stack for Linux	Marcel Holtmann	13 hours	summary log tree
sbc.git	Bluetooth low-complexity, subband codec (SBC) library	Marcel Holtmann	2 months	summary log tree
<i>pub/scm/boot</i>				
dracut/dracut.git	dracut - Inittams generator using udev	Harald Hoyer	3 months	summary log tree
efilinux/efilinux.git	The efilinux UEFI boot loader	Matt Fleming	4 years	summary log tree
syslinux/syslinux.git	Unnamed repository; edit this file 'description' to name the repository.	Syslinux workgroup	19 months	summary log tree
<i>pub/scm/devel</i>				
pahole/pahole.git	Pahole and other DWARF utils	Arnaldo Carvalho de Melo	6 months	summary log tree
sparse/chris/sparse.git	Chris Li's sparse repository.	Christopher Li	3 months	summary log tree
sparse/sparse.git	C semantic parser	Christopher Li	2 months	summary log tree
<i>pub/scm/docs</i>				
kernel/kernel-docs.git	Kernel Documentation tree	Doc Group	4 years	summary log tree
kernel/ksmap.git	Kernel.org keysign map source	Kernel.org users	13 days	summary log tree
kernel/website.git	Kernel.org website source	Website Editors	20 hours	summary log tree
man-pages/man-pages.git	Linux man pages Sections 2, 3, 4, 5, and 7	Michael Timothy Kerrisk	31 hours	summary log tree
man-pages/website.git	Website files for /doc/man-pages	Michael Timothy Kerrisk	6 months	summary log tree
<i>pub/scm/editors</i>				
uemacs/uemacs.git	Micro-emacs	Linus Torvalds	5 months	summary log tree
<i>pub/scm/fs</i>				

리눅스 커널 (4/11)

- 리눅스 커널 : GitHub

- 리눅스 토발즈(Linus Torvalds)

- 저장소(Repository) : <https://github.com/torvalds/linux>



리눅스 커널 (6/11)

● 리눅스 커널 : 커널 버전

<주 버전 번호>.<부 버전 번호>.<패치 레벨>

○ 커널 버전 규칙

● 주 버전 번호

- 커널에 구조적인 큰 변화를 의미(역사적으로 0, 1, 2, 3, 4 까지 사용)
- 2011년 7월 21일 : **Linux 3.x**
 - » 리눅스 커널 2.6.39 와 비교할 때 주요 기술적 인 변화에 관한 것이 아니다.
 - » 리눅스 토발즈, 리눅스 커널 20주년 기념일
- (2.6.39 부터 3.0), (3.19 부터 4.0) 번호 변경
 - » 의미 있는 기술적 차이를 수반하지는 않는다.
 - » 메이저 버전 번호는 커다란 마이너 번호를 회피하기 위해 증가시킨 것이다.

● 부 버전 번호

- 커널에 구조적인 큰 변화는 없지만, 내부적으로 구현되는 방식에 여러 변화
- 짝수 : 안정 버전, 홀수 : 개발 버전

● 패치 레벨

- 같은 버전 안에서 몇 번의 개정 작업이 이루어졌는가를 나타내는 값
- 이 값이 클수록 코드가 안정되고, 기능이 향상 되었음을 의미

리눅스 커널 (7/11)

- 리눅스 커널 : 안정 버전과 개발 버전

- 안정 버전(Stable Version)

- 제품용 시스템에 적합한 **안정된 커널**
 - 많은 개발 과정을 통해 충분히 안정화되어 있다고 판단하는 기능으로 구성된 커널
 - 제한된 범위 내에서 지속적인 안정화를 위해 패치(Patch)를 가하며 버전이 조금씩 올라간다.

- 개발 버전(Developmental Version)

- 주로 새로운 기능을 추가하고 **실험**하는데 주력하는 버전
 - 안정성보다는 실험성과 기능에 비중

리눅스 커널 (8/11)

● 리눅스 커널 : 개발

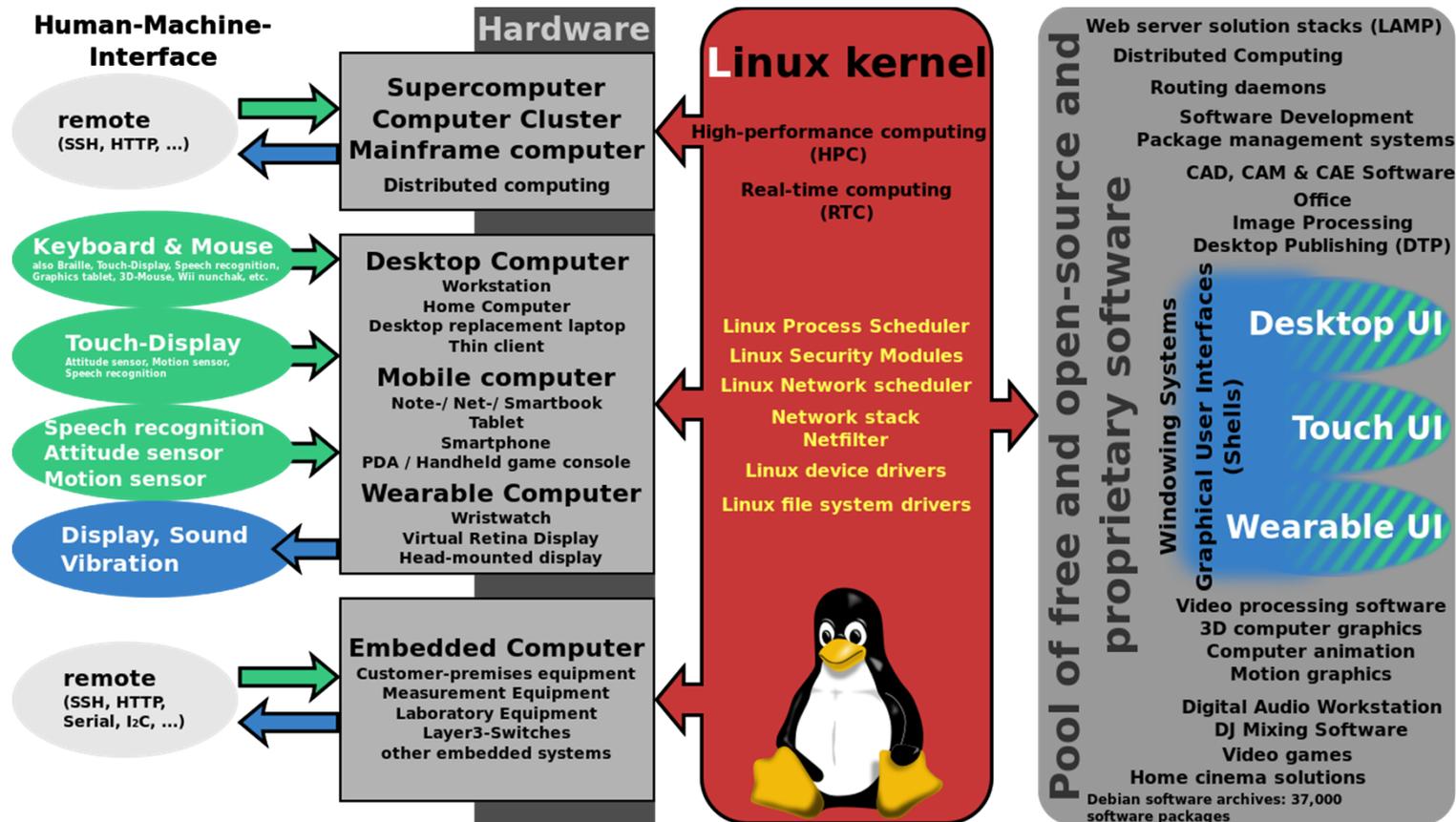
○ 개발자 커뮤니티

- 초창기(2007년 이전), 개발자 상위 20명이 코드의 80%를 작성
- 2007년, 개발자 상위 30명이 코드의 30%를 작성
 - 상위 개발자는 변경 사항을 검토하는 데 더 많은 시간을 투자
 - 커널 변경 사항은 1900명이 넘는 개발자들에 의해 제출(단, 팀 소속 개발자는 1로 간주)
 - Red Hat : 12%의 기여도, 알려진 아마추어는 3.9%
- 2016년, Linux 커널 개발 보고서 : Linux Foundation
 - (2014년 12월)에서 4.7(2016년 7월)까지의 기간 업데이트
 - » 릴리스 당 평균 200-250개 기업의 약 1500명의 개발자가 각 릴리스에 기여
 - 개발자 : 상위 30명, 코드의 16% 정도 기여
 - 회사 : Intel(12.9%), Red Hat(8.0%), 'none'(7.7%), 'unknown'(6.8%)

리눅스 커널 (9/11)

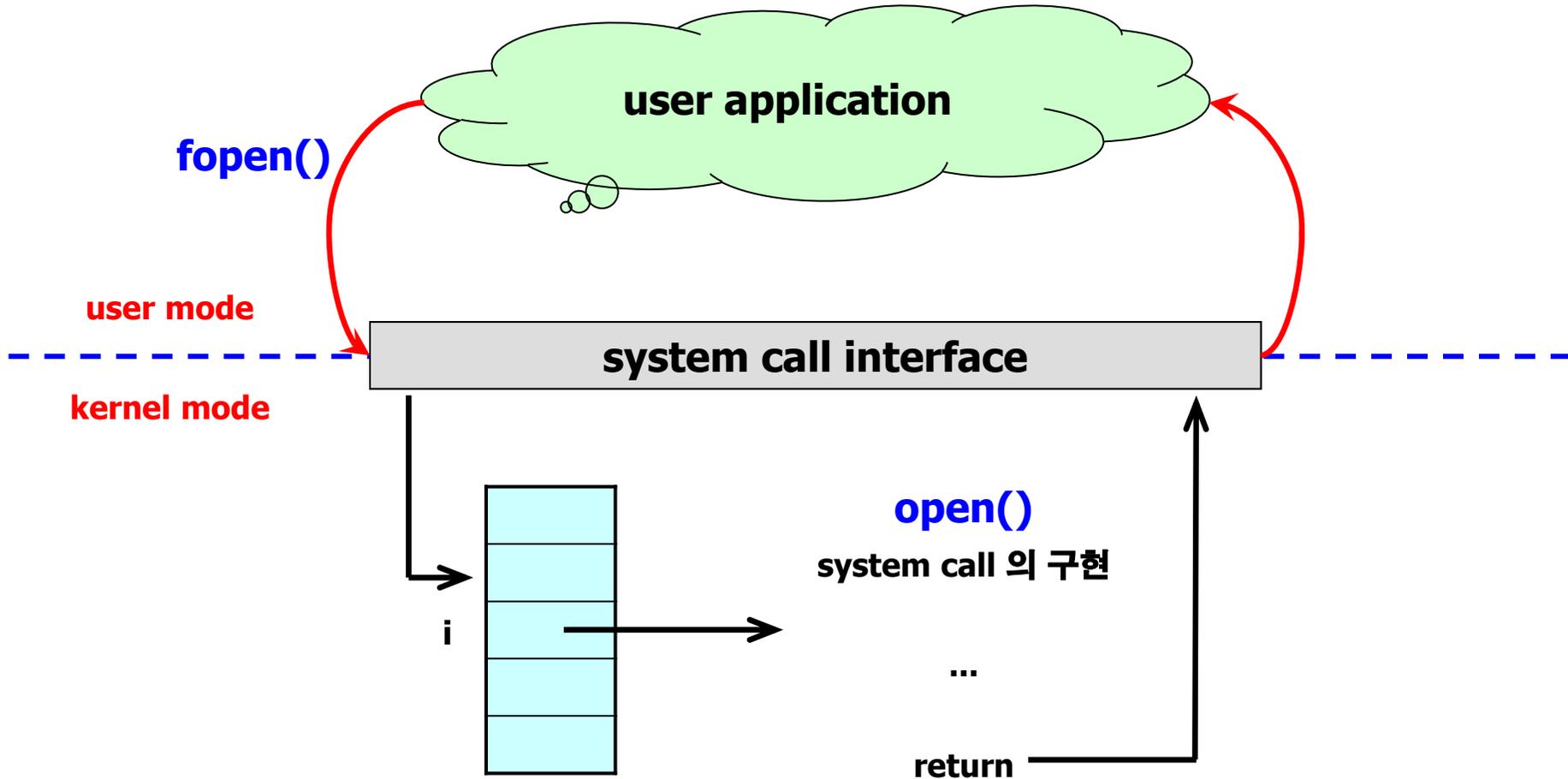
- 리눅스 커널 : 하드웨어 지원

리눅스 커널은 다양한 하드웨어 아키텍처를 지원하여, 소프트웨어에 대한 공통 플랫폼을 제공한다.

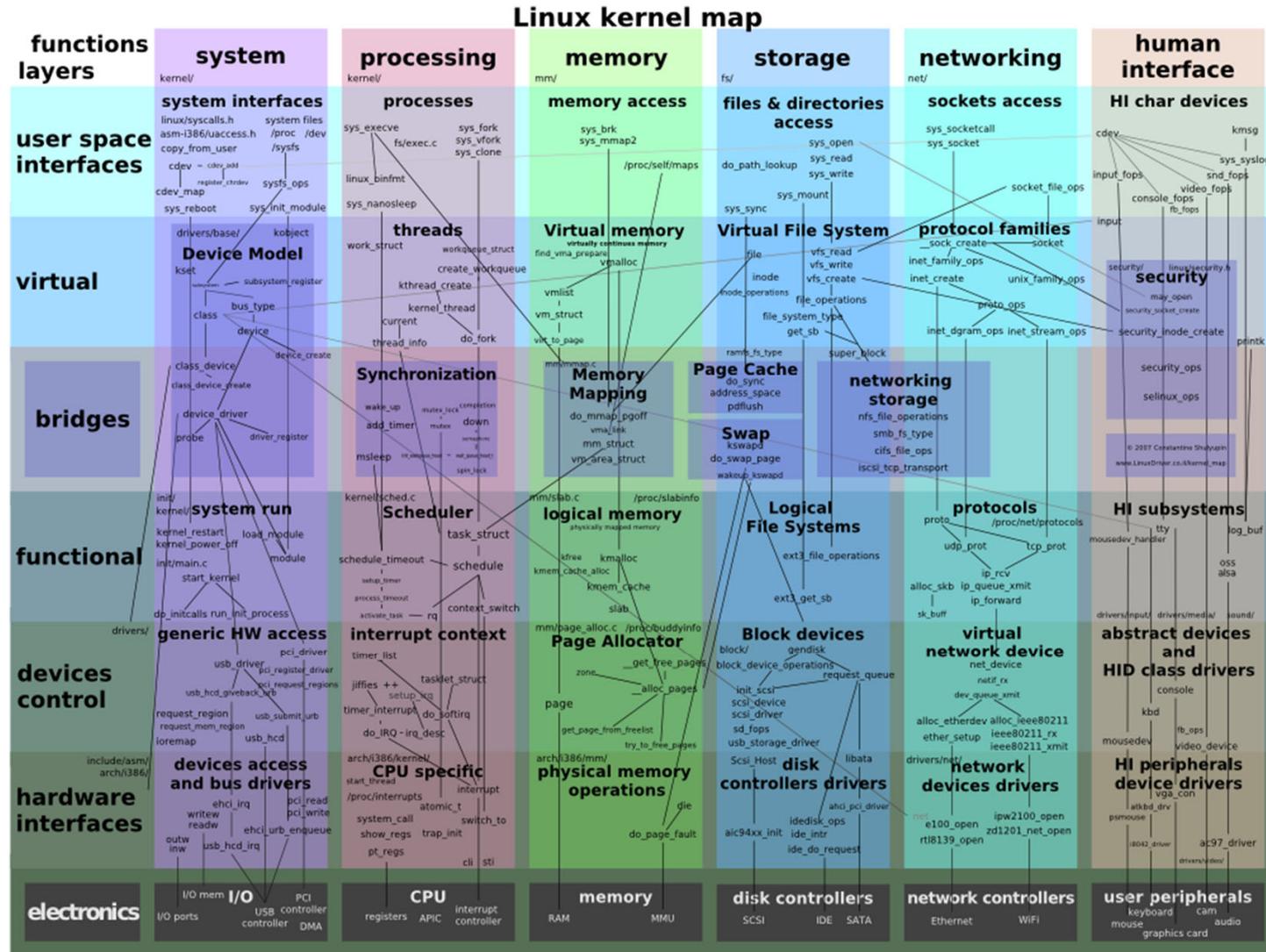


리눅스 커널 (10/11)

- 리눅스 커널 프로그래밍 : 시스템 콜 (System Call)



리눅스 커널 (11/11)



커널 컴파일



- 커널
- 커널 컴파일
 - 커널 컴파일 환경 설정
 - 커널 컴파일과 설치
- 커널 컴파일 옵션 설정
- 커널 패치



커널 컴파일 (1/6)

- 커널 컴파일(Kernel Compile)

- 컴파일러를 이용하여 프로그램 소스로부터 수행 가능한 바이너리 코드를 만드는 과정

- 시스템 성능 최적화 및 새로운 하드웨어 지원
- 속도 개선과 버그 수정

- 두 가지 방법

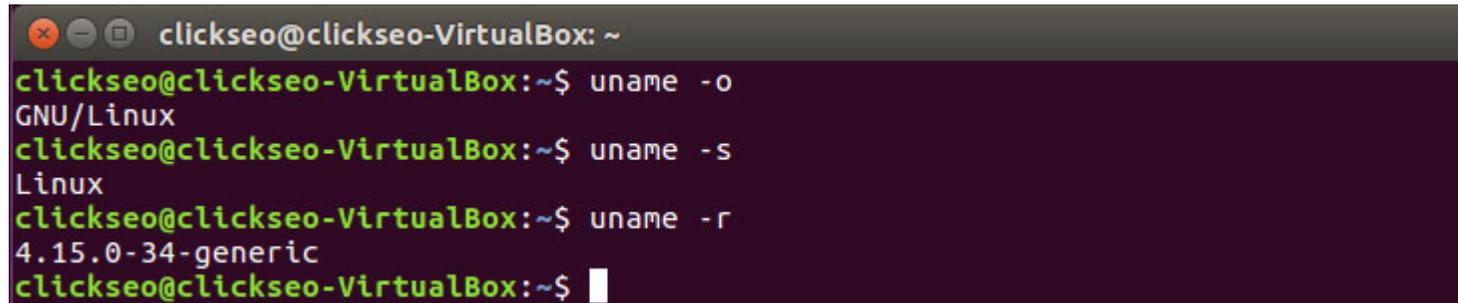
- 리눅스 제조사에서 해주는 방법 : 리눅스 배포판
 - 여러 사용자들의 요구를 맞춰야 한다.
- 사용자가 직접 컴파일 하는 방법
 - 사용자 자신에게 맞는 최적의 환경 설정 : 좀더 작고 가볍게 구성

커널 컴파일 (2/6)

- 현재 커널 버전 : `uname`

- `uname` : 시스템 정보

```
[clickseo@localhost ~]$ uname -r
```



```
clickseo@clickseo-VirtualBox: ~
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ uname -o
GNU/Linux
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ uname -s
Linux
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ uname -r
4.15.0-34-generic
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$
```

- `uname -o` : 운영체제
- `uname -s` : 커널 이름
- `uname -r` : 커널 릴리즈

커널 컴파일 (3/6)

- 현재 커널 버전 : /proc/version
 - /proc/version 파일

```
[clickseo@localhost ~]$ cat /proc/version
```

```
clickseo@clickseo-VirtualBox: ~  
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$ cat /proc/version  
Linux version 4.15.0-34-generic (buldd@lgw01-amd64-037) (gcc version 5.4.0 2016  
0609 (Ubuntu 5.4.0-6ubuntu1~16.04.10)) #37~16.04.1-Ubuntu SMP Tue Aug 28 10:44:0  
6 UTC 2018  
clickseo@clickseo-VirtualBox:~$
```

커널 컴파일 (4/6)

- 현재 커널 버전 : /usr/src
 - /usr/src 디렉터리

```
[clickseo@localhost ~]$ head /usr/src/linux-headers-4.15.0-34-generic/Makefile
```

```
clickseo@clickseo-VirtualBox: /usr/src/linux-headers-4.15.0-34-generic

clickseo@clickseo-VirtualBox:/usr/src$ pwd
/usr/src
clickseo@clickseo-VirtualBox:/usr/src$ ls
linux-headers-4.13.0-36          linux-headers-4.13.0-43
linux-headers-4.13.0-36-generic  linux-headers-4.13.0-43-generic
linux-headers-4.13.0-38          linux-headers-4.13.0-45
linux-headers-4.13.0-38-generic  linux-headers-4.13.0-45-generic
linux-headers-4.13.0-39          linux-headers-4.15.0-34
linux-headers-4.13.0-39-generic  linux-headers-4.15.0-34-generic
clickseo@clickseo-VirtualBox:/usr/src/linux-headers-4.15.0-34-generic$ head Makefile
# SPDX-License-Identifier: GPL-2.0
VERSION = 4
PATCHLEVEL = 15
SUBLEVEL = 18
EXTRAVERSION =
NAME = Fearless Coyote

# *DOCUMENTATION*
# To see a list of typical targets execute "make help"
# More info can be located in ./README
clickseo@clickseo-VirtualBox:/usr/src/linux-headers-4.15.0-34-generic$
```

커널 컴파일 (5/6)

● 리눅스 커널 : 다운로드

The Linux Kernel Archives

About Contact us FAQ Releases Signatures Site news

Protocol	Location
HTTP	https://www.kernel.org/pub/
GIT	https://git.kernel.org/
RSYNC	rsync://rsync.kernel.org/pub/

Latest Stable Kernel:
↓ 4.18.8

mainline:	4.19-rc4	2018-09-16	[tarball]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]		
stable:	4.18.8	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
stable:	4.17.19 [EOL]	2018-08-24	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm:	4.14.70	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm:	4.9.127	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm:	4.4.156	2018-09-15	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm:	3.18.122 [EOL]	2018-09-09	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
longterm:	3.16.57	2018-06-16	[tarball]	[pgp]	[patch]	[inc. patch]	[view diff]	[browse]	[changelog]
linux-next:	next-20180913	2018-09-13					[browse]		

linux-4.18.12.tar.xz 여는 중...

열기 선택:

- linux-4.18.12.tar.xz
파일 유형: XZ 압축 파일 (97.1 MB)
원본 위치: <https://cdn.kernel.org>

Firefox가 이 파일을 열거나 컴퓨터에 저장할 수 있습니다:

열기(O): 압축 관리자 (기본)

파일 저장(S)

다시 묻지 않음(A)

취소 확인

커널 컴파일 (6/6)

- 리눅스 커널 : 압축 풀기

- XZ Utils

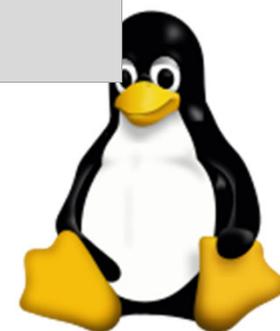
```
[root@localhost ~]# tar -xvlf linux-4.18.12.tar.xz
```

```
root@clickseo-VirtualBox: /usr/src
root@clickseo-VirtualBox:/usr/src# ls
linux-4.18.12.tar.xz          linux-headers-4.13.0-43
linux-headers-4.13.0-36     linux-headers-4.13.0-43-generic
linux-headers-4.13.0-36-generic linux-headers-4.13.0-45
linux-headers-4.13.0-38     linux-headers-4.13.0-45-generic
linux-headers-4.13.0-38-generic linux-headers-4.15.0-34
linux-headers-4.13.0-39     linux-headers-4.15.0-34-generic
linux-headers-4.13.0-39-generic
root@clickseo-VirtualBox:/usr/src# tar -xvlf linux-4.18.12.tar.xz
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/iomux-mx3.h
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/iomux-mx35.h
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/iomux-v1.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/iomux-v1.h
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/iomux-v3.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/iomux-v3.h
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/irq-common.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/irq-common.h
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-armadillo5x0.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-bug.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx1.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx25.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx27_visstrim_m10.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx50.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx51.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx53.c
linux-4.18.12/arch/arm/mach-imx/mach-imx6q.c
```



커널 컴파일

환경 설정



커널 컴파일 : 환경 설정 (1/5)

- **커널 컴파일 환경 설정**

- 커널이 제공할 기능 설정

- 커널 컴파일 : 3가지 방식

- **make config** : 명령어 방식
- **make menuconfig** : 메뉴 방식
- **make xconfig** : X 윈도 환경, GUI 방식

커널 컴파일 : 환경 설정 (2/5)

- 커널 컴파일 : make config

- make config

- 아주 전통적인 스타일 방식 : CLI 형식으로 옵션 지정
- 설정 가능한 값
 - y(기능 추가), n(기능 제외), m(모듈 추가)
 - 모듈이 불가능한 기능의 경우 m 이 표시되지 않는다.
- 단점 : 잘못 선택하면 처음부터 다시 해야 한다.

```
root@clickseo-VirtualBox: /usr/src/linux-headers-4.15.0-34-generic
root@clickseo-VirtualBox: /usr/src/linux-headers-4.15.0-34-generic# make config
scripts/kconfig/conf --oldaskconfig Kconfig
security/Kconfig:393:warning: defaults for choice values not supported
security/Kconfig:397:warning: defaults for choice values not supported
security/Kconfig:401:warning: defaults for choice values not supported
security/Kconfig:405:warning: defaults for choice values not supported
security/Kconfig:409:warning: defaults for choice values not supported
*
* Linux/x86 4.15.18 Kernel Configuration
*
64-bit kernel (64BIT) [N/y/?] █
```

커널 컴파일 : 환경 설정 (3/5)

- 커널 컴파일 : make menuconfig

- make menuconfig 메뉴 방식의 화면으로 방향키로 메뉴를 선택

- nfig

- <h>를 누르면 도움말을 볼 수 있다.
- "-->" 표시가 있는 곳에서 <Enter> 키를 누르면 하위 메뉴가 열린다.
- <ESC>를 두 번 누르거나, <Exit>를 선택하면 상위메뉴로 올라간다.

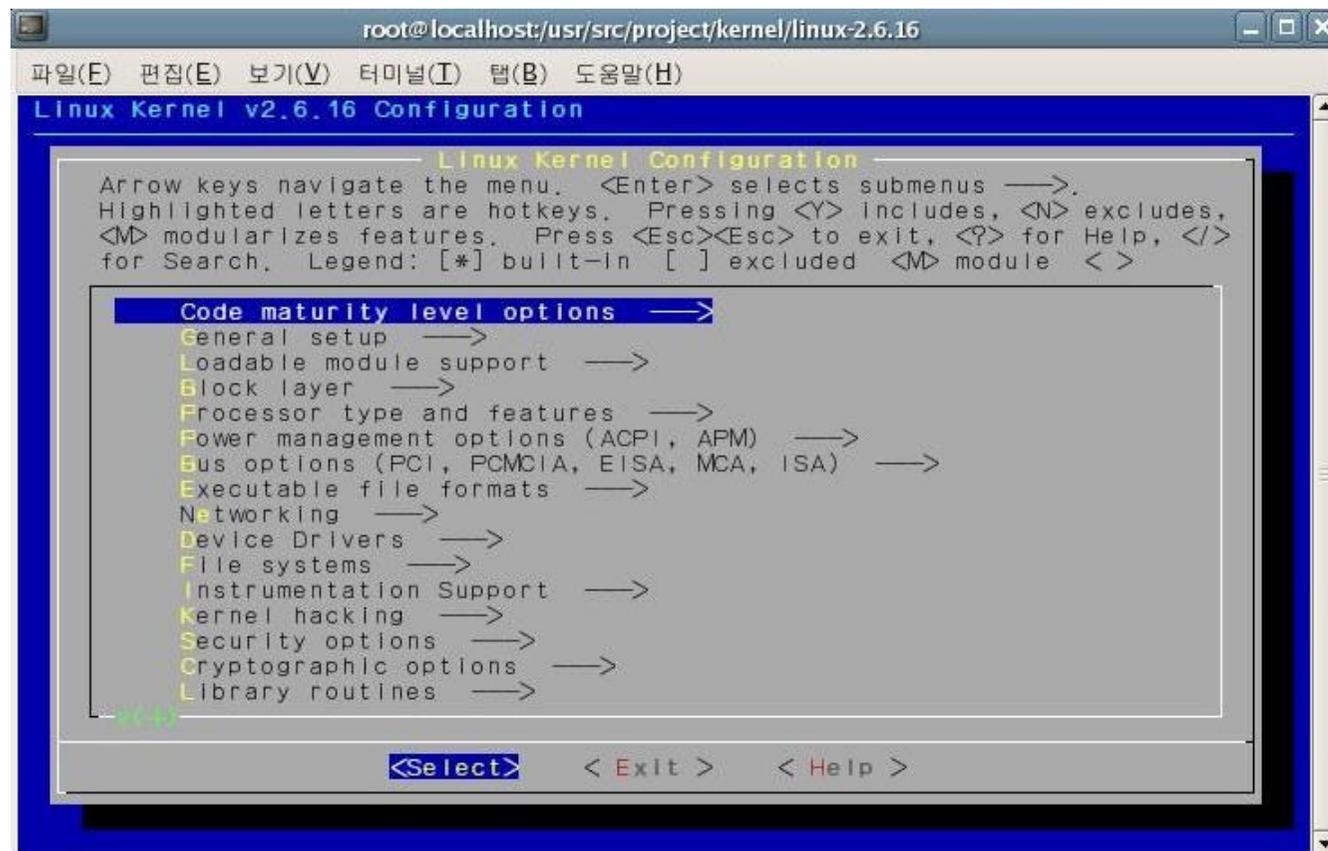
- ncurses(new-curses)라이브러리를 사용

- 설정 가능한 값

- Y는 커널 포함, N은 제외, M은 모듈을 뜻한다.
- 설정 상태는 [] 또는 < > 안에 *(선택), M(모듈), 빈칸(제외)으로 표시된다.
- 모듈 기능(M)은 '< >'으로 표시된 질문에만 쓸 수 있다.

커널 컴파일 : 환경 설정 (4/5)

- 커널 컴파일 : make menuconfig
 - make menuconfig : 실행 화면



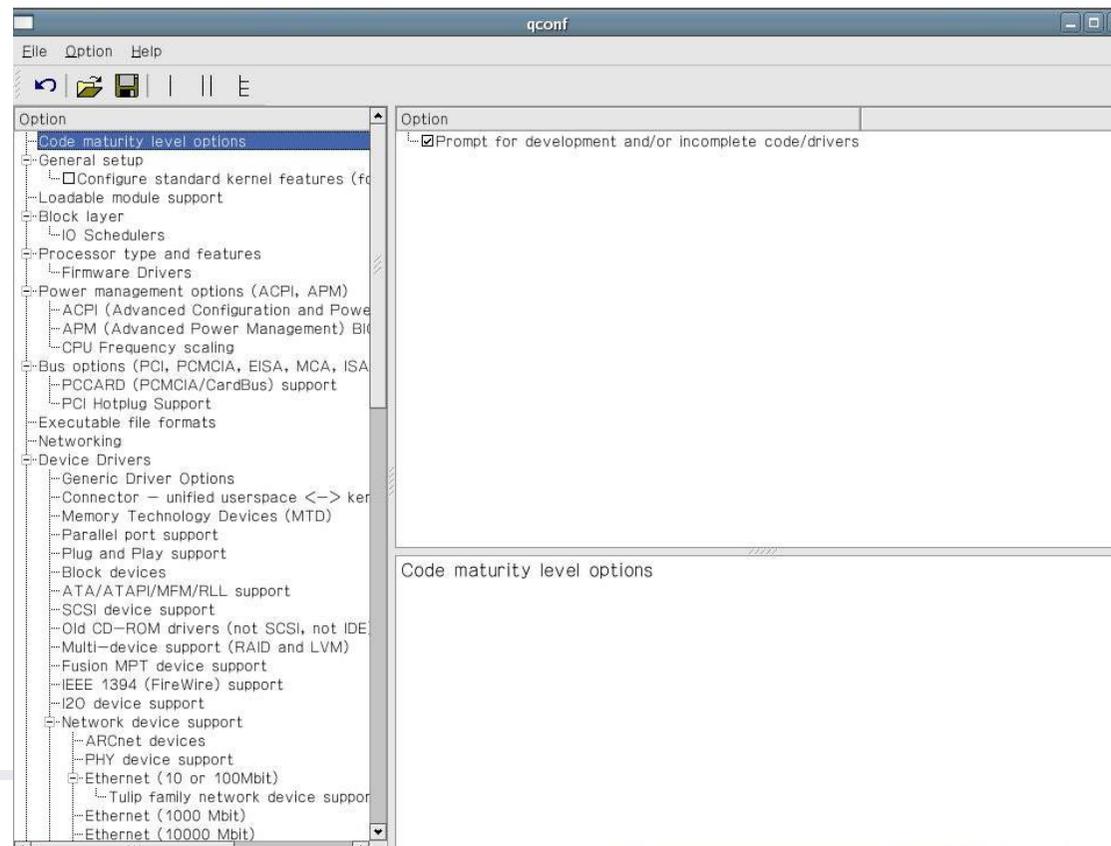
The screenshot shows a terminal window titled "root@localhost:/usr/src/project/kernel/linux-2.6.16". The terminal displays the "Linux Kernel v2.6.16 Configuration" menu. The menu is titled "Linux Kernel Configuration" and includes instructions: "Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus —>. 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 <>". The menu items are: "Code maturity level options —>" (highlighted), "General setup —>", "Loadable module support —>", "Block layer —>", "Processor type and features —>", "Power management options (ACPI, APM) —>", "Bus options (PCI, PCMCIA, EISA, MCA, ISA) —>", "Executable file formats —>", "Networking —>", "Device Drivers —>", "File systems —>", "Instrumentation Support —>", "Kernel hacking —>", "Security options —>", "Cryptographic options —>", and "Library routines —>". At the bottom, there are navigation options: "<Select>", "<Exit >", and "<Help >".

커널 컴파일 : 환경 설정 (5/5)

- 커널 컴파일 환경 설정 : make xconfig

- make xconfig

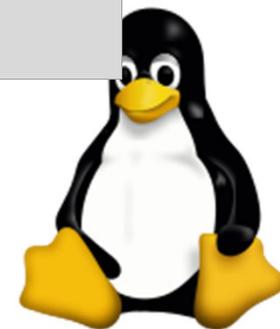
- X 윈도 환경에서 구현한 것으로 GUI 형식으로 옵션 지정
 - X 윈도와 Tcl/Tk 인터프리터 / 툴킷 라이브러리가 반드시 필요





커널 컴파일

설치



커널 컴파일 : 설치 (1/4)

● 커널 컴파일과 설치

- 단계별 명령 수행 후 설치

①

```
// 컴파일 환경 설정
```

```
# make menuconfig
```

```
# make dep
```

```
// 컴파일을 위한 의존성 관계 설정(커널 2.6이후 불필요)
```

```
# make clean
```

```
// 이전에 수행했던 컴파일 과정에서 생성된 목적파일, 커널,  
임시파일, 설정 값 등을 삭제한다.
```

```
# make bzImage
```

```
// 커널 이미지 생성
```

```
# make modules
```

```
// 모듈 컴파일
```

커널 컴파일 : 설치 (2/4)

● 커널 컴파일과 설치

- 단계별 명령 수행 후 설치

② // bzImage 파일을 /boot로 복사하고, bzImage의 이름을 다음과 같이 바꾼다.
vmlinuz vmlinuz-x.x.xx

// System.map 파일 복사
cp /usr/src/linux/System.map /bott/System.map-2.4.16

make modules_install // 컴파일 된 모듈을 /lib/modules 아래 설치

커널 컴파일 : 설치 (3/4)

- **커널 컴파일과 설치**

- 간단한 컴파일과 설치 과정

```
// 컴파일 환경 설정
# make menuconfig
...
// 커널 컴파일
# make all

// 커널 설치
# make modules_install
# make install
```

- /boot 아래에 필요한 파일을 복사하고 grub.conf의 갱신까지 모든 과정을 한 번에 해 준다.

커널 컴파일 : 설치 (4/4)

- 커널 컴파일과 설치

- /etc/grub.conf

```
default=2
timeout=10
splashimage=(hd0,5)/grub/splash.xpm.gz
hiddenmenu
title Fedora Core (2.6.16)
    root (hd0,5)
    kernel /vmlinuz-2.6.16 ro root=LABEL=/1 rhgb quiet
    initrd /initrd-2.6.16.img
title Fedora Core (2.6.11-1.1369_FC4)
    root (hd0,5)
    kernel /vmlinuz-2.6.11-1.1369_FC4 ro root=LABEL=/1 rhgb quiet
    initrd /initrd-2.6.11-1.1369_FC4.img
title Other
    rootnoverify (hd0,0)
    chainloader +1
```

커널 컴파일 옵션 설정



- 커널
- 커널 컴파일
- 커널 컴파일 옵션 설정
 - 커널 컴파일 옵션 설정
- 커널 패치



커널 컴파일 : 옵션 설정 (1/8)

- **Code maturity level options**

- 커널 코드의 성숙도를 선택하는 부분
 - 개발 버전 수준의 소스를 사용하도록 선택해 주는 것
 - Y를 선택하면 개발중인 새로운 기능과 , 새로운 드라이버를 포함할 것인지 조금 더 많은 질문을 하며, 시험적인 기능은 뒷부분에 "(EXPERIMENTAL)"이란 꼬리표가 붙는다.
- 가장 최신의(따라서 실험적이기도 한) 커널 개발에 접근하고자 하는가?

- **General setup**

- 리눅스에서 네트워킹, PCI BIOS, MCA, PCMCIA, 프로세서 사이에서 동기화와 정보 교환을 가능하게 하는 IPC 등과 같은 기능을 선택한다.

커널 컴파일 : 옵션 설정 (2/8)

- **Loadable module support**

- 커널에서 모듈을 사용할 수 있게 해주는 것
- [*] Enable loadable module support
 - 모듈을 이용하면 자주 쓰이지 않는 장치 드라이버나 기능들을 커널 바깥에 모듈로 두었다가 필요할 때에만 동적으로 메모리에 적재하여 사용한다.
 - 작업이 끝나면 메모리에서 다시 제거하므로 메모리를 효율적으로 사용할 수 있고, 커널 크기가도 감소한다.
 - 모듈은 스스로가 컴파일 되어 독자적인 기능을 가지므로 모듈로 설정한 기능에 변화가 있더라도 전체 커널에는 손대지 않을 수도 있다.

- **Processor type and features**

- 자신의 컴퓨터 CPU를 선택하는 화면
 - 프로세서에 맞추어서 커널을 최적화시킬 수 있다.

커널 컴파일 : 옵션 설정 (3/8)

- **Networking**

- 패킷 전송, 라우팅, 네트워크 링크, 필터링과 같은 네트워킹에 필요한 옵션을 설정한다.
- Networking options
- Amateur Radio support
 - 리눅스를 HAM과 같은 아마추어 라디오와 연결시키고 싶은 사람을 위한 옵션
- <M> IrDA (infrared) subsystem support
 - IrDA(the Infrared Data Associations)는 적외선 통신에 관한 표준으로 노트북이나 PDA와 같은 장치와의 적외선 통신을 위한 설정을 하는 부분

커널 컴파일 : 옵션 설정 (4/8)

● Device Drivers

○ Memory Technology Devices (MTD)

- MTD는 플래시, RAM 그리고 칩과 같은 것을 지칭하는 것을 지칭하는 것으로 커널이 이러한 장치를 하나의 파일 시스템으로 인식하여 관리할 수 있도록 해준다.

○ Parallel port support

- 병렬 포트 지원 여부를 설정하는 것
- 프린터 및 외장형 Zip 드라이브 사용시 선택할 수 있다.

○ Plus and Play support

- PnP 기능을 사용하기 위해 설정하는 부분

○ Block devices

- 블록 장치는 플로피 디스크, 하드 디스크, CD-ROM 처럼 블록 단위로 읽고 쓰는 장치를 말한다.
- 리눅스에 붙일 수 있는 여러 저장 장치들에 대한 지원 여부를 결정한다.

○ Multi-device support (RAID and LVM)

- RAID나 LVM과 같은 다중 장치 드라이버를 설정하는 부분

커널 컴파일 : 옵션 설정 (5/8)

● Device Drivers (cont'd)

- SCSI device support
 - SCSI 지원 여부를 위한 것
- IEEE 1394 (FireWire) support
- I2O device support
 - 지능형 입출력(Intelligent Input/Output; I2O) 아키텍처의 지원 여부를 설정하는 메뉴
 - I2O 인터페이스 어댑터 카드가 설치되어 있어야 한다.
- Network device Support
 - 네트워크 장치를 설정하는 부분
- ISDN subsystem
 - 내장형 ISDN(Integrated Services Digital Networks) 통신을 지원하기 위한 장비에 대한 드라이버와 커널 지원 옵션들
- Telephony Support
 - IP를 가지고 음성을 전달할 수 있는 카드를 사용하는 경우 선택한다.

커널 컴파일 : 옵션 설정 (6/8)

- **Device Drivers (cont'd)**

- **Input device support**

- 키보드나 마우스와 같은 입력 장치 지원에 대한 항목을 설정하는 부분

- **Character devices**

- 가상 터미널, 시리얼 터미널 등과 같은 블록 장치가 아닌 문자 장치 지원에 대하여 설정하는 부분

- **Multimedia devices**

- **Graphics support**

- **Sound**

- 리눅스에서 사용할 수 있는 사운드 카드 목록이 표시된다.

- **USB support**

- USB 지원을 위한 메뉴로 USB 장치를 사용한다면 선택해 준다.

커널 컴파일 : 옵션 설정 (7/8)

- **File systems**
 - 리눅스 시스템이 지원할 파일 시스템을 선택
 - Second extended fs support
 - Ext3 journalling file system support
 - Reiserfs support
 - JFS filesystem support
 - XFS filesystem support
 - Minix fs support
 - CD-ROM/DVD Filesystems
 - DOS/FAT/NT filesystems
 - 기타 등등

커널 컴파일 : 옵션 설정 (8/8)

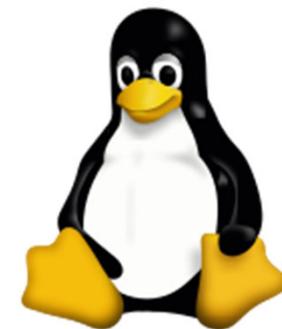
- **Kernel hacking**

- 시스템이 다운되었을 경우에도 특정 키 조합을 통해 시스템에 접근할 수 있도록 해준다.
 - 개발 버전의 커널을 사용할 때나 커널 디버깅 시 유용하게 사용 가능하다.
- 만약에 선택할 경우 커널의 속도가 느려지는 단점이 있으며, 커널에 디버깅 코드가 활성화된다.

커널 패치



- 커널
- 커널 컴파일
- 커널 컴파일 옵션 설정
- 커널 패치
 - 커널 패치



커널 패치 (1/2)

● 커널 패치

○ 커널 업그레이드에 해당

- 예) 2.4.16 커널 → 2.4.16-1으로 업그레이드

○ 패치 다운로드

• 패치 파일명

- patch 단어가 앞에 붙는다.
- 패치에 의해 설치되는 리눅스 버전 번호가 뒤에 붙는다.

- **patch-2.4.0-test10 파일** : linux-2.4.0-test9 버전에만 적용

• patch-2.4.16-1.gz 를 다운로드

- 다운 받은 패치 파일을 **/usr/src** 디렉터리로 이동
- **gzip** 명령어를 사용해서 패치의 압축을 푼다.

```
# gzip -d patch-2.4.16-1.gz
```

커널 패치 (2/2)

● 패치 적용하기

- patch-2.4.16-1을 linux-2.4.16에 적용하려면

```
# patch -p0 < patch-2.4.0-test10
```

- 패치가 잘 동작한다면

- /usr/src/linux 디렉터리로 가서 커널을 재 컴파일

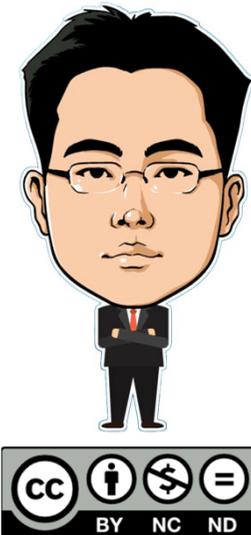
```
# make dep; make clean; make zImage; make modules
```

- 패치가 잘 동작하지 않는다면

- 다음 두 이유 중의 하나일 것이다.
 - 패치가 적용될 커널 버전 번호와 현재 설치되어 있는 커널의 버전 번호가 서로 맞지 않는 경우
 - » 예를 들어, patch-2.4.16-5 를 linux-2.4.16-4에 작용한 경우
 - 현재 커널의 소스 자체가 변경되었다.

참고문헌

- [1] 이종원, "우분투 리눅스"(시스템 & 네트워크), 한빛아카데미, 2018.
- [2] 백창우, "유닉스 리눅스 프로그래밍 필수 유틸리티", 한빛미디어. 2010.
- [3] "The Linux Kernel Archives", the Linux Kernel Organization, 2020 of viewing the site, <https://www.kernel.org/>.



이 강의자료는 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단 전제와 무단 복제를 금지하며, 내용의 전부 또는 일부를 이용하려면 반드시 저작권자의 서면 동의를 받아야 합니다.

Copyright © Clickseo.com. All rights reserved.