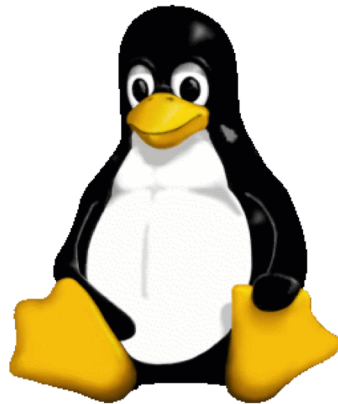


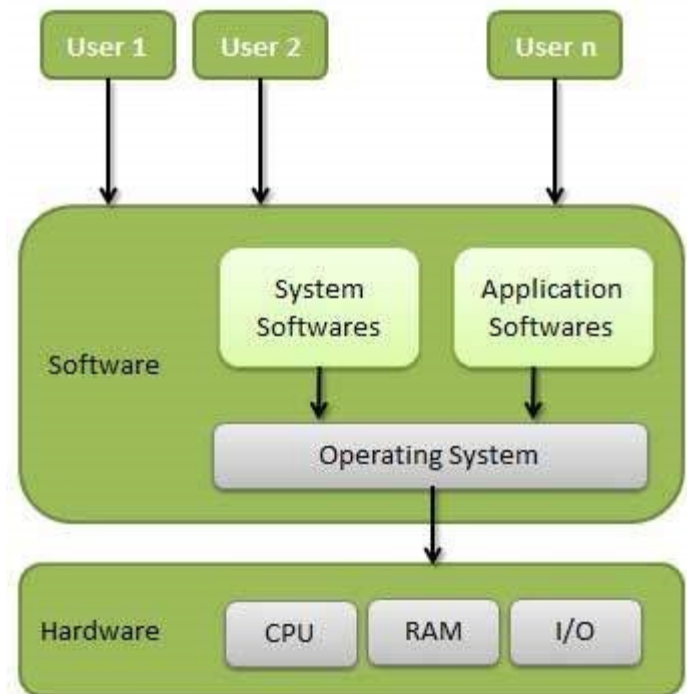
Linux and File Hierarchy



appleseed

Operating System (OS)

- 사용자/애플리케이션과 하드웨어 사이의 매개체 역할을 하는 소프트웨어
- 컴퓨터의 하드웨어를 제어
 - CPU 스케줄링, 작업관리, 기억장치 관리 등
- 컴퓨터 시스템의 하드웨어와 소프트웨어 자원을 관리
 - 자원: CPU, memory(RAM), I/O device, ...
 - 자원을 각 사용자/애플리케이션에게 효율적으로 할당, 관리, 보호
 - 프로그램의 오류나 잘못된 자원 사용 감시
 - 입출력장치에 대한 연산과 제어



Linux



- 70년대 초 UNIX의 등장
 - C언어 기반으로 작성되어 이식성이 높았고 멀티태스킹과 다중 사용자를 지원함
 - 현재에도 쓰이는 OS들이 따르는 일종의 표준을 세운 OS
 - POSIX, TCP/IP, ...
- 80-90년대 UNIX-like OS들의 흥행
 - 크게 BSD, Linux 진영으로 나누어짐
 - Linux는 91년도 Linus Torvalds의 개인 프로젝트로 시작됨
 - Linux는 오픈 소스의 전염성에 힘입어 매우 빠른 속도로 발전함
 - 리눅스 커널을 공유하는 다양한 배포판들이 존재
 - Ubuntu, Mint, Debian, Fedora, RHEL, CentOS, ...

Linux



torvalds/linux: Linux kernel source tree

GitHub, Inc. [US] | https://github.com/torvalds/linux

Search or jump to... Pull requests Issues Marketplace Explore

torvalds / linux

Watch 6,723 Star 76,654 Fork 26,832

Code Pull requests 271 Projects 0 Security Insights

Linux kernel source tree

841,633 commits 1 branch 609 releases ∞ contributors View license

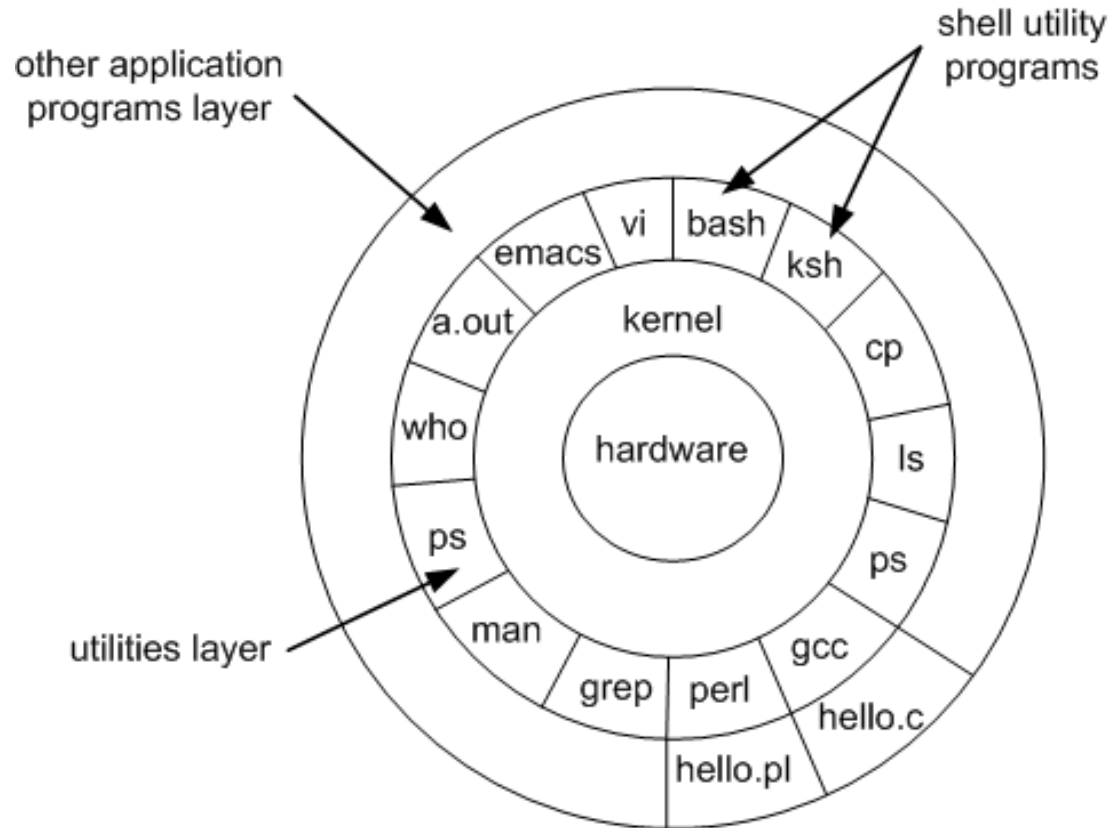
Branch: master New pull request Create new file Upload files Find File Clone or download

torvalds Merge branch 'parisc-5.2-4' of git://git.kernel.org/pub/scm/linux/ker... Latest commit 249155c 1 hour ago

Failed to load latest commit information.

Documentation	Merge tag 'char-misc-5.2-rc6' of git://git.kernel.org/pub/scm/linux/k...	3 days ago
LICENSES		
arch	Merge branch 'parisc-5.2-4' of git://git.kernel.org/pub/scm/linux/ker...	1 hour ago
block	block: fix page leak when merging to same page	7 days ago
certs		
crypto	treewide: Replace GPLv2 boilerplate/reference with SPDX - rule 500	5 days ago
drivers	Merge tag 'mfd-fixes-5.2-1' of git://git.kernel.org/pub/scm/linux/ker...	3 hours ago
fs	Merge tag 'nfs-for-5.2-3' of git://git.linux-nfs.org/projects/anna/li...	3 days ago
include	Merge tag 'mtd/fixes-for-5.2-rc7' of git://git.kernel.org/pub/scm/lin...	10 hours ago
init		
ipc		
kernel	Merge tag 'spdx-5.2-rc6' of git://git.kernel.org/pub/scm/linux/kernel...	3 days ago

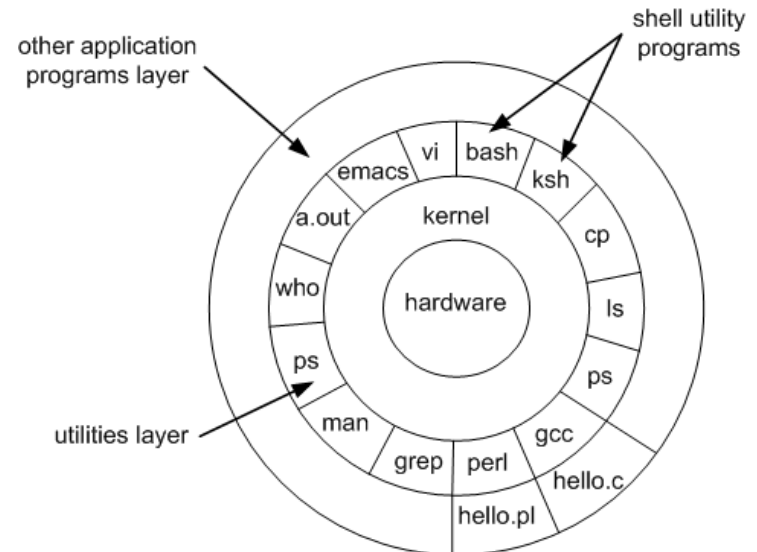
OS Structure



OS Structure - Kernel

- OS의 가장 낮은 레벨에서 도는 소프트웨어
- 하드웨어 ↔ 커널
- 프로세스/메모리/입출력 장치 관리, 파일 시스템, 네트워크 등을 수행함

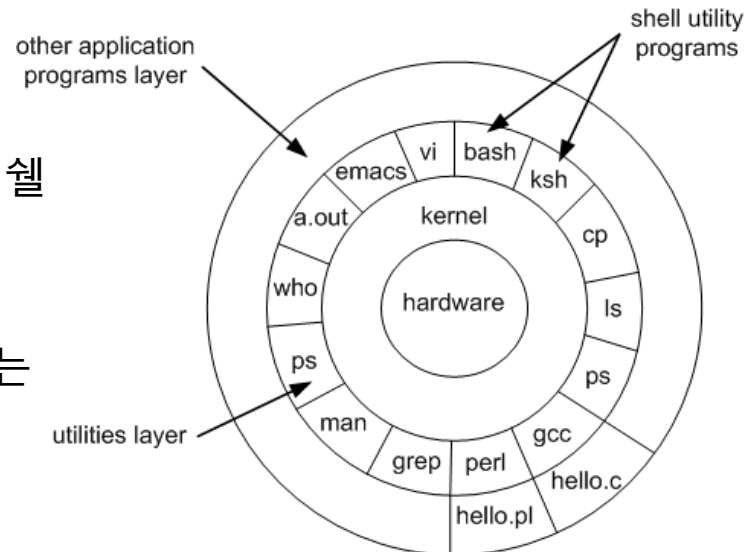
- 보안: 사용자에게 따라 자원에 대한 접근을 제한
- 자원 관리: 시스템 자원을 효율적으로 스케줄링/관리
- 추상화: 하드웨어를 추상화하여 소프트웨어에서 쉽게 접근 가능



OS Structure - Shell

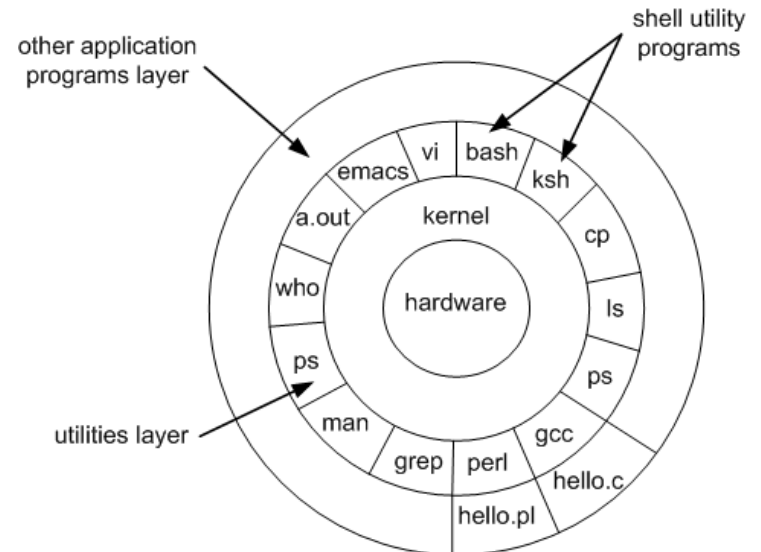
- 커널을 둘러싼 껍데기(shell)
- 커널 ↔ 셸
- 사용자에게 명령(input)을 받아 해석(interpret)하고 그 결과를 커널로 보내 실행, 결과를 출력(output)

- Command Line Interface(CLI)
 - 텍스트로 명령을 전달하는 형태의 셸
- Graphics User Interface(GUI)
 - 시각적인 조작으로 명령을 전달하는 형태의 셸



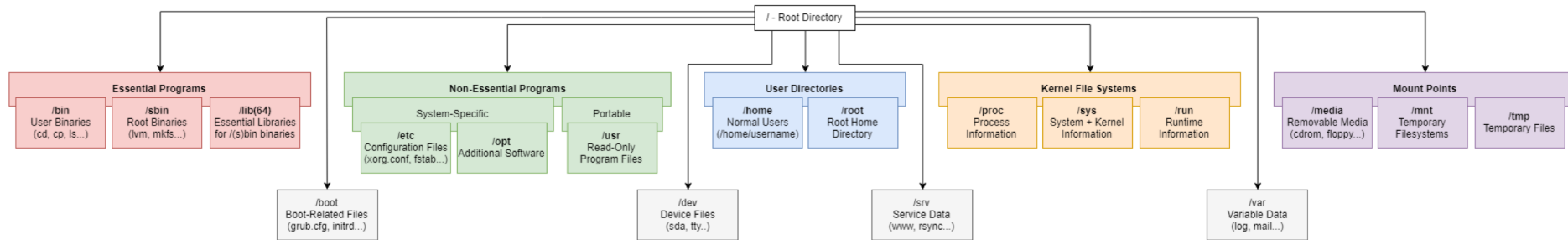
OS Structure - Application

- 여러 셸 명령어들로 이루어진 하나의 프로그램
- 셸 ↔ 애플리케이션
- 애플리케이션은 다양한 셸 명령어/OS API를 활용해 시스템 자원을 이용하여 사용자가 원하는 연산을 수행



Linux Directory Structure - FHS

- 최상위 디렉토리인 / 로부터 시작하는 트리
- 자료의 성격, 내용 및 권한에 따라 다른 디렉토리로 구분하여 정리
- 보통 Filesystem Hierarchy Standard(FHS)를 준수



Essential Programs:

Directories containing files needed to run essential programs

- **/bin** - Essential binaries such as 'cp' or 'ls' that all users have access to
- **/sbin** - Essential binaries only available to the root user
- **/lib(64)** - Libraries needed for essential binaries in /(s)bin

Non-Essential Programs (Secondary Hierarchy):

Directories containing files needed to run non-essential programs

- **/etc** - System-specific configuration files for programs in /usr and /opt
- **/opt** - Additional programs not found in distribution repositories
- **/usr** - Portable, read-only, non-essential programs and program files

Mount Points:

Directories used for mounting devices and file systems

- **/media** - Removable media such as CD-ROMs and floppy drives
- **/mnt** - Temporary file systems such as USB drives
- **/tmp** - Pseudo-filesystem for temporary files. Cleared by the kernel on boot

User Directories:

Directories containing user-specific files

- **/home(USERNAME)** - User files, configuration, and programs
- **/root** - Home directory for the root user

Kernel File Systems:

Directories populated by the kernel to provide information to programs and the user

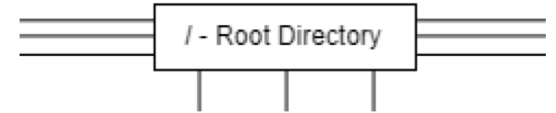
- **/proc** - Information about processes, the kernel and system hardware
- **/sys** - Information about system hardware and the kernel
- **/run** - Information about the system since the last boot

Other directories:

- **/boot** - Files essential for booting the system such as initrd, kernel, and bootloader configuration
- **/dev** - Device files for physical devices such as HDDs as well as data streams (stdin, stdout...)
- **/srv** - Files used for services offered by the system such as www, rsync, and ftp
- **/var** - Variable (changing) files such as lock files, logs, and mail

FHS: / (root)

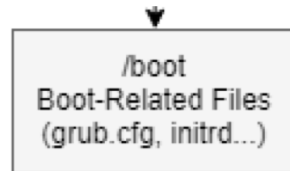
- 리눅스 시스템의 최상위 디렉토리
 - .. 디렉토리가 존재하지만 다시 / 로 복귀
- root만 수정할 수 있음
- 절대경로의 기준이 되는 디렉토리
 - 절대경로: / 로부터 대상 파일/디렉토리까지의 경로
 - 상대경로: 현재 디렉토리로부터 대상 파일/디렉토리까지의 경로
- see also: pwd



```
appleseed@ssal:/$ ls -al
total 117
drwxr-xr-x 23 root root 4096 Jun 20 06:22 .
drwxr-xr-x 23 root root 4096 Jun 20 06:22 ..
drwxr-xr-x  2 root root 12288 Apr 19 06:21 bin
```

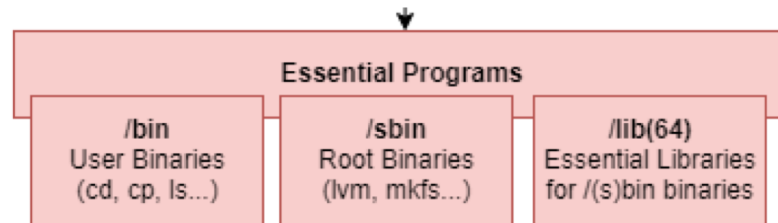
FHS: /boot (**boot**)

- 부팅에 필수적인 부트로더, 커널 등이 위치
- 건드리지 말자!



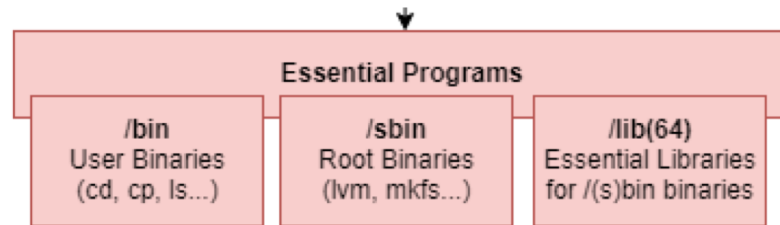
FHS: /bin (binary), /sbin (system binary)

- /bin: 기본적인 Linux 명령어들, 쉘들이 위치
 - sh, bash, zsh, mv, cp, rm, cat, echo, ...
- /sbin: 시스템 관리 명령어들이 주로 위치
 - iptables, shutdown, reboot, ...



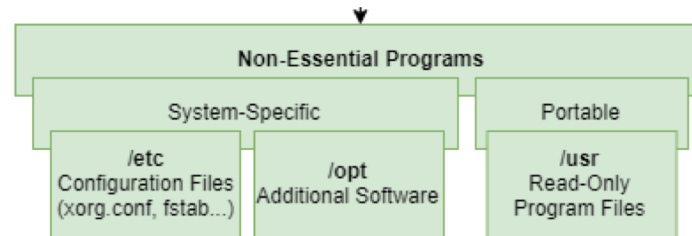
FHS: /lib (system libraries)

- 커널이 필요로 하는 커널 모듈 파일들과 /sbin binary들에 필요한 각종 라이브러리 파일들이 위치
- 대부분은 링크로 연결되어 있음
- /lib/modules: 커널 모듈 파일들 존재



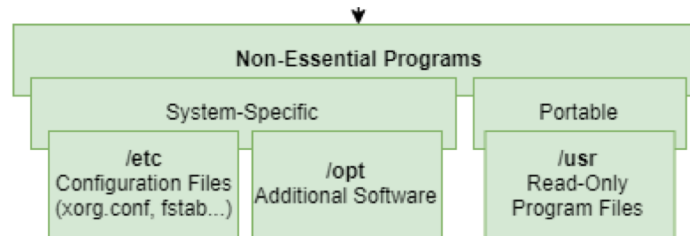
FHS: /etc (config files)

- 설치된 모든 시스템 설정 파일이 위치
- 시스템/사용자 관리를 위한 자료 파일 관리자용 명령어도 위치
- /etc/passwd: 리눅스 계정 정보를 저장, 비밀번호를 저장하진 않음
 - [name]:[password]:[uid]:[gid]:[full name]:[home directory]:[default sh]
- /etc/group: 리눅스 그룹 정보를 저장
 - [name]:[password]:[gid]:[user with the group]



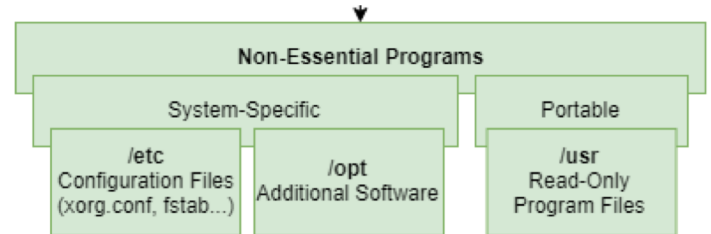
FHS: /opt (optional add-ons)

- 기본 설치 프로그램을 제외한 소프트웨어 및 add-on 소프트웨어 패키지가 설치되는 곳
- RHEL은 이 디렉토리를 구성하지 않음



FHS: /usr (user programs)

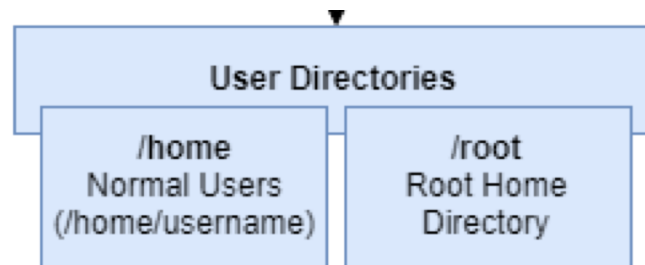
- 일반 사용자들을 위한 프로그램이 위치
- 패키지 설치 시 대부분 이곳에 설치됨



- C:\Program Files와 유사
- /usr/src: 시스템에 빌드하는 프로그램의 소스 및 커널 소스 보관
- /usr/share: 매뉴얼 등의 자료
- /usr/local: 애플리케이션을 소스로 컴파일 설치할 때 사용
- /bin, /usr/bin, /usr/local/bin
 - /bin: 리눅스 기본 명령어
 - /usr/bin: "distribution managed" 각 리눅스 배포판의 패키지 관리자에 의해 관리
 - /usr/local/bin: "not distribution managed" 로컬에서 컴파일된 패키지들

FHS: /home (**home**), /root (**root** home)

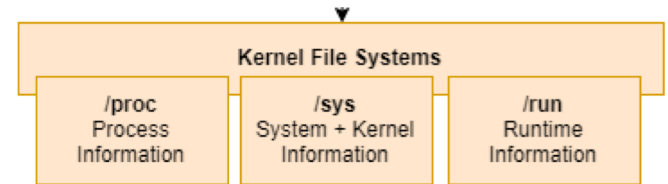
- 각 리눅스 유저에게 기본 생성되는 홈 디렉토리의 위치
 - [uid] home directory: home/[uid]/
- adduser 명령어로 새 사용자를 생성하면 uid와 동일한 이름의 디렉토리가 생성되고, 그 내용은 /etc/skel 과 같음
- /root: root 유저를 위한 홈 디렉토리



FHS: /proc (**process**), /sys (**system**), /run (**runtime**)

- /proc: 프로세스와 커널 정보를 가진 파일들이 위치

- /proc/cpuinfo: CPU 사용 현황
- /proc/meminfo: 메모리 사용 현황
- /proc/stat: 시스템 상태
- /proc/uptime: 부팅 후 흐른 시간
- /proc/version: 커널 버전

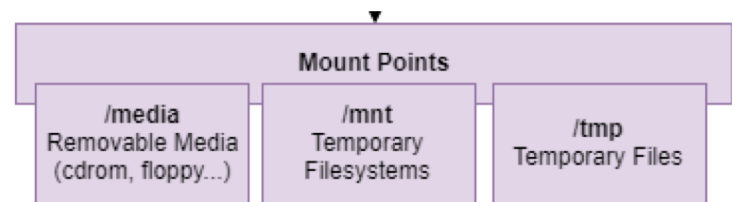


- /sys: 디바이스, 드라이버, 일부 커널 정보를 가진 파일들이 위치
- /run: 런타임 정보를 가진 파일들이 위치
 - 현재 로그인된 유저 조회, 실행 중인 daemon 조회 등등

FHS: /media, /mnt (mount), /tmp (temporary)

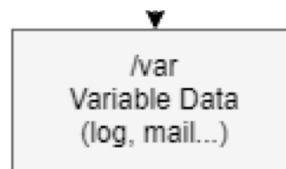
- /media, /mnt: 이동식 미디어가 마운트됨
 - 마운트 (mount): 하드웨어를 사용하기 위해 운영체제에 인식 가능하게 해주는 것
 - 차이점: /mnt는 사용자가 마운트 시, /media는 시스템이 마운트 시 사용됨
 - /mnt 디렉토리는 설정에 따라 변경될 수 있음 (다른 곳에 마운트 가능)

- /tmp: 임시 파일을 저장
 - 시스템 종료 시 모든 파일이 삭제됨
 - 모든 사용자들이 공동으로 사용



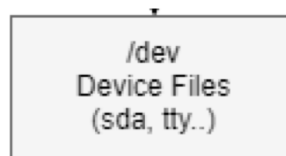
FHS: /var (**v**ariable files)

- 내용이 자주 변경되는 파일들을 저장
 - /var/log: 시스템 로그 파일
 - /var/spool: 메일, 프린트 등을 위한 각종 스푼 파일
 - /var/lib: 시스템 운용 시 계속 바뀌는 파일
 - /var/tmp: 임시 디렉토리, /tmp의 파일보다는 오래 유지됨 (부팅 시 초기화되지 않음)
 - /var/run: 시스템 정보를 저장, 부팅 시 초기화



FHS: /dev (**device**)

- HDD, ODD 등의 시스템 디바이스 파일이 위치
- 시스템 디바이스나 자원에 접근하는 데 사용
 - /dev/null: 이곳으로 전송된 데이터는 버려짐
 - see also: `$ echo "hi" > /dev/null`
 - /dev/zero: 무수히 많은 0을 출력
 - /dev/urandom: 랜덤 비트를 생성



FHS: /srv (site-specific data **served** by this system)

- 시스템에서 제공되는 사이트 특정 데이터
 - 웹 서버를 위한 데이터/스크립트
 - FTP 서버를 위해 권장되는 데이터
 - VCS를 위한 repository들



Q&A