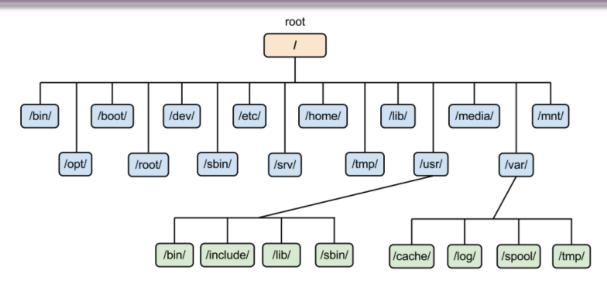
# 파일 시스템 inode가 도대체 뭔가요? (inode의 모든 것 – 시작과 끝)

소프트웨어융합학부 노기섭 교수 (kafa46@cju.ac.kr)

# File System Structure

# 리눅스 파일 구조



디렉토리 명	설명
home	사용자 홈 디렉토리가 생성되는 곳입니다.
media	CD_ROM이나 USB같은 외부 장치를 연결하는 디렉토리입니다.
opt	추가 패키지가 설치되는 디렉토리입니다.
dev	장치파일들이 저장되어 있는 디렉토리입니다.
root	root계정의 홈 디렉토리입니다. (/ 디렉토리와는 다릅니다.)
sys	리눅스 커널관련 정보가 있는 디렉토리입니다.
usr	기본 실행파일과 라이브러리 파일, 헤더 파일등의 파일이 저장되어있는 디렉토리입니다.
boot	부팅에 필요한 정보를 가진 파일들이 있는 디렉토리입니다.

디렉토리 명	설명
var	시스템 운영중에 발생한 데이터와 로그가 저장되는 디렉토리입니다.
tmp	시스템 사용중에 발생한 임시데이터가 저장됩니다. (부팅 시 초기화)
srv	FTP나 Web등 시스템에서 제공하는 서비스의 데이터가 저장되는 디릭토리입니다.
run	실행중인 서비스와 관련된 파일이 저장되는 디렉토리입니다.
proc	프로세스 정보 등 커널 관련 정보가 저장되는 디렉토리입니다.
mnt	파일 시스템을 임시로 연결하는 디렉토리입니다.
etc	리눅스 설정을 위한 각종 파일들을 가지고 있는 디렉토리입니다.

자료 출처: https://coding-factory.tistory.com/499

## 리눅스 파일 종류

#### ■ 리눅스에서는 모든 것이 파일!

- 리눅스 파일 종류
  - 일반 파일(Regular File)
    - 텍스트 파일, 실행파일, 이미지 파일 등 리눅스에서 사용하는 대부분의 파일
  - 디렉토리 파일(Directory File)
    - 디렉토리도 파일로 취급
    - 해당 디렉토리에 저장된 파일, 하위 디렉토리 정보 저장
  - 링크 파일(Link File)
    - 원본 파일을 다른 파일명으로 지정한 것으로 윈도우의 바로가기와 개념
    - 심볼릭 링크(Symbolic 또는 Soft Link)와 하드 링크(Hard Link) 가 있음
  - 장치 파일(Device File)
    - 리눅스는 하드디스크나 마우스 같은 장치들도 파일로 취급
    - 장치파일은 이러한 장치들을 관리하기 위한 파일

## 파일 시스템 물리적 의미

#### ■ 파일 시스템?

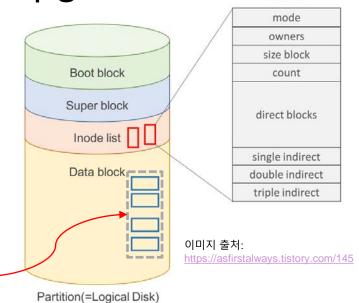
● 쉽게 이야기 하면, 디렉토리와 파일을 쉽게 <u>관리</u>하도록 도와주는 시스템 관리한다? 찾기, 만들기, 수정하기, 삭제하기

### ■ 파일 시스템 관리를 위해 4개 블록으로 구성

- Boot Block: 부팅에 필요한 파일 저장
- Super Block: 전체 파일시스템 정보 저장
- Inode Block (List): 모든 inode 파일 저장
- Data Block: 실제 데이터 저장

Data Block Size?

→ See next slide



inode

## File Block Size 확인

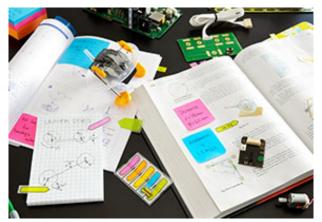
■ 파일 시스템 정보 확인 (도움말 확인: man stat)

```
$ stat -f . 하나의 데이터 블록 크기는? 4096 Bytes (4 KB)
```

#### ■ 파일 데이터 블록 증가 확인

```
$ df .
Filesystem 1K-blocks Used
                               Available
                                         Use%
                                                    Mounted on
/dev/sda1 10126600 3309884
                               6282600
                                         35%
$ echo hello > hello.txt
                          파일 시스템 데이터 블록
                      + 4 KB
$ ls -l hello.txt
-rw-r--r-- 1 userID
                              6
                    groupID
                                         Apr
                                                    1 06:17
                                                               hello.txt
                                         실제 데이터 크기
$ df.
Filesystem 1K-blocks Used
                                         Use%
                                                    Mounted on
                               Available
/dev/sda1 10126600 3309888
                               6282596
                                         35%
$ du -h hello.txt
4.0K
          hello.txt
```

#### 소프트웨어 꼰대 강의



이미지 출처: https://www.post-it.com/3M/en\_US/post-it/

# i-node 개념 잡기



이미지 출처: https://www.busiboutique.com/produit/post-it-marque-pages-index-mini-119-x-432-mm-5-couleurs-140534.html



이미지 출처:

https://www.whsmith.co.uk/products/postit-indexsticky-notes-pack-of-100/3134375317085.html

### inode 정의

The inode (index node) is a data structure in a Unix-style file system that describes a file-system object such as a file or a directory.

Each inode stores the attributes and disk block locations of the object's data (자료 출처: 온라인 위키, https://en.wikipedia.org/wiki/Inode)

#### ■ 뭔 말여?

● inode는 index node를 줄여서 붙인 이름



이미지 출처: https://faithjikimi.tistory.com/ m/284?category=741368

- inode는 Unix 계열 파일 시스템에서 사용하는 자료 구조 중 하나
- inode는 파일/디렉토리와 같은 파일 시스템 객체를 표현
- 개별 inode는 파일/디렉토리의 속성과 디스크 블록 위치를 저장

## inode 개념 정리

#### inode

- 전통적 유닉스 계열의 파일 시스템에서 사용하는 자료구조 → 파일에 대한 정보 보관
- 모든 파일(디렉토리 파일 포함)은 반드시 1개의 inode를 갖음, 고정 크기 (보통은 128 Bytes) 갖음
- 전체 저장 장치 공간의 약 1% 차지

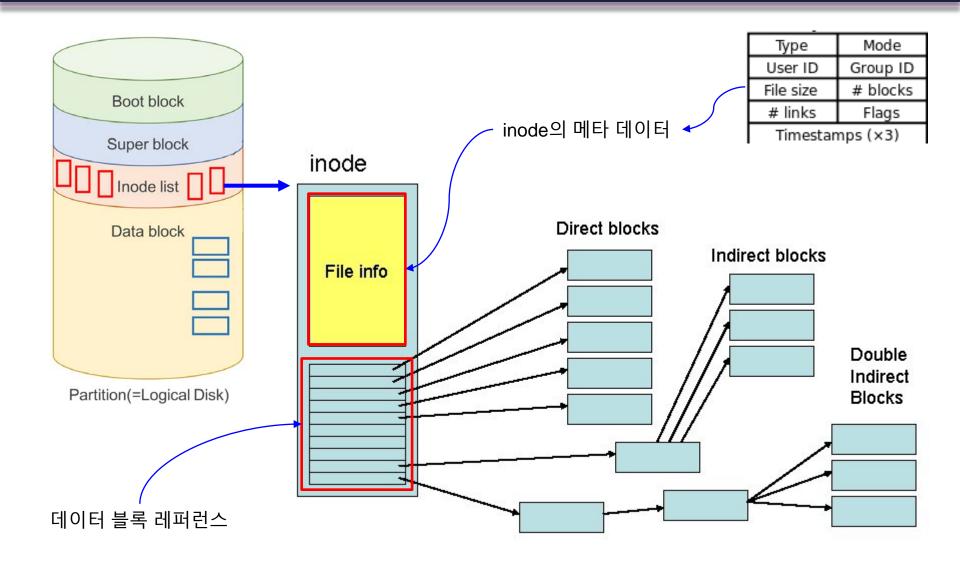
#### i-block (i-list)

● 파일 시스템에서 inode를 보관하는 Table

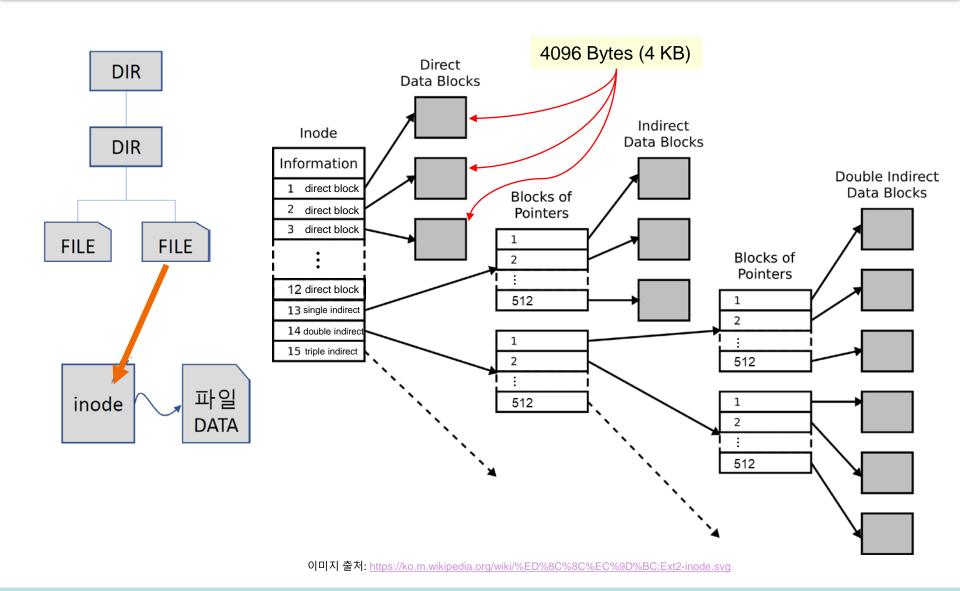
#### ■ inode 구성

- inumber: i-list에 등록된 inode에게 부여되는 고유 번호 (inode의 주민등록번호와 비슷한 개념)
- 메타 데이터 (Header):
  - 파일 모드(rwx), 링크 수, 소유자, 그룹, 파일크기, 파일 주소,
  - 마지막 접근 시간, 마지막 수정시간, inode 수정 정보 등
- 데이터 블록 Reference

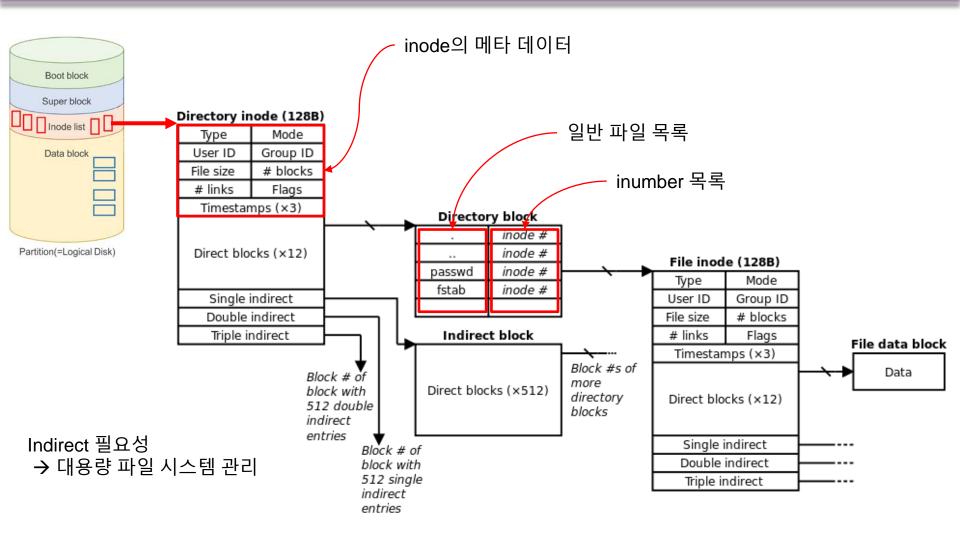
## Inode 구조



# inode 데이터 블록 레퍼런스 작동 원리

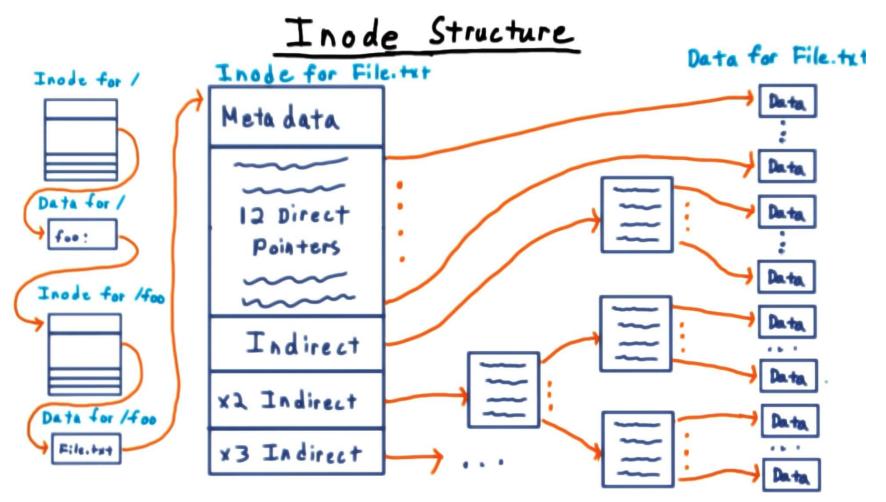


# inode 구조 (디렉토리 블록 예시)



# inode를 이용해서 File 데이터를 읽는 방법

파일 경로: /foo/File.txt



이미지 출처: https://youtu.be/tMVj22EWg6A

# Inode 간단한 실습

- ls -i 옵션
  - inode 정보 확인
- cp 실행한 경우
  - inode 상태 확인
- mv 실행한 경우
  - inode 상태 확인



소프트웨어 꼰대 강의!

수고하셨습니다 .. ^^..