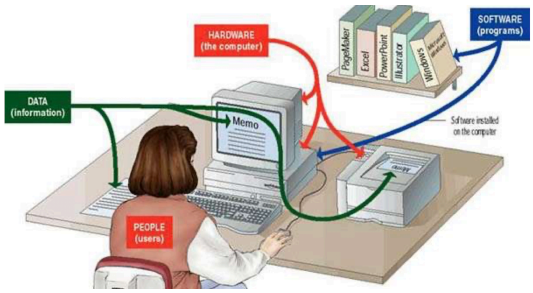
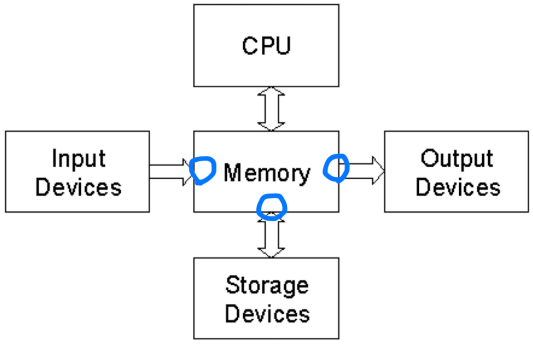
1 Concepts

- 컴퓨터 시스템을 구성하는 네 가지 요소:



- 컴퓨터 하드웨어의 블록 다이어그램: CPU는 메모리를 통해서만 데이터를 받을 수 있다. 입출력을 받는 메모리의 세 부분이 버퍼. 장치에서 온 데이터를 임시 저장하는 공간. 입력장치에서 출력을 내려면 메모리의 아웃풋 버퍼에 데이터를 전달해야 함.



- 프로세스의 3가지 상태:
  - RUN(FG, BG): 명령을 백그라운드로 실행.
  - KILL: <Ctrl-c>
  - STOP: <Ctrl-z>
- EOF: <Ctrl-d>
- 리눅스 파일 시스템은 트리 구조.

2 Shell

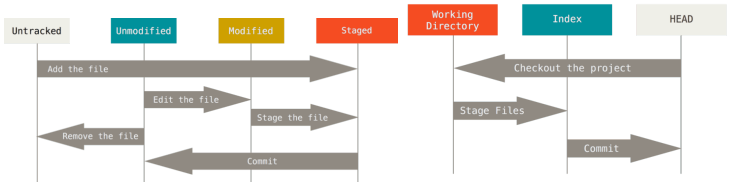
- `!!` → 직전 명령.
- `$?` → 직전 명령의 리턴 값(exit status).
- `$!` → 직전 프로세스의 아이디. e.g., `kill -9 $!`
- `!so` → 가장 최근에 실행한 so로 시작하는 명령.
- `a%b` → a에서 b를 제외한 문자열을 반환.
- create a gzipped archive and write it to a file: `tar czf path/to/target.tar.gz path/to/file1 path/to/file2 ...`
- Extract a (compressed) archive file into the current directory verbosely: `tar xvf path/to/source.tar[.gz|.bz2|.xz]`
- `drwx------` 디렉토리를 실행할 수 있나? → 디렉토리는 실행이 아니라 `cd`로 접근 가능하다는 것.
- `-r--rwxrwx oss000 foss` → oss000은 `r--` 권한만 가짐. foss 그룹이더라도!
- chmod a-x lab0522 → lab0522에 대한 all의 x 권한이 사라짐.
- `ls aaa bbb ccc |& wc -l` → 3
- Expansion
  - `echo "A=$A"` → `A=100`
  - `echo 'A=$A'` → `A=$A` (no expansion)
  - `echo "ab$Ade"` → `ab`, Ade는 없는 변수이므로 `echo "ab${A}de"` 이렇게 해야 한다.
  - `echo` `` `which cc` `` → `which cc` 명령이 실행됨.
  - `add` `` `add 100 200` `` `300` → 600
  - `{n..m..k}` k 간격으로 n부터 m까지 출력.
    - `echo {a,b,c}.js` → `a.js b.js c.js`
    - `echo {0..5}` → `1 2 3 4 5`
    - `echo {0..10..3}` → `0 3 6 9`
    - `echo {a..z}` → a부터 z
  - `${ }` variable expansion
    - `echo ${STR:(-3):3}` → STR의 마지막 세 번째 글자부터 세 글자.
    - `echo ${STR/from/to}` → STR의 from 문자열을 to로 변경.
    - `echo ${STR:-ALT}` → STR이 unset되어 있는 경우 ALT를 출력.
    - `echo ${STR:+ALT}` → STR이 set되어 있는 경우 ALT를 출력.
    - `echo ${PATH##*.}` → PATH에서 .을 만날 때까지 문자를 제거. (extension)
    - `echo ${PATH###*/}` → PATH에서 /를 만날 때까지 문자를 제거. (basename)
  - `$(( ))` numerical expansion: `echo` $((100 + 200))$ → 300
  - `$( )` command substitution. 명령의 출력으로 치환한다. 백틱과 동일. e.g., `rm $(cat file)`
- Loop
  - `for i in /etc/*; do echo $i; done` → `/etc` 아래 모든 파일명을 출력.
  - `for ((i = 0 ; i < 100 ; i++)); do echo $i; done`
  - `cat file | while read i; do echo $i; done`
  - `sum=0; for i in {1..10}; do sum=$(( $sum+$i )); echo $i ":" $sum; done`
  - `for i in {000..999}; do touch file_${i}.c; done` → file_000.c부터 file_999.c 파일 생성. 사실 touch는 파일 생성이 아니라 수정날짜를 바꾸는 명령.
  - `for i in file_*; do mv $i ${i%.c}.rs; done` → file_로 시작하는 파일들을 순회하며 문자열 끝의 .c를 .rs로 바꾼다.
  - `sum=0; for i in {7..999..7}; do sum=$(( $sum+$i )); done; echo $sum` → 999까지의 모든 7의 배수 출력.
- Condition
  - `if [[ condition ]]; then command1; elif [[ condition2 ]]; then command2; else command3; fi`
  - `if [[ -z $STR ]]; then echo "empty"; else echo "not empty"; fi`
  - `if [[ $STR1 == $STR2 ]]; then echo "eq"; else echo "neq"; fi`
  - `if (( $NUM1 < $NUM2 )); then echo "lt"; else echo "gt"; fi` (bracket을 쓰면 숫자가 아니라 문자 순서 비교.)
  - `if command1; then command2; else command3; fi` → command1의 exit status에 따른 분기.

3 Linux

- `ls` 파일 리스트.
  - `ls file` → 해당 파일이 있는지 여부. 있다면 stdout에 파일명을 출력, 없다면 stderr에 에러 메시지.
  - `ls -d dir` → 디렉토리 내 파일 리스트가 아니라 dir을 출력. (해당 디렉토리가 있는지 여부) `ls -d`하면 . 출력.
  - `ls *.txt` → `.txt`로 끝나는 모든 파일 출력.
  - `ls -i` → INode를 함께 출력.
- `chmod [ugoa][+-][rwx] files...` 파일의 권한을 변경한다.
  - rwx(user)rwx(group)rwx(others) = all
  - r(4), w(2), x(1): e.g., `chmod 700 file`
  - `-R` 디렉토리 내 모든 파일에 재귀적으로 적용.

  - default permission은 `-rw-r--r--`. 이것을 umask라고 한다.
  - 퍼미션 오른쪽 숫자는 같은 INode를 공유하는 링크 개수. 디렉토리의 경우에는 포함된 파일 개수.
- `mv` 파일이나 디렉토리를 이동한다.
  - `$ mv dir1 dir2` → dir1을 통째로 dir2 아래로 옮긴다.

4 Git



- git: 소스코드 관리를 위한 형상 관리 소프트웨어. 분산 버전 관리 제공.
- pull request, merge request의 뜻.
- branch: 해당 프로젝트 내에서 기능 추가, 버그 픽스 등 작업할 때.
- fork: 원본 프로젝트에 영향을 주지 않고, 해당 프로젝트를 기반으로 새로운 프로젝트를 만들 때.
- `git reset [file]` → unstage a file.
- `git commit -m "message"` → commit the staged content.
- `git checkout` → switch branches or restore working tree files.
- `git branch` → list your branches.
- `git branch <branch-name>` → create new branch at the current commit.
- `git reset --hard [commit]` → clear staging area, rewrite working tree from specified commit.
- `git stash` → save modified and staged changes.

5 License

주요 라이선스 의무사항	MIT License	BSD License	Apache License 2.0	GPL 2.0	GPL 3.0	AGPL 3.0	LGPL 2.1	EPL	MPL
복제, 배포, 수정의 권한 허용	O	O	O	O	O	O	O	O	O
배포 시 라이선스 사본 첨부	O		O	O	O	O	O	O	O
저작권 고지 사항 유지	O	O	O	O	O	O	O	O	O
배포 시 소스코드 제공의무 (Reciprocity)와 범위				All	All	Include Network	Object Code Static Link	Module	File
수정 시 수정내용 고지			O	O	O	O	O	O	O
명시적 특허라이선스의 허용			O		O	O		O	O
라이선시가 특허소송 제기 시 라이선스/특허 종료 (특허 보복 조항)			Patent		O	O		O	O
이름, 상표, 상호에 대한 사용제한		O	O						O
보증의 부인	O	O	O	O	O	O	O	O	O
책임의 제한	O	O	O	O	O	O	O	O	O

- 라이선스는 저작권자가 자신의 권리 일부를 일정 조건으로 사용할 권한을 허가, 부여하는 것. 저작권은 여전히 원 저작자에게 있고, 일부 사용에 대한 권리만 부여하는 것.
- 오픈소스의 세가지 권리: 배포권, 사용권, 수정권. 이 셋을 보장하지 않는다면 오픈소스가 아님. 가령 MIT 라이센스에는 상업적 사용권이 있음. 여기에서 배포권 제한 불가.
- 지식재산권에는 산업재산권, 저작권, 신지식재산권이 있음.
  - 산업재산권:
    * 특허: 원천/핵심기술, 자연법칙을 이용한 발명, 신규성, 진보성, 난이도, 산업 이용 가능성, 출원으로부터 20년.
    * 실용신안: 실용 개량기술, 고안, 고도하지 않아도 됨, 물품에 대해서만 인정, 출원으로부터 10년.
    * 디자인권: 물품의 디자인, 공업상 이용 가능성, 신규성, 창작성, 등록 시 발생, 등록/유사 디자인 권리 독점, 출원으로부터 20년.
    * 상표권: 상품 식별을 위한 표장, 기호, 자타상품식별력 필요, 등록 시 발생, 실시 권리 독점, 등록일로부터 10년, 10년 단위 갱신 가능. 도시명, 국가명은 상표 등록 불가. 타인이 유사 동일 상표 사용 불가.
  - 저작권: 보호대상은 주관적인 창작이 인정되는 저작물. 저작자 자신의 독자적인 사상, 감정 표현을 담은 창작성을 갖춰야. 창작 시 권리 발생, 별도 등록 필요없음, (c) 선언, 저작자 사후 70년까지. 저작권자가 저작권을 갖는 것은 불변(MIT 라이센스라 할지라도). 법률, 행정문서에는 저작권 없음.
  - 신지식재산권: 산업저작권(소프트웨어), 첨단산업재산권(반도체, 영업방법, 생명공학기술), 정보재산권(DB, 영업비밀), 그 외 캐릭터, 프랜차이징, 퍼블리시티권 등.
- COPYLEFT: 저작권을 포기. 저작권을 다른 사람에게 부여. 저작물을 연구하고 사용할 자유, 다른 사람들과 같이 쓰고 복사할 자유, 수정할 자유, 2차 저작물을 배포할 자유. 단, 2차 저작물도 COPYLEFT를 따라야.
- Creative Commons: 일정 규칙 하에 권리를 허용:
  - CC BY: 저작자 표기 필요.
  - CC BY-SA: 라이센스 변경 불가.
  - CC BY-ND: 수정 불가.
  - CC BY-NC: 상업적 이용 불가.
- Free Software: 리처드 스톨만. 목적 불문 실행할 자유 + 프로그램 원리를 연구하고 변경할 자유(소스코드 제공 필요, 수정권) + 비상업적 목적으로 복제, 배포할 자유 + 수정한 버전을 배포할 자유. 상업성 반대, 전염.
- Open Source Software: 에릭 레이몬드. 상업성 공존 인정. 자유 배포, 소스코드 포함, 2차 저작 허용, 다른 라이선스 수용, 라이선스의 기술적 중립성.
- 오픈소스 라이선스: 무조건 배포, 사용, 수정권을 모두 허여해야.
  - BSD/MIT: 수정된 소스코드를 공개하지 않아도 됨. 상업적 이용도 가능.
  - Apache2.0: 아파치라는 상표권을 침해해서는 안 됨. 수정한 코드를 공개하지 않아도 됨.
  - GPL2.0: 수정하거나 링크한 코드도 GPL 라이선스를 따라야. (네트워크 통신을 거쳐 사용하는 경우에는 전염되지 않음.) 배포 시 코드를 포함하거나 제공받을 방법을 명시해야. 특허가 포함된 경우 특허료를 포기해야.
  - GPL3.0: DRM 관련 이익을 포기해야. 특허를 개선해 배포한 경우 무료라는 라이센스 제공 필수, 특허 소송을 제기한 경우 제재가 가해짐.
  - LGPL2.1: 오픈소스를 장려하기 위한 전략적 라이선스. 링크한 경우에는 비공개 가능. 수정한 경우에는 코드 공개 필요. 하지만 특허는 GPL과 동일.
- 명시적 특허 라이선스 허용: 특허권이 있더라도 사용을 허용. 단, 특허권이 무효가 되는 것이 아님. 특허 사용을 허락한 것이 아니라, 그 특허가 포함된 소스코드의 사용을 허락한 것.
- 책임의 제한, 보증의 부인: 오픈소스 저작자는 책임과 보증을 부인할 권리가 있음. 오픈소스 코드가 포함된 제품에 문제가 생기는 경우 해당 오픈소스 저작자가 책임, 보증할 필요 없음.

6 Biz

- 오픈소스 코드를 수정해서 수익을 내면 라이센스 위반일 수 있지만, 교육, 훈련, 기술지원, 자문 등으로 수익 추구를 할 수 있음. 브랜드, SaaS, 기부, 크라우드소싱도 가능.
- 펀딩 단체와 제휴, 광고 수익, 듀얼 라이선스(e.g., 특허 부분은 오픈소스로 공개하지 않음), 인증 제공, 특정 버전까지만 무료, 난독화, 추가 기능 유료 정책 가능.
- 오픈소스 소프트웨어를 구동하기 위한 하드웨어를 판매할 수도, GPLv3는 불가능.