
Operating System

컴퓨터개론

(Introduction to Computer Systems)

GEN1030

운영체제 분류 및 종류

초기 운영체제

- 운영체제라는 형태의 개념을 처음 선보인 것은 1950년대 IBM 컴퓨터의 사용을 위해 GM(General Motors) 연구소에서 개발한 프로그램
- 이전까지는 프로그래머가 하드웨어 직접 조작하는 방식
 - 스위치 이용하여 직접 프로그램을 주기억장치에 적재 및 실행
 - 작업 수행을 위한 준비시간이 많이 소요
 - 중앙처리장치를 비효율적으로 사용할 수 있음

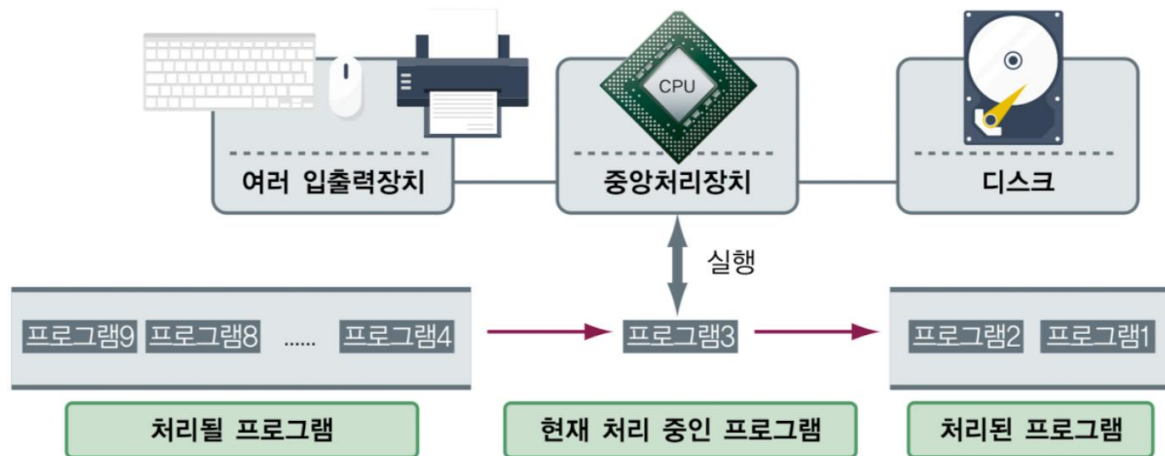
일괄처리방식

- Batch processing
 - 천공카드가 입력장치로 사용되던 시기(1950년대)부터 사용
 - 일정 기간 또는 일정량의 작업들을 모아 일괄적으로 순서대로 처리
- 특징
 - 한 번 시스템 차지한 자료는 자원 독점
 - 보통 한 사람의 작업이 끝날 때까지 다른 사람은 사용하지 못함
 - CPU가 사용 가능하더라도 다른 처리를 할 수 없는 유휴 시간(idle time) 존재
 - 작업 시작되면 중간에 문제 발생하는 경우 처리 어려움
 - 작업 제출과 완료 사이의 시간(turnaround time)이 길어 작업 결과 빠르게 확인이 어려움

일괄처리방식

- Batch processing

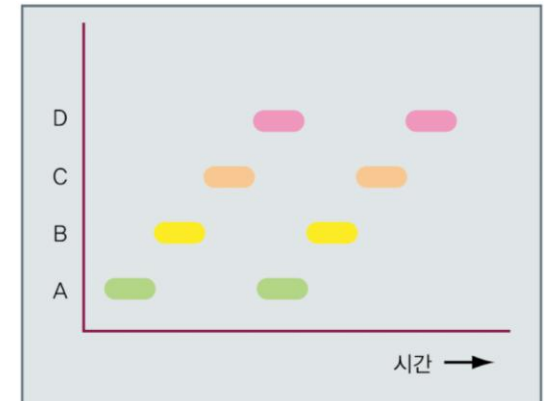
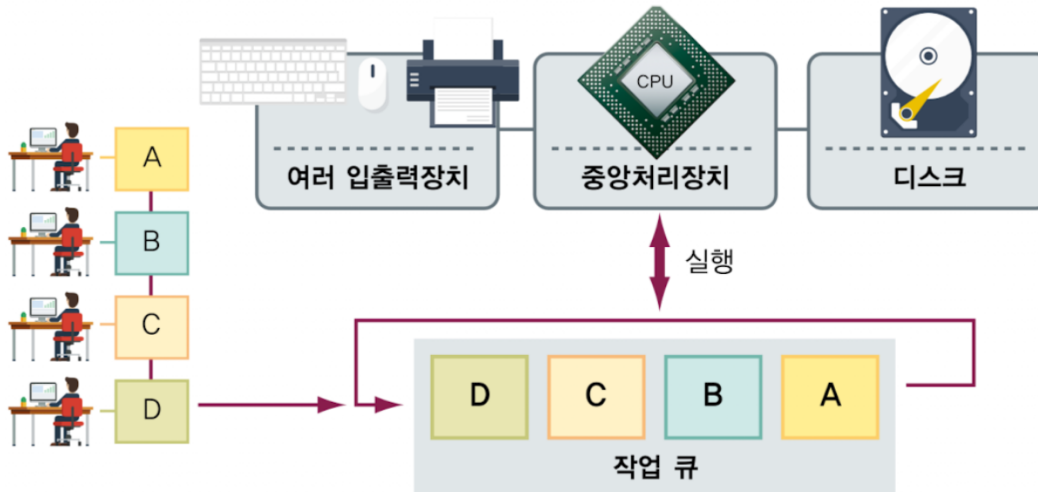
- 천공카드가 입력장치로 사용되던 시기(1950년대)부터 사용
- 일정 기간 또는 일정량의 작업들을 모아 일괄적으로 순서대로 처리



시분할 시스템

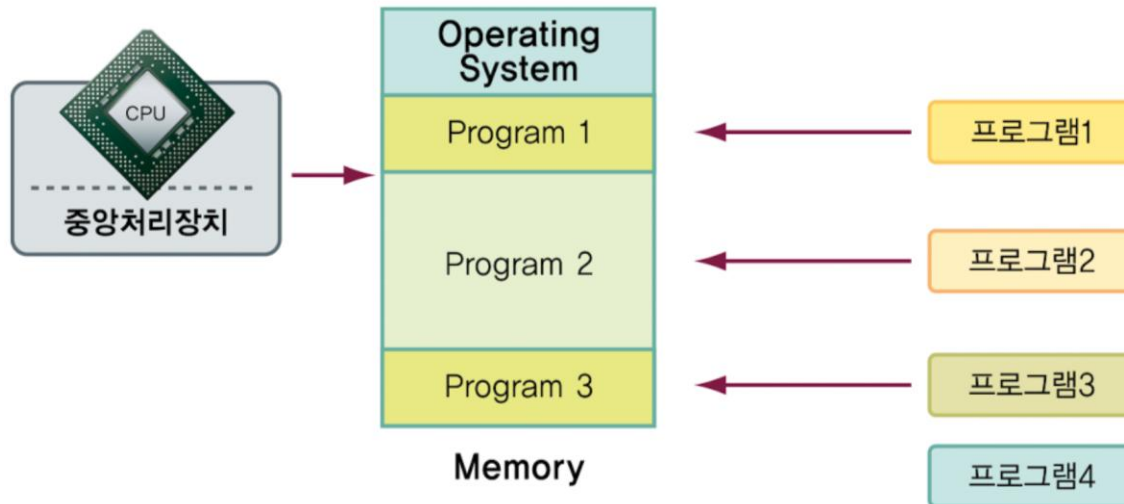
- Time sharing system

- 하나의 시스템을 여러 사용자가 단말기를 이용하여 사용
- CPU 이용 시간을 잘게 분할(Time slice)
 - 여러 사용자의 작업을 순환하며 순서대로 수행
- CPU idle time을 줄일 수 있음
- 짧은 작업은 다른 작업보다 빨리 끝날 수 있음(cf. 일괄처리)



다중 프로그래밍(Multi-programming) 시스템

- 2개 이상의 프로그램을 주기억장치에 동시에 저장하고 CPU로 실행하는 방식
 - 한 프로그램이 입출력 등의 작업을 할 때 CPU를 쉬게 하지 않고 다른 프로그램 처리하게 함
- 여러 프로그램이 동시에 실행되는 것처럼 보임
 - 실제로는 여러 프로그램을 돌아가면서 수행
 - CPU 속도가 매우 빠르기 때문에 동시 수행으로 보이는 것

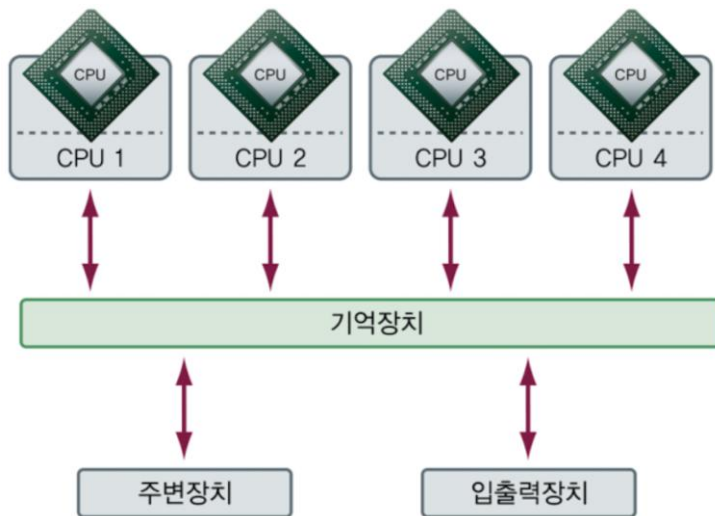


다중 프로그래밍(Multi-programming) 시스템

- 하나의 프로그램이 주변장치 처리 기다리는 동안 다른 프로그램이 CPU에서 실행될 수 있음
 - 시스템 처리 효율 증가
- 필수 기능
 - 기억장치 관리: 여러 프로그램을 주기억장치에 적재 및 관리
 - CPU 스케줄링(Scheduling): 준비 상태 프로그램 중 하나를 선정해 CPU 할당
- 스케줄링 방식
 - 우선 순위(Priority)에 따라 실행 가능한 프로그램 중 하나를 선정
 - 우선 순위 고려 사항: 작업 요청한 시간, 입출력 동작 시간, CPU 사용 시간 등
 - First Come First Served (FCFS): 먼저 온 순서대로
 - Shortest Job First (SJF): 실행 시간이 짧은게 먼저

다중 처리(Multiprocessing) 시스템

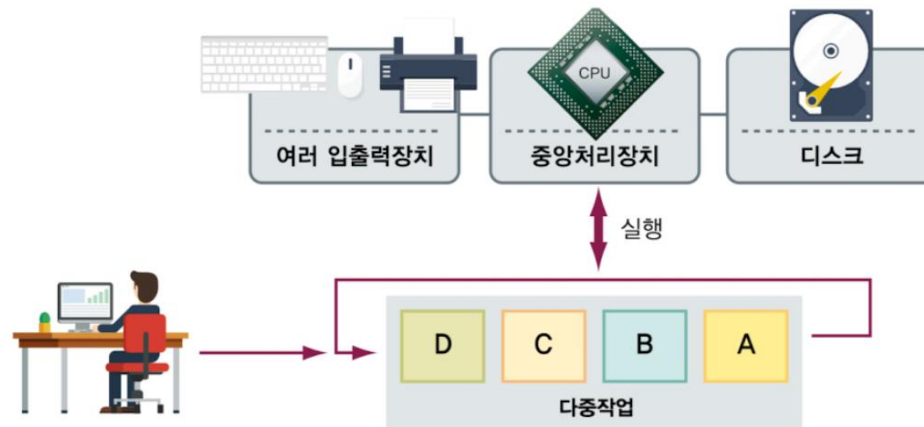
- 2개 이상의 CPU(또는 코어)가 동시에 작업을 수행
 - 하나의 CPU에 문제가 생기더라도 다른 CPU가 처리 가능 → 신뢰도 높일 수 있음
 - 여러 프로세서가 하나의 운영체제에 의해 관리, 버스 및 기억장치 공유



- 비대칭적(Asymmetric) 다중 처리
 - Master CPU가 운영체제 실행하며 전체 시스템 제어, Slave CPU는 할당된 작업 처리
- 대칭적(Symmetric) 다중 처리
 - 모든 CPU들이 하나의 운영체제를 동시에 실행하며 각자 작업 수행

다중 작업(Multitasking)

- 한 사용자가 한 대의 컴퓨터로 두 가지 이상의 작업을 동시에 처리하거나 프로그램을 동시에 구동
 - 컴퓨터 처리 속도 증가로 가능



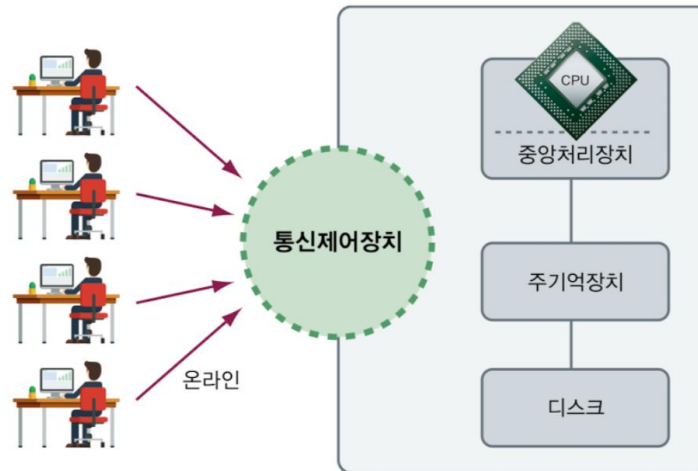
- cf) 단일작업
 - 사용자가 한 번에 한 가지 작업/프로그램만 실행 가능
 - ex. MS-DOS

실시간 처리 시스템

- 처리 요구하는 작업이 발생할 때마다 지정된 짧은 시간 내에 작업을 처리하여 응답/출력 보장
 - 통신 제어장치의 발달
 - 빠른 처리 속도로 응답 보장하는 CPU의 발달

- 예시

- 미사일 방어 시스템
- 좌석 예약 시스템
- 은행 예금 업무 등

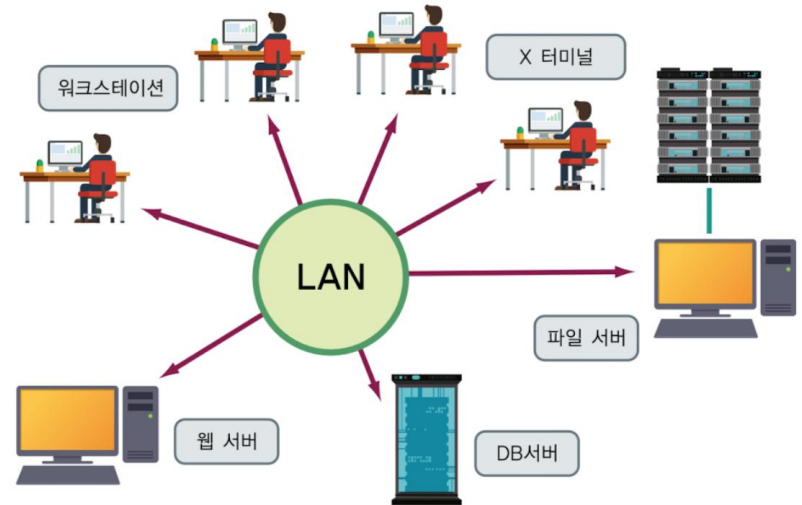


분산 시스템(Distributed System)

- 네트워크를 통해 연결된 여러 자료 저장 장소와 컴퓨터 시스템에 작업과 자원을 나누어 서로 통신을 하면서 일을 처리
 - 하나의 컴퓨터 시스템에서 수행하던 기능을 물리적으로 분산된 여러 시스템이 나눠서 처리
 - 여러 컴퓨터가 협력하여 하나의 시스템처럼 동작

- 특징

- 데이터 복사본을 여러 곳에 유지 가능 (신뢰도 향상)
- 네트워크에 새로운 시스템 추가하여 시스템 확장 가능
- 연결된 자원을 효율적으로 이용할 수 있는 소프트웨어 및 시스템의 설계가 필수



LAN: Local Area Network

운영체제 발전 과정

세대	특징	의미
0세대 (1940년대)	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제가 없었음 	<ul style="list-style-type: none"> 기계어 사용
1세대 (1950년대)	<ul style="list-style-type: none"> 일괄처리 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> IBM 701용 OS 단일 흐름 일괄 처리
2세대 (1960년대)	<ul style="list-style-type: none"> 다중 프로그래밍 시분할 시스템 등장 실시간 처리 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 고급 언어로 운영체제 개발
3세대 (1960년대 중반~1970년 중반)	<ul style="list-style-type: none"> IBM S/360, S/370 등장 다중모드 시스템 도입 	<ul style="list-style-type: none"> 일괄처리, 시분할 처리, 다중 처리를 하나의 시스템에서 제공(다중모드) 유닉스 개발
4세대 (1970년 중반~1989)	<ul style="list-style-type: none"> GUI 방식 발전 분산 처리 시스템 개념 개인용 컴퓨터 OS 등장 	<ul style="list-style-type: none"> 개인용 컴퓨터와 워크스테이션 등장 TCP/IP의 등장
5세대 (1990년대~현재)	<ul style="list-style-type: none"> 분산 처리 시스템 실현 지식 기반 시스템 등장 인공 지능 시스템 실현 	<ul style="list-style-type: none"> MS의 윈도우 강세 다양한 GUI 방식의 운영체제

최근 운영체제의 특징

- 멀티미디어 자원의 관리
 - 텍스트뿐만 아니라 MPEG, JPEG 등의 멀티미디어 파일들을 관리하고 처리함
- Windows의 대중화
 - Windows 제품군이 대중화되어 PC들 사이에 호환성이 유지됨
- 그래픽 사용자 인터페이스의 일반화
 - 메뉴와 마우스 클릭으로 컴퓨터와 인간의 편리한 상호 작용이 가능함
- Linux 사용의 확대
 - Linux가 많이 사용됨
- 임베디드 OS와 모바일 OS의 확대
 - 임베디드 OS와 모바일 OS 사용이 점차 확대 중
- 보안 기술 강화
 - 컴퓨터들이 네트워크를 통해 개방형으로 운영되므로 접근 제어 기술 및 보안 기술이 강화됨

운영체제 종류

- MS-DOS
- Windows
- OS/2
- Apple 운영체제
- Unix
- Linux
- Embedded OS
- Mobile OS

MS-DOS

- Disk Operating System (DOS)
 - "디스크에서 구동되는 시스템"
 - Command Line Interface (CLI) 방식
 - 명령어 중심 운영체제
- 1981년 버전 1.0 시작
- IBM 호환 개인용 컴퓨터에 MS-DOS 채택 후 계속 발전

```
Current date is Tue 1-01-1980
Enter new date:
Current time is 7:48:27.13
Enter new time:

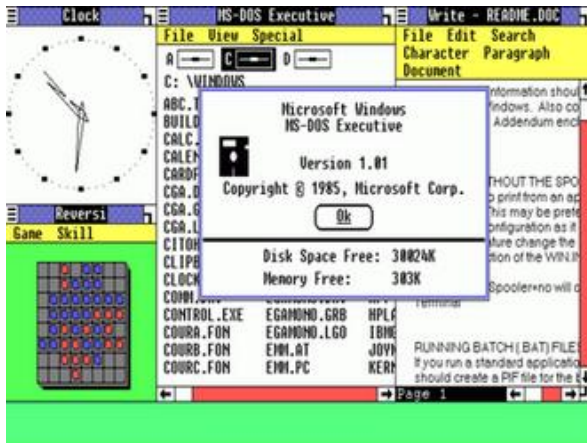
The IBM Personal Computer DOS
Version 1.10 (C)Copyright IBM Corp 1981, 1982

A>dir/w
COMMAND  COM      FORMAT  COM      CHKDSK  COM      SYS       COM      DISKCOPY  COM
DISKCOMP  COM      COMP     COM      EXE2BIN  EXE      MODE     COM      EDLIN     COM
DEBUG    COM      LINK    EXE      BASIC   COM      BASICA   COM      ART       BAS
SAMPLES  BAS      MORTGAGE BAS      COLORBAR BAS      CALENDAR  BAS      MUSIC    BAS
DONKEY   BAS      CIRCLE  BAS      PIECHART BAS      SPACE    BAS      BALL     BAS
COMM     BAS

                26 File(s)
A>dir command.com
COMMAND  COM      4959   5-07-82  12:00p
                1 File(s)
A>
```

Windows

- Microsoft사에서 만든 Graphic User Interface (GUI) 방식 운영체제
- 1993년 Windows 3.1 이후 널리 사용



Windows 1.01



Windows 3.1

Windows

- Windows 95

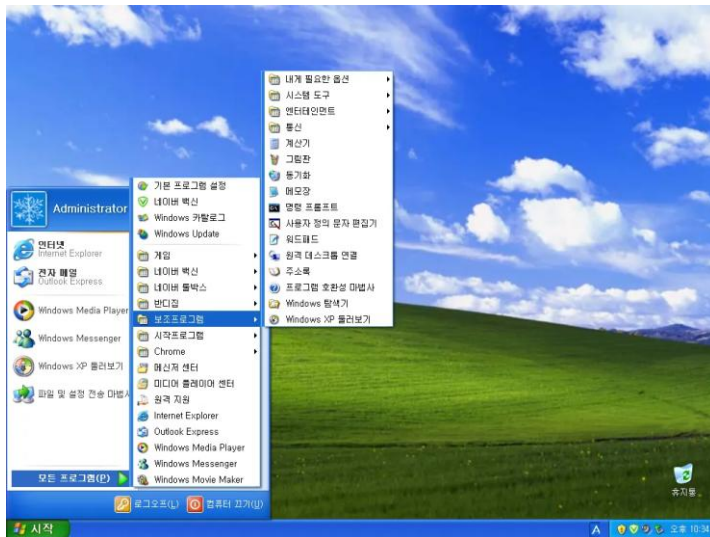
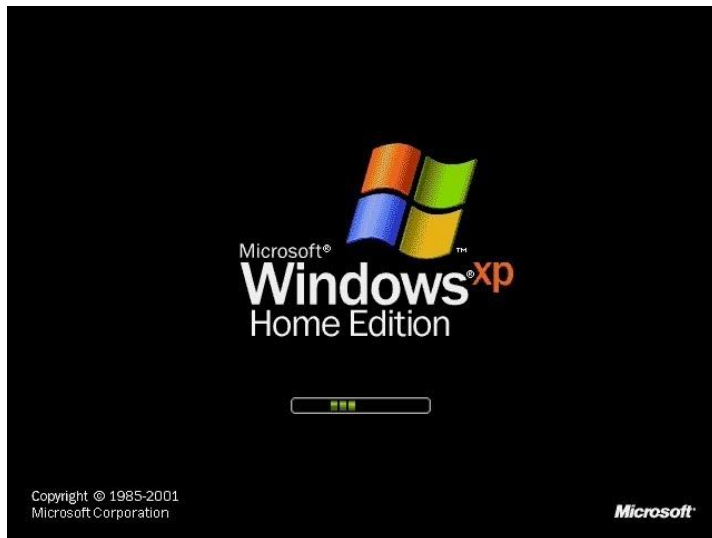
- MS-DOS 기능 사용하지 않는 실질적 GUI 채택한 독립된 OS
- 시스템 안정적, 처리속도 향상 됨
- 시작 및 작업 표시줄 버튼, 아이콘 클릭 등



특징	내용
32비트 운영체제	32비트 CPU를 지원하는 32비트 운영체제
플러그앤플레이(PnP)	초보자도 손쉽게 하드웨어의 추가 삭제를 지원하는 플러그앤플레이 기능
완전한 다중작업	음악을 들으면서 인터넷 이용이 가능한 완전한 다중작업 지원
255 파일이름	파일이름의 8.3 제한이 없이 255자까지 이용 가능
네트워크 강화	TCP/IP가 내장되고 인터넷 접속이 손쉬우며 여러 네트워크 지원 강화
강화된 멀티미디어	음악뿐 아니라 동영상 등의 멀티미디어 지원 기능
새로운 사용자 인터페이스	바탕화면을 설치하고 시작메뉴를 이용하여 각종 프로그램과 문서·프린터를 손쉽게 사용
탐색기 기능 강화	폴더와 파일을 간단히 찾아보거나 복사 또는 이동시킬 수 있는 탐색 기능과 등록 정보 기능, 휴지통 기능 등이 향상

Windows

- Windows XP
 - 인터넷을 사용 기반으로 하여 만든 운영체제
 - XP: Experience
 - 각종 응용 프로그램을 시스템 자체에 내장
 - 메신저, 동영상, 그림 파일 실행 프로그램 등



Windows

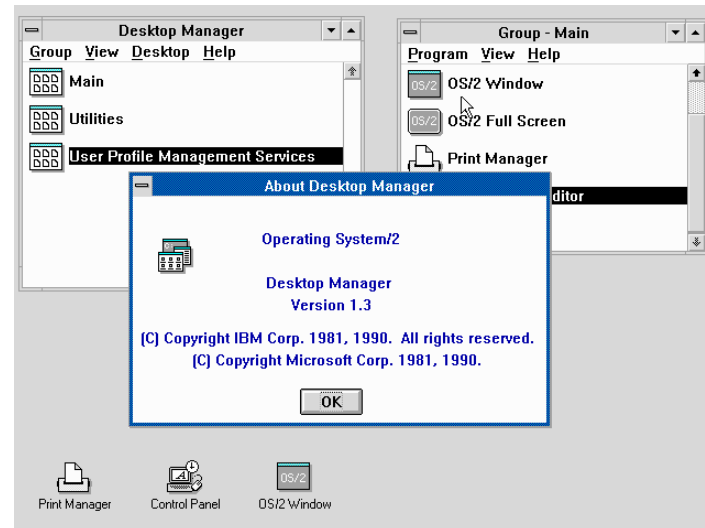
- Windows 10
 - 2015년 윈도우 8의 차기 버전으로 발표
 - 가상 데스크톱 제공
 - 바탕 화면을 여러 개 생성 가능
- Windows 11
 - 2021년 출시
 - 필요사양
 - CPU는 2개 이상 코어가 있는 1GHz 이상 64비트 프로세서급
 - 램(RAM)은 4GB, 저장공간은 64GB 이상인 시스템 사양



Windows

연도	버전	비고			
1983	Microsoft Windows 발표				
1985	Microsoft Windows 1.0				
1987	Microsoft Windows 2.0				
1990	Microsoft Windows 3.0				
1992	Microsoft Windows 3.1				
1993	Microsoft Windows NT 3.1	서버 제품			
1994	Microsoft Windows NT 3.5	서버 제품			
1995	Microsoft Windows 95	코드이름: 시카고(Chicago)			
1996	Microsoft Windows NT 4.0	서버 제품			
1998	Microsoft Windows 98	코드이름: 멤피스(Memphis)			
1999	Microsoft Windows 98 SE				
2000	Microsoft Windows 2000	코드아	2006	Microsoft Windows Vista	개인용
2000	Microsoft Windows ME		2008	Microsoft Windows Server 2008	
2001	Microsoft Windows XP	코드아	2009	Microsoft Windows 7	
2003	Microsoft Windows Server 2003	서버 제품	2009	Microsoft Windows Server 2008 R2	
2005	Microsoft Windows Vista 베타1 발표	코드아	2010	Microsoft Windows Phone 7	모바일 운영체제
			2012	Microsoft Windows 8	
			2012	Microsoft Windows Server 2012	
			2013	Microsoft Windows Phone 2013	
			2013	Microsoft Windows 8.1	
			2013	Microsoft Windows Server 2012 R2	
			2015	Microsoft Windows 10	코드이름: 스레숄드(Threshold)
			2021	Microsoft Windows 11	

- Operating System/2
 - IBM과 Microsoft 협력하여 개발
 - 1991년 IBM과 Microsoft 결별
 - IBM 독자적으로 OS/2 발전시켜 OS/2 2.0 발표 (1992년)
 - 이후 Microsoft는 OS/2 발전시켜 Windows NT 개발
 - 다중 프로그래밍 지원
 - 현재는 지원 및 사업 종료



Apple 운영체제

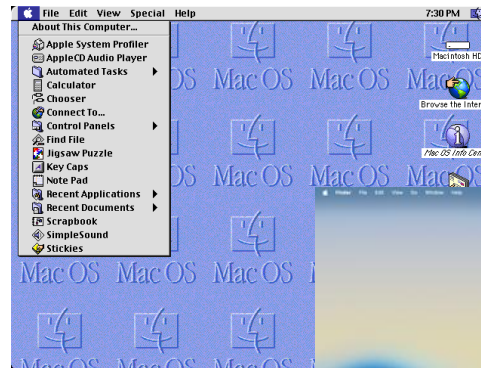
- 1984년 상업용 개인 컴퓨터 매킨토시(Macintosh) 발표
 - GUI 방식의 운영체제 System 1 사용
 - 1977년 Mac OS 8으로 발전
 - 컴퓨터 사용시 복잡한 구조는 감추고, 사용하기 쉽도록 만들어져 있음

- OS X 11 (Yosemite)

- 2014년 출시
- 모바일 운영체제 iOS와 쉽게 연동 가능

- macOS 10.12 (Sierra)

- 2016년 발표, macOS로 OS 이름 변경



Mac OS 8



macOS 26 Tahoe

Apple 운영체제

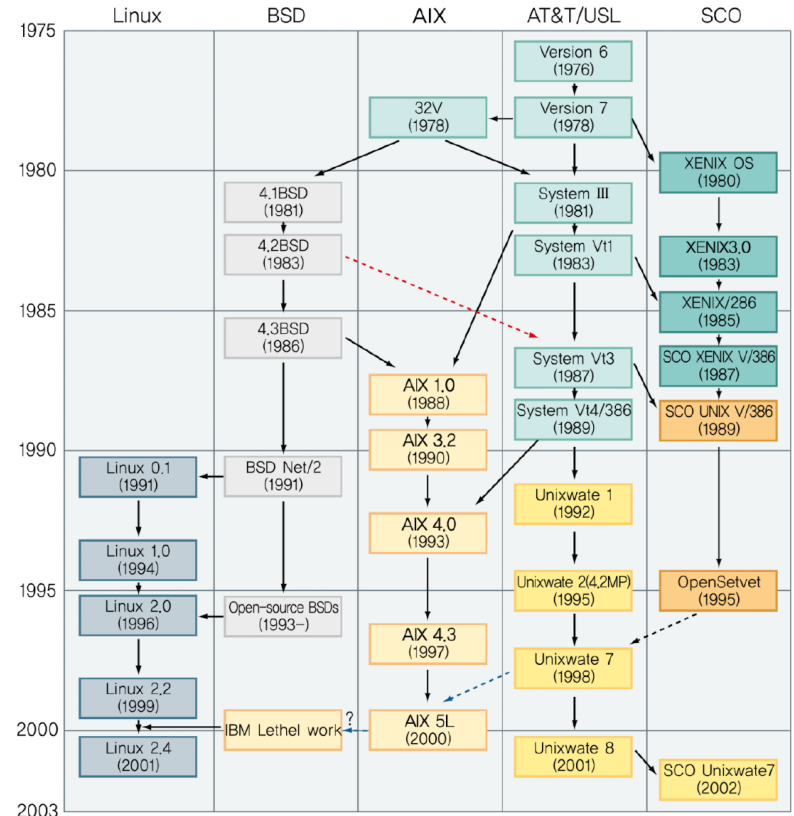
연도	버전	비고
1984	System 1	
1985	System 2	
1986	System 3	
1987	System 4	
1988	System 6	
1990	System 7	
1997	맥OS 8	
1999	맥OS 9	
2001	맥OS X 10.0	유닉스 기반의 OS
2001	맥OS X 10.1	
2002	맥OS X 10.2	
2002	맥OS X 10.4	

연도	버전	비고
2008	맥OS X 10.6	
2010	맥OS X 10.7	
2012	OS X 10.8	
2013	OS X 10.9	
2014	OS X 10.10	요세미티(Yosemite)
2015	OS X 10.11	엘카피텐(EI Capitan)
2016	macOS 10.12	시에라(Sierra)
2017	macOS 10.13	하이 시에라(High Sierra)
2018	macOS 10.14	모하비(Mojave)
2019	macOS 10.15	카탈리나(Catalina)
2020	macOS 11.0	빅서(Big Sur)
2021	macOS 12	몬터레이(Monterey)

2022 - macOS 13 (Ventura)
 2023 - macOS 14 (Sonoma)
 2024 - macOS 16 (Sequoia)
 2025 - macOS 26 (Tahoe)

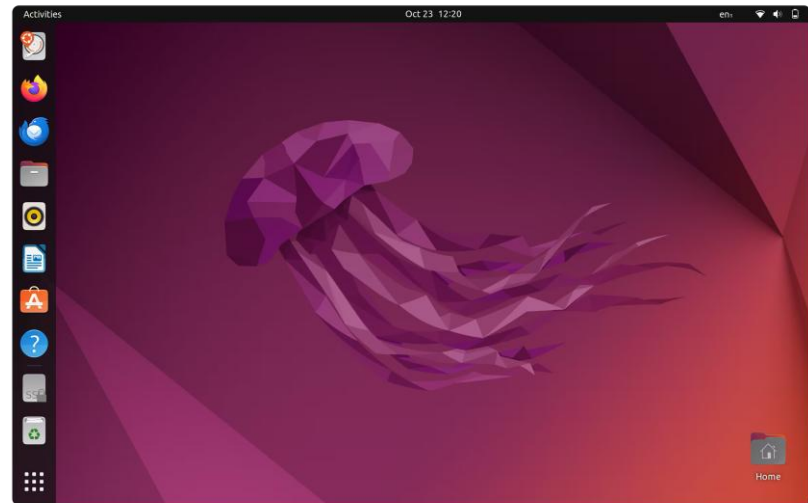
유닉스(Unix)

- 1973년 C 언어 사용해 구현
 - 최초 작성된 소스 코드 대부분은 C 언어, 나머지는 Assembly language
 - 다른 시스템에도 쉽게 적용하여 운영할 수 있음 – 이식성(Portability) 높음
 - 단순하고 모듈화 된 구조
 - 유지보수 쉬움
 - 전문 프로그래머 위주로 사용 됨
 - 다양한 유닉스 계열 OS가 존재



리눅스(Linux)

- 핀란드 헬싱키 대학의 Linux Torvalds 개발/공개 (1991년)
- 개방 소프트웨어(Open source software)
 - 인터넷에 공개해 모든 사람이 자유롭게 사용 가능
 - 다양한 일반인들이 리눅스 개선에 참여
- 다중 사용자(Multi user), 다중 프로그래밍(Multi-programming) 등 지원
- 다양한 버전의 리눅스
 - Linux Mint
 - Ubuntu
 - Debian Linux
 - Red Hat
 - ...



Ubuntu

리눅스(Linux)

- 특징

- 무료 소프트웨어이며 소스 코드가 완전히 공개된 운영체제임
- Unix와 유사한 형태(Unix-like) 가지고 있음
- 서버용 소프트웨어를 기본으로 제공함
- 누구나 다운받아 설치할 수 있으며, 수많은 배포판이 있음

- 단점

- Linux는 컴퓨터에 대한 약간의 지식을 요구함
- Linux는 DIY(Do It Yourself)의 정신이 강해 어떤 문제가 생기면 대부분의 경우 스스로 문제점을 찾고 해결해야 함

임베디드 OS

- 임베디드 시스템(Embedded System)
 - 내장형 시스템 - 두뇌 역할을 하는 컴퓨터가 내장되어있는(Embedded) 것
 - IoT 기기(ex. TV, 냉장고) 제어 등 정해진 일만 보통 수행
 - 크기가 작고 저사양 CPU, 메모리 등을 가짐
- 임베디드 OS
 - 임베디드 시스템을 효율적으로 관리하기 위한 운영체제
 - 실시간 운영체제나 Linux 설치되는 경우 많음
 - 보통 기계에 완전히 통합되어 있음

임베디드 OS

- Raspberry Pi OS
 - Raspberry Pi 전용 OS
 - Raspberry Pi 계열의 저성능 ARM CPU에 최적화

Raspberry Pi OS downloads

Raspberry Pi OS (previously called Raspbian) is our official, supported operating system.

Raspberry Pi Imager is the quick and easy way to install Raspberry Pi OS and other operating systems to a microSD card, ready to use with your Raspberry Pi. To manually download the latest version of Raspberry Pi OS, see the list below.

Compatible with	Release date
3B 3B+ 3A+ 4B 400 S 500	
500+ CM3 CM3+ CM4 CM4S CM5	
Zero 2 W	

Raspberry Pi OS (64-bit)	Raspberry Pi OS
	A port of Debian Trixie with the Raspbe
	System
	Kernel version
	Debian version
	Download size
	Storage required
	▶ SHA256 file integrity hash

The screenshot displays the Raspberry Pi OS desktop environment. A file manager window is open, showing the contents of the `/home/spl` directory. The window lists various folders such as `Bookshelf`, `Desktop`, `Documents`, `Downloads`, `Music`, `Pictures`, `Public`, `Templates`, `Videos`, `packages`, `gtk`, and `dev`. A calculator application is also visible in the top right corner. The desktop background features a scenic view of a lake at night with a lit boat.

모바일 OS

- 모바일 기기(스마트폰)을 효율적으로 작동시킬 수 있는 운영체제
- 스마트폰 OS의 종류
 - Google - Android
 - Apple - iOS
 - Blackberry - BlackBerry
 - Microsoft - Windows Mobile / Windows Phone
 - ...

모바일 OS

- Android OS
 - Google이 개발한 리눅스 기반의 모바일 OS
 - Open source
 - 모바일 OS 중 세계 점유율이 가장 높음

Android 

- 아이폰 OS (iOS)
 - Apple에서 개발한 모바일 OS
 - 외부에 소스를 공개하지 않는 폐쇄형 OS

 iOS

모바일 OS

- BlackBerry OS



- 캐나다 스마트폰 제조업체 RIM이 Blackberry 스마트폰을 위해 개발
- 강력한 보안 제공

- Windows Mobile / Windows Phone OS 

- Microsoft가 개발한 모바일용 운영체제
- 일반 컴퓨터에서 사용하는 Windows OS와 인터페이스가 유사

- Tizen OS



- Linux 기반 스마트폰 운영체제
- 삼성전자, 인텔 등 Tizen 협회 회원사들 주도로 개발
- 스마트폰, 태블릿 PC, 가전제품 등 다양한 디지털 기기에 사용할 수 있도록 설계

Summary

- OS 형태
 - 시분할 시스템
 - 다중 프로그래밍 시스템
 - 다중 처리 시스템
 - 실시간 처리 시스템
 - 분산 처리 시스템

- OS 종류
 - MS-DOS
 - Windows
 - Apple OS
 - Unix
 - Linux
 - Embedded OS, Mobile OS