



새내기를 위한 최신 컴퓨터 개론

# 컴퓨터 사이언스



개정판

## CHAPTER 03. 컴퓨터 구조

컴퓨터 시스템의 구성과 동작 원리\_컴퓨터 시스템에 대한 근본적 이해

# 목차

01 컴퓨터 시스템의 구성

02 중앙처리장치

03 기억장치

04 입출력장치

# 학습목표

- 컴퓨터 시스템의 구성에 대해 알아본다.
- 중앙처리장치의 구성과 명령어 처리 과정을 알아본다.
- 기억장치의 계층 구조와 동작 원리를 알아본다.
- 입출력장치의 종류와 역할을 알아본다.

# 1. 컴퓨터 시스템의 구성

- 하드웨어 : 컴퓨터를 구성하는 기계적 장치
- 소프트웨어 : 하드웨어의 동작을 지시하고 제어하는 명령어의 집합



그림 3-1 컴퓨터 시스템의 구성

## ◆ 하드웨어의 구성

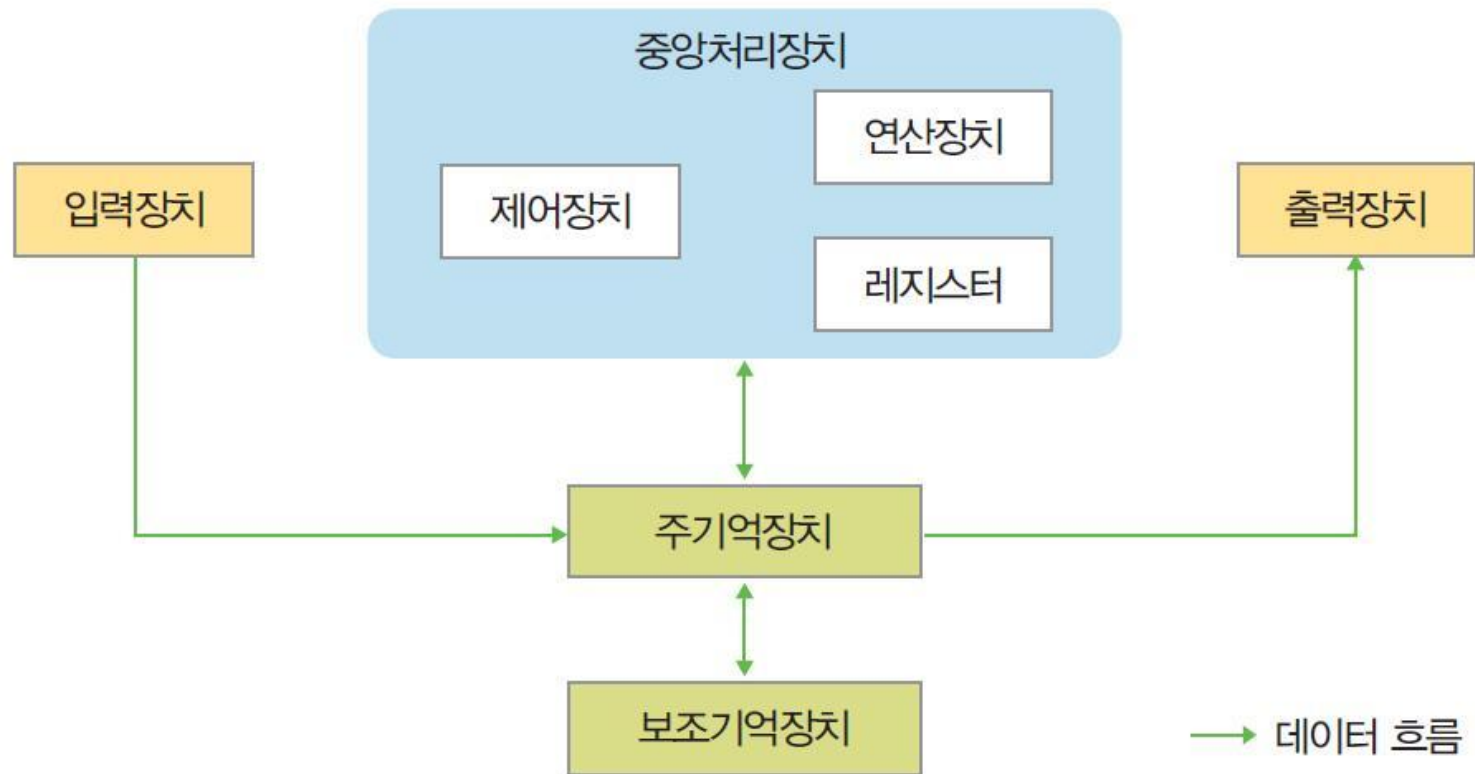


그림 3-2 하드웨어의 구성

## ◆ 하드웨어의 구성

### ▪ 중앙처리장치

- 주기억장치로부터 프로그램 명령어와 데이터를 읽어온 뒤 처리
- 산술논리연산장치, 제어장치, 레지스터로 구성

### ▪ 기억장치

- 프로그램과 데이터, 연산의 중간 결과 등을 저장
- 주기억장치와 보조기억장치로 구분
- 주기억장치는 프로그램과 데이터를 일시적으로 저장
- 보조기억장치는 데이터를 영구적으로 보관

### ▪ 입출력장치

- 입력장치는 각종 자료를 컴퓨터 내부로 입력하는 장치
- 출력장치는 컴퓨터에서 처리한 결과를 외부로 표현하는 장치

### ◆ 시스템 버스

- 데이터 버스 : 중앙처리장치와 기타 장치(기억장치, 입출력장치 등) 사이에서 데이터를 전달하는 통로
- 주소 버스 : 중앙처리장치가 주기억장치나 입출력장치로 기억장치 주소를 전달하는 통로
- 제어 버스 : 중앙처리장치가 기억장치나 입출력장치에 제어 신호를 전달하는 통로



그림 3-3 시스템 버스의 구성

## 2.1 중앙처리장치의 구성

### ◆ 중앙처리장치의 구성

- 연산장치 : 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등의 산술연산과 논리곱, 논리합, 부정 등의 논리연산을 수행
- 제어장치 : 명령어를 순서대로 실행할 수 있도록 제어하는 장치
- 레지스터 : 중앙처리장치의 속도와 비슷한 고속의 기억장치로 명령어 주소, 명령어 코드, 연산에 필요한 데이터, 연산 결과 등을 임시로 저장함

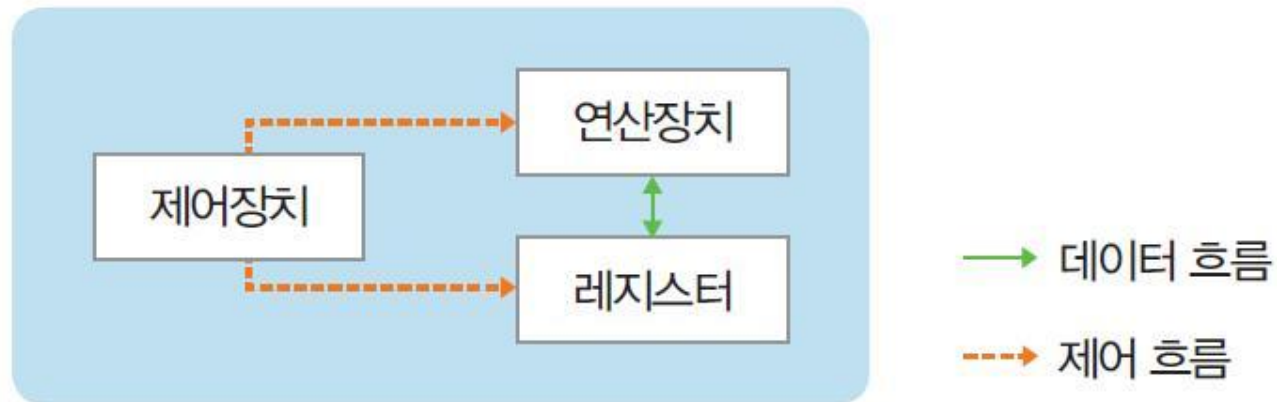


그림 3-4 중앙처리장치의 구성



## 2.1 중앙처리장치의 구성

표 3-1 특수 목적 레지스터의 용도와 기능

용도	명칭	기능
주소 저장	메모리 주소 레지스터 (MAR, Memory Address Register)	읽기와 쓰기 연산을 수행할 주기억장치의 주소를 저장한다.
	프로그램 카운터 (PC, Program Counter)	다음에 수행할 명령어의 주소를 저장한다.
	스택 포인터(SP, Stack Pointer)	스택의 최상위 주소를 저장한다.
	인덱스 레지스터(IX, Index register)	인덱스 주소 지정 방식에서 인덱스를 저장한다.
명령어 저장	명령어 레지스터 (IR, Instruction Register)	현재 실행 중인 명령어를 저장한다.
데이터 저장	메모리 버퍼 레지스터 (MBR, Memory Buffer Register)	주기억장치에서 읽어온 데이터나 주기억장치에 저장할 데이터를 임시로 저장한다.
	누산기(AC, Accumulator)	연산 결과를 임시로 저장한다.
CPU 상태 저장	프로그램 상태 레지스터 (PSR, Program Status Register)	CPU의 현재 상태 정보를 저장한다.

## 2.2 중앙처리장치의 동작

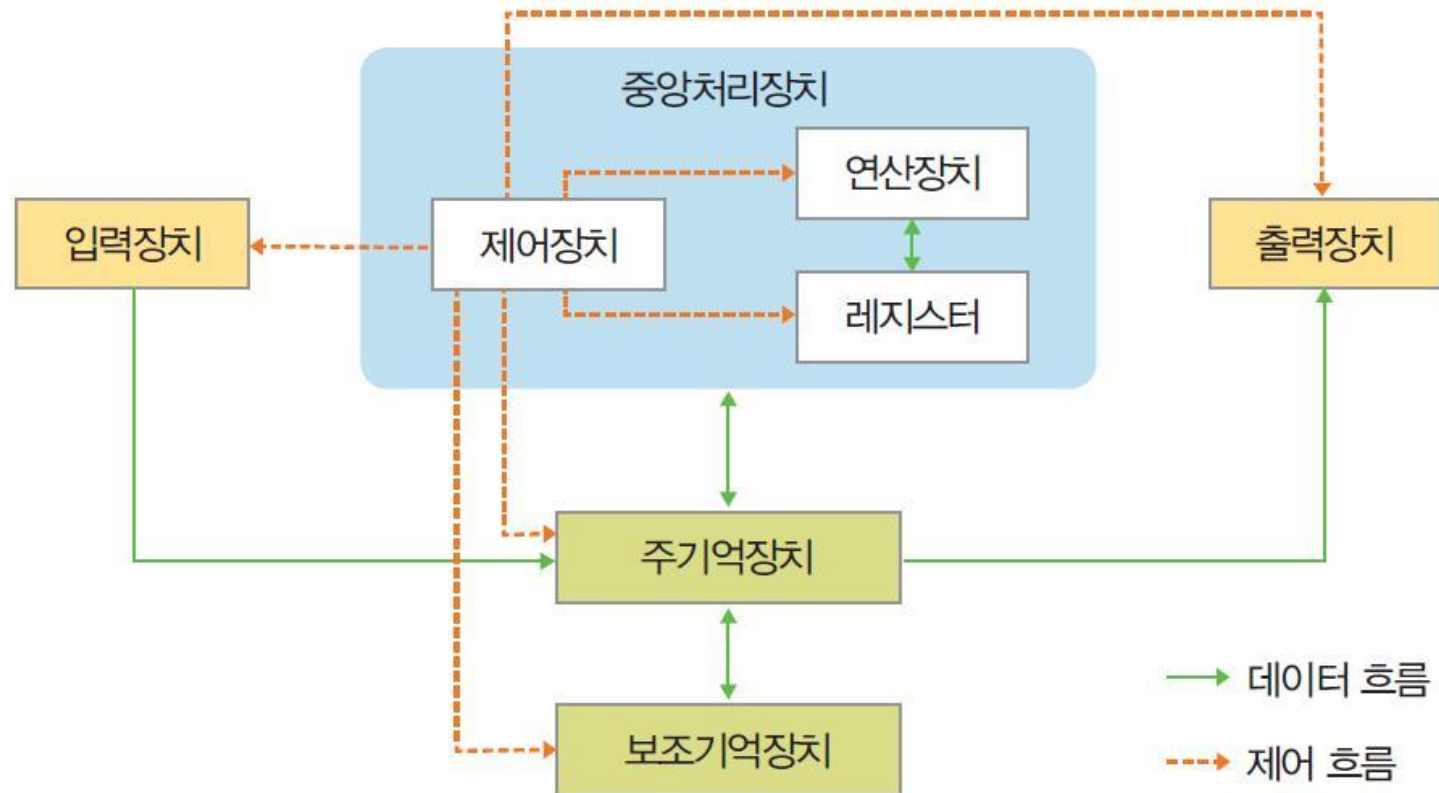


그림 3-5 중앙처리장치의 동작

## 3.1 기억장치의 계층 구조

- ◆ 기억장치는 접근 속도, 기억 용량, 용도 등에 따라 다음의 네 가지 장치로 나뉨

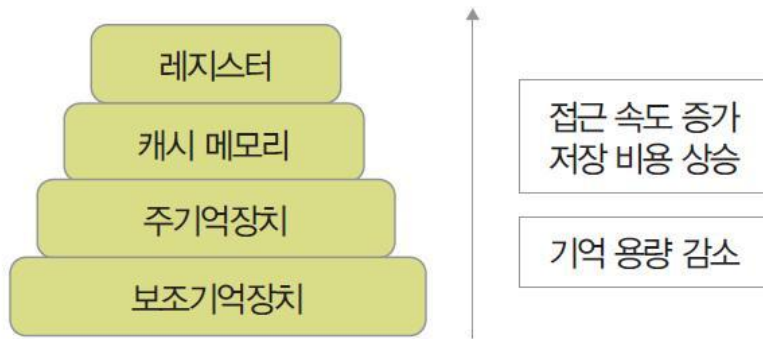


그림 3-14 기억장치의 계층 구조

- ◆ 기억장치에서 데이터 흐름은 다음과 같음

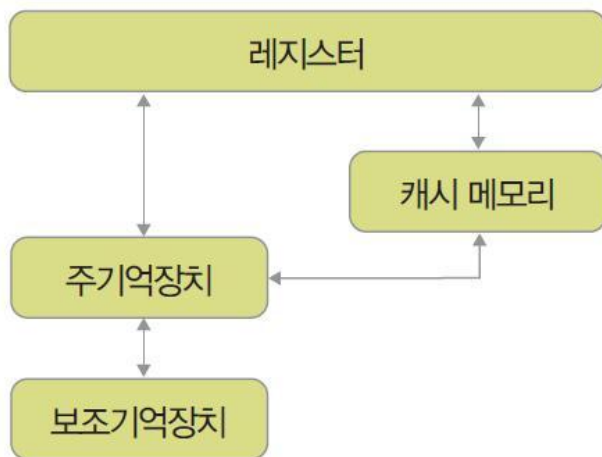


그림 3-15 기억장치에서 데이터의 흐름

## 3.2 주기억장치

- 컴퓨터가 동작하는 동안 프로그램과 데이터, 연산의 중간 결과 등을 저장
- 초기의 주기억장치는 자기 코어가 널리 사용
- 현재는 반도체 기억장치를 주로 사용

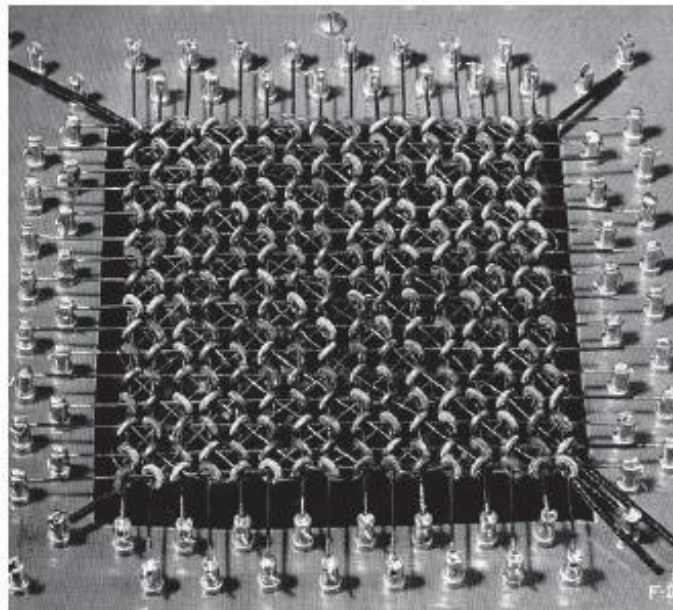


그림 3-16 자기 코어

### ◆ 램

- 전원 공급이 중단되면 저장된 정보가 모두 지워지는 휘발성 메모리
- 저장 위치에 관계없이 일정한 시간 내에 읽거나 쓸 수 있는 임의 접근 기억장치

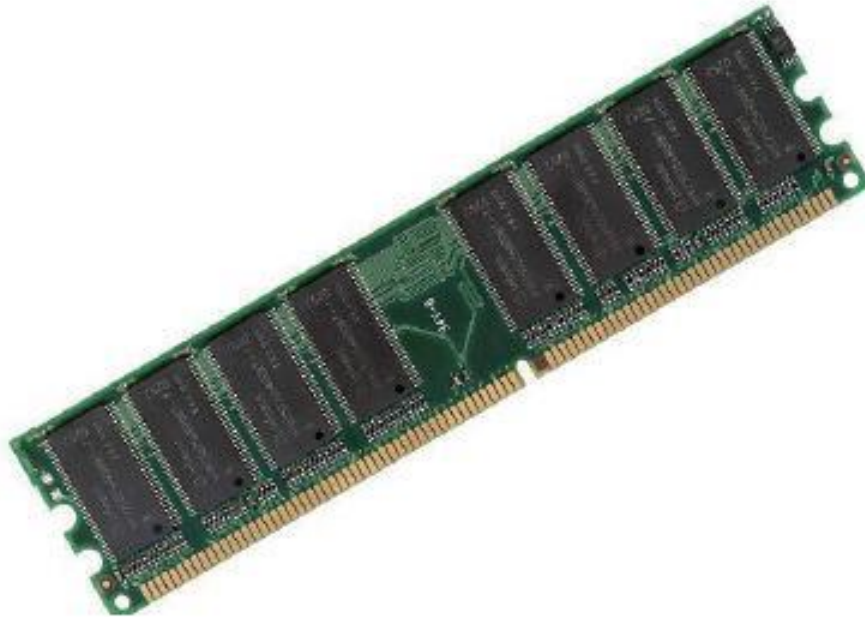


그림 3-17 램

### ◆ 램

#### ▪ DRAM

- 트랜지스터 내의 축전지에 충전된 전하를 이용하여 정보를 저장
- 축전지의 전하는 시간이 지나면 방전되므로 주기적인 재충전이 필요
- 가격이 저렴하고 전력 소비가 적으며 동작 속도가 빠르고 집적도가 높음
- 대용량 메모리에 적합

#### ▪ SRAM

- 플립플롭 기억소자로 구성
- 전원이 공급되는 동안 정보가 계속 유지되므로 DRAM처럼 주기적인 재충전이 필요 없음
- DRAM에 비해 회로가 복잡, 전력 소모가 크며 고가
- 캐시 메모리에 주로 사용

### ◆ 롬

- 저장된 프로그램과 데이터를 읽기만 하는 기억장치
- 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 영구적으로 보존할 수 있는 비휘발성 메모리
- 프로그램이나 데이터를 저장하는 데 사용
- 정보의 기록 횟수와 저장 방식에 따라 마스크 ROM, PROM, EPROM, EEPROM으로 구분



(a) 마스크 ROM



(b) PROM



(c) EPROM



(d) EEPROM

그림 3-18 롬의 종류

## 3.3 캐시 메모리

- ◆ 중앙처리장치에서 주기억장치로의 긴 접근 시간으로 인해 성능이 저하되는 것을 방지하기 위한 메모리

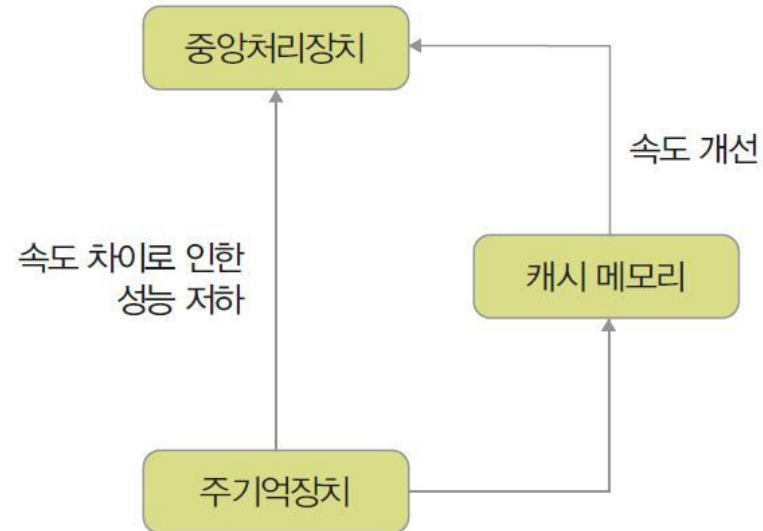


그림 3-19 캐시 메모리의 위치



- ◆ 프로그램이나 데이터를 영구적으로 저장하는 대용량의 저장장치
- ◆ 순차접근 기억장치와 직접접근 기억장치로 구분
  - 순차접근 기억장치 : 정보를 순차적으로 읽거나 씀, 자기 테이프
  - 직접접근 기억장치 : 정보의 저장위치에 관계없이 임의의 주소에 직접 접근하여 정보를 읽고 씀, 자기 디스크와 광 디스크 등

## 3.4 보조기억장치

### ❖ 자기 테이프



그림 3-21 자기테이프 장치(왼쪽)와 자기테이프(오른쪽)



그림 3-22 자기테이프의 트랙 구성과 데이터의 저장 형태

### ❖ 자기 디스크

- 자성체를 코팅한 원형의 플라스틱이나 금속판에 정보를 저장
- 순차접근과 직접접근이 모두 가능



그림 3-23 플로피디스크(왼쪽)와 하드디스크(오른쪽)

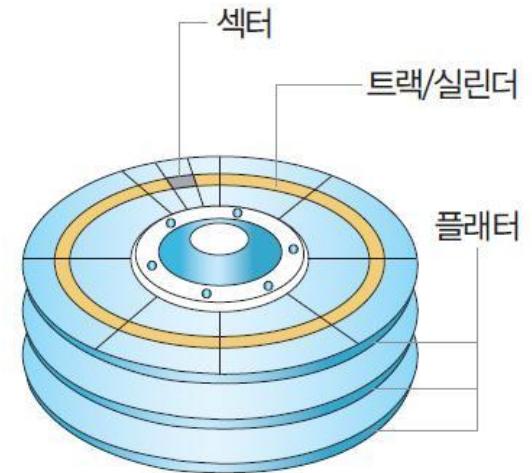


그림 3-24 자기디스크의 구조

## 3.4 보조기억장치

### ◆ 광 디스크

- 레이저 광선을 이용하여 원반 표면에 문서, 음성, 화상 등의 정보를 디지털 부호로 변화하여 기록하고 재생하는 기억장치
- CD, DVD, LD, 블루레이 디스크 등



(a) CD-RW



(b) DVD-RW



(c) 블루레이 디스크

그림 3-25 광디스크 종류

## 3.4 보조기억장치

### ❖ 플래시 메모리

- 전력 소비가 적으며, 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보가 보존되는 비휘발성 메모리
- 저장 용량이 큰 데이터 저장형과 처리 속도가 빠른 코드 저장용으로 구분



## 4.1 입력장치

### ◆ 키보드



(a) 미니 블루투스 키보드



(b) 엑스박스 360 키보드

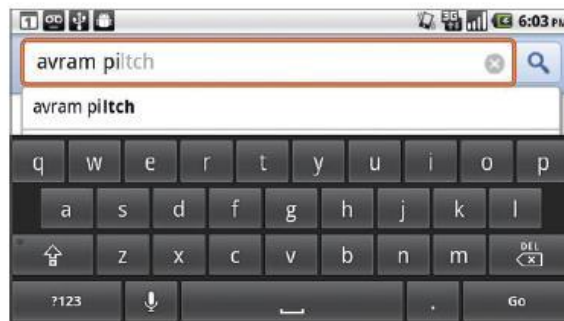


(c) 두 부분으로 나뉜 키보드

그림 3-27 다양한 종류의 키보드



(a) 가상 키보드 VKEY



(b) 안드로이드 가상 키보드



(c) 아이패드 가상 키보드

그림 3-29 다양한 종류의 가상 키보드



## 4.1 입력장치

### ❖ 마우스



(a) 무선 공중 마우스



(b) 오르비타 마우스



(c) 매직 마우스

그림 3-30 다양한 종류의 마우스

[동영상 보기](#) 동영상 보기 :  
동영상 보기 : [오르비타 마우스](#)

### ❖ 조이스틱



(a) 플레이스테이션용



(b) 슈팅 게임용



(c) 비행 시뮬레이션용

그림 3-31 다양한 종류의 조이스틱

## 4.1 입력장치

### ❖ 터치스크린



(a) 광고용 터치스크린



(b) 터치스크린 ATM



(c) 태블릿 PC

그림 3-32 터치스크린 활용

### ❖ 스캐너



(a) 평판 스캐너



(b) 핸드 스캐너

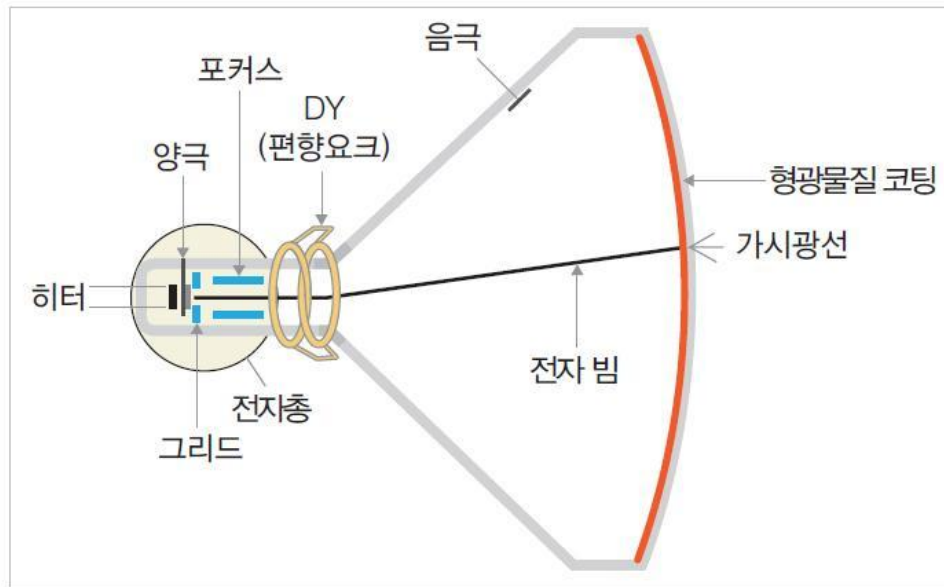
그림 3-33 다양한 종류의 스캐너



## 4.2 출력장치

### ❖ 모니터

#### ▪ CRT 모니터



(a) CRT 모니터의 원리



(b) 측면에서 본 CRT 모니터

그림 3-34 CRT 모니터

## 4.2 출력장치

### ◆ 모니터

#### ■ LCD 모니터



(a) LG전자의 LCD 모니터



(b) NEC의 울트라 와이드 모니터

그림 3-35 LCD 모니터

#### ■ PDP



그림 3-36 파나소닉의 150인치 PDP TV [02]

### ❖ 모니터

#### ▪ OLED

- 전류가 흐르면 빛을 내는 현상을 이용하는 자체 발광형 유기 물질
- 휴대폰이나 카 오디오, 디지털 카메라와 같은 소형 기기의 디스플레이에 주로 사용
- 플렉서블 디스플레이를 만들 수도 있음



(a) 소니의 2.5인치 디스플레이



(b) 삼성의 4.3인치 디스플레이



(c) 필립스의 GoGear Spark PMP

그림 3-37 OLED를 사용한 플렉서블 디스플레이

## 4.2 출력장치

### ❖ 프린터

#### ■ 충격식 프린터



(a) 도트 매트릭스 프린터



(b) 신용카드 영수증 발급기

그림 3-38 충격식 프린터의 활용

#### ■ 비충격식 프린터



(a) 잉크젯 프린터



(b) 레이저 프린터

그림 3-39 비충격식 프린터의 종류

### ◆ 프린터

#### ■ 3차원 프린터

- CAD 등으로 빌딩, 지형, 선박, 비행기 등을 모델링한 3차원 설계도를 바탕으로 실물의 입체 모형을 만들 수 있음
- 공장이 없어도 제품을 만들 수 있는 21세기 첨단 기술의 총아로 손꼽힘



(a) 3차원 프린터



(b) 3차원 프린터로 만든 맞춤형 신발

그림 3-40 3차원 프린터와 활용 예 [03]



## 4.2 출력장치

### ◆ 플로터



(a) 캐논의 iPF655 플로터



(b) HP의 디자인 젯 Z6200 플로터

그림 3-41 다양한 플로터 제품

### ◆ 햅틱 인터페이스



(a) 햅틱 의료 시뮬레이션



(b) 햅틱 게임 컨트롤러



(c) 햅틱 스티어링 휠 스위치

그림 3-42 햅틱 인터페이스의 활용