

컴퓨터구조

Computer System Architecture

05

컴퓨터 시스템의 구성과 기능

학습 내용

- 01 컴퓨터 구성요소
- 02 컴퓨터의 기능
- 03 버스와 상호 연결

학습 목표

- 컴퓨터의 조직과 기능을 설명할 수 있다.
- 컴퓨터 구성장치의 기능을 설명할 수 있다.
- 컴퓨터가 수행하는 기능을 분류하고 설명할 수 있다.
- 컴퓨터의 구성장치들과 연결을 설명할 수 있다.
- 버스의 역할과 구조를 설명할 수 있다.

지난시간
돌아보기

- 4주차.
조합 및 순서 논리회로 -

지/난/시/간/의/ 학/습/내/용

조합 논리회로

순차 논리회로

지난시간 돌아보기

조합 논리회로

✓ 조합 논리회로

- 임의의 시점에서의 출력 값이
그 시점의 입력에 의해서 결정되는 논리회로
- 내부 기억 능력(메모리)을 갖지 않음
- 종류 : NOT, AND, OR, XOR, NOR, NAND,
반가산기, 전가산기, 디코더, 인코더,
멀티플렉서, 디멀티플렉서 등

지난시간 돌아보기

순차 논리회로

✓ 순차 논리회로

- 조합 논리회로와 플립플롭을 가지고 구성한 회로
- 출력 값이 입력 값과 회로의 내부 상태에 의해 정해지는 논리회로

✓ 플립플롭 (Flip flop)

- 1비트를 저장할 수 있는 기억 소자
- 신호의 상태를 일시적으로 유지 또는 기억시켜두는 장치나 회로
- 입력 펄스가 상태 변환을 일으키기 전까지는 2진 상태를 그대로 유지

지난시간 돌아보기

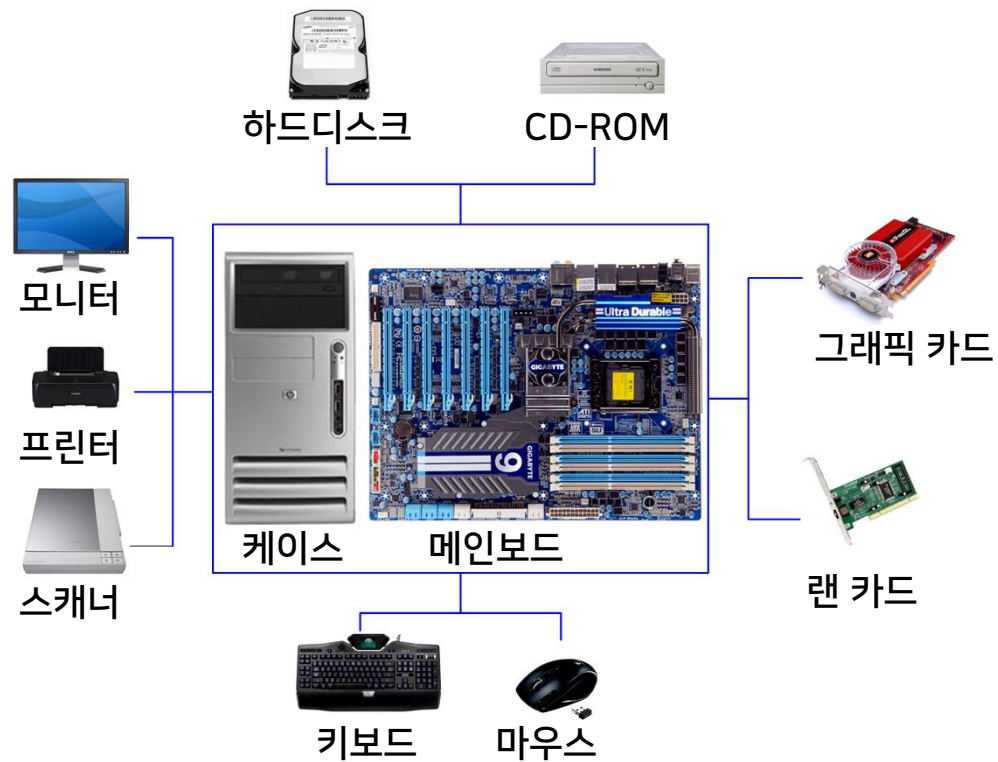
순차 논리회로

✓ 플립플롭의 종류

- R-S 플립플롭 : R과 S의 두 입력을 받아 Q와 Q'의 2가지 출력을 가짐
- J-K 플립플롭 :
R-S 플립플롭에서 $R=S=1$ 인 경우
출력이 불안정한 상태가 되는 단점을 보완함

생각 해보기

컴퓨터 본체는 어떤 부품들로
구성되어 있을까요?





01

컴퓨터 구성요소

- 1) 컴퓨터 시스템의 구성
- 2) 소프트웨어
- 3) 펌웨어
- 4) 하드웨어
- 5) 컴퓨터 내부 구조와 자료, 명령 신호 흐름

1) 컴퓨터 시스템의 구성

■ 컴퓨터 시스템의 구성



- 정보들의 전송 통로를 제공하고, 그 정보에 대한 처리가 실제 일어나게 해주는 물리적인 실체
- 하드와이어 프로그램 (hardwired program)
 - 부품을 연결하여 필요 기능을 수행하는 프로그래밍의 한 형식
 - 특정 목적에만 사용, 다른 목적을 위해서 부품의 재연결 필요
 - 컴퓨터 시스템은 융통성이 없음!

1) 컴퓨터 시스템의 구성

■ 컴퓨터 시스템의 구성



- 하드웨어가 특정 작업을 수행하도록 제어 신호들을 제공하는 일련의 코드들 (codes) 혹은 명령어들 (instructions)의 집합

1) 컴퓨터 시스템의 구성

■ 컴퓨터 시스템의 구성



- 하드웨어와 소프트웨어의 **중간단계**에 해당
- 소프트웨어를 하드웨어화 시킨 것

2) 소프트웨어

■ 소프트웨어

- ▶ 컴퓨터에서 정보들이 이동하는 방향과 정보 처리의 종류를 지정하고, 그러한 동작들이 일어나는 시간을 지정하는 명령(command)들의 집합



2) 소프트웨어

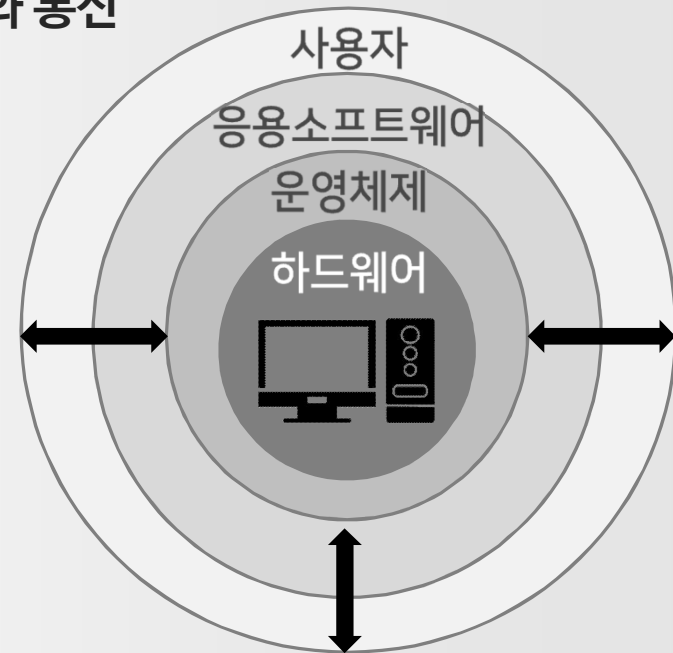
■ 시스템 소프트웨어

▶ 컴퓨터 하드웨어의 기능 수행에 필수적인 작업 수행

- 명령어 해석, 디스크에 데이터 저장, 주변장치와 통신

운영체제 (Operating System, OS)

- 시스템 소프트웨어의 대표적인 프로그램
- 시스템의 자원인 CPU, RAM, HDD, I/O 장치, 네트워크 등을 효율적으로 관리하고 운영
- 사용자와 컴퓨터 하드웨어간 인터페이스 역할



운영체제의 기능

1/ 컴퓨터 내의 하드웨어/소프트웨어 자원 관리

프로세스(PROCESS) 관리

- 프로세스의 생성, 삭제, 동기화 등에 관여
- 프로세스 : 컴퓨터의 기억장치에서 수행 중인 프로그램 상태

주 기억 장치 관리

- 주 기억 장치의 할당과 회수를 관리

보조 기억 장치의 사용 관리

입출력 장치 관리

파일 관리

- 기억 장소 할당, 빈 공간 관리, 디스크 스케줄링 담당

2/ 사용자에게 인터페이스 제공

- ◆ 윈도우에서 창과 아이콘을 이용하여 쉬운 접근 인터페이스를 제공

3/ 장치 고장을 탐색, 오류 처리, 보안 유지



2) 소프트웨어

■ 시스템 소프트웨어

유틸리티	장치 드라이버	컴퓨터 프로그래밍 언어
<ul style="list-style-type: none">• 운영체제의 능력을 향상시키는 시스템 소프트웨어• 사용자에게 하드웨어 자원의 사용을 제어하는 방법 제공• 점차적으로 운영체제에 포함	<ul style="list-style-type: none">• 주변장치를 설치할 때, 컴퓨터에게 주변장치를 어떻게 사용하는지 알려주는 시스템 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 프로그래머가 프로그램을 작성해서 명령어를 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태로 변환해주는 역할

2) 소프트웨어

■ 응용 소프트웨어

종류	내용
문서작성 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 문서의 작성, 편집, 설계, 문서 인쇄를 지원• 워드프로세서, 한글 등
그래픽 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 영상, 3차원 객체, 애니메이션과 비디오 등을 편집/조작
프리젠테이션 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 텍스트, 그래픽, 그래프, 애니메이션, 및 사운드를 합성하여 디지털 전자슬라이드를 작성하는데 필요한 모든 도구 제공• 파워포인트 등
수치 분석 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 물리적 시스템과 사회적 시스템의 수치모델을 만들고, 그 모델의 경향을 예측하고 양식을 이해하도록 분석• 엑셀, 로터스 등 스프레드시트 프로그램

2) 소프트웨어

■ 응용 소프트웨어

종류	내용
데이터 관리 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 정보를 저장하고, 찾고, 수정하고, 조직화하고, 보고하는 것을 지원• 정보를 찾는 것을 지원하는 검색엔진
정보 및 참조 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 정보의 모음과 그 정보에 접근하기 위한 방법 제공
데이터 저장 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• CD-ROM
연결 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 컴퓨터를 지역 컴퓨터 네트워크나 인터넷에 연결해 주는 일• 기본 통신 소프트웨어, 원격 제어 소프트웨어, 전자우편, 웹 브라우저 등

2) 소프트웨어

■ 응용 소프트웨어

종류	내용
교육 및 훈련 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 새로운 기능을 배우고 숙달되는 것 도움• 동일 주제에 대하여 교육 대상과 수준에 따라 다르게 할 수 있는 장점
게임 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 취미와 여가활동을 위해 설계된 소프트웨어• 액션, 모험/역할분담, 클래식, 퍼즐, 시뮬레이션, 전략/전쟁 게임으로 분류
회계 및 재무 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 금전거래와 투자내역을 유지해주는 프로그램
기업 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none">• 조직이 일상적인 작업을 효율적으로 수행하도록 지원• 회계 응용, 급여 응용, 의료비와 보험금, 호텔 관리 응용 등에 사용

3) 펌웨어

■ 펌웨어

▶ 시스템 효율을 높이기 위해 ROM에 들어 있는 기본 프로그램

- ROM에 프로그램이 고정되어 하드웨어의 특성도 가지고 있지만 실제로는 소프트웨어에 더 가까움



▶ 소프트웨어를 하드웨어화 시킨 것으로 소프트웨어와 하드웨어의 중간에 해당

▶ 전형적인 처리 루틴, 비휘발성, 변경불가 등의 특징으로 특수한 영역에서 많이 사용

4) 하드웨어

■ 컴퓨터의 주요 하드웨어

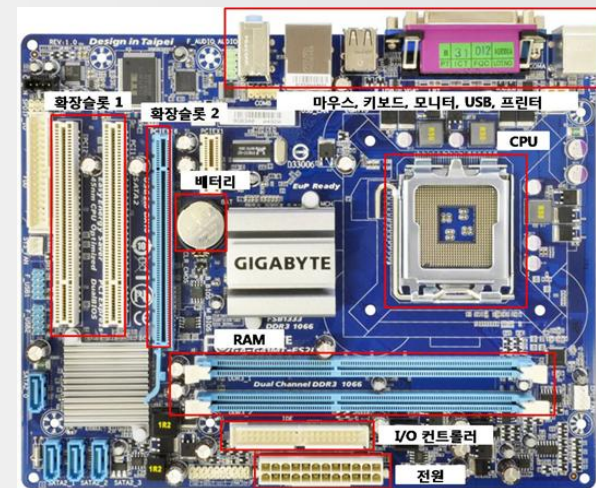
중앙처리장치

기억장치

입출력장치

(CPU, Central Processing Unit)

- 프로세서 (Processor)
- ‘프로그램 실행’과 ‘데이터 처리’라는 중추적인 기능 수행 담당
- 제어 장치, 연산 장치, 레지스터 등으로 구성



4) 하드웨어

■ 컴퓨터의 주요 하드웨어

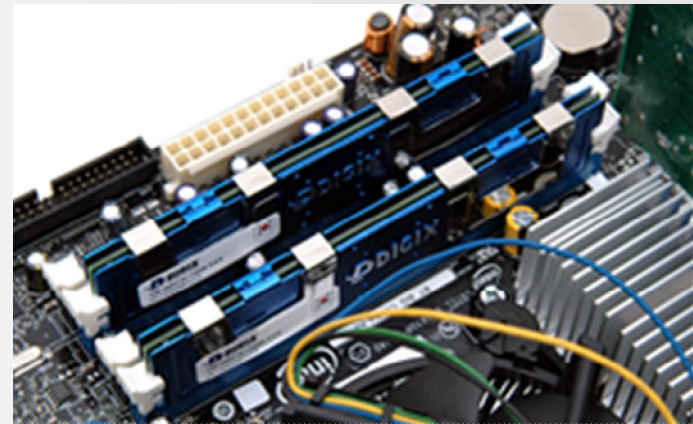
중앙처리장치

기억장치

입출력장치

(memory)

- 저장장치 (storage device)
- CPU가 실행할 프로그램과 데이터를 저장
- 주기억장치, 보조기억장치 존재



4) 하드웨어

■ 컴퓨터의 주요 하드웨어

중앙처리장치

기억장치

입출력장치

(I/O device)

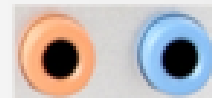
- 사용자와 컴퓨터간의 대화를 위한 도구
- 입력 장치 : 입력데이터를 컴퓨터가 이해하는 신호로 변환
- 출력 장치 : 중앙처리장치가 처리한 결과를 출력하는 장치



SCSI



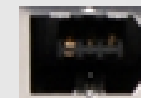
병렬포트



음성연결포트



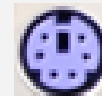
직렬포트



Firewire



키보드 연결포트



마우스 연결포트

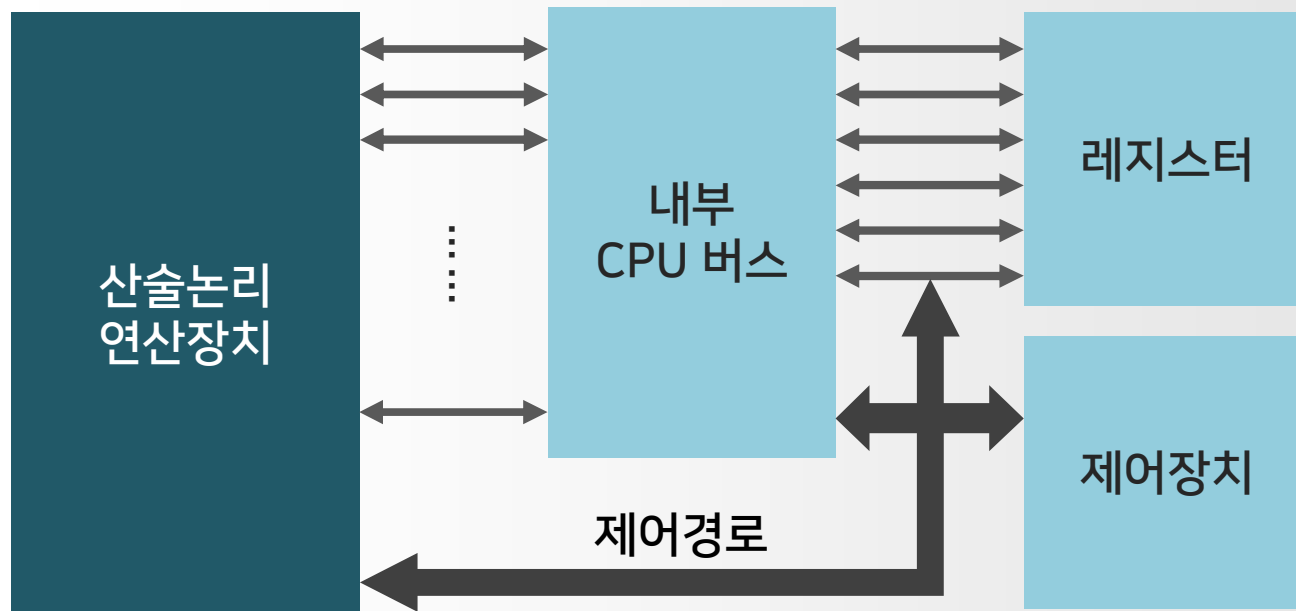


USB

4) 하드웨어

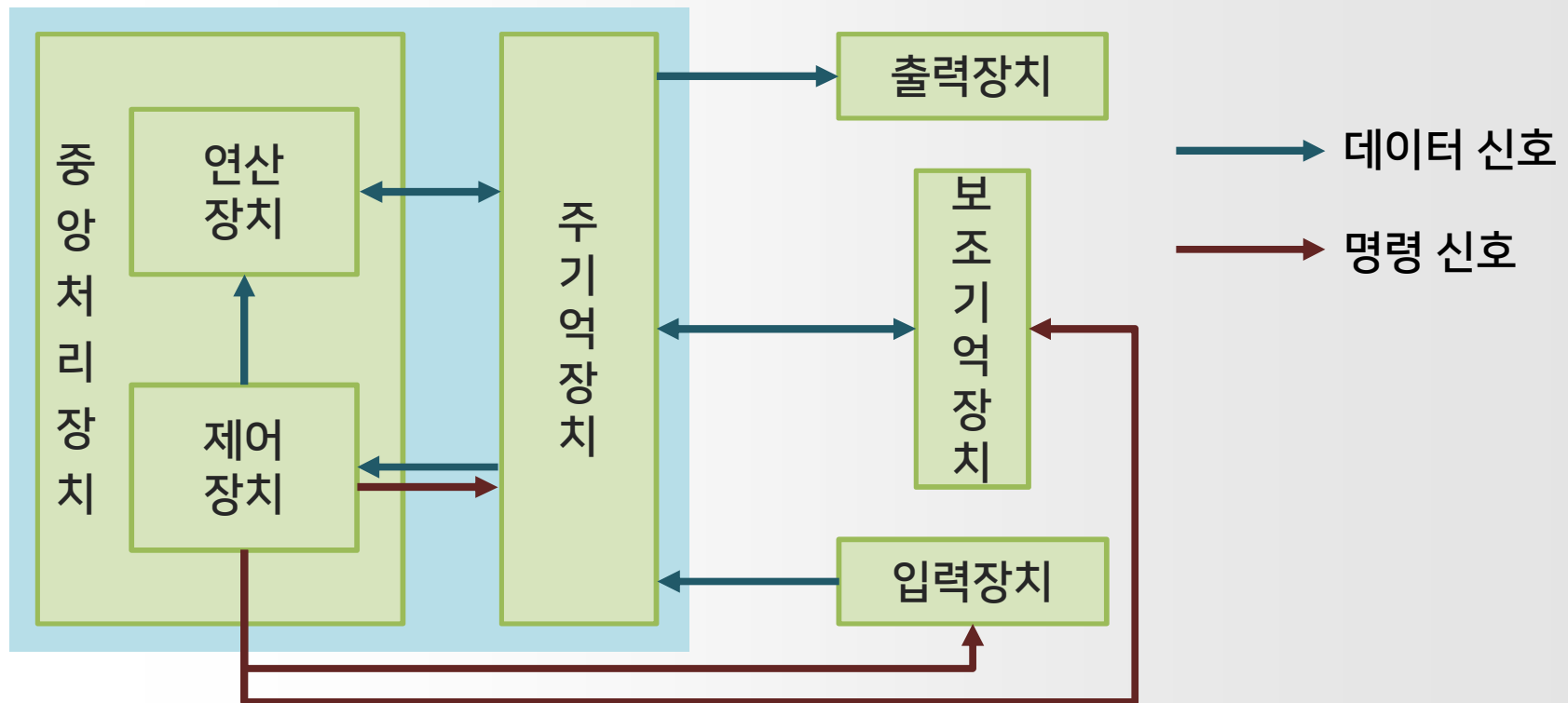
- 중양처리장치를 구성하는 하드웨어

▶ 산술논리연산장치, 레지스터, 제어장치는 **논리회로 소자들의 집합**



5) 컴퓨터 내부 구조와 자료, 명령 신호 흐름

■ 컴퓨터 내부 구조와 데이터, 명령 신호의 흐름





02

컴퓨터의 기능

- 1) 기능
- 2) 명령어 수행 과정
- 3) 레지스터
- 4) 정보의 표현과 컴퓨터 언어

1) 기능

■ 컴퓨터의 기능

프로그램 실행

데이터 저장

데이터 이동

데이터 입력과
출력 기능

제어

- CPU가 주기억장치로부터 프로그램 코드를 읽어서 실행

1) 기능

▪ 컴퓨터의 기능

프로그램 실행

데이터 저장

데이터 이동

데이터 입력과
출력 기능

제어

- 프로그램 실행 결과로서 얻어진 데이터를 주기억장치에 저장

1) 기능

▪ 컴퓨터의 기능

프로그램 실행

데이터 저장

데이터 이동

데이터 입력과
출력 기능

제어

- 보조기억장치(디스크 혹은 CD-ROM)에 저장되어 있는 프로그램과 데이터 블록을 주기억장치로 이동

1) 기능

▪ 컴퓨터의 기능

프로그램 실행

데이터 저장

데이터 이동

데이터 입력과
출력 기능

제어

- 사용자가 키보드를 통해 보내는 명령이나 데이터 읽기
- CPU가 처리한 결과 값이나 기억장치의 내용을 프린터(혹은 모니터)로 출력

1) 기능

■ 컴퓨터의 기능

프로그램 실행

데이터 저장

데이터 이동

데이터 입력과
출력 기능

제어

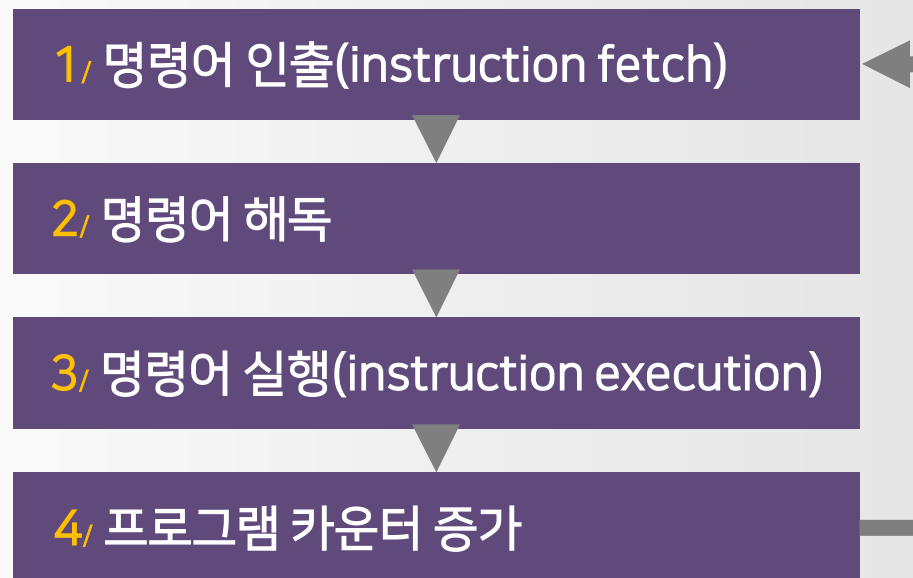
- 프로그램이 순서대로 실행되도록 또는 필요에 따라 실행 순서 변경하도록 조정, 각종 제어 신호들을 발생

2) 명령어 수행 과정

- 명령어 수행 과정

▶ 4개의 과정, 두 개의 사이클에 의해 완성

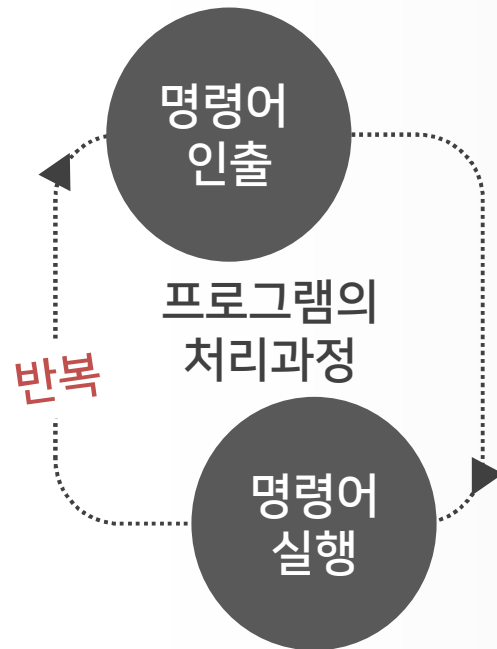
컴퓨터의 기본적인 기능은
프로그램의 실행!



2) 명령어 수행 과정

- 명령어 사이클

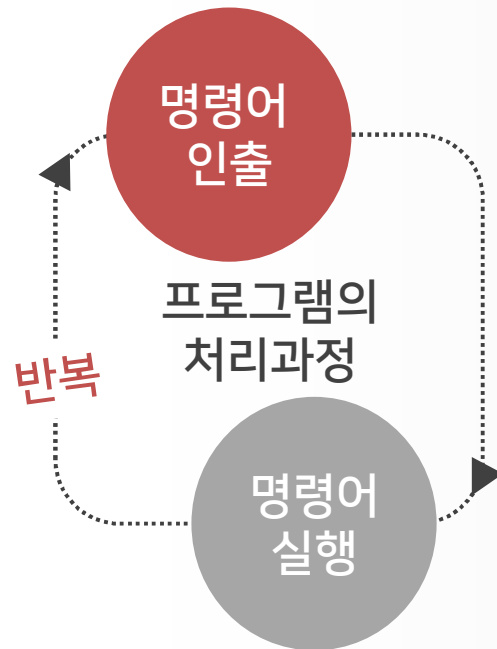
▶ 중앙처리장치가 하나의 명령어를 실행하는 데 필요한 **전체 처리 과정**



2) 명령어 수행 과정

■ 명령어 사이클

▶ 중앙처리장치가 하나의 명령어를 실행하는 데 필요한 전체 처리 과정



- 인출 사이클 (Fetch cycle) : 주기억장치에 기억되어 있는 프로그램 명령어를 호출하는 과정

프로세서는 PC가 지정하는 기억장소로부터 명령어를 인출

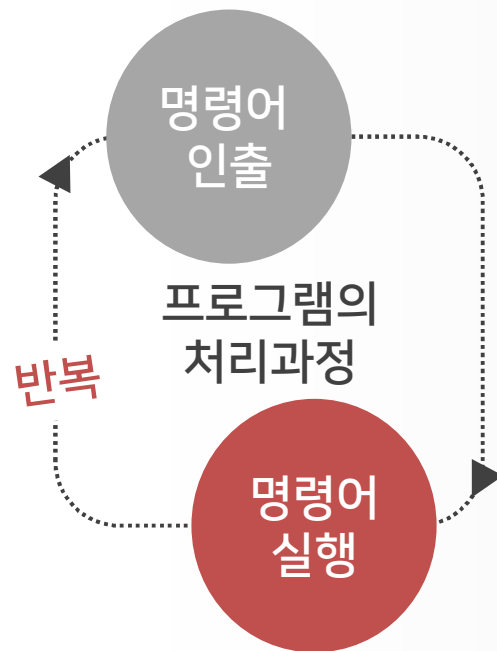
PC 내용을 증가시키고 인출된 명령어가 명령어 레지스터(IR)로 적재

프로세서는 명령어를 해석하고, 요구된 동작을 수행

2) 명령어 수행 과정

■ 명령어 사이클

▶ 중앙처리장치가 하나의 명령어를 실행하는 데 필요한 전체 처리 과정



- 실행 사이클 (Execution cycle) : 명령어를 실행하는 단계

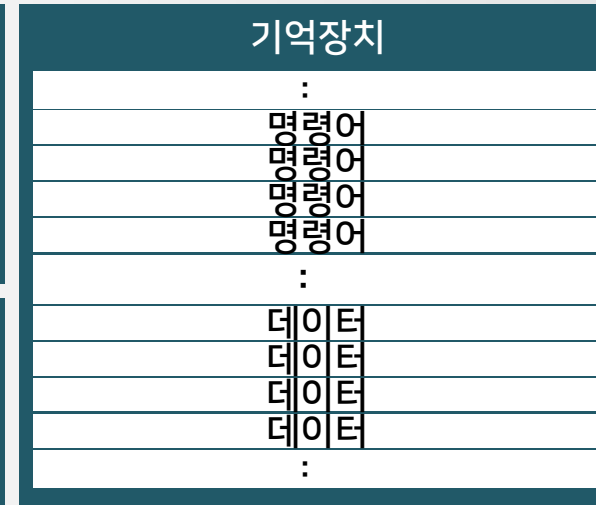
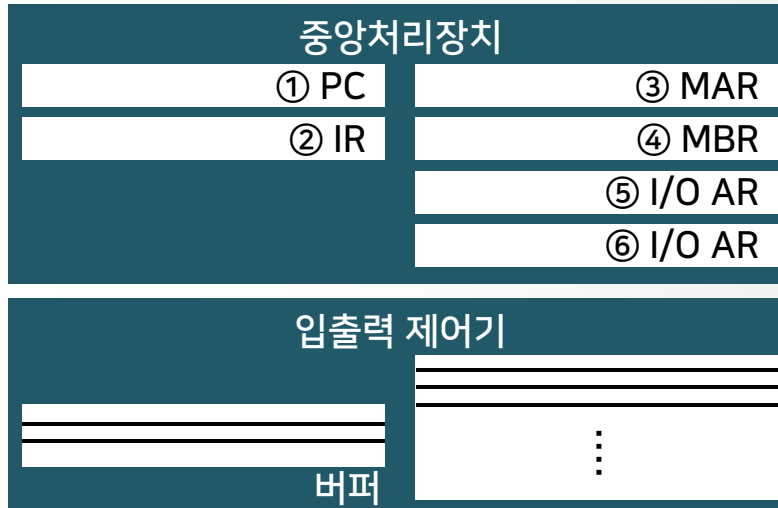
실행되는 동작의 분류

- 프로세서와 기억장치 간에 데이터 전송
- 프로세서와 I/O 모듈 간에 데이터 전송
- 데이터에 대하여 지정된 산술 혹은 논리 연산이 수행
- 제어(control)동작: 명령어의 순서가 변경될 때 사용

3) 레지스터

■ 레지스터

- ▶ 실행의 중간 결과나 적은 양의 자료를 **임시로 저장**
- ▶ 중앙처리장치 내의 임시 기억 장치 역할
- ▶ 컴퓨터 내부 구성에서의 저장 장치



3) 레지스터

- CPU 내의 레지스터

프로그램 카운터 (PC) Program Counter	명령어 레지스터 (IR) Instruction Register	기억장치 주소 레지스터 (MAR) Memory Address Register
다음에 실행할 명령어의 주소를 저장	메모리로부터 읽어 온 명령어를 수행하기 위해 일시적으로 저장	다음에 읽기, 쓰기 동작을 수행할 기억장소의 주소 저장(주소저장용)

3) 레지스터

- CPU 내의 레지스터

기억장치 버퍼 레지스터
(MBR)
Memory buffer Register

기억장치에 저장될 데이터
혹은 기억장치로부터
읽은 데이터를
임시적으로 저장

입/출력 주소 레지스터
(I/O AR)
I/O Address Register

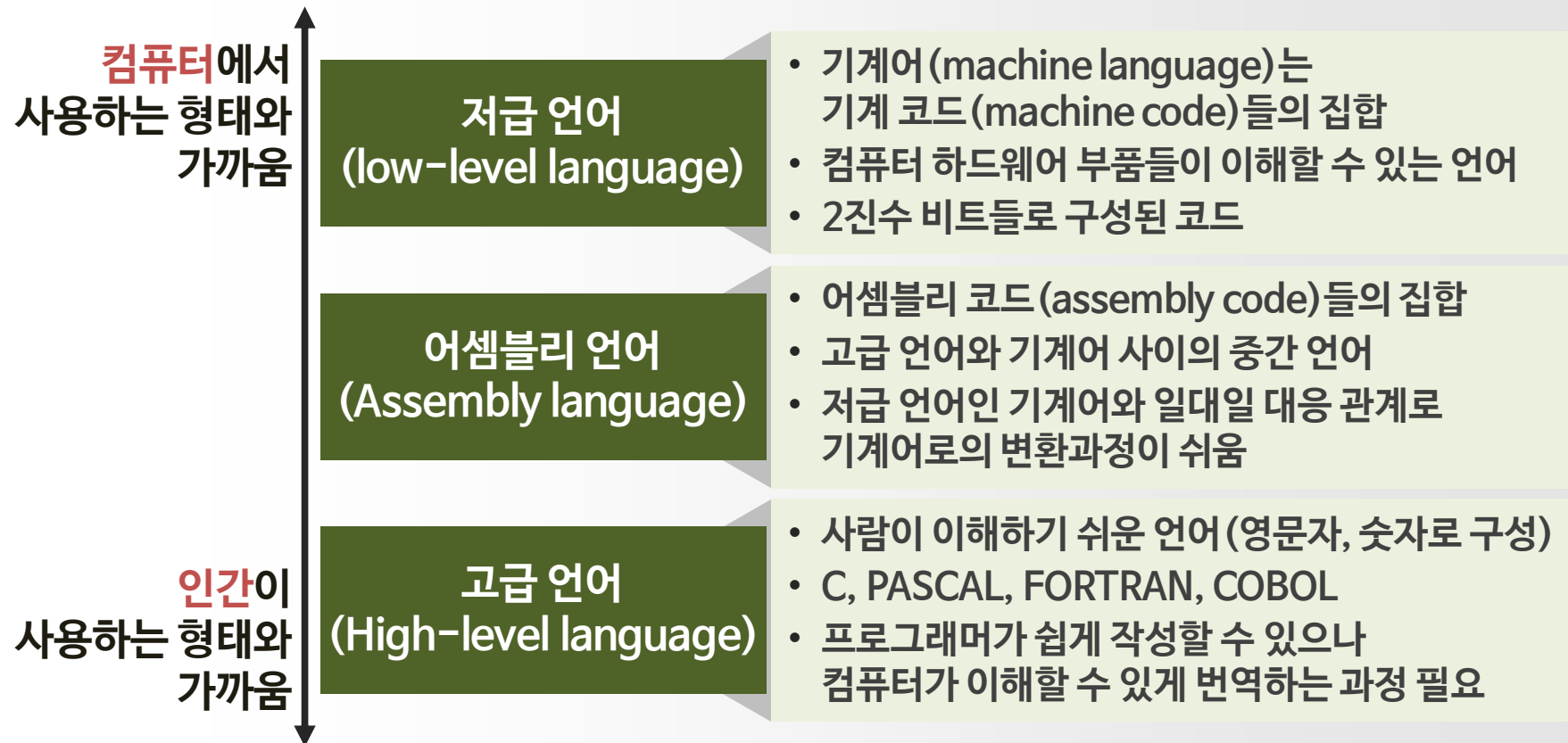
입/출력 장치의 주소를
저장

입/출력 버퍼 레지스터
(I/O BR)
I/O Buffer Register

입/출력 모듈과
CPU 사이에 교환되는
데이터를
일시적으로 저장

4) 정보의 표현과 컴퓨터 언어

■ 프로그램 코드의 분류





03

버스와 상호 연결

- 1) 개요
- 2) 시스템 버스의 분류
- 3) CPU와 기억장치간의 데이터 이동
- 4) 기억장치 액세스간의 시간 흐름
- 5) 시스템 버스를 통한 구성장치의 연결

1) 개요

■ 버스

- ▶ 컴퓨터에서 두 개 혹은 그 이상의 **장치들을 연결**하는 **공유 전송 매체**

버스를
통해
전송되는
유형

프로세서가 기억장치로부터 명령어와 데이터를 읽는 유형

프로세서가 기억장치에 데이터를 저장하는 유형

I/O 모듈을 통하여 I/O 장치로부터 데이터를 읽는 유형

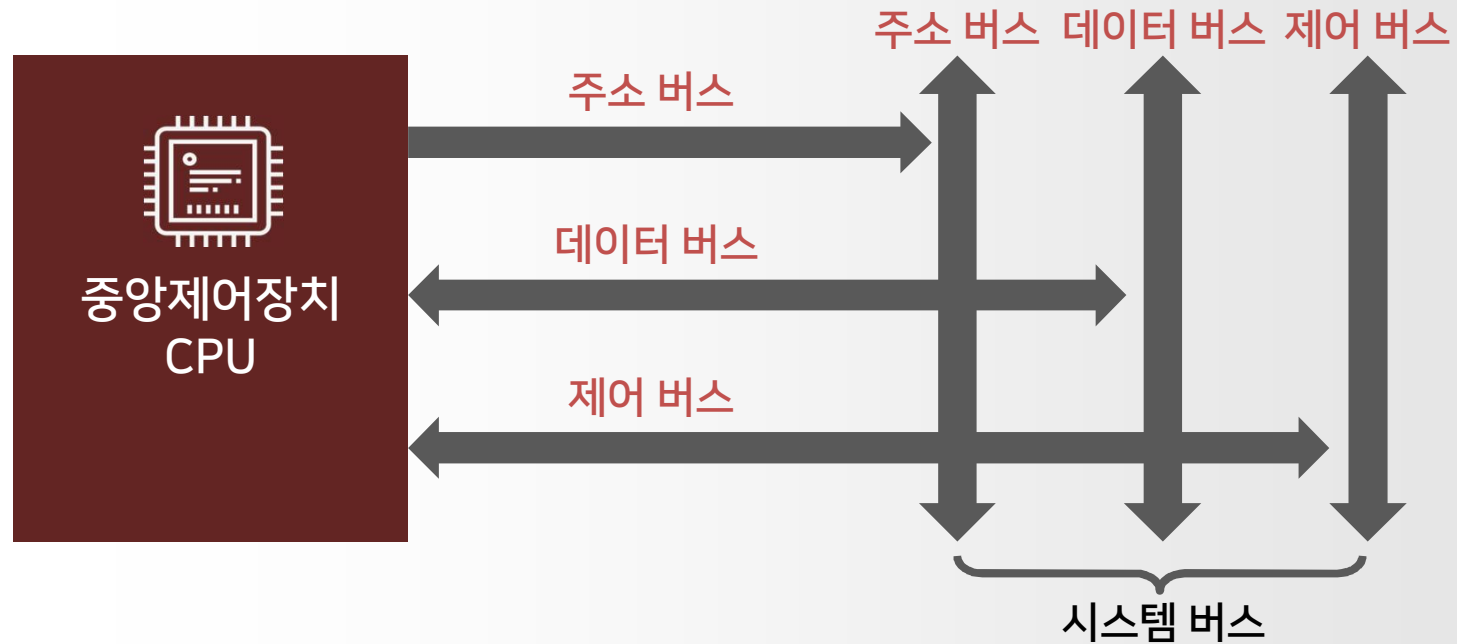
프로세서가 I/O 장치로 데이터를 전송하는 유형

I/O 모듈이 DMA를 통하여
기억장치와 직접 데이터를 교환하는 전송 유형

2) 시스템 버스의 분류

- 시스템 버스(system bus)

▶ 프로세서, 기억장치 및 I/O 장치간의 통신을 위한 상호 연결



2) 시스템 버스의 분류

■ 시스템 버스(system bus)의 분류

데이터 버스

제어 버스

주소 버스

- 모듈들 사이의 데이터 전송 통로
- CPU가 기억장치 혹은 I/O 장치와의 사이에 데이터를 전송하기 위한 신호 선들의 집합
- 데이터 선들의 수는 CPU가 한 번에 전송할 수 있는 비트 수를 결정

데이터 전송 폭이 32비트이고
버스의 클럭이 33MHz일 때의 전송속도

- 32bit → 4byte
- 4byte × 33,000,000Hz
= 132,000,000byte/sec

2) 시스템 버스의 분류

■ 시스템 버스(system bus)의 분류

데이터 버스

제어 버스

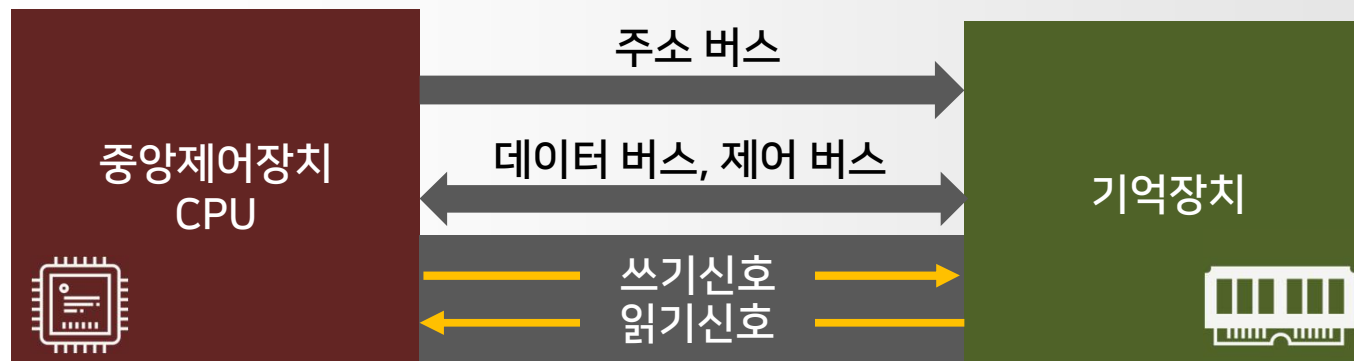
주소 버스

- 데이터 버스와 주소 버스의 사용을 제어하는 신호들을 전송하는 통로
- CPU가 시스템 내의 각종 요소들의 동작을 제어하기 위한 신호 선들의 집합
- 기억장치 읽기/쓰기 신호, I/O 읽기/쓰기 신호 전송 확인, 버스 요구, 버스 승인, 인터럽트 요구, 인터럽트 확인, 클럭(clock), 리셋(reset)들이 전송

3) CPU와 기억장치간의 데이터 이동

- 양방향성 (bi-directional) 및 단방향성 (uni-directional bus)

양방향성 (bi-directional)	단방향성 (uni-directional bus)
데이터 버스, 제어 버스 : 읽기 동작과 쓰기 동작을 모두 수행해야 하기 때문에 양방향성	주소 버스 : 주소가 CPU로부터 기억장치 혹은 I/O 장치들로 전송되는 정보이기 때문에 단방향성



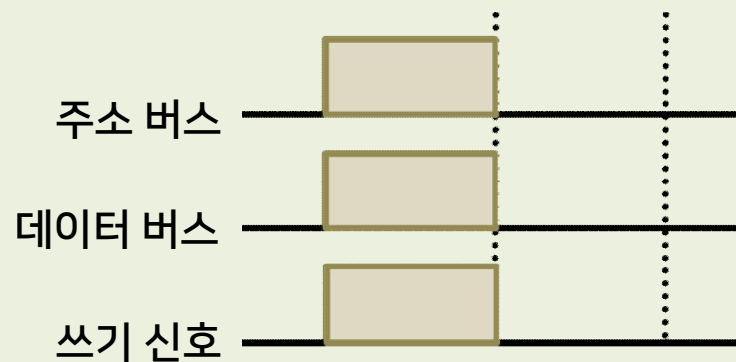
4) 기억장치 액세스간의 시간 흐름

■ 기억장치의 쓰기 시간 및 읽기 시간

쓰기 시간(memory write time)

CPU가
주소와 데이터를 보낸 순간부터
저장이 완료될 때까지의 시간

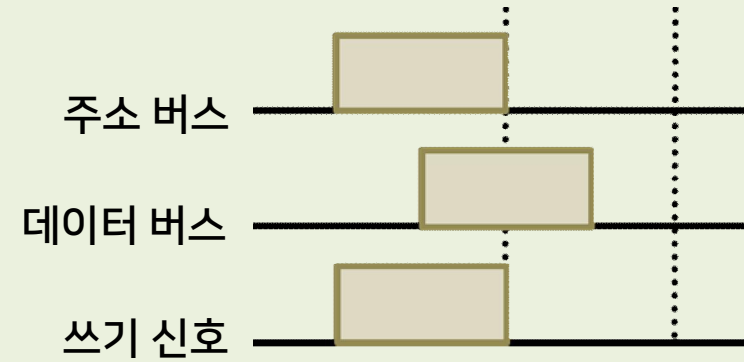
쓰기 동작의 신호 흐름도



읽기 시간(memory read time)

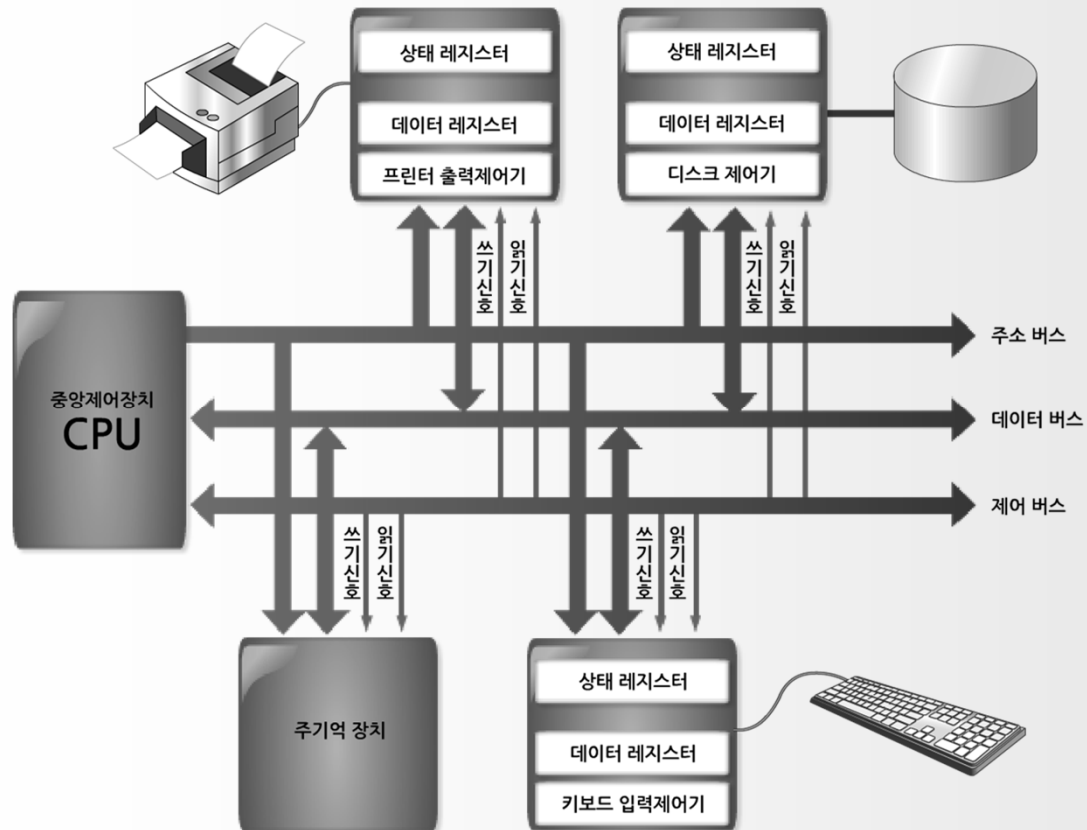
주소 해독(decode) 시간
+ 선택된 기억 소자들로부터
데이터를 읽는데 걸리는 시간

읽기 동작의 신호 흐름도



5) 시스템 버스를 통한 구성장치의 연결

■ 시스템 버스를 통한 구성장치의 연결



정리 하기

컴퓨터의 구성요소

✓ 컴퓨터 구조

- 명령어 세트, 데이터 표현에 사용되는 비트의 수, 입출력 메커니즘, 주소 지정 방식 등과 특성
- 컴퓨터 조직 : 컴퓨터 구조의 특성들을 구현하는 방법

✓ 구성

- 하드웨어 : 컴퓨터 정보들의 전송 통로 제공, 정보의 실제 처리가 일어나게 하는 물리적 실체 (중앙처리장치, 기억장치, 입출력장치 등)
- 소프트웨어 :
시스템 소프트웨어, 응용 소프트웨어로 분류

정리 하기

컴퓨터의 기능

✓ 명령어의 수행 과정

- 명령어 인출, 명령어 해독, 명령어 실행, 프로그램 카운터 증가 순으로 이루어짐

✓ CPU 내의 레지스터

- 프로그램 카운터, 명령어 레지스터, 기억장치 주소 레지스터, 기억장치 버퍼 레지스터, 입출력 주소 레지스터, 입출력 버퍼 레지스터 등이 있음

정리 하기

버스와 상호 연결

✓ 버스

- 컴퓨터에서 두 개 혹은 그 이상의 장치들을 연결하는 공유 전송 매체

✓ 버스의 분류

- 시스템 버스 : 프로세서, 기억장치 및 I/O 장치간의 통신을 위한 상호 연결
- 데이터 버스 : 모듈들 사이의 데이터 전송 통로
- 제어 버스 : 데이터 버스와 주소 버스의 사용을 제어하는 신호들을 전송하는 통로



- 다음 시간에 살펴 볼 내용 -

06주차 캐시 기억장치

수고하셨습니다.