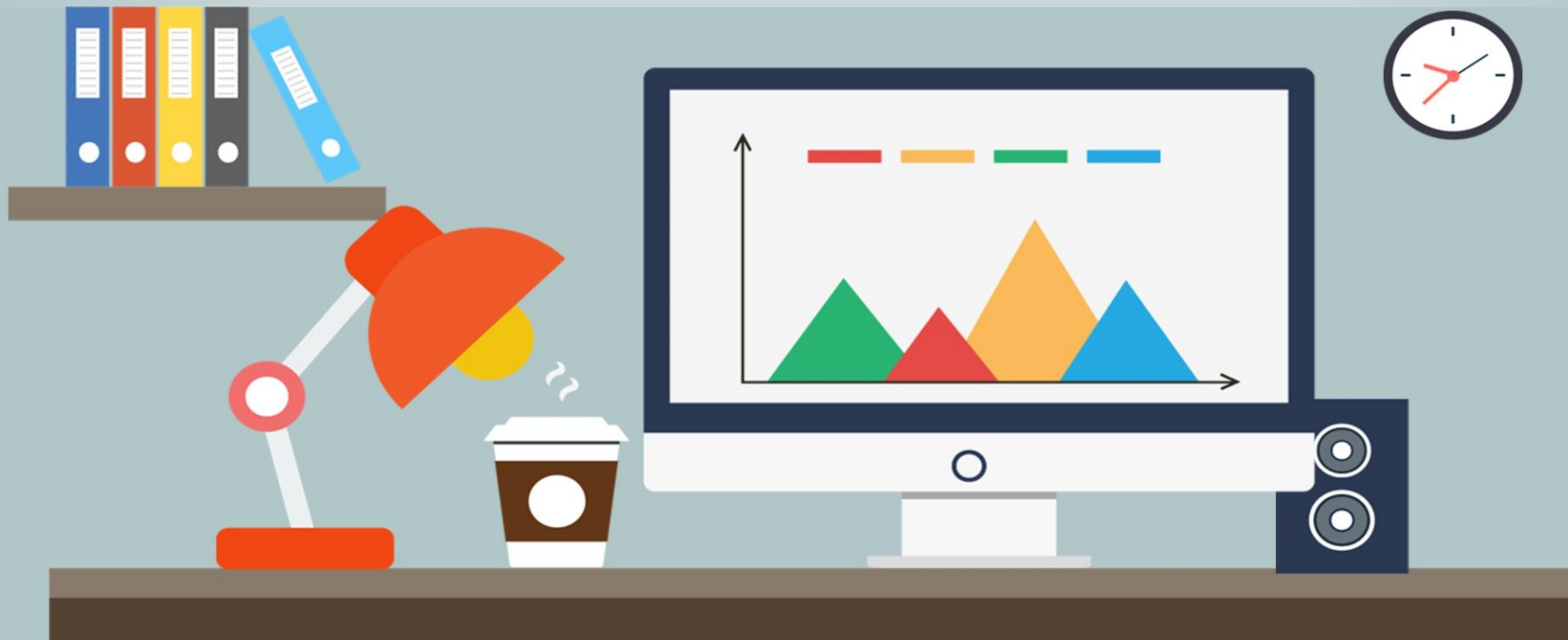


10주 2강

시스템 버스의 개념





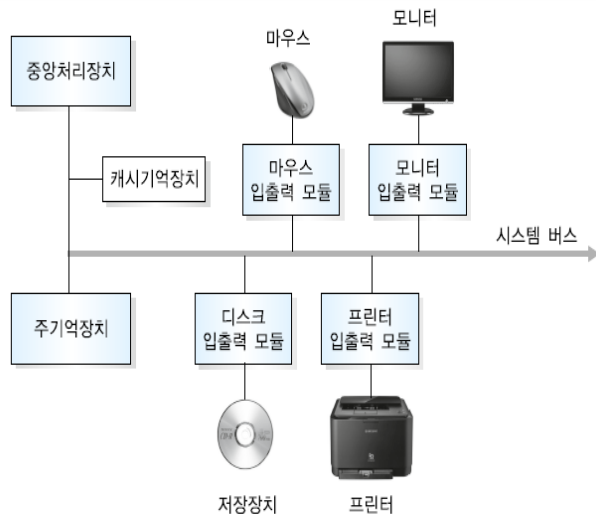
- 컴퓨터 시스템의 구성 장치들을 연결하고 교환할 각종 정보들을 전송하는 공유 전송 매체를 버스라고 한다.
- 컴퓨터의 기본 모듈
 - 컴퓨터 시스템을 구성하는 기본적인 장치인 중앙처리장치, 주기억장치, 외부기억장치, 입출력장치들을 컴퓨터의 기본 모듈이라고 한다.
 - 컴퓨터의 기본 모듈들은 상호 간의 데이터 통신 작업을 수행한다.
- 컴퓨터 기본 모듈들이 서로 전달하는 데이터의 전송 유형들의 분류
 - CPU가 주기억장치에서 명령어와 데이터를 읽고 CPU가 기억장치에서 데이터를 저장하는 유형
 - CPU가 입출력 모듈을 통하여 입출력장치에서 데이터를 읽어 오고 CPU가 입출력장치로 데이터를 내보내는 전송 유형
 - DMA 제어기의 동작으로 입출력 모듈이 직접 주기억장치에 접근하여 주기억장치와 데이터를 교환하는 유형

시스템 버스(system bus)의 정의



- 중앙처리장치를 중심으로 주기억장치, 외부기억장치 그리고 입출력장치가 데이터를 교환하는 통로를 시스템 버스라고 한다.

● 시스템 버스의 개념도



- 중앙처리장치(CPU)는 주기억장치와 직접 연결되고, 외부 기억장치와 입출력장치는 입출력 모듈을 통해서 연결되는 것을 확인할 수 있다.

시스템 버스의 유형별 분류



1 전용 버스(Dedicated Bus)

- 지정된 신호만을 전송할 수 있는 버스를 전용 버스라고 한다.
 - 데이터 버스: 데이터를 전달하는 전용 버스
 - 주소버스: 주소 만을 전달하는 전용 버스
 - 제어버스: 제어 신호를 전달하는 전용 버스

2 다중화 버스(Multiplexed Bus)

- 제어 신호에 의해 여러 용도의 신호를 전달하는 버스.
- 주소 및 데이터 버스는 주소 유효(address valid) 신호를 이용해서, 주소를 전달하거나 일반 데이터를 전달할 수 있다.
- 장점
 - 버스로 사용되는 선의 수가 적기 때문에 공간과 비용을 절감
- 단점
 - 제어 회로가 복잡하고, 시분할다중화(time multiplexing) 방식으로 인한 성능 저하가 있다.

전용버스의 분류



- 데이터 버스, 주소 버스, 제어 버스로 분류
 - 기능별 분리 표현한 시스템 버스에 컴퓨터 기본 모듈의 연결



★ 데이터 버스

- 컴퓨터 구성장치들에 데이터를 전송하는 데 사용되는 선들의 집합
- 연결된 장치들 간에 서로 양방향 전송이 가능
- 데이터 버스의 폭(선들의 수)은 중앙처리장치와 주기억장치 사이에 한 번에 전송되는 비트 수가 된다.



- CPU가 주기억장치로 데이터를 쓰기(write) 거나 읽기(read) 를 할 때, 해당 주기억장치 장소의 주소를 전송하기 위한 선들의 집합
- 단방향 전송의 특징
 - CPU에서 주기억장치 및 I/O 모듈로 주소를 전송할 수 있지만, 반대로는 주소를 전송할 수 없다.
- 주소 버스의 비트 수 : 기억장소의 수를 결정한다.

★ 주소 버스의 비트에 따른 기억장치 용량 계산

- 주소 버스의 폭이 16비트 이면,
 - 주소지정 가능한 최대 기억장소의 수 = $2^{16} = 65,536$ 개
 - 바이트 단위 주소 지정일 경우 최대 기억장치 용량 = 64Kbyte
- 주소 버스의 폭이 24비트이면,
 - 주소지정 가능한 최대 기억장소의 수 = $2^{24} = 16,777,216$ 개
 - 바이트 단위 주소 지정일 경우 최대 기억장치 용량 = 16 Mbyte



- 중앙처리장치와 주기억장치 및 입출력장치 사이에 제어 신호들을 전송하는 선들의 집합.

★ 컴퓨터에서 사용되는 주요 제어 신호

- ① 기억장치 읽기/쓰기(memory read/write)
- ② 입출력 읽기/쓰기(memory read/write)
- ③ 전송 확인(transfer acknowledge)
- ④ 버스 요구(bus request)
- ⑤ 버스 승인(bus grant)
- ⑥ 인터럽트 요구(interrupt request)
- ⑦ 인터럽트 확인(interrupt acknowledge)
- ⑧ 클록(clock)
- ⑨ 리셋(reset)

관련 장치에 따른 제어 신호 분류



1 중앙처리장치, 주기억장치와 관련된 제어 신호

- 기억장치 쓰기(memory write) 신호
 - 버스에 적재된 데이터를 주소가 지정하는 기억장치의 장소에 저장되도록 하는 제어 신호다.
- 기억장치 읽기(memory read) 신호
 - 주소가 지정하는 기억장치 장소의 내용을 읽어서 버스에 적재하는 제어 신호다.

2 중앙처리장치, 입출력장치와 관련된 신호

- 입출력 쓰기(I/O write) 신호
 - 버스에 적재된 데이터를 지정된 입출력장치로 출력되게 하는 제어 신호다.
- 입출력 읽기(I/O read) 신호
 - 지정된 입출력장치에서 데이터를 읽어서 데이터 버스에 적재하게 하는 제어 신호다.
- 전송 확인(transfer acknowledge) 신호
 - 데이터 전송 동작이 완료되었음을 알려주는 신호다.

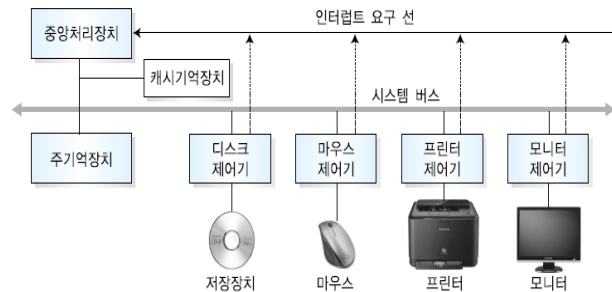


3 버스 중재에서 사용되는 제어 신호

- 버스 중재(bus arbitration)
 - 여러 장치가 동시에 버스를 사용하려는 경우, 각 장치들이 순서대로 버스를 사용하도록 제어해주는 기능
- 버스 마스터(bus master)
 - 버스 사용의 주체가 되는 중앙처리장치, 입출력 모듈 등의 요소들
- 중재 버스(arbitration bus)
 - 버스 요구(bus request) 신호 : 버스 마스터가 버스사용 요청을 알리는 제어 신호
 - 버스 승인(bus grant) 신호 : 버스 마스터에게 버스의 사용을 허가하는 제어 신호
 - 버스 사용 중(bus busy) 신호 : 다른 버스 마스터가 버스를 사용하고 있는 상태임

4 인터럽트 버스에서 사용되는 제어 신호

- 인터럽트 요구(interrupt request) 신호
 - 입출력장치가 인터럽트를 중앙처리장치로 요구했음을 알리는 신호다.
- 인터럽트 확인(interrupt acknowledge) 신호
 - 중앙처리장치 인터럽트 요구를 인식했음을 알리는 신호다.



5 그 밖의 제어 신호

- 버스 클럭(bus clock)
 - 동기식 버스에서 버스 동작들의 시작 시간을 일치시키기 위하여 제공되는 공통 신호다.
- 리셋(reset) 신호
 - 컴퓨터 시스템의 모든 요소의 동작을 초기화시키는 신호다



1 동기식 버스(synchronous bus)의 특징과 동작

- 모든 버스 동작이 공통의 버스 클록을 기준으로 발생한다.
- 인터페이스 회로가 간단
- 버스 클록 주기가 가장 긴 버스 동작의 소요 시간을 기준으로 동작시간이 결정되므로 짧은 버스 동작은 대기해야 한다.
- 시스템의 복잡도가 큰 중대형 이상의 시스템에서는 인터페이스 회로가 간단한 동기식 버스를 사용하는 것이 더 유리하다.

2 비동기식 버스(asynchronous bus)의 특징과 동작

- 버스 동작 시간이 관련된 다른 버스 동작의 발생 여부에 따라 결정.
- 동기식 버스와는 달리 낭비되는 시간이 없다.
- 연속 동작을 처리하기 위한 인터페이스 회로가 복잡하다.
- 시스템의 복잡도가 작은 소규모 컴퓨터 시스템에서는 인터페이스 회로가 복잡한 비동기식 버스의 사용이 가능하다.

다음 시간

10주 3강. 다중버스의 계층구조와 버스 중재

