

10. 하드웨어 보호

정상적으로 컴퓨터 시스템이 운영되기 위해서는 운영체제, 프로그램, 데이터들이 어떤 잘못된 프로그램 또는 사용자로부터 보호되어야 한다.

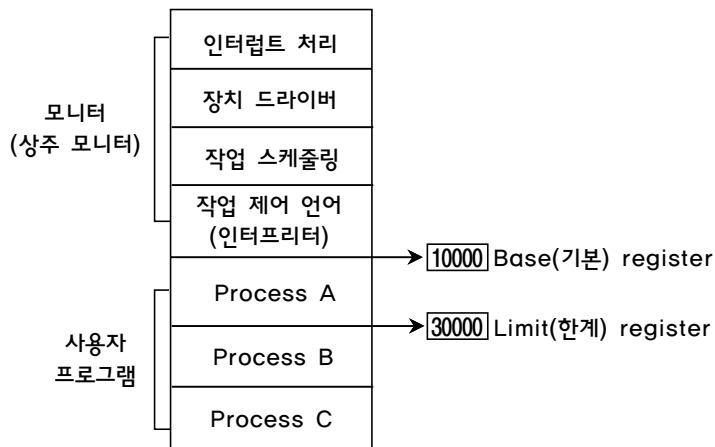
보호 기능은 여러 가지 방법으로 하드웨어 수준에서 구현될 수 있다.

1. 모니터(monitor)

모니터는 RAM에 상주하는 프로그램으로 시스템 전체를 감시한다.

모니터는 작업처리를 위해 사용자 프로그램을 직간접적으로 도우며, 제어하는 역할을 한다.

따라서, 모니터는 항상 실행 가능한 형태로 적재되어 있어야 한다.



2. 이중모드 작동(dual-mode operation)

컴퓨터 상태를 모니터 모드와 사용자 모드로 구분하여 작동한다.

사용자 모드	<ul style="list-style-type: none"> 제한적인 명령어 사용만 가능하다. 사용자 프로그램은 사용자 모드에서 동작한다.
모니터 모드	<ul style="list-style-type: none"> 모든 명령어를 사용할 수 있도록 한다. 운영체제는 모니터 모드에서 동작한다.

- monitor mode, kernel mode, supervisor mode, system mode는 모두 같은 용어이다.
- 일반적으로 사용자 모드는 0, 모니터 모드는 1로 설정한다.

3. 특권 명령어(privileged instruction)

- ① 컴퓨터 시스템의 기억 영역을 보호 및 제어하기 위해 설계된 특수한 명령어이다.
- ② 특권 명령어는 모니터 모드에서만 사용될 수 있다.
- ③ 운영체제, 프로그램, 데이터를 위협할 수 있는 명령어들을 특권 명령어로 규정한다.
→ 예를 들면, 입출력 명령은 특권 명령어에 속한다.

4. 메모리 보호(memory protection)

- ① 어떤 프로그램이 메모리에 적재되어 실행되면서 자신의 데이터가 아닌 다른 프로그램의 데이터 또는 명령어를 변경할 수 없도록 한다.
- ② 각 프로그램은 자신에게 할당된 메모리 공간 이외의 영역을 침입하면 안 된다.
- ③ 메모리의 불법적인 침입을 막기 위해 컴퓨터 하드웨어는 각 프로그램마다 기본 레지스터(base register)와 한계 레지스터(limit register)를 배정하며, 프로그램 수행시 발생하는 메모리 접근 명령들이 '합법 또는 불법 영역'에 대한 접근인지를 감시한다.
→ 기본 레지스터와 한계 레지스터의 내용을 수정하는 명령은 특권 명령어이다.
- ④ 불법적인 침입 시도가 있으면 제어는 모니터 모드로 넘어가고, 모든 작업 수행이 중단되며, 오류를 출력하고, 다음 작업이 진행된다.

5. CPU 보호

- ① CPU 보호는 '어떤 한 프로그램이 CPU를 독점하는 것을 방지하자'는 뜻이다.
→ 어떤 물리적인(파괴 등) 보호를 의미하는 것이 아니다.
- ② CPU 독점을 방지하기 위해 컴퓨터 하드웨어는 Timer를 사용한다.
- ③ Timer 값은 각 프로그램이 시작될 때 설정되며, 설정된 시간이 지나면 인터럽트가 발생되고, 제어는 모니터 모드로 넘어 간다.

6. Mode 변경

- ① 컴퓨터가 부팅될 때 하드웨어는 '모니터 모드'에서 시작된다.
- ② 운영체제가 적재된다.
- ③ 사용자 프로그램이 시작된다. 컴퓨터는 '사용자 모드' 상태가 된다.
- ④ 프로그램 수행 중에 인터럽트가 발생하면 사용자 모드에서 모니터 모드로 바뀐다.

[Tip] 대부분의 입출력은 인터럽트를 이용한다. CPU 이용률을 높이기 위한 것이다.

기출문제 분석

1. 다음 중 컴퓨터의 시스템 보호와 관련이 없는 것은? [2006년 서울 9급]

- ① DMA
- ② Mode bit
- ③ Privileged instruction
- ④ Timer
- ⑤ Dual-mode Operation

☞ 컴퓨터 시스템 보호 - 하드웨어 보호

- DMA는 입출력 방식의 한 종류이다.

// 하드웨어 보호

- 정상적으로 컴퓨터 시스템이 운영되기 위해서는 운영체제, 프로그램, 데이터들이 어떤 잘못된 프로그램 또는 사용자로부터 보호되어야 한다.
 - 보호 기능은 여러 가지 방법으로 하드웨어 수준에서 구현될 수 있다.
-

정답 : ①