1. **장치관리자 개관**

개관

장치관리자는 컴퓨터 시스템의 모든 주변장치를 관리 입출력장치, 저장장치 등

입출력 처리 및 관리 기법 학습목표

1. **장치의 개념과 구성을 이해**
2. **입출력 처리를 위한 세 가지 방법을 이해**
3. **장치와는 독립적으로 입출력을 관리하는 두 가지 방법 이해 주요용어**

전용장치 공용장치 가상장치 장치제어기 폴링 인터럽트 DMA

사이클 스틸링 버퍼링 스풀링

* 1. **장치의 개념 [167]**

다양한 장치

**CPU, 메모리**

프로세스 실행 필수 요소 나머지 장치

프로세스 실행 시 데이터 입력이나 출력에 사용되는 입출력장치 입출력장치

# 전용장치(dedicated devices)

한 번에 단지 하나의 프로세스에만 할당 테이프 드라이브, 프린터, 플로터

단점

**오직 하나의 사용자에게만 할당되어야 하기 때문에 대기 시간이 길어질 수 있다 공용장치(shared devices)**

여러 프로세스에 할당될 수 있음

디스크 팩 또는 다른 직접접근 저장장치 등

**프로세스들의 요구는 스케줄링 기법을 통해 효율적으로 처리 가상장치(virtual devices)**

전용장치와 공용장치의 조합

디스크 등 공유 가능한 장치를 이용하여 전용장치를 공용장치처럼 보이게 하여 여러 프로세스에 할당 플로터 디스크를 이용한 "스풀링"을 적용하여 공유 가능한 가상의 플로터로 변화시킬 수 있음

* 1. **장치의 구성 [168]**
     1. **논리적 구성**

**하드웨어 내 "장치제어기", "장치"**

**장치제어기(device controller) 장치를 직접적으로 다루는 전자장치 역할**

장치에서 발생하는 각종 데이터를 전자신호로 변환하여 운영체제로 보냄 운영체제가 요청하는 명령을 받아 장치를 구동시킴

운영체제가 보내는 출력을 장치에 맞게 변환

장치 드라이버

응용 프로그램이 요청한 일반적인 입출력 요청을 해당 장치에 맞도록 변환 필요성

장치의 종류나 제조사에 따라 장치제어기가 이해하는 명령이 다를 수 있고, 명령의 종류도 다를 수 있다. 장치 제조사에서 해당 장치의 드라이버도 같이 제공한다.

* + 1. **물리적 구성**

**일반적인 버스(bus) 통신**

**CPU와 메모리, 그리고 나머지 장치들이 버스(bus)로 연결되어 CPU는 장치제어기에 명령을 보낼 수 있음**

장치제어기에는 몇 개의 레지스터가 있어서 을 써서 장치에 명령"할 수 있음.

**메모리 사상 입출력(memory-mapped I/O)**

CPU는 이 "레지스터들의 값을 보고 장치의 상태를 확인", 이 "레지스터들에 값

메모리의 특정 영역을 장치제어기의 레지스터와 대응시켜 두어, CPU는 메모리에서 읽고 쓰는 일반적인 명령 수행 장치제어기의 레지스터를 읽고 쓰는 것과 동일한 효과

**11.3. 입출력 처리 유형 [170]**

1. **프로그램 방법 프로그램 방법**

CPU만 이용하여 입출력을 처리

**폴링(polling)을 이용하여 CPU가 입출력장치의 상태를 지속적으로 확인하여 CPU가 원하는 상태(가용 상태)가 될 때까지 기다리는 것**

CPU가 프린터의 상태를 지속적으로 확인. '사용 중 상태'이면 또다시 상태 확인.

인쇄할 내용이 10줄이고 프린터가 한 번에 한 줄씩 인쇄할 수 있다면 CPU가 첫 줄을 보낸 후 프린터는 다시 사용 중 상태

가 됨. 따라서 CPU는 다시 프린터의 상태를 반복적으로 확인하며 기다리다 가용상태가 되면 그다음 줄을 보내고 또다시

상태를 확인하며 기다려야 함

CPU의 낭비가 심해 비효율적

1. **인터럽트 방법 인터럽트(interrupt)**

어떤 장치가 다른 장치의 작업을 잠시 중단시키고 자신의 상태를 알리는 기능

장치가 특정 상태가 되었을 때 CPU에게 자신의 상태를 알려줌. CPU는 그 사이 다른 작업. 인터럽트 처리과정

* 1. **입출력장치가 가용상태가 되었다고 인터럽트를 담당하는 인터럽트 제어기에 신호를 보냄**
  2. **인터럽트 제어기는 CPU에 인터럽트 신호를 보냄**
  3. **CPU는 현재 실행 중이던 명령만 마치고 즉시 인터럽트에 응답**
  4. **인터럽트 제어기는 이벤트 대상에 대한 정보를 CPU에 보내 줌.**
  5. **CPU는 현재 상태를 보관하고 필요한 입출력 저치를 한 후에 원래 프로세스 실행상태로 복귀**

1. **DMA 방법**

# DMA(Direct Memory Access)

DMA 제어기를 이용하여 CPU를 통하지 않고 메모리에 직접 접근하여 데이터를 전송

DMA를 이용하여 입출력을 처리하는 과정

* 1. **CPU는 입출력에 필요한 정보, 즉 소스의 위치와 양, 그리고 목적지에 대한 정보도 DMA 제어기에 넘긴다. (소스/목적지 중 하나는 메모리)**
  2. **DMA 제어기는 소스에서 목적지로 데이터를 보내도록 장치제어기에 요청**
  3. **이 과정을 CPU가 처음에 지시한 양이 될 때까지 반복**
  4. **원하는 양의 입출력이 끝나면 DMA 제어기는 인터럽트 제어기에 신호를 보내어 인터럽트를 발생시켜 CPU에 입출력 작업 이 모두 끝났음**

**사이클 스틸링(cycle stealing)**

CPU와 DMA 제어기 모두 메모리를 액세스하기 때문에 동시에 액세스를 시도한다면 충돌이 발생한다. DMA 제어기에 우선권을 주는 것

CPU로부터 메모리 사이클을 훔쳐 내는 것. 사이클 스틸링을 통해 입출력장치의 효율은 높아짐

**11.4. 입출력 관리[173]**

1. **버퍼링**

# 버퍼(buffer)

입출력 데이터 등의 정보를 전송할 때 일시적인 데이터 저장장소 사용되는 메모리의 일부

**이 경우 CPU보다**

CPU의 데이터 처리속도와 데이터 전송 속도의 차이로 인한 문제를 이 버퍼를 통해 해결 단일 버퍼링

입력장치가 데이터를 버퍼에 저장하면 CPU는 그 데이터를 처리하고, 다시 입력장치가 다음 데이터를 저장하면 CPU가 또 처 리하는 방식

하지만 버퍼에 데이터를 저장하는 동안에는 데이터에 대한 처리가 이루어지지 않으며, 데이터가 처리되는 동안에는 다른 데이 터가 저장될 수 없어

이중 버퍼링

데이터의 저장과 처리가 동시에 일어날 수 있다.

버퍼 1에 데이터를 저장하는 동안 버퍼 2의 데이터가 처리 될 수 있다. 버퍼 2에 데이터를 저장하는 동안 버퍼 1에 있는 데이터를 처리하게 된다.

**순환 버퍼링 (circular buffering)**

(c)와 같이 여러 개의 버퍼를 돌아가면서 사용하는 것

1. **스풀링(spooling) 스풀링(spooling)**

입출력 프로세스와 저속 입출력장치 사이의 데이터 전송을 자기 디스크와 같은 고속장치를 통하도록 하는 것 (일종의 버퍼링) 예시

프린터에 스풀링을 적용

프로세스는 프린터에 직접 대량의 데이터를 쓰는 대신 디스크에 저장, 추후 프린터가 가용상태가 되면 디스크에 저장된 내 용을 프린터로 인쇄

장점

프로세스 입장에서 입출력이 빨리 끝나게 된다.

**스풀링을 통하면 고속의 공용장치인 디스크라는 스풀(SPOOL: Simultaneous Peripheral Operation On Line)에 인쇄할 데이터를 저장하는 것으로 프린트 작업이 끝나므로, 프로세스는 바로 다음 명령을 실행할 수 있다.**

독립적으로 사용해야 하는 장치를 여러 프로세스가 동시에 사용할 수 있는 것처럼 보이게 하는 가상장치로 변화시켜 준다.

요약

1. **운영체제에서 장치관리자는 시스템의 모든 주변기기를 관리하며 입출력의 균형을 유지한다.**
2. **장치는 일반적으로 전용장치, 공유장치, 그리고 가상장치의 세 가지 범주로 구분된다.**
3. **입출력이 발생하는 경우 이를 처리하는 방법으로 프로그램 방법, 인터럽트 방법, DMA 방법이 있다.**
4. **프로그램 방법은 CPU가 입출력장치의 상태를 지속적으로 확인하여 CPU가 원하는 상태가 될 때까지 기다리는 폴링을 이용하는 방법**
5. **인터럽트 방법은 어떤 장치가 다른 장치의 작업을 잠시 중단시키고 자신의 상태를 알리는 인터럽트를 이용하는 방법**
6. **DMA는 DMA 제어기를 이용하여 CPU를 통하지 않고 메모리에 직접 접근하여 데이터를 전송하는 방법**
7. **장치와는 독립적으로 입출력을 관리하는 방법으로 버퍼링과 스풀링이 있다.**
8. **버퍼링은 CPU의 데이터 처리속도와 데이터 전송속도의 차이로 인한 문제를 메모리의 일부를 일시적인 데이터 저장장소로 사용 하는 버퍼를 이용하여 해결**
9. **버퍼링에는 단일 버퍼링, 이중 버퍼링, 순환 버퍼링**
10. **스풀링은 입출력의 속도를 높이기 위해 입출력 프로세스와 저속 입출력장치 사이의 데이터 전송을 자기 디스크와 같은 고속장 치를 통하도록 하는 방법**