

1. 페이징 기법에서 주소 변환 과정을 설명하시오

- 주소변환이란 cpu에서 생성되는 논리주소를 물리 주소로 변환하는 것이다. 이는 MMU라는 하드웨어 장치에 의해서 일어나며, 프로세스가 생성하는 논리주소에 재위치 레지스터의 값을 더해서 물리 주소를 구한다.
- 운영체제는 각 프로세스마다 페이지 테이블을 생성한다. 운영체제가 어떤 프로세스에게 cpu를 할당하여 실행시킬 때, 그 프로세스의 페이지 테이블의 시작 위치를 mmu의 재위치 레지스터에 셋팅한다. 이후, 프로세스가 cpu에 의해 실행될 때 생성되는 논리 주소는 mmu에 의해 물리 주소로 변환이 된다.
- mmu는 레지스터에 셋팅되어 있는 페이지 테이블 정보를 이용해서 논리 주소를 물리 주소로 변환시킨다.

2. 주기억장치에 페이지 테이블을 저장하는 페이징 시스템이 있다. 만약 TLB가 있어서 모든 페이지 테이블 참조의 80%를 TLB에서 찾는다면, 유효 메모리 접근 시간은 얼마인가? (단, 주 기억장치 접근 시간은 200 나노초이고, TLB 접근 시간은 100나노초라고 가정한다.)

-

3. 다음은 어떤 프로세스의 메모리 주소 참조를 기록한 것이다.

0100 0432 0101 0612 0202 0203 0611 0302 0303 0304

페이지 크기는 100 바이트이고 프레임 개수는 3개이다. 다음 페이지 교체 알고리즘으로 수행 될 때, 최종 메모리 상태를 보이고 페이지 부재율을 계산하시오. 강의 노트의 설명처럼 페이지 교체의 과정을 모두 보이시오.

- 1) 최적 알고리즘
- 2) LRU 알고리즘

4. 파일 시스템에서 디스크 블록 할당 기법 3가지를 비교 설명하시오 장단점

1) 연속 할당 : 파일을 저장할 때 디스크의 연속된 블록을 할당하여 저장한다. 디렉토리에 파일이 저장된 시작 블록과 길이(블록의 개수)에 대한 정보를 관리한다. 순차 접근과 직접 접근이 모두 가능하다는 점이 장점이고 파일을 저장할 때 적절한 빈 블록들을 찾는 문제, 파일이 커지는 경우 연속공간이 없으면 팍팍이 커질 수 없다는 문제, 외부 단편화 문제들이 단점으로 손꼽힌다.

2) 연결 할당 : 파일의 블록을 디스크에 여기저기 저장하고, 블록들을 차례로 연결하는 방법이다. 디렉토리에 파일의 시작 블록과 마지막 블록의 번호를 저장한다. 디스크 블록마다 다음 블록 번호를 저장하며 외부 단편화 문제가 없다는 장점이 있다. 그러나 직접 접근이 어렵고 디스크 블록의 공간 소비가 단점으로 작용한다.

3) 색인 할당 : 파일마다 색인 블록을 갖고, 색인 블록에 파일의 모든 블록의 번호를 저장하는 방법이다. 디렉토리는 파일의 색인 블록 번호를 가지며, 순차 접근과 직접 접근이 모두 가능하고 외부 단편화 문제가 없다는 장점이 있는 반면 색인 블록이 공간 낭비를 초래할 수 있고 파일의 크기가 작을 때는 색인 블록이 대부분 낭비된다는 단점이 있다.

5. 디스크 스케줄링 알고리즘 2가지를 설명하시오.

sstf : 현재 헤드 위치에서 탐색 시간이 짧은 요청부터 처리하는 방법

SCAN : 트랙의 한 쪽 방향으로 요청들을 처리해 나가고 트랙의 끝에 도달하면 반대방향으로 요청들을 처리하는 방법

6. 파일 시스템에서 파일을 디스크에 저장하는 방법 세 가지를 설명하시오

- 연속할당 : 파일을 저장할 때 디스크의 연속된 블록을 할당하여 저장
- 연결할당 : 파일의 블록을 디스크에 여기저기 저장하고 블록들을 차례로 연결하는 방법
- 색인할당 : 파일마다 색인 블록을 갖고 색인 블록에 파일의 모든 블록의 번호를 저장하는 방법

7. 디렉토리 및 색인 블록의 위치가 디스크 스케줄링에 미치는 영향을 설명하시오.

- 파일에 접근하려면 일단 디렉토리를 살펴보아야 한다. 알고리즘의 성능이 달라진다. 예를 들어 디렉토리는 첫 번째 실린더에 있고 파일 데이터는 마지막 실린더에 있다면 디스크 헤더는 디스크 전체를 이동해야 한다.

4. 어떤 컴퓨터가 16 바이트의 페이지 크기와 1024 바이트의 물리 메모리를 사용한다. 어떤 프로세스의 페이지 테이블의 내용이 다음과 같다. 이 프로세스의 논리주소 30의 실제 주소를 구하시오. [10]

0	5
1	6
2	1
3	2

5. 메인 메모리에 페이지 테이블을 저장하는 페이지징 시스템이 있다. 메인 메모리 참조는 150 나노초 걸림. 메인 메모리 참조 외에 걸리는 시간은 모두 0으로 가정함

(1) CPU에서 메인 메모리의 데이터 참조를 하기 위해 걸리는 시간은? [5]

(2) 만약 TLB를 가지고 있어 TLB hit가 나는 경우 데이터 참조에 걸리는 시간은? (단, TLB 참조시간은 10으로 가정함) [5]

(3) 데이터 참조에 걸리는 유효 접근 시간 (effective access time: EAT)은 다음 식으로 구한다. TLB hit 확률이 70%일 때 EAT를 구하시오. [10]

$$EAT = (TLB \text{ hit 확률} \cdot TLB \text{ hit시 데이터 참조}$$

7. 다음은 어떤 프로세스의 메모리 주소 참조를 기록한 것이다.

0100, 0432, 0533, 0101, 0102, 0612, 0613, 0103, 0104, 0302

페이지 크기는 100 바이트이고 프레임 개수는 3개이다. 다음 페이지 교체 알고리즘에 대해 문제를 푸시오. [총 30점]

① FIFO

② LRU

(1) 최종 메모리 상태를 보이고 페이지 부재율을 계산하시오. [각 7점]

(2) 메모리 접근 시간은 50 nano second이고 페이지 부재 처리 시간은 20 milli second라고 가정하자. 그 외 작업에 걸리는 시간은 모두 무시. 각 교체 알고리즘에 대해 이 프로세스가 수행하는데 걸리는 시간을 계산하시오. 계산 과정을 보이시오. [각 8점]

5. 사용자 3명이 사용하는 컴퓨터이다. 각 사용자 별로 만든 파일이 다음과 같다.

```
user1 : cat  bo  a
user2 : a   data
user3 : b   data
```

다음은 디렉토리의 구조이다. 각 디렉토리 구조에 대하여 위 파일들을 구성하는 예를 보이고 간단하게 설명하시오. 디렉토리 구성의 예는 강의 노트와 그림을 이용하시오 (디렉토리는 사각형, 파일은 원). 디렉토리를 구성할 때 문제가 발생한다면 구성하는 예 대신에 문제점을 적으시오. [각 5점]

- ① 1단계 디렉토리 구조
- ② 2단계 디렉토리 구조
- ③ 비순환 그래프 구조 (단, 사용자 user2와 user3는 파일 data를 공유하고 싶다)

9. 실린더 개수가 200개인 디스크에서 입출력 큐에 다음과 같은 요청이 대기 중이다. 각 숫자는 요청 데이터가 위치하는 디스크 실린더 번호이다. 현재 디스크 헤드는 53번 실린더에 있다. 헤드는 안쪽에서 바깥쪽으로 먼저 이동한다. 최외각 실린더 번호가 0이다.

98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

다음의 스케줄링 알고리즘으로 요청을 처리했을 때, 각각 헤드가 움직인 실린더 개수를 계산하시오. [각 10]

[주의] 헤드가 움직인 경로를 그림으로 그리시오.

(1) SSTF

(2) C-LOOK

1. 주소 바인딩의 3가지 유형을 설명하시오

- 1) 컴파일 시간 바인딩 : 컴파일 시간에 절대 코드를 생성한다. 프로그램을 기억장치 내에 적재할 위치를 컴파일 시간에 결정한다. 적재 위치를 바꾸려면 다시 컴파일해야 한다.
- 2) 적재 시간 바인딩 : 컴파일 시간에 재배치 코드를 생성한다. 적재 시간에 적재할 위치를 결정한다.
- 3) 실행 시간 바인딩 : 프로세스가 실행 중에 기억장치의 한 세그먼트로부터 다른 세그먼트로 이동될 수 있다. 바인딩은 실행 시간에 결정된다.

2. 계층적 페이지 기법을 설명하시오

- 페이지 테이블 전체 내용을 메인 메모리에 연속적으로 할당하는 대신에, 페이지 테이블을 페이지 단위로 나누고, 필요한 부분만 메인 메모리에 할당하는 방법이다. 페이지 테이블 자체를 페이지화 하는 방법으로. outer-page table이 생성된다. 컴퓨터의 논리 주소 공간이 클수록 다단계로 구성한다.

3. 페이징 기법을 사용하는 64 비트 컴퓨터에서 논리 주소의 구성에 대한 문제이다. 페이지 크기가 4096바이트 일 때 논리 주소를 구성하는 페이지 번호의 비트 수와 페이지 변위의 비트 수를 구하시오.

4. 2차 기회 페이지 교체 알고리즘을 설명하시오

-

5. MMU가 주소 변환 과정에서 발생시킬 수 있는 인터럽트 2가지를 설명하시오.

- 2021 출석과제 9페이지

6. 연속할당 기법에서 사용할 수 있는 가용공간 할당 방법 3가지를 설명하시오.

7. 프로세스의 수행 동안에 지역성이 생기는 2가지 유형을 설명하시오

- 시간 지역성 : 최근 참조된 메모리는 또 참조될 수 있음
- 공간 지역성 : 최근 참조된 메모리의 인접 메모리가 또 참조될 수 있음

8. 페이지 교체 알고리즘에서 전역 교체와 지역 교체를 설명하시오

9. 페이징 기법의 핵심 데이터 구조는 페이지 테이블이다. 시간과 공간의 관점에서 페이지 테이블이 가지는 문제점을 설명하시오

- 페이지 테이블의 검색에 걸리는 시간 / 페이지 테이블을 유지하기 위해 필요한 공간