

운영체제론

2013년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 주 메모리에 저장된 페이지 테이블(page table)을 가진 페이지징(paging) 시스템에서 한 번의 주 메모리 참조에 걸리는 평균 시간이 200 ns 이고, TLB (Translation Look-aside Buffer)가 있을 때의 TLB 참조 시간은 0.5 ns 이다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

(1) 10,000번의 메모리 참조에 걸리는 총 시간을 다음 각각에 대해 ns 단위로 계산하시오.

- 1) 1단 페이지징을 적용하고, TLB가 없을 때 (5점)
- 2) 1단 페이지징을 적용하고, TLB가 있으며, TLB의 적중률(hit ratio)이 90%일 때 (6점)
- 3) 3단 페이지징을 적용하고, TLB가 있으며, TLB의 적중률이 90%일 때 (6점)

(2) 3단 페이지징을 적용하는데 있어서 1회 메모리 접근의 평균 시간이 220 ns 이내 이어야 한다면, TLB의 적중률은 얼마 이상이어야 하는가? (8점)

제 2 문. 다음은 어떤 시스템에 관한 설명이다. 물음에 답하시오.

(총 25점)

이 시스템은 우선순위 기반의 선점형 스케줄러를 가지고 있으며, 낮은 우선순위의 쓰레드 A와 높은 우선순위의 쓰레드 B가 동작하고 있다. 두 쓰레드가 자원 S를 공유하는 상황에서, 시스템 설계자는 동기화 문제를 해결하기 위해 다음과 같은 두 가지 대안을 놓고 고민 중이다.

○ 대안 1: 공유 자원 점유시 스케줄링 선점을 허용하지 않는다.

○ 대안 2: 공유 자원 점유시 세마포어 등을 사용하여 스케줄링 선점을 허용한다.

- 1) 두 대안 중 실시간 시스템에 보다 적합한 대안을 선택하고 그 이유를 기술하시오. (7점)
- 2) 쓰레드 B의 입장에서 대안 1보다 대안 2의 반응 시간이 길어지는 시나리오를 설명하고, 이때 필요한 스케줄링 지연 시간을 비교하시오. (단, 문맥교환 오버헤드시간은 t 이며, 기타 스케줄링 오버헤드는 없다고 가정한다) (9점)
- 3) 쓰레드 A와 B의 중간 우선순위를 갖는 쓰레드 C가 새로 등장하였다고 가정하자. 동기화 문제에 대한 해결방안으로 대안 2를 사용한다고 했을 때, 위 2)에서의 스케줄링 지연 시간보다 더 길어질 수 있는 시나리오를 제시하고 그 해결방법 두 가지를 설명하시오. (9점)

제 3 문. 임의의 UNIX 파일 시스템이 파일에 속한 데이터 블록의 위치를 다음과 같이 관리한다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- inode는 10개의 direct block, 1개의 single indirect block, 1개의 double indirect block, 1개의 triple indirect block의 위치를 배열로 관리한다.
- 각 블록의 크기는 4K 바이트이며, 블록 번호를 표현하는데 4 바이트가 필요하다.
- 데이터 입출력은 블록 단위로만 이루어지며, 디스크 캐시는 고려하지 않는다.

- 1) 위 파일 시스템이 지원하는 최대의 파일 크기를 계산하시오. (7점)
- 2) 파일 A의 inode만 기억장치에 적재되어 있고, 그 외 indirect block 및 데이터 블록이 주기억장치에 적재되지 않은 상태라고 가정할 때, 파일 내 오프셋(offset) 100,000의 데이터 1 바이트를 읽기 위해 필요한 디스크 접근 횟수를 계산하시오. (9점)
- 3) 파일 내 오프셋 4,090부터 10 바이트를 새로운 데이터로 갱신하려고 한다. 이를 위한 데이터 블록 입출력 횟수를 계산하시오. (9점)

제 4 문. 최근 다양한 서비스를 제공하고 있는 인터넷 데이터 센터를 위한 분산 파일 시스템의 개발과 적용이 활발히 이루어지고 있다. 그 대표적인 예로서 Hadoop Distributed File System(HDFS), Google File System(GFS) 등을 들 수 있다. 이들 분산 파일 시스템은 캐시의 정책에 따라 성능에 큰 영향을 받는다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) 분산 파일 시스템을 위한 클라이언트 캐시, 프록시(proxy) 캐시 및 서버 캐시에 대하여 각각 설명하시오. (9점)
- 2) 분산 파일 시스템에서 Write-Through 및 Write-Back 캐시 갱신 정책을 비교 설명하시오. (8점)
- 3) 클라이언트 주도의 캐시 일관성 유지와 서버 주도의 캐시 일관성 유지 방법을 비교설명하시오. (8점)

안전행정부 시험출제과장