

April 29, 2021

학번: _____ 이름: _____

704512-501/502 운영체제 중간고사 (총 점: 60점)

1. (4점) 프로세스 상태를 그리시오.

2. (12점) Short answer questions

1) 마이크로커널(microkernel) 방식과 모듈(modules) 방식의 주요 차이점 한 가지를 간단히 설명하시오.

2) concurrency(병행성)와 parallelism(병렬성)을 비교하여 설명하시오.

3) race condition(경쟁상황)이 무엇인지 한 문장으로 설명하시오.

4) UNIX/Linux 계열의 wait() 시스템 호출은 프로세스가 어떤 event를 기다리게 하는가?

5) 프로세스 노화(process aging)이란 무엇인가?

6) 프로세스들 간의 통신방식에 있어 message-passing 방식 대신 shared memory 방식을 사용한다면 어떤 장점이 있는지 설명하시오.

3. (4점) 다음 코드를 test_fork라는 이름의 실행파일로 컴파일하여 실행한 직후

```
int main() {
    fork();
    fork();
    if (fork() == 0) {
        printf("Hello!\n");
    }
    sleep(10);
}
```

1) ps명령어로 확인하면 test_fork라는 이름의 프로세스는 총 몇 개 있는가?
(그렇게 답한 이유도 설명하시오.)

2) “Hello!”는 총 몇 번 출력되는가? (그렇게 답한 이유도 설명하시오.)

4. (2점) 다음 코드를 실행할 때 이 프로세스에는 총 몇 개의 thread가 있는가?
(그렇게 답한 이유도 설명하시오.)

```
#include <pthread.h>
#include <stdio.h>

void *mythread(void *arg) {
    int result = 0;
    result = result + 200;
    printf("result is %d\n", result);
    sleep(10);
    return 0;
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    pthread_t p1, p2, p3;

    pthread_create(&p1, NULL, mythread, "A");
    pthread_create(&p2, NULL, mythread, "B");
    pthread_create(&p3, NULL, mythread, "C");

    pthread_join(p1, NULL);
    pthread_join(p2, NULL);
    pthread_join(p3, NULL);
}
```

5.

1) (2점) 메모리 스톨(memory stall)이 무엇인지 한 문장으로 설명하시오.

2) (3점) 메모리 스톨을 해결하기 위해 다중 스레드 처리 코어(multithreaded processing cores)는 어떤 식으로 스케줄링 하는지 설명하시오.

6. (3점) 3개의 주기적 프로세스, P_1, P_2, P_3 , 의 주기와 수행시간은 다음과 같다.

$p_1 = 8, t_1 = 1, p_2 = 5, t_2 = 2, p_3 = 10, t_3 = 4$. (p_i : 주기, t_i : 수행시간)

earliest-deadline-first(EDF) 방식으로 스케줄링하는 과정을 보이시오. (시간은 20까지)

7. (4점) compare-and-swap() 명령어를 pseudo code를 사용하여 정의하고 compare-and-swap()을 사용하여 상호 배제를 구현하시오.

8. (8점) CPU scheduling

아래 표는 5개의 processes의 CPU burst time, 도착시간을 보여준다. 다음 4가지 스케줄링 알고리즘에 대해 Gantt chart를 그리고 waiting time을 계산하시오.

① First-Come-First-Served (FCFS), ② Non-preemptive(비선점적) SJF, ③ Preemptive(선점적) SJF (즉, Shortest Job Remaining Time First), ④ Round-Robin(RR) with a time quantum = 2.

Process	Arrival Time	CPU Burst Time
P1	0	5
P2	1	5
P3	4	3
P4	6	1

새로 들어오는 프로세스는
큐의 맨 뒤에 들어간다고 가정하시오.

Gantt Charts:

Ready Queue에서의 대기시간(Waiting time) 계산결과:

FCFS		Non-preemptive SJF		Preemptive SJF		Round-robin (time quantum=2)	
P1		P1		P1		P1	
P2		P2		P2		P2	
P3		P3		P3		P3	
P4		P4		P4		P4	

9. (18점) 다음 문장들이 참인지 거짓인지 답하고 만일 '거짓'으로 답할 경우에는 그 문장을 올바르게 고치시오.

1) write()는 시스템호출이고 printf()는 시스템 호출이 아니다. 참/거짓

2) mailbox는 직접 통신을 위해 사용된다. 참/거짓

3) 프로세스 메모리 레이아웃은 여러 section들로 구성된다. 그 중 data section에는 global 변수와 local 변수 등이 저장된다. 참/거짓

4) many-to-one 스레드 모델은 멀티코어(multicore) 시스템의 코어들의 활용률을 높이는 데 적합한 모델이다. 참/거짓

5) user-level thread들에 대한 스케줄링은 커널이 수행한다. 참/거짓

6) convoy effect(호위 효과)는 긴 프로세스들이 짧은 프로세스들을 기다려야 할 때 발생한다. 참/거짓

7) pull migration(pull 이주 방식)은 processor affinity(처리기 선호도)에 도움을 준다. 참/거짓

8) time quantum이 짧을수록 RR scheduling은 FCFS scheduling과 비슷해진다. 참/거짓

9) test-and-set 같은 하드웨어적으로 지원되는 명령어를 사용하면 busy-waiting 문제를 해결할 수 있다. 참/거짓