

[운영체제 2장 프로세스 관리 과제]

1. 운영체제의 시스템 성능 평가 기준 4가지에 대하여 설명하시오. => 1장

- 처리 능력 (Throughput): 시스템의 생산성을 나타내는 대표 지표로 단위 시간당 처리하는 작업량.
- 신뢰도 (Reliability): 하드웨어(펌웨어), 소프트웨어가 실패 없이 주어진 기능을 수행할 수 있는 능력.
- 응답 시간(Turn around time) : 사용자가 시스템에 작업을 의뢰한 후 반응을 얻을 때까지의 시간.
(시분할 방식 시스템과 온라인 시스템에서 사용하는 용어, 일괄 처리 시스템에서는 Turn Around Time)
- 사용가능도(가동률Availability) : 사용자가 일정 기간 동안 컴퓨터를 실제로 사용한 시간(비율)

2. 다음과 같은 운영 체제들을 비교 설명하시오. => 1장

(1) 일괄처리 시스템

계속해서 발생하는 자료를 축적하여 두었다가 일정 시점 단위로 일괄해서 처리하는 자료처리 방식으로 서 배치 데이터 처리라고도 한다. 개인용 컴퓨터에서 배치 파일에 수록된 명령들을 실행시키는 것을 뜻하기도 한다.

(2) 다중 프로그래밍 시스템

여러 작업을 메모리에 적재해 놓고, 어느 한 작업이 입출력을 하는 동안에는 다른 작업이 CPU를 이용할 수 있게 하는 운영체제의 기법(해당 작업이 기다리는 상태가 되면 중앙처리장치를 다른 작업이나 프로그램에 할당하여 교환하여 쉬는 시간이 없게 된다.)

(3) 시분할 시스템

여러 명의 사용자가 단말기를 통하여 중앙의 컴퓨터 시스템을 병행적으로 동시에 사용하는 방식으로 CPU의 시간을 잘게 분할하여 여러 사용자들에게 배분한다.

(4) 실시간 시스템

한정된 시간 내에 처리가 완료되는, 즉 진행 중인 실제현상과 동일한 속도로 행해지는 시스템을 말한다.

(5) 다중처리 시스템

공유 기억장치를 통해 하나로 연결된 여러 개의 프로세서가 처리하는 방식

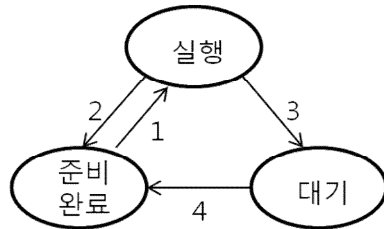
(6) 다중모드 시스템

일괄 처리 시스템, 시분할 시스템, 다중 처리 시스템, 실시간 처리 시스템을 한 시스템에서 모두 제공하는 방식

(7) 분산처리 시스템

여러 개의 처리 장치가 병렬로 비동기적으로 서로 간에 통신하며 작업을 처리하는 컴퓨터 시스템으로 모든 처리를 특정처리 시스템에 집중시키는 것이 아니라 지리적으로, 기능적으로 복수의 시스템에 분담시키는 방법으로 부하균등화를 이루어 처리능률을 향상 시킬 수 있다.

3. 프로세스의 상태 변환은 다음과 같은 프로세스의 상태 전이도에 의해서 설명될 수 있다. => 2장



(1) 어떤 경우에 1, 2, 3과 4로 표시된 상태 변화가 일어나는지 설명하시오.

- 1: 디스패치; 준비완료 리스트에 있는 프로세스중 하나의 프로세스에게 CPU를 할당할 때
- 2 :할당시간완료; 프로세스에게 주어진 할당시간을 모두 사용하였을 때
- 3: Block; 실행 중 입출력의 요청 또는 자원 할당 요청이 있을 때
- 4: Wake-up; I/O가 끝나고 대기 큐에서 기다리던 프로세스가 준비완료 큐의 끝에 들어갈 때

(2) 전체적으로 볼 때에 한 프로세스가 상태 변화를 일으키면 이에 따라서 다른 프로세스의 상태도 변할 수 있다. 한 프로세스가 3의 상태 변화를 일으켰을 때 어떠한 경우 어떤 프로세스가 즉시 1의 상태를 일으키는지 설명하시오.

- 실행 중인 프로세스가 I/O 요청을 했을 때(3의 상태 변화) 대기 상태로 넘어가고 준비 완료 리스트의 제일 앞에 있는 프로세스가 CPU의 할당을 받아 실행 쪽으로 보내져서 1의 상태가 일으킨다.

(3) 어떠한 경우에 다음과 같은 원인 → 결과의 상태 변화가 일어나는지 설명하시오.

①2→1 ②3→4 ③4→1

- ①실행 중인 프로세스의 할당시간이 끝난 후 준비완료 큐의 첫째 프로세스가 CPU할당 받아 실행시작
- ②실행 중인 프로세스의 I/O요청으로 대기상태로 되었다가 I/O가 끝난 후 준비완료리스트의 끝으로 들어감
- ③대기 상태에 있던 프로세스가 I/O 요청이 완료 되어 준비 완료 리스트 끝으로 이동하고 준비완료 리스트에 들어있던 프로세스가 수행할 수 있는 순서가 되어 CPU를 할당 받아 실행됨

4. 프로세스 제어 블록(PCB)에 대하여 자세히 설명하시오.=> 2장

수행 중인 프로세스를 다른 프로세스로 전환하려면 이전의 프로세스 상태 레지스터 내용을 보관하고, 또 다른 프로세스의 레지스터를 로드해야 하는데, 이런 일련의 과정을 문맥교환 (Context Switching) 또는 프로세스 교환이라 하며 오버헤드가 발생하고, 이는 메모리 속도, 레지스터 수, 특수 명령어의 존재에 따라 달라진다.

5. 문맥 교환과 발생하는 시기를 설명하시오.=> 2장

문맥교환은 프로세스가 '준비 → 실행' 상태로 변하거나 '실행 → 준비', 또는 '실행 → 대기' 상태로 변할 때 발생한다

6. 다음과 같은 프로세스들이 차례로 준비상태 큐에 들어 왔다고 가정할 때 라운드 로빈 기법에 대한 간트 차트를 그리고 평균 대기시간, 평균반환시간을 구하시오. => 2장 (단, Time Slice는 4초이다.)

프로세스번호	p1	P2	P3
실행시간	8	16	6

대기시간 : 프로세스의 대기한 시간으로 , 바로 앞 프로세스까지의 진행시간을 구함

반환시간 : 프로세스의 대기시간과 실행 시간의 합

- 주어진 시간할당량(time slice)동안 실행되지 못할 경우 준비상태 큐의 가장 마지막으로 재 배치하여 차례를 기다리므로 다음과 같이 표시할 수 있다.

	0	4	8	12	16	20	22	26	30
프로세스번호	p1	p2	p3	p1	P2	p3	p2	P2	
실행시간	4	4	4	4	4	2	4	4	

프로세스번호	p1	p2	P3	평균
반환시간	16	30	22	$68/3=22.6$
대기시간	$12-4=8$	$26-12=14$	$20-4=16$	$38/3=12.66$

대기 시간은 구하고자 하는 프로세스의 가장 마지막 실행이 시작되기 전까지의 진행시간에 해당 프로세스가 앞에서 여러 번 실행되었을 경우 실행된 시간은 제외한다.

7. 프로세스 p1, p2, p3, p4에 대한 각 대기시간은 8, 8, 6, 15이며, 각 버스트 시간은 8, 2, 3, 5일 때 HRN (Highest Response-ratio Next) 스케줄링 기법에 의한 각 프로세스의 CPU 할당 우선순위를 구하시오. => 2장

- 우선순위 $p2 > p4 > p3 > p1$

*우선순위계산식(시스템 응답시간) = (대기시간+서비스(실행)시간)/서비스(실행)시간

p1의 응답시간 $(8+8)/8=2$

p2의 응답시간 $(8+2)/2=5$

p3의 응답시간 $(6+3)/3=3$

p4의 응답시간 $(15+5)/5=4$

8. 다음 프로세스들이 시간 0에서 1초마다 p1,p2,p3,p4,p5 순으로 도착한다고 가정하였을 때 다음 질문에 답하시오.

프로세스	실행시간(초)	우선 순위 (숫자가 작을수록 우선순위가 높음)
p1	10	3
p2	1	1
p3	2	3
p4	1	4
p5	5	2

(1) FCFS, SJF, 비선점우선순위, RR(할당량=5초), SRT, 선점 우선순위의 간트 차트를 그리시오.

(2) 각 스케줄링 알고리즘에 대한 반환시간을 구하시오.

(3) 각 스케줄링 알고리즘에 대한 대기시간을 구하시오.

FCFS

p1	p2	p3	p4	p5
0	10	11	13	14
				19

대기 시간 $p1(0)=0$ / $p2(10-1)=9$ / $p3(11-2)=9$ / $p4(13-3)=10$ / $p5(14-4)=10$

정답 $(0+9+9+10+10)/5 = 7.6$

반환시간 : $p1(10+0)=10$ / $p2(9+1)=10$ / $p3(2+9)=11$ / $p4(1+10)=11$ / $p5(5+10)=15$

정답 $(10+10+11+11+15)/5 = 11.4$

SJF

p1	p2	p4	p3	p5
0	10	11	12	14
				19

대기시간 : $p1=0$ / $p2(10-1)=9$ / $p4(11-3)=8$ / $p3(12-2)=10$ / $p5(14-4)=10$

정답 $(0+9+8+10+10)/5 = 7.4$

반환시간 : $p1(10+0)=10$ / $p2(1+9)=10$ / $p4(1+8)=9$ / $p3(2+10)=12$ / $p5(5+10)=15$

정답 $(10+10+9+12+15)/5 = 11.2$

비선점우선순위

p1	p2	p5	p3	p4
0	10	11	16	18
				19

대기시간 : $p1(0)=0$ / $p2(10-1)=9$ / $p5(11-4)=7$ / $p3(16-2)=14$ / $p4(18-3)=15$

정답 $(0+9+7+14+15) / 5 = 9$

반환시간 : $p1(0+10)=10$ / $p2(1+9)=10$ / $p5(5+7)=12$ / $p3(14+2)=16$ / $p4(1+15)=16$

정답 $(10+10+12+16+16)/5 = 12.8$

RR(할당량=5초)

p1	p2	p3	p4	p5	p1
5	1	2	1	5	9
0	5	6	8	9	14
					19

대기시간 : $P1(14-5)=9$ / $P2(5-1)=4$ / $P3(6-2)=4$ / $P4(8-3)=5$ / $P5(9-4)=5$

정답 $(9+4+4+5+5) / 5 = 5.4$

반환시간 : $p1(9+10)=19$ / $p2(4+1)=5$ / $p3(4+2)=6$ / $p4(1+5)=6$ / $p5(5+5)=10$

정답 $(19+5+6+6+10)/5 = 9.2$

SRT

p1	p2	p3	p4	p5	p1
1	1	2	1	5	9
0	1	2	4	5	10
					19

대기시간 : $p1(10-1)=9$ / $p2(1-1)=0$ / $p3(2-2)=0$ / $p4(4-3)=1$ / $p5(5-4)=1$

정답 $(9+0+0+1+1) / 5 = 2.2$

반환시간 : $p1(19-0)=19$ / $p2(2-1)=1$ / $p3(4-2)=2$ / $p4(5-3)=2$ / $p5(10-4)=6$

또는 $p1(9+10)=19$ / $p2(0+1)=1$ / $p3(0+2)=2$ / $p4(1+1)=2$ / $p5(1+5)=6$

정답 $(19+1+2+2+6) / 5 = 6$

선점우선순위

p1	p2	p1	p5	p1	p3	p4
1	1	2	5	7	2	1
0	1	2	4	9	16	18
						19

대기시간 : $p1(9-3)=6$ / $p2(1-1)=0$ / $p3(16-2)=14$ / $p4(18-3)=15$ / $p5(4-4)=0$

정답 $(6+0+14+15+0) / 5 = 7$

반환시간 : $p1(6+10)=16$ / $p2(0+1)=1$ / $p3(14+2)=16$ / $p4(15+1)=16$ / $p5(0+5) = 5$

정답 $(16+1+16+16+5) / 5 = 10.8$

9. 다단계 큐 과 다단계 피드백 큐 스케줄링 알고리즘의 특징은 무엇인지 설명하시오. => 2장

다단계 큐

- 작업들을 여러 그룹으로 나누어 여러 개의 준비 상태 큐를 이용하는 기법
- 하위 단계 준비상태 큐에 있는 프로세스를 실행하는 도중이라도 상위 단계 준비 상태 큐에 프로세스가 들어오면 상위 단계 프로세스에게 CPU를 할당해야 한다.
- 프로세스가 특정 그룹의 준비 상태 큐에 들어갈 경우 다른 준비 상태 큐로 이동 할 수 없다.

다단계 피드백 큐

- 특정 그룹의 준비상태 큐에 들어간 프로세스가 다른 준비상태 큐로 이동 할 수 없는 다단계 큐 기법을 준비상태 큐 사이를 이동 할 수 있도록 개선한 기법 (다단계의 융통성이 떨어지는 단점 보완)

10. 비선점 우선순위(Nonpreemptive Priority)와 선점 우선순위(Preemptive Priority)에 대하여 비교 설명하시오.

- 비선점 우선순위는 준비상태 큐에서 기다리는 각 프로세스마다 우선순위(여러가지 요인으로 등급 부여)를 부여하여 그 중 가장 높은 프로세스에게 먼저 CPU를 할당하는 기법이다.

비선점 우선 순위는 cpu가 실행 중인 프로세스가 완료 한 후 준비 상태 큐에 있는 것 중 우선 순위를 고려하여 프로세스를 선택한다.

선점 우선순위는 비선점 우선순위기법을 선점 형태로 변경한 것으로 준비상태 큐에서 새로 들어온 프로세스가 들어 올 때마다 준비 상태 큐의 프로세스들의 순위를 고려하여 순위가 높을 경우 현재의 프로세스를 보류하고 새로운 프로세스를 실행한다.