

## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

### 1. 프로세스 스케줄링 (= CPU 스케줄링) ★★☆☆☆

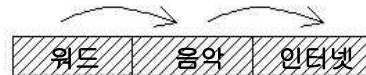
[출제빈도 '상']

- 정의 : 컴퓨터 시스템의 성능을 높이기 위해 그 사용 순서를 결정하기 위한 정책
- 목적(성능 평가) : 처리율 증가, CPU 이용률 증가, 우선 순위 제도, **오버헤드(부하) 최소화**, 응답 시간 / 반환 시간 / 대기 시간 최소화, **균형 있는 자원의 사용**, **무한 연기 회피**

### 2. 프로세스 스케줄링 기법 ★★☆☆☆

#### 1) 비선점 스케줄링 (Non Preemptive) : 비효율적, 비양보

- 프로세스에게 이미 할당된 CPU를 강제로 빼앗을 수 없고, 사용이 끝날 때까지 기다려야 하는 방법
- 일괄 처리(오버헤드 발생 X), 실시간 처리가 안되므로 중요한 작업이 기다리는 경우 발생
- 대표적인 스케줄링 : FIFO, SJF, HRN



#### 2) 선점 스케줄링 (양보) : 효율적

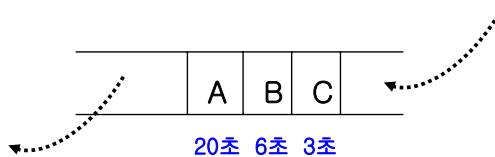
- 우선 순위가 높은 다른 프로세스가 할당된 CPU를 강제로 빼앗을 수 있는 방법
- 실시간 처리, 대화식 시분할 처리(오버헤드 발생 O)
- 대표적인 스케줄링 : RR, SRT



## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

### 1. 비선점 > **FIFO** (First-In First-Out) = **FCFS** (First-Come First-Service)

- 준비상태에서 도착한 순서에 따라 CPU 할당



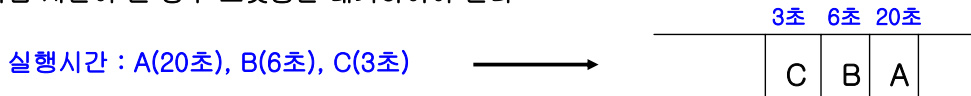
실행시간	A(20초), B(6초), C(3초)	평균 실행시간 = 29/3
대기시간	A(0초), B(20초), C(26초)	평균 대기시간 = 46/3
반환시간	A(20초), B(26초), C(29초)	평균 반환시간 = 75/3

-> 평균 반환시간 = 평균 실행시간+평균 대기시간

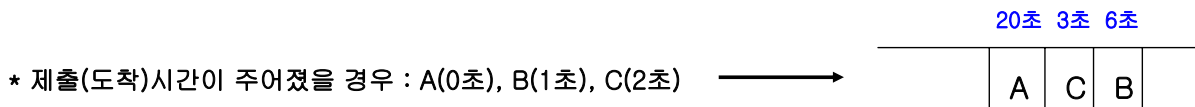
## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

### 2. 비선점 > SJF (Shortest Job First) ★★★★★

- 작업이 끝나기까지의 실행 시간 추정치가 가장 작은 작업을 먼저 실행
- FIFO 보다 평균 대기 시간이 작지만 긴 작업의 경우 FIFO 기법보다 더 크고 예측이 더욱 어렵다
- 작업 시간이 큰 경우 오랫동안 대기하여야 한다



실행시간	C(3초), B(6초), A(20초)	평균 실행시간 = 29/3
대기시간	C(0초), B(3초), A(9초)	평균 대기시간 = 12/3
반환시간	C(3초), B(9초), A(29초)	평균 반환시간 = 41/3



실행시간	A(20초), C(3초), B(6초)	평균 실행시간 = 29/3
대기시간	A(0초), C(20-2초), B(23-1초)	평균 대기시간 = 40/3
반환시간	A(20+0초), C(3+20-2초), B(6+23-1초)	평균 반환시간 = 69/3

-> 실행시간이 큰 작업은 무한연기(기근현상) 가능성 있음 -> 해결(Aging 기법):강제 우선순위 부여

3

## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

### 3. 비선점 > HRN (Highest response ratio Next) ★★★★★

- SJF 방식의 단점(긴 작업과 짧은 작업간의 지나친 불평등)을 보완하는 기법
- 우선순위 계산식 : (대기 시간+서비스 시간)/서비스 시간

기출) 우선 순위가 가장 높은 작업

작업	대기시간	서비스시간
A	5	5
B	10	6
C	15	7
D	20	8

\* 그 외 비선점 스케줄링

- 우선순위 : 대기 큐에서 기다리는 각 프로세스마다 우선 순위를 부여하여 그 중 가장 높은 프로세스에게 먼저 CPU를 할당하는 기법

- 기한부 : 프로세스에게 일정한 시간을 주어 그 시간 안에 프로세스를 완료하도록 하는 기법

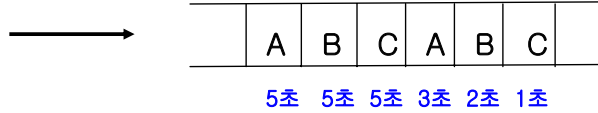
4

## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

### 1. 선점 > RR (Round Robin) ★★★★★☆

- 대화식 시분할 시스템(Time Sharing System)을 위해 고안된 방식으로, FIFO 방식으로 선점형 기법
- 할당되는 시간이 클 경우 FCFS 기법과 같아지고, 할당되는 시간이 작을 경우 문맥교환 및 오버헤드가 자주 발생됨

실행시간 : A(8초), B(7초), C(6초)  
Time Slice(시간 할당량) : 5초



### 2. 선점 > SRT (Shortest Remaining Time) ★★☆☆☆☆

- SJF 방식으로 선점형 기법, 현재 실행중인 프로세스의 남은 시간과 준비상태 큐에 새로 도착한 프로세스의 실행 시간을 비교하여 가장 짧은 실행 시간을 요구하는 프로세스에게 CPU를 할당하는 기법

작업	도착 시간	실행 시간
A	0	15
B	1	6
C	2	3



## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

### \* 그 외 선점 스케줄링 ★☆☆☆☆

- 다단계 큐 (MQ, Multi level Queue) : 프로세스들을 우선 순위에 따라 시스템 프로세스, 대화형 프로세스, 일괄처리 프로세스 등으로 상위, 중위, 하위 단계의 단계별 준비 큐를 배치하는 CPU 스케줄링 기법
- 다단계 피드백 큐 (MFQ, Multi level Feedback Queue) : 여러 개의 큐를 두어 낮은 단계로 내려갈수록 프로세스의 시간 할당량을 크게 하는 프로세스 스케줄링 방식

### 1. 문맥교환 (Context switching) ★★★★★☆

- : 다중 프로그래밍 시스템에서 운영체제에 의하여 중앙처리장치가 할당되는 프로세스를 변경하기 위하여 현재 중앙처리장치를 사용하여 실행되고 있는 프로세스의 상태 정보를 저장하고, 앞으로 실행될 프로세스의 상태 정보를 설정한 다음에 중앙처리장치를 할당하여 실행이 되도록 하는 작업을 의미하는 것
- > 운영체제에서 overhead의 큰 요인 중 하나

### 2. 노화(aging) 기법 ★★☆☆☆☆

- : 자원이 할당되기를 오랜 시간 동안 기다린 프로세스에 대하여 기다린 시간에 비례하는 높은 우선 순위를 부여하여 가까운 시간 안에 자원이 할당되도록 하는 기법
- > 우선 순위스케줄링에서 무한 연기를 방지하기 위한 기법

## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

1. 스케줄링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 무한 연기는 회피해야 한다.
- 나. 단위 시간당 처리량을 극대화해야 한다.
- 다. 모든 프로세스에게 공정하게 적용되어야 하기 때문에 우선순위 제도는 불필요하다.
- 라. 오버헤드를 최소화해야 한다.

2. 가장 바람직한 스케줄링 정책은?

- 가. CPU 이용률을 줄이고 반환 시간을 늘린다.
- 나. 응답 시간을 줄이고 CPU 이용률을 늘린다.
- 다. 대기 시간을 늘리고 반환 시간을 줄인다.
- 라. 반환 시간과 처리율을 늘린다.

3. 스케줄링의 목적으로 거리가 먼 것은?

- 가. 모든 작업들에 대해 공정성을 유지하기 위하여
- 나. 단위 시간당 처리량을 최대화하기 위하여
- 다. 응답 시간을 빠르게 하기 위하여
- 라. 운영체제의 오버헤드를 최대화하기 위하여

4. 선점(Preemptive) 스케줄링 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 대화식 시분할 시스템에 적합하다.
- 나. 긴급하고 높은 우선순위의 프로세스들이 빠르게 처리될 수 있다.
- 다. 일단 CPU를 할당 받으면 다른 프로세스가 CPU를 강제로 빼앗을 수 없는 방식이다.
- 라. 선점을 위한 시간 배당에 대한 인터럽트용 타이머 클럭(Clock)이 필요하다.

5. 다중 프로그래밍 시스템에서 운영체제에 의하여 중앙 처리장치가 할당되는 프로세스를 변경하기 위하여 현재 중앙처리장치를 사용하여 실행되고 있는 프로세스의 상태 정보를 저장하고, 앞으로 실행될 프로세스의 상태 정보를 설정한 다음에 중앙처리장치를 할당하여 실행이 되도록 하는 작업을 의미하는 것은?

- 가. Context Switching
- 나. Interrupt
- 다. Semaphore
- 라. Dispatching

[정답] 1.다 2.나 3.라 4.다 5.가

## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

6. 비선점(Non-preemptive) 스케줄링 방식에 해당 하는 것으로만 짝지어진 것은?

- 가. FCFS (First Come First Service), SJF (Shortest Job First)
- 나. RR (Round-Robin), SRT (Shortest Remaining Time)
- 다. SRT (Shortest Remaining Time), SJF (Shortest Job First)
- 라. MQ (Multi-level Queue), FCFS (First Come First Service)

7. SJF (Shortest Job First) 스케줄링의 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 작업이 끝나기까지의 실행 시간 추정치가 가장 작은 작업을 먼저 실행시킨다.
- 나. 평균 대기시간을 최소화 한다.
- 다. 선점 스케줄링 기법에 해당한다.
- 라. FIFO보다 평균 대기시간이 작지만 긴 작업의 경우 FIFO 기법보다 더 길고 예측이 어렵다.

8. 스케줄링 하고자 하는 세 작업의 도착시간과 실행시간은 다음 표와 같다. 이 작업을 SJF로 스케줄링 하였을 때, 작업 2의 종료 시간은? (단, 여기서 오버헤드는 무시한다.)

작업	도착 시간	실행 시간
1	0	6
2	1	3
3	2	4

가. 3      나. 6      다. 9      라. 13

9. HRN 스케줄링에서 우선순위 계산식으로 올바른 것은?

- 가. (대기 시간 + 서비스 시간) / 서비스 시간
- 나. (대기 시간 + 서비스 시간) / 대기 시간
- 다. (대기 시간 + 응답 시간) / 응답 시간
- 라. (대기 시간 + 응답 시간) / 대기 시간

[정답] 6.가 7.다 8.다 9.가

## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

10. HRN(Highest Response-ratio Next) 방식으로 스케줄링 할 경우, 입력된 작업이 다음과 같을 때 우선순위가 가장 높은 작업은?

작업	대기 시간	서비스 시간
A	5	5
B	10	6
C	15	7
D	20	8

가. A    나. B    다. C    라. D

11. SJF 방식의 단점을 보완하기 위해 대기시간을 고려한 프로세스의 응답률로 프로세스의 우선순위를 결정하는 프로세스 스케줄링 방법은?

가. 우선순위(Priority) 스케줄링  
나. 다단계큐(Multilevel Feedback Queue) 스케줄링  
다. HRN 스케줄링  
라. Round-Robin 스케줄링

12. SJF 기법의 길고 짧은 작업 간의 불평등을 보완하기 위한 기법으로 대기 시간과 서비스 시간을 이용한 우선 순위 계산 공식으로 우선순위를 정하는 스케줄링 기법은?

가. Round-Robin    나. FIFO  
다. HRN    라. Multilevel Feedback Queue

13. 하나의 프로세스가 CPU를 할당 받아 실행하고 있을 때 우선 순위가 높은 다른 프로세스가 CPU를 강제로 빼앗아 사용할 수 있는 선점형 스케줄링 기법의 종류에 해당하는 것은?

가. FIFO    나. SRT  
다. SJF    라. HRN

[정답] 10.라 11.다 12.다 13.나



## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

14. 스케줄링 기법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. RR 스케줄링은 주어진 시간 할당량(Time Slice) 안에 작업을 마치지 않으면 준비 완료 리스트(Ready List)의 가장 뒤로 배치되는 기법이다.  
나. SJF 스케줄링은 남아 있는 실행 시간의 추정치가 가장 작은 작업을 먼저 실행 시키며, 언제라도 실행 중인 작업이 강제로 실행을 멈출 수 있는 선점 기법이다.  
다. HRN 스케줄링은 그 작업이 서비스 받을 시간과 서비스를 기다린 시간으로 결정되는 우선순위에 따라 CPU를 할당한다.  
라. 기한부(Deadline) 스케줄링은 제한된 시간 내에 반드시 작업이 완료 되도록 스케줄링 하는 기법이다.

15. 스케줄링 기법 중 SJF 기법과 SRT 기법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. SJF는 비선점(Non-preemptive) 기법이다.  
나. SJF는 작업이 끝나기까지의 실행 시간 추정치가 가장 작은 작업을 먼저 실행 시킨다.  
다. SRT는 시분할 시스템에 유용하다.  
라. SRT에서는 한 작업이 실행을 시작하면 강제로 실행을 멈출 수 없다.

16. 프로세서 스케줄링 기법 중 Round Robin 기법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. 비선점형 기법이다.  
나. 시간 할당량이 너무 커지면, FCFS와 비슷하게 된다.  
다. 시간 할당량이 너무 작아지면, 오버헤드가 커지게 된다.  
라. Interactive 시스템에 많이 사용된다.

17. 라운드 로빈(Round Robin) 스케줄링 방법에 대한 설명 중 적절하지 않은 것은?

가. 시간 분할의 크기가 작으면 작은 프로세스들에게 유리하다.  
나. 시간분할의 크기가 너무 작으면 스레싱에 소요되는 시간의 비중이 커진다.  
다. 시간분할의 크기가 커지면 FCFS(First Come First Serve) 방법과 같게 된다.  
라. 비선점 기법에 해당한다.

[정답] 14.나 15.라 16.가 17.라



## [OS 4강]-프로세스 스케줄링(비선점, 선점)

[산-08년3월]

18. 다음 표와 같은 작업부하가 시간 0에 도착했을 경우 SJF 방식으로 스케줄링 할 때 평균 대기시간은?

작업	실행 시간
1	10
2	29
3	3
4	7
5	12

가. 13시간    나. 18시간    다. 23시간    라. 28시간

[산-08년5월]

19. FIFO 기법을 적용하여 작업 스케줄링을 하였을 때, 다음 작업들의 평균 회수시간(Turnaround time)은?  
(단, 문맥교환시간은 무시한다.)

작업	도착시간	실행시간
A	0	6
B	1	3
C	2	1
D	3	4

가. 6.75    나. 7.25    다. 7.75    라. 8.25

[정답] 18.가 19.라