

FCFS CPU Scheduling Simulation

이 과제에서는 CPU scheduling 알고리즘 중 FCFS(First Come First Serve) 방식을 흉내내 보려고 한다.

입력으로 주어지는 각 프로세스에 대한 정보는 다음과 같다.

프로세스가 생성된 시각, $t_1, t_2, t_3, \dots, t_k, -1$

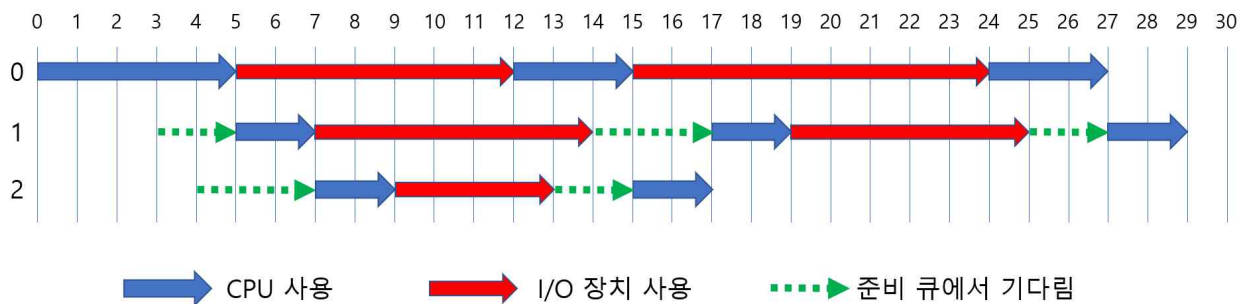
여기서, 프로세스가 생성된 시각은 해당 프로세스가 준비 큐(ready queue)에 처음으로 들어간 시간은 말한다. $t_1, t_2, t_3, \dots, t_k, -1$ (이전에 다루었던 과제와 유사하게) CPU 작업과 I/O 작업에 소요되는 시간을 순서대로 나열한 것이다. 즉, t_1 은 CPU 사용 시간, t_2 는 I/O 사용 시간, t_3 는 CPU 사용시간, ... 을 의미한다. 다시 말해, t_k ($3 \leq k \leq 100$)에서 k 가 홀수이면 CPU 사용 시간을, 짝수이면 I/O 사용 시간을 의미한다. '-1'은 마지막 입력을 의미하며 이는 처리하지 않는다.

입출력 작업이 끝난 각 프로세스는 다시 준비 큐에 들어가고, 그 때의 시각이 이 알고리즘에선 중요한 정보가 된다. 즉, 준비 큐에 빨리 들어 온 프로세스가 우선적으로 CPU를 할당받게 된다. 동일한 시각에 준비 큐에 들어 온 프로세스가 둘 이상이면 프로세스의 ID 번호가 작은 것이 우선적으로 CPU를 사용하게 된다. 프로세스 ID는 입력에서 주어지는 순서대로 부여된다.

예를 들어, 세 프로세스에 대한 정보가 아래와 같다면,

```
0 5 7 3 9 3 -1
3 2 7 2 6 2 -1
4 2 4 2 -1
```

이 프로세스가 실행되는 상황은 아래 그림과 같다.



시각 15($T=15$)에서 P2가 CPU를 사용하는 이유는 다음과 같다. P1은 $T=14$ 에서 입출력을 마치고 준비 큐에 들어가지만 P2는 $T=13$ 에서 준비 큐에 들어가게 된다. 따라서 $T=15$ 에서 볼 때 준비 큐에 먼저 들어온 프로세스는 P2가 된다.

각 프로세스의 turnaround time은 다음과 같다. $P0=27-0=27$, $P1=29-3=26$, $P2=17-4=13$.

참고로, 9~11 사이와 19~24 사이에 CPU는 놀게 된다.

N 개의 프로세스에 대한 정보가 주어질 때, FCFS 방식으로 CPU scheduling을 할 때 CPU의 유휴시간과 각 프로세스의 종료시각을 알고자 한다.

입력 :

입력 파일의 이름은 fcfs.inp이다. 첫째 줄에는 시스템이 처리해야 하는 프로세스의 수를 나타내는 정수 $N(3 \leq N \leq 1000)$ 이 주어진다. 프로세스 ID는 입력에서 주어지는 순서대로 부여된다.

이어지는 N 줄 각각엔 해당 프로세스의 CPU 작업과 I/O 작업에 소요되는 시간이 순서대로 주어진다. 즉, t_1 은 CPU 사용 시간, t_2 는 I/O 사용 시간, t_3 는 CPU 사용시간, ... 을 의미한다. 즉, $t_k(3 \leq k \leq 100)$ 에서 k 가 홀수이면 CPU 사용 시간을, 짝수이면 I/O 사용 시간을 의미한다. '-1'은 마지막 입력을 의미하며 이는 처리하지 않는다.

입력에서 주어지는 프로세스의 생성시각은 감소하지 않는다.

출력 :

출력파일의 이름은 fcfs.out이다. N 개의 프로세스를 FCFS 방식을 따라 CPU scheduling을 한 후, 모든 프로세스 처리가 종료된 시점에서 CPU 유휴시간을 첫 줄에 출력한다. 이어지는 N 줄 각각엔 각 프로세스의 종료 시각을 순서대로 출력하라.

예제 :

예 1	예 1에 대한 출력
3	8
0 5 7 3 9 3 -1	27
3 2 7 2 6 2 -1	29
4 2 4 2 -1	17

예 2	예 2에 대한 출력
5	41
2 2 10 3 12 5 12 -1	54
5 4 13 5 10 8 11 9 -1	72
12 6 11 8 12 5 11 9 12 -1	96
40 8 22 3 12 4 6 7 7 8 12 2 -1	163
62 3 3 8 12 3 22 12 23 -1	164

제한조건: 프로그램의 이름은 fcfs.{c,cpp,java}로 한다.

참고로 예제 2에서 시간, CPU를 사용하는 프로세스 번호, 그때까지의 idle time은 아래와 같다.

Time=2 selectedProcess=0 idleTime=2
 Time=5 selectedProcess=1 idleTime=3
 Time=12 selectedProcess=2 idleTime=6
 Time=18 selectedProcess=0 idleTime=6
 Time=22 selectedProcess=1 idleTime=7
 Time=29 selectedProcess=2 idleTime=9
 Time=37 selectedProcess=0 idleTime=9
 Time=42 selectedProcess=1 idleTime=9
 Time=50 selectedProcess=3 idleTime=9
 Time=58 selectedProcess=2 idleTime=9
 Time=63 selectedProcess=1 idleTime=9
 Time=72 selectedProcess=4 idleTime=9

Time=75 selectedProcess=2 idleTime=9
Time=84 selectedProcess=4 idleTime=9
Time=92 selectedProcess=3 idleTime=9
Time=104 selectedProcess=4 idleTime=18
Time=107 selectedProcess=3 idleTime=18
Time=117 selectedProcess=3 idleTime=24
Time=129 selectedProcess=4 idleTime=29
Time=141 selectedProcess=3 idleTime=29
Time=161 selectedProcess=3 idleTime=41