

## Round-Robin CPU Scheduling Simulation

이 과제에서는 CPU scheduling 알고리즘 중 RR(Round Robin) 방식을 흉내내어 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.

CPU를 할당받은 프로세스가 주어진 시간할당량을 다 쓰고도 CPU 작업이 끝나지 않을 경우, 이 프로세스는 CPU를 뺀 후 준비 큐로 다시 들어간다. **동일한 시각에 준비 큐에 들어 온 프로세스가 둘 이상이면 프로세스의 ID 번호가 작은 것이 우선적으로 CPU를 사용하게 된다.** 프로세스 ID는 입력에서 주어지는 순서대로 부여된다.

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

### 입력 :

입력 파일의 이름은 rr.inp이다. 첫째 줄에는 시스템이 처리해야 하는 프로세스의 수를 나타내는 정수  $N (3 \leq N \leq 1000)$ 과, time slice를 나타내는 정수  $q (q \geq 1)$ 가 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 rr.out이다.  $N$ 개의 프로세스를 Round Robin 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 |
|---------------------|------------|
| 4 5                 | 29         |
| 0 6 17 14 26 -1     | 83         |
| 1 14 76 7 28 -1     | 159        |
| 3 12 20 11 78 -1    | 151        |
| 9 11 33 13 16 14 -1 | 129        |

| 예 2                 | 예 2에 대한 출력 |
|---------------------|------------|
| 4 7                 | 29         |
| 0 6 17 14 26 -1     | 83         |
| 1 14 76 7 28 -1     | 145        |
| 3 12 20 11 78 -1    | 148        |
| 9 11 33 13 16 14 -1 | 131        |

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

참고로 예제에서 보인 두 가지 입력에 대해 시간, CPU를 사용하는 프로세스 번호, 그때까지의 idle time은 아래와 같다

| 예 1                                    | 예 2                                    |
|--|--|
| Time=0 selectedProcess=0 idleTime=0    | Time=0 selectedProcess=0 idleTime=0    |
| Time=5 selectedProcess=1 idleTime=0    | Time=6 selectedProcess=1 idleTime=0    |
| Time=10 selectedProcess=2 idleTime=0   | Time=13 selectedProcess=2 idleTime=0   |
| Time=15 selectedProcess=0 idleTime=0   | Time=20 selectedProcess=3 idleTime=0   |
| Time=16 selectedProcess=3 idleTime=0   | Time=27 selectedProcess=1 idleTime=0   |
| Time=21 selectedProcess=1 idleTime=0   | Time=34 selectedProcess=2 idleTime=0   |
| Time=26 selectedProcess=2 idleTime=0   | Time=39 selectedProcess=0 idleTime=0   |
| Time=31 selectedProcess=3 idleTime=0   | Time=46 selectedProcess=3 idleTime=0   |
| Time=36 selectedProcess=1 idleTime=0   | Time=50 selectedProcess=0 idleTime=0   |
| Time=40 selectedProcess=2 idleTime=0   | Time=59 selectedProcess=2 idleTime=2   |
| Time=42 selectedProcess=0 idleTime=0   | Time=66 selectedProcess=2 idleTime=2   |
| Time=47 selectedProcess=3 idleTime=0   | Time=83 selectedProcess=3 idleTime=15  |
| Time=48 selectedProcess=0 idleTime=0   | Time=90 selectedProcess=3 idleTime=15  |
| Time=53 selectedProcess=0 idleTime=0   | Time=110 selectedProcess=1 idleTime=29 |
| Time=62 selectedProcess=2 idleTime=5   | Time=117 selectedProcess=3 idleTime=29 |
| Time=67 selectedProcess=2 idleTime=5   | Time=124 selectedProcess=3 idleTime=29 |
| Time=72 selectedProcess=2 idleTime=5   |  |
| Time=81 selectedProcess=3 idleTime=13  |  |
| Time=86 selectedProcess=3 idleTime=13  |  |
| Time=91 selectedProcess=3 idleTime=13  |  |
| Time=110 selectedProcess=3 idleTime=29 |  |
| Time=115 selectedProcess=3 idleTime=29 |  |
| Time=120 selectedProcess=1 idleTime=29 |  |
| Time=125 selectedProcess=3 idleTime=29 |  |
| Time=129 selectedProcess=1 idleTime=29 |  |

