

Week 10

- 주의 사항: 부정행위 금지(채점서버 외 인터넷 사용금지), STL 사용금지 (string, vector는 사용 가능), **최소 힙 기반의 우선순위 큐를 구현하여 문제를 해결할 것.**
- 표준 입출력 사용을 권장 (C는 scanf / printf, C++은 cin / cout)

문제 2

정수로 구성된 여러 가지 온도 $K(1 \leq K \leq 1,000)$ 를 가진 물질 $N(3 \leq N \leq 200)$ 개가 주어질 때, 모든 물질을 정수인 특정 온도 $P(2 \leq P \leq 1,000)$ 이상의 값으로 만들어보자. 새로운 물질을 만드는 방법은 다음과 같다.

- 기존 세 개의 물질을 섞는 것으로, 새로운 물질이 생성된다. 이 때 새로운 물질의 온도는 세 물질의 온도 중 가장 높은 온도와 가장 낮은 온도를 더해 2로 나눈 값이다. (단, 계산할 때 소수점 이하의 값은 버린다)

이 때 모든 물질의 온도를 특정 온도 $P(2 \leq P \leq 1,000)$ 이상으로 만들기 위해서는 **최소 힙 기반 우선순위 큐**를 사용하여 다음과 같은 방법으로 구현한다.

- 각 물질들의 온도를 기준으로 힙을 활용하여 관리하기 위해, 입력 받은 순서대로 물질의 온도를 최소 힙 기반 우선순위 큐에 삽입한다
- 매 스텝마다, 새로운 물질을 생성하기 위해 가장 낮은 온도를 가진 물질과 두 번째, 세 번째로 온도가 낮은 물질을 차례대로 추출한 후에, 계산된 새로운 물질의 온도를 최소 힙 기반 우선순위 큐에 삽입한다.
- 모든 물질이 특정 온도 P 이상의 값을 가질 때까지 위 과정을 반복한다.
- 다음 두 조건을 동시에 만족하면 False를 출력하고 종료한다.
 - 힙 내에 물질이 2개 이하로 존재할 경우.
 - 남겨진 물질 중 어느 하나라도 특정 온도 P 보다 작은 물질이 존재할 경우.

예를 들어, 물질의 온도가 저장된 수열 $S = \{10, 50, 20, 70, 90, 30\}$ 가 주어지고, $P = 35$ 라고 할 때, 위 방법을 사용하여 문제를 해결하면 아래와 같다.

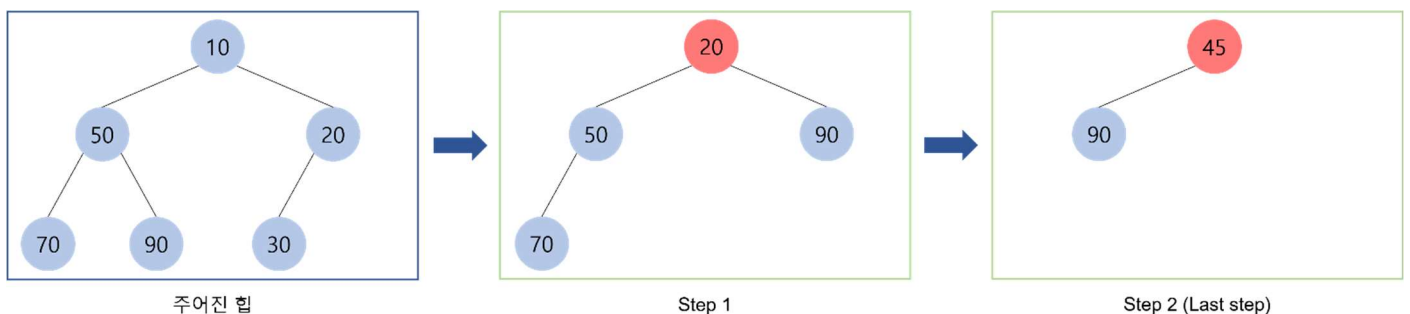


그림 1. 수열 S 에 기반해 문제를 푸는 과정 (빨간색은 합성된 물질, 파란색은 기존 물질)

	섞이는 물질	생성된 물질	힙의 상태
Step 1	10,20,30	$20=(10+30)/2$	20 50 90 70
Step 2	20,50,70	$45=(20+70)/2$	45 90

표 1. 각 단계에 따른 힙의 출력

(초록색: 섞이는 세 물질 중 가장 낮은 온도, 주황색: 섞이는 세 물질 중 가장 높은 온도)

유의사항

- 그림 1의 Last step이란 문제에 제시된 방법을 사용하여 모든 조건이 만족되는 최소 step이다.
- 다운 힙(down-heap) 수행 중 자식 노드와 swap할 때, 왼쪽 자식 노드와 오른쪽 자식 노드의 값이 같은 경우가 발생할 경우 왼쪽 자식 노드를 swap한다.

입력

1. 첫 번째 줄에 테스트 케이스 수 T ($1 \leq T \leq 1,000$)가 주어진다
2. 두 번째 줄부터 다음이 T 번 반복된다.
 - 1) 물질의 온도 K ($1 \leq K \leq 1,000$)가 저장된 수열 S 의 원소 개수 N ($3 \leq N \leq 200$)과, 특정 온도 P ($2 \leq P \leq 1,000$)가 빈칸을 두고 차례대로 주어진다.
 - 2) N 개의 물질의 온도 K 가 저장된 수열 S 가 빈 칸을 두고 차례대로 주어진다.

출력

매 테스트 케이스마다, 주어지는 수열 S 에 대하여 문제에 제시된 방법을 사용하여 모든 물질의 온도를 특정 온도 P 이상으로 만들었을 때, 새로운 물질이 생성되는 횟수를 출력하고 그 다음 줄에는 Last step에서의 우선순위 큐의 상태를 후위 순회(postorder traverse)를 통하여 출력한다. 만약 모든 물질의 온도를 P 이상으로 만들 수 없는 경우에는 "False"만 출력한다.

예제 입출력

예제 입력	예제 출력
5	False
8 57	4
10 76 44 55 3 4 15 57	94 64
10 57	False
23 35 84 14 36 76 67 43 3 94	1
5 71	85 43
19 29 10 63 84	0
4 41	68 97 63 48 47
48 22 65 85	
5 13	
47 63 48 68 97	