

# Week 10

- 주의 사항: 부정행위 금지(채점서버 외 인터넷 사용금지), STL 사용금지 (string, vector는 사용 가능), **최대 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  $P(2 \leq P \leq 1,000)$  이하의 값으로 만들어보자. 새로운 물질을 만드는 방법은 다음과 같다.

- 기존 세 개의 물질을 섞는 것으로, 새로운 물질이 생성된다. 이 때 새로운 물질의 온도는 세 물질 중 **제일 높은 온도와 제일 낮은 온도의 물질의 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 **최대 힙 기반 우선순위 큐**를 사용하여 다음과 같은 방법으로 구현한다.

- 각 물질들을 온도로 기준으로 힙을 활용하여 관리하기 위해, 입력 받은 순서대로 물질의 온도를 최대 힙 기반 우선순위 큐에 삽입한다
- 매 스텝마다, 새로운 물질을 생성하기 위해 가장 높은 온도를 가진 물질과 두 번째, 세번째로 온도가 높은 물질을 차례대로 추출한 후에, 계산된 새로운 물질의 온도를 최대 힙 기반 우선순위 큐에 삽입한다.
- 힙에 있는 모든 물질이 특정 온도  $P$  이하의 값을 가질 때까지 위 과정을 반복한다.
- 힙 내에 물질이 2개 이하로 남고, 남겨진 물질 중 어느 하나라도  $P$  초과일 경우 더 이상 합성 과정을 진행하지 않고 False를 출력한다.

예를 들어, 물질의 온도가 저장된 수열  $S$  [90, 70, 30, 40, 50, 20]가 주어지고,  $P = 55$  이라고 할 때, 위 방법을 사용하여 문제를 해결하면 아래와 같다.

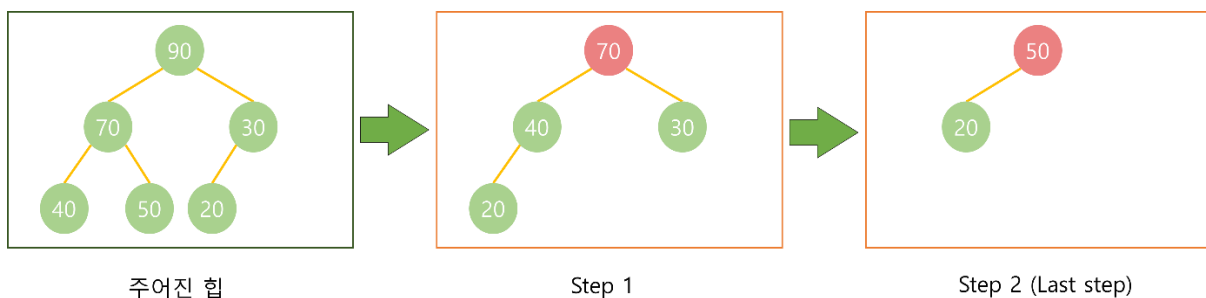


그림 1. 수열  $S$ 에 기반해 문제를 푸는 과정 (**빨간색**은 합성된 물질, **녹색**은 기존 물질)

	섞이는 물질	생성된 물질	힙의 상태
Step 1.	90,70,50	$70=(90+50)/2$	70 40 30 20
Step 2.	70,40,30	$50=(70+30)/2$	50 20

표 1. 각 단계에 따른 힙의 출력

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

## 유의사항

- 그림 1의 Last step이란 위 방법을 사용하여, 힙의 모든 원소들이 특정 온도  $P$  이하의 값을 가지는 최소 step이다.
- 표 1.의 힙의 상태를 출력할 때, 힙의 원소를 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 차례대로 출력하는 것이다.
- 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, 수열  $S$ 가 주어질 때, **문제에 제시된 방법을 사용하여**, 모든 물질의 온도를, 특정 온도  $P$  이하로 만드는 횟수를 출력하고, 그 다음 줄에는 Last step에서의 힙의 상태를, 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 빈 칸을 두고 차례대로 출력한다. 만약 모든 물질의 온도를  $P$  이하로 만들 수 없는 경우에는 "False"만 출력한다.

## 예제 입출력

예제 입력	예제 출력
4	0
5 80	78 68 52 24 64
24 64 52 68 78	False
5 10	2
56 62 80 92 46	63
5 70	2
98 122 64 32 66	93 24 6 16
8 100	
28 16 24 64 92 6 254 32	