

Median 구하기

여러 개의 데이터가 주어졌을 때, 그 데이터들의 median(중앙값)을 구하는 프로그램을 작성하시오. Median (중앙값)은 주어진 데이터를 오름차순으로 나열하였을 때, 가장 중앙에 위치하는 데이터이다. 즉, 주어진 정수의 개수가 홀수일 경우에는 오름차순으로 나열하였을 때 가장 중앙에 있는 정수이며, 주어진 정수의 개수가 짝수일 경우에는 오름차순으로 나열하였을 때 가장 중앙에 있는 두 개의 정수의 평균값을 나타낸다.

예를 들어, 다음과 5 개의 정수가 주어졌을 때

4 7 10 9 8 → 오름차순으로 나열 → 4 7 8 9 10

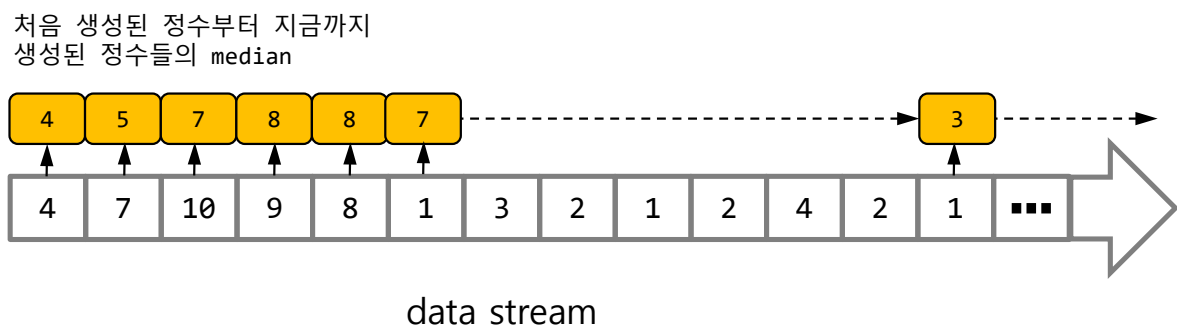
median 은 8 이며, 다음과 같이 6 개의 정수가 주어졌을 때

4 7 10 9 8 1 → 오름차순으로 나열 → 1 4 7 8 9 10

median 은 중앙에 위치한 두 개의 정수 7 와 8 의 평균값인 7.5 이다. (본 문제에서는 두 정수의 평균값은 소수점이하를 버린 정수값으로 한다. 따라서, 7.5 의 경우에는 정수 7 을 평균값으로 한다.)

어떤 상황에서 데이터가 순차적으로 생성되는 경우에 새로운 데이터가 한 개씩 생성될 때마다 어떤 계산을 수행하는 것을 on-line 작업이라고 한다. On-line 작업 중에서 처음 생성된 정수부터 지금까지 생성된 정수의 median 을 계산하는 프로그램을 작성하시오. (일반적으로는 on-line 작업에서는 데이터가 무한히 생성된다고 가정하지만, 본 문제에서는 median 을 계산하기 위해서는 생성되는 모든 정수를 기록하고 있어야 하므로, 생성되는 정수의 개수는 제한적이라고 가정한다.)

다음 그림은 정수가 새로 생성될 때마다 처음 생성된 정수부터 방금 생성된 정수까지의 median 을 구하는 예이다.



위 그림에서 계산되는 median 은 아래와 같다.

4 5 7 8 8 7 7 5 4 3 4 3 3

이 median 을 모두 더한 정수는 $4+5+7+8+8+7+7+5+4+3+4+3+3 = 68$ 이며, 68 의 마지막 자리수는 8 이다.

입력

입력은 표준입력(standard input)을 사용한다. 입력은 t 개의 테스트 케이스로 주어진다. 입력 파일의 첫 번째 줄에 테스트 케이스의 개수를 나타내는 정수 t 가 주어진다. 두 번째 줄부터 t 개의 줄에는 한 줄에 한 개의 테스트 케이스에 해당하는 정수들이 주어진다. 각 테스트 케이스에 해당되는 각 줄의 첫 번째 정수 n ($1 \leq n \leq 100,000$) 은 생성될 정수의 개수를 나타낸다. 그 다음에는 n 개의 생성된 정수가 주어지는데, 각 정수의 최소값은 1 이며 최대값은 $2^{30}-1$ 이다. 같은 줄에 나열되는 각 정수들 사이에는 한 개의 공백이 있으며, 잘못된 데이터가 입력되는 경우는 없다.

출력

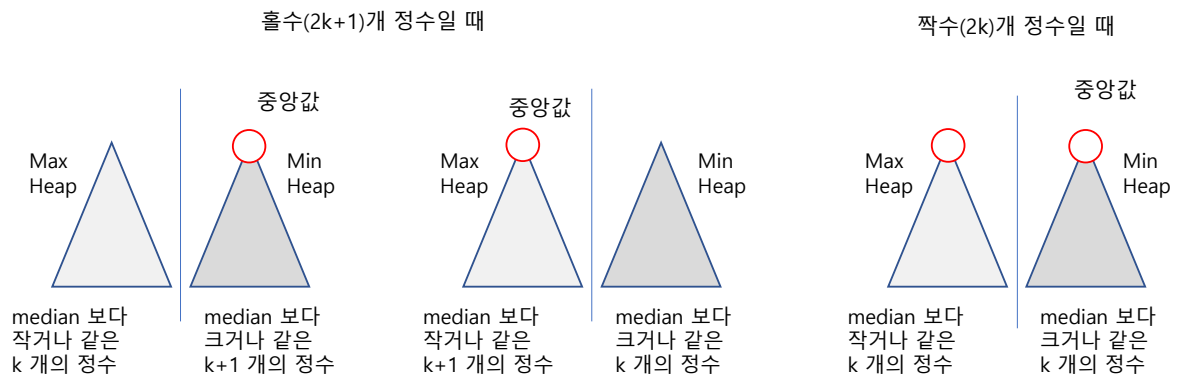
출력은 표준출력(standard output)을 사용한다. 입력되는 테스트 케이스의 순서대로 다음 줄에 이어서 각 테스트 케이스의 결과를 출력한다. 각 테스트 케이스에 해당하는 출력의 첫 줄에 입력되는 n 개의 정수가 처음 생성될 때부터 마지막 정수가 생성될 때까지 매번 새로운 자연수가 생성될 때마다, 처음 생성된 정수부터 지금 생성된 정수까지의 모든 정수들의 median 을 모두 더한 정수의 마지막 자리수를 출력한다.

입력과 출력의 예

입력	출력
4	9
6 4 7 10 9 8 1	8
13 4 7 10 9 8 1 3 2 1 2 4 2 1	0
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5
10 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	

(힌트)

1. Sorting 을 이용하면 쉽게 계산할 수 있지만, 많은 시간이 소비되어 시간초과가 발생한다.
2. 효율적인 계산을 위해서 매번 새로운 정수가 생성될 때 마다 다음과 같은 Min Heap 과 Max Heap 을 포함하는 Binary Tree 를 유지하도록 자료구조를 만들어서 median 을 계산한다.



(참고)

1. 모든 median 의 합을 구할 때, overflow 가 발생하지 않도록 주의한다.