

C4. Electricity Poles

[최재혁, 박민준, 김지원]

1. Problem definition

일직선 상에 n 개의 전신주가 서있고 그 위에 k 개의 증폭기를 설치할 때, 증폭기의 사이 거리 최솟값이 최대가 될 때의 해당 최솟값을 구하는 문제

2. problem solving

pos_i : position of i 'th pole

- 전신주의 위치를 리스트로 저장한 뒤, 위치에 따라 오름차순으로 정렬한다.
- 증폭기 사이 거리의 최솟값을 m 이라고 할 때, 모든 증폭기 사이의 거리는 m 이상이다.
- 이때 가능한 m 의 범위는 $\text{minimum of } (pos_i - pos_{i-1}) \leq x \leq pos_n - pos_1$ 이 된다. ($2 \leq i \leq n$)
- 전신주 사이의 최소거리를 **start**, 최대 거리를 **end**로 두고 중간값 $mid = (start+end)/2$ 를 구해 해당 거리를 기준으로 설치 가능한 증폭기의 개수 num_amp 를 구한다.
- 이때 $k \leq num_amp$ 이면 더 큰 최소거리 m 값을 구할 수 있으므로, **start** 값을 $mid+1$ 로 두고, num_amp 가 k 보다 작다면 **end**값을 $mid-1$ 로 설정한 뒤 $start \leq end$ 인 동안 반복한다.
(이 때, 불필요한 범위를 측정하지 않기 위해 **binary search**를 사용한다.)
- **binary search**를 사용하지 않으면 Time complexity = $O(n^2)$ \Rightarrow Time limit

3. Code review

- Time Complexity :
input으로 들어온 전신주의 개수를 n 에 대해,
input을 리스트에 저장: $O(n)$, heap sort : $O(n * \log(n))$, binary search : $O(\log(n))$ 이므로
 $\Rightarrow O(n \log n)$
- Space Complexity : n 개의 전신주 위치를 저장할 배열이 필요하므로 $O(n)$

4. Application

- 비슷한 reference : <https://www.acmicpc.net/problem/2110>