

Chapter. 02

알고리즘

# BOJ 15970 화살표 그리기 시간복잡도 추가 설명

FAST CAMPUS  
ONLINE

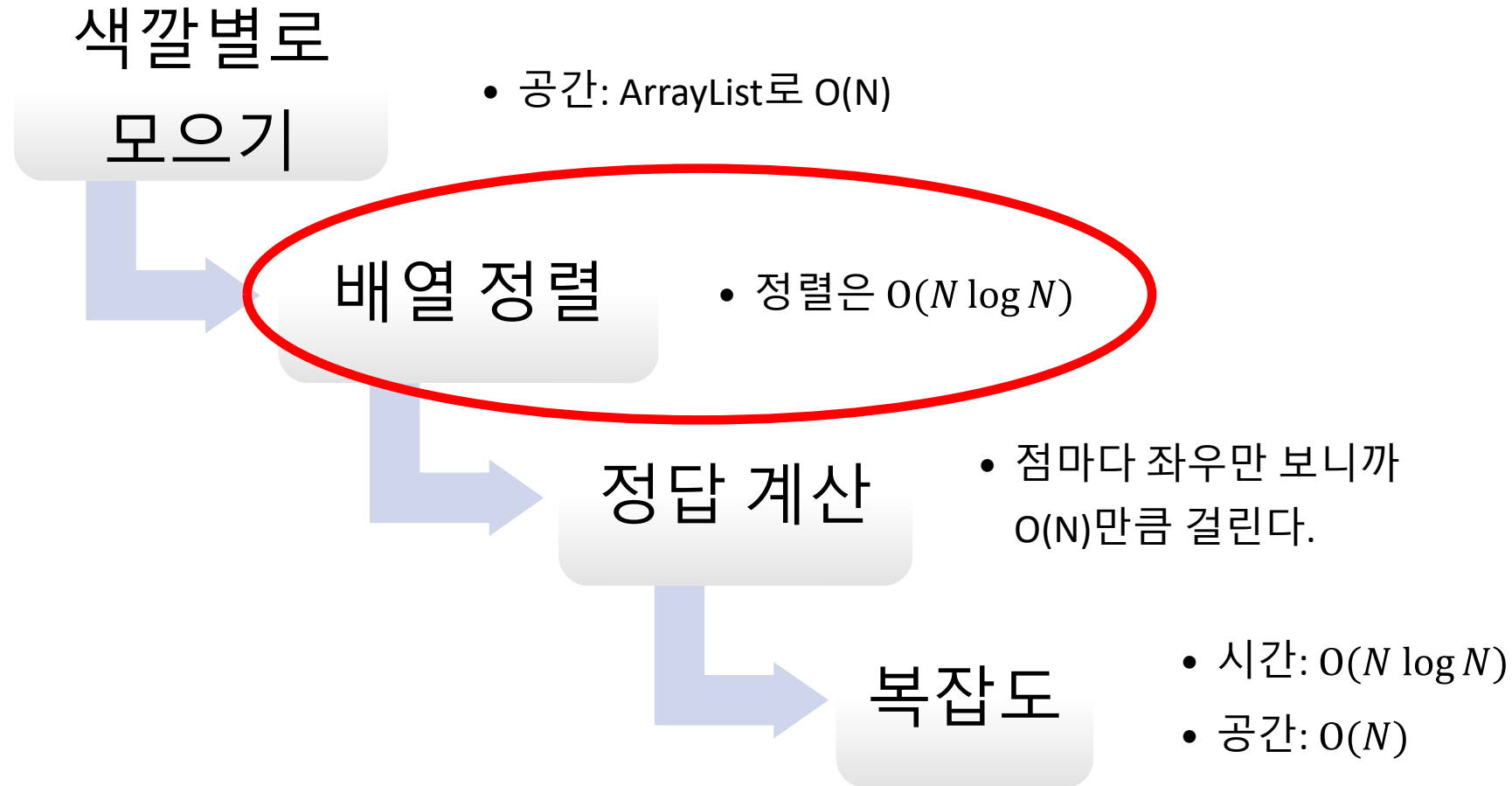
알고리즘 공채 대비반 I

강사. 류호석

Chapter. 02

BOJ 15970 화살표 그리기  
시간복잡도 추가 설명

## I 시간, 공간 복잡도 계산하기



# I 시간, 공간 복잡도 계산하기

$C_1 :=$  색깔이 1인 점의 개수

$C_2 :=$  색깔이 2인 점의 개수

$\vdots$   
 $C_N :=$  색깔이  $N$ 인 점의 개수

점의 개수가 위와 같다면, 실제 정렬에 드는 시간은 아래와 같습니다.

$$C_1 \log C_1 + C_2 \log C_2 + \cdots + C_N \log C_N$$

# I 시간, 공간 복잡도 계산하기

$$C_1 \log C_1 + C_2 \log C_2 + \cdots + C_N \log C_N$$

Q: 위와 같은 시간이 걸리니까, 시간 복잡도도 이렇게 쓰는 게 맞지 않는가?

A: 네 맞습니다. 하지만  $C_i$  값이 불규칙하니까,  $N$ 에 대해 쓸 수 있으면 써보자! 라는 것입니다.

# I 시간, 공간 복잡도 계산하기

수학 시작!

1. 모든 색깔 개수를 다 더하면, 전체 점의 개수인  $N$ 이 나옵니다.

$$C_1 + C_2 + \cdots + C_N = N$$

2. 모든  $C_i$  는  $N$  보다 작거나 같습니다.

3.  $C_1 \log C_1 + C_2 \log C_2 + \cdots + C_N \log C_N \leq C_1 \log N + C_2 \log N + \cdots + C_N \log N$  -----  $-(by\ 2)$

4.  $C_1 \log N + C_2 \log N + \cdots + C_N \log N = (C_1 + C_2 + \cdots + C_N) \log N$

5.  $(C_1 + C_2 + \cdots + C_N) \log N = N \log N$  -----  $-(by\ 1)$

# I 시간, 공간 복잡도 계산하기

6. 즉,  $C_1 \log C_1 + C_2 \log C_2 + \dots + C_N \log C_N \leq N \log N$  입니다.

7. 즉 어떤 입력이 들어와도 N 개의 점들을 여러 색깔들로 나눠서 따로따로 정렬하는 것이 N 개를 한 번에 정렬하는 것 보다는 빠릅니다.

8. 그래서 우리는 화살표 그리기 문제의 시간복잡도를  $N \log N$  이라고 말할 수 있습니다.

수학 끝!