

Longest Increasing Subsequence

2020.01.07

Longest Increasing Subsequence (LIS)

┃ Subsequence 부분수열

➡ 주어진 수열의 일부 원소를 주어진 순서 그대로 나열한 것

┃ Longest Increasing Subsequence

➡ 그런 부분수열 중 오름차순이면서 가장 긴 것

Longest Increasing Subsequence (LIS)

- LIS의 길이 구하기
- LIS 찾기

Naive Approach

┆ 모든 부분수열 체크

➔ 각 원소를 고르거나 말거나: $O(2^n)$

How it works

i						
	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	7	2	9
lis[]	-1	-1	-1	-1	-1	-1

배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.
lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.

How it works

i	0	1	2	3	4	5
A[]	<u>4</u>	5	1	7	2	9
lis[]	<u>4</u>	-1	-1	-1	-1	-1

배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.
lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.

How it works

i	0	1	2	3	4	5
A[]	4	<u>5</u>	1	7	2	9
lis[]	4	<u>5</u>	-1	-1	-1	-1

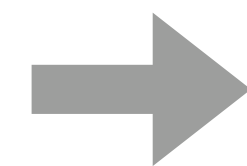
배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.
lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.

How it works

i	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	<u>1</u>	7	2	9
lis[]	<u>1</u>	5	-1	-1	-1	-1

배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.

lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.



작은 수가 부분수열의 앞에 나올 수록 LIS를 구성하기 유리해지기 때문

How it works

i						
	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	<u>7</u>	2	9
lis[]	1	5	<u>7</u>	-1	-1	-1

배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.
lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.

How it works

i	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	7	<u>2</u>	9
lis[]	1	<u>2</u>	7	-1	-1	-1

배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.
lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.

How it works

i	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	7	2	<u>9</u>
lis[]	1	2	7	<u>9</u>	-1	-1

배열 lis를 왼쪽부터 돌면서 A[i]보다 큰 값이 있을 경우 그 값을 A[i]로 대체한다.
lis 순회 중 -1을 만나면 바로 그 자리에 A[i]을 채운다.

How it works

i						
	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	7	2	9
lis[]	<u>1</u>	2	7	9	-1	-1

- ➔ -1이 아닌 원소의 수가 LIS의 길이
- ➔ 매 i마다 배열 lis를 순회하므로 $O(n^2)$

How it works + @

i	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	7	2	9
lis[]	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	-1	-1

배열 lis는 -1이 나오기 전까지 항상 오름차순

➔ A[i]가 들어갈 위치를 이진탐색으로 특정

➔ 각 i마다 이진탐색을 하므로 $O(n \log n)$ 로 수행

How it works + @

i	0	1	2	3	4	5
A[]	4	5	1	7	2	9
lis[]	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	-1	-1

■ 길이는 알았는데, 그래서 LIS는 구했나요?

➔ **1 2 7 9 ?????**

➔ **별도의 trace용 장치를 두면 가능**

저는 lis에 A[i] 대신 i를 넣고, parent[i] = (배열 lis에서 i 앞에 등장한 index)인 배열 parent를 만들어서 추적하도록 합니다. 더 간단한게 있는지는 모름.

Related Problems

- [BOJ 12015] 가장 긴 증가하는 부분 수열 2
- [BOJ 1365] 꼬인 전깃줄
- [BOJ 14003] 가장 긴 증가하는 부분 수열 5
- [BOJ 11054] 가장 긴 바이토닉 부분 수열