

25-1 이니로 알고리즘 멘토링

멘토 - 김수성

스택 수열 / 1874

백준 1874 / <https://www.acmicpc.net/problem/1874>

문제

스택 (stack)은 기본적인 자료구조 중 하나로, 컴퓨터 프로그램을 작성할 때 자주 이용되는 개념이다. 스택은 자료를 넣는 (push) 입구와 자료를 뽑는 (pop) 입구가 같아 제일 나중에 들어간 자료가 제일 먼저 나오는 (LIFO, Last in First out) 특성을 가지고 있다.

1부터 n 까지의 수를 스택에 넣었다가 뽑아 늘어놓음으로써, 하나의 수열을 만들 수 있다. 이때, 스택에 push하는 순서는 반드시 오름차순을 지키도록 한다고 하자. 임의의 수열이 주어졌을 때 스택을 이용해 그 수열을 만들 수 있는지 없는지, 있다면 어떤 순서로 push와 pop 연산을 수행해야 하는지를 알아낼 수 있다. 이를 계산하는 프로그램을 작성하라.

입력

첫 줄에 n ($1 \leq n \leq 100,000$)이 주어진다. 둘째 줄부터 n 개의 줄에는 수열을 이루는 1이상 n 이하의 정수가 하나씩 순서대로 주어진다. 물론 같은 정수가 두 번 나오는 일은 없다.

출력

입력된 수열을 만들기 위해 필요한 연산을 한 줄에 한 개씩 출력한다. push연산은 +로, pop 연산은 -로 표현하도록 한다. 불가능한 경우 NO를 출력한다.

스택 수열 / 1874

N이 주어지고 N개의 수가 주어짐

+ 연산은 1부터 차례대로 push 연산을 진행

- 연산은 pop 연산 진행 후 값 출력

예제 입력 1 복사

```
8
4
3
6
8
7
5
2
1
```

예제 출력 1 복사

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
-
```

```
-
```

```
+
```

```
+
```

```
-
```

```
+
```

```
+
```

```
-
```

```
-
```

```
-
```

```
-
```

```
-
```

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

정답이 + 면 1부터 N 순서대로 스택에 push

정답이 - 면 현재 스택의 top 값 출력 및 pop

문제 이해가 어려움

출력 -> 예제 설명

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

pop 연산 값

스택

push 연산 값

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

+ + + + - - + + - + + - - - - -

pop 연산 값

스택

push 연산 값

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

+ + + + - - + + - + + - - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

+ + + - - + + - + + - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

+ + + - - + + - + + - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++**+**+-**+**+-**+**+-**+**-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++**+**+-**-**++**-**++**-****-****-****-**

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

+++ +- -++ -++ - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

+++ +- -++ -++ - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++-+++-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++-++-+-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++- - + + - + + - - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++- - + + - + + - - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+-+-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+-+-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

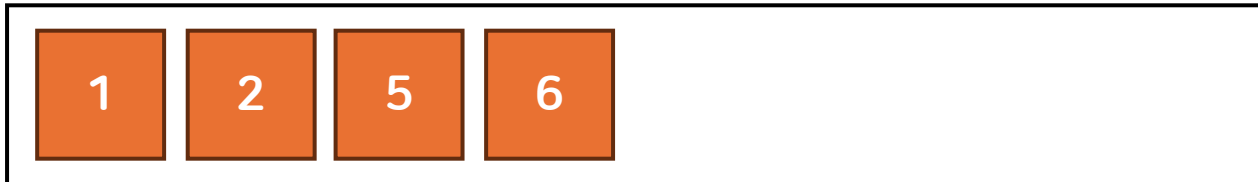
4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--++- - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--++-+-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--++-+-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--++-**+**+-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--++-+ +-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

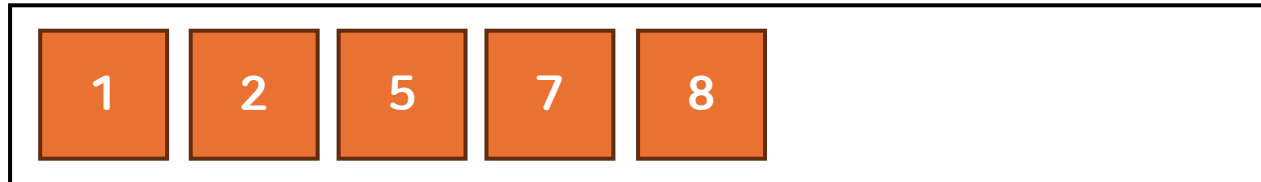
4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--++-+ + - - - -

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

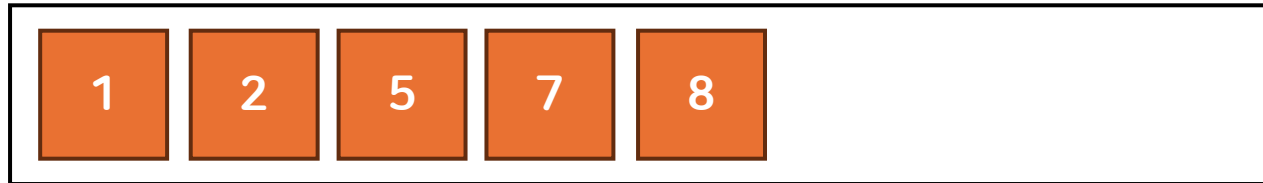
4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

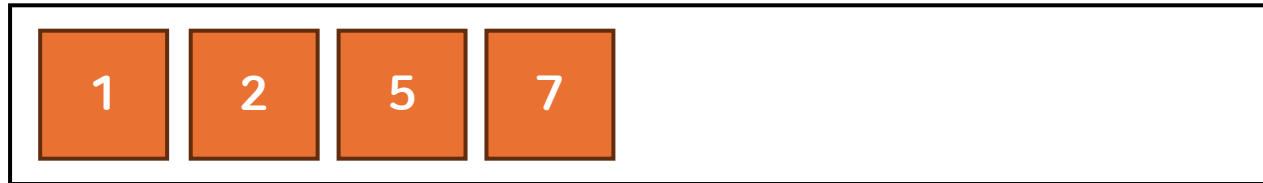
4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++- ----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-----

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-+--

pop 연산 값

스택



push 연산 값



스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-+--

pop 연산 값

5

7

8

6

3

4

스택

1

2

push 연산 값

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-+-- --

pop 연산 값

5

7

8

6

3

4

스택



push 연산 값

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-+-- --

pop 연산 값

5

7

8

6

3

4

2

스택



push 연산 값

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++- - - - -

pop 연산 값

5

7

8

6

3

4

2

스택



push 연산 값

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++- - - - -

pop 연산 값

5

7

8

6

3

4

1

2

스택

push 연산 값

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

예제 출력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1 + + + + - - + + - + + - - - - -

예제 입력은 pop 연산을 했을 때 반환 값의 순서

출력은 push, pop 연산의 순서

+ 는 push - 는 pop 연산

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

x를 출력하기 위해선 x까지의 수를 push 해야 함
이미 x를 넣었다면 pop

x를 스택에 삽입 한 지 판단 하는 방법?
이제 스택에 삽입 할 수가 x 보다 크면
x는 이미 스택에 들어감

스택 수열 / 1874

예제 입력 1

8

4 3 6 8 7 5 2 1

예제 출력 1

++++--+++-

x를 출력하기 위해선 x까지의 수를 push 해야 함
이미 x를 넣었다면 pop

만약 pop을 했을 때 반환 값이
입력과 다르거나 스택이 비어 있으면 NO

스택 수열 / 1874

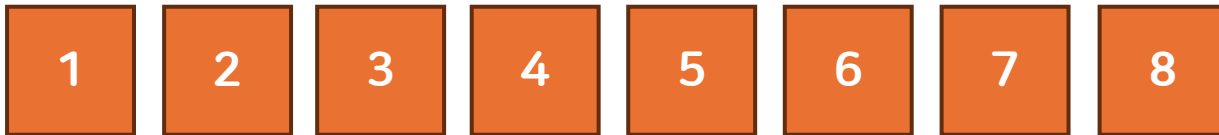
8

4 3 6 8 7 5 2 1

스택



push 연산



스택 수열 / 1874

8

정답

4 3 6 8 7 5 2 1

스택

push 연산



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

정답

스택



push 연산



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

정답

스택



push 연산



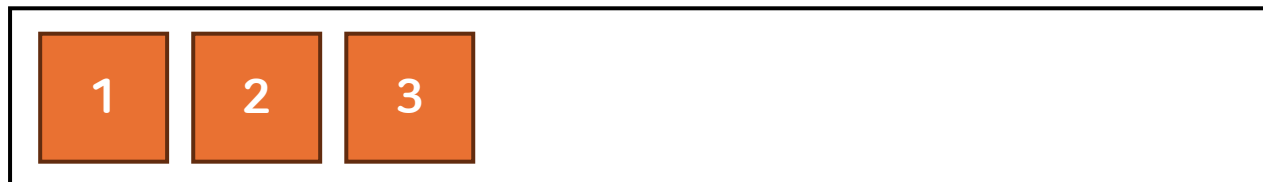
스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

정답

스택



push 연산



스택 수열 / 1874

8

정답

4 3 6 8 7 5 2 1

출력해야 하는 수 까지 넣었으므로 pop

스택



push 연산



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

출력해야 하는 수 까지 넣었으므로 pop

스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

이미 스택에 3을 넣었으므로 pop

스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

이미 스택에 3을 넣었으므로 pop

스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

6을 출력해야 하므로 6까지 push

스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

6을 출력해야 하므로 6까지 push

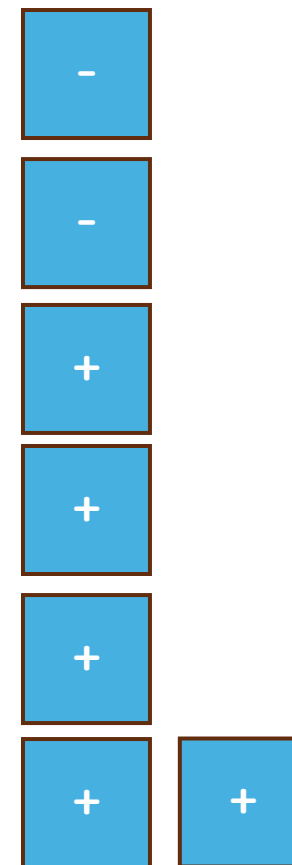
스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

6을 출력해야 하므로 6까지 push

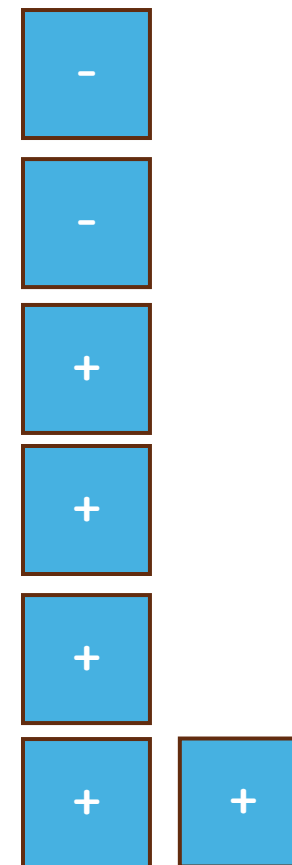
스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

출력해야 하는 수 까지 넣었으므로 pop

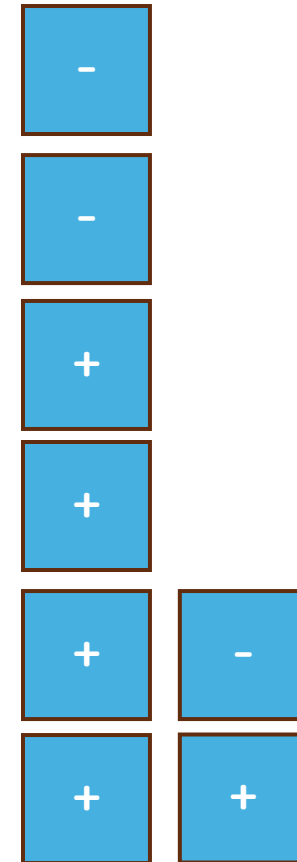
스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

출력해야 하는 수 까지 넣었으므로 pop

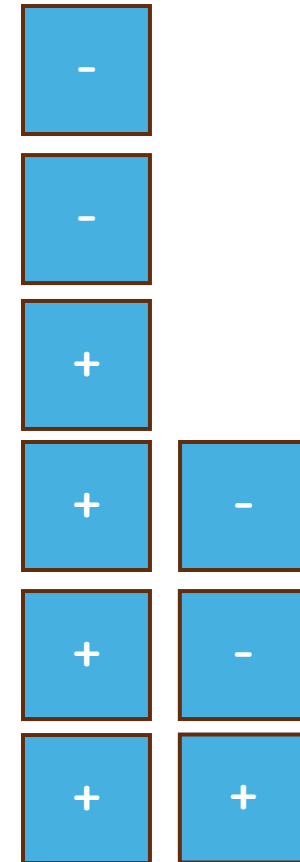
스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

8을 출력해야 하므로 8 까지 push

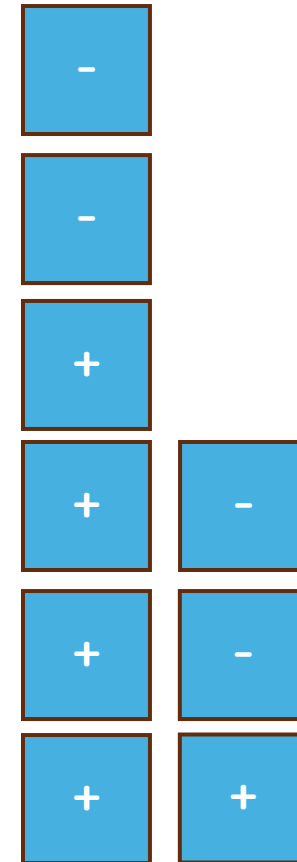
스택



push 연산



정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

8을 출력해야 하므로 8 까지 push

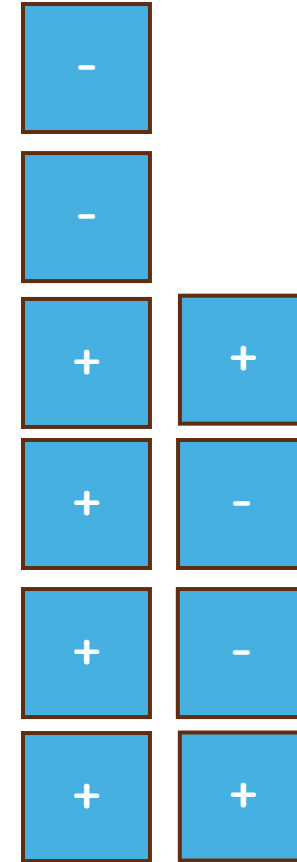
스택



push 연산



정답



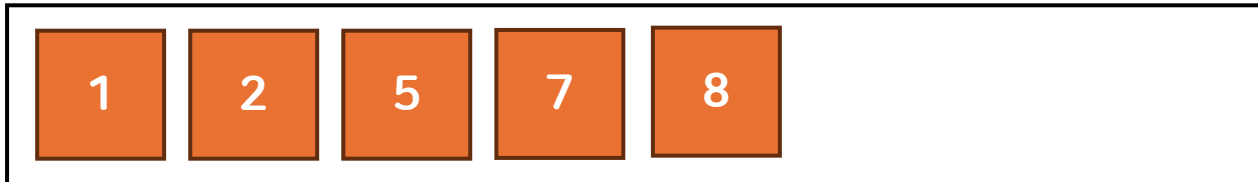
스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

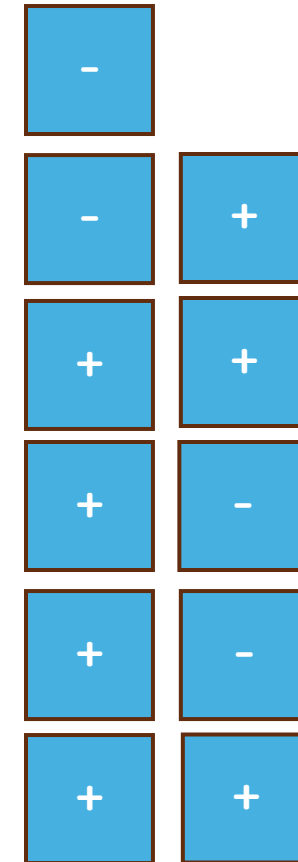
8을 출력해야 하므로 8 까지 push

스택



push 연산

정답



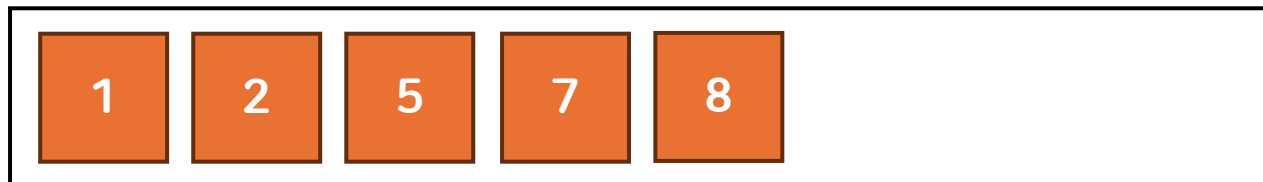
스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

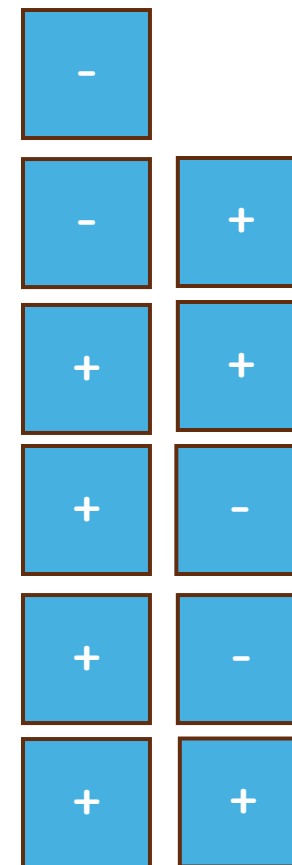
출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답

| | |
|---|---|
| - | - |
| - | + |
| + | + |
| + | - |
| + | - |
| + | + |

스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

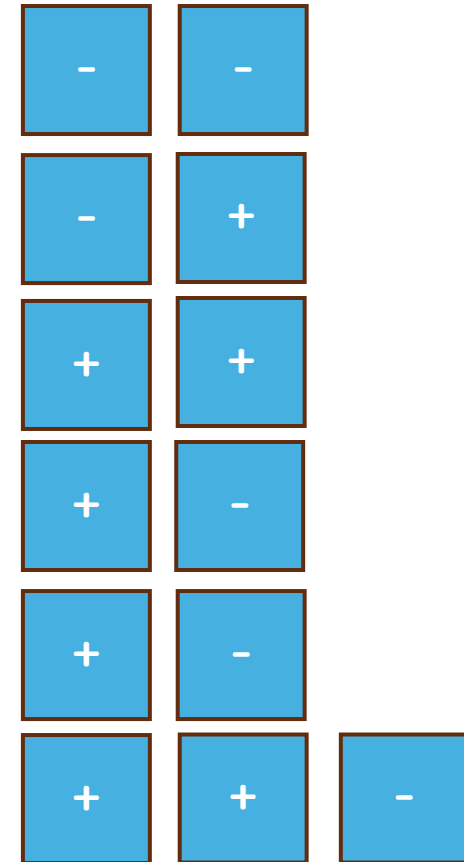
출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

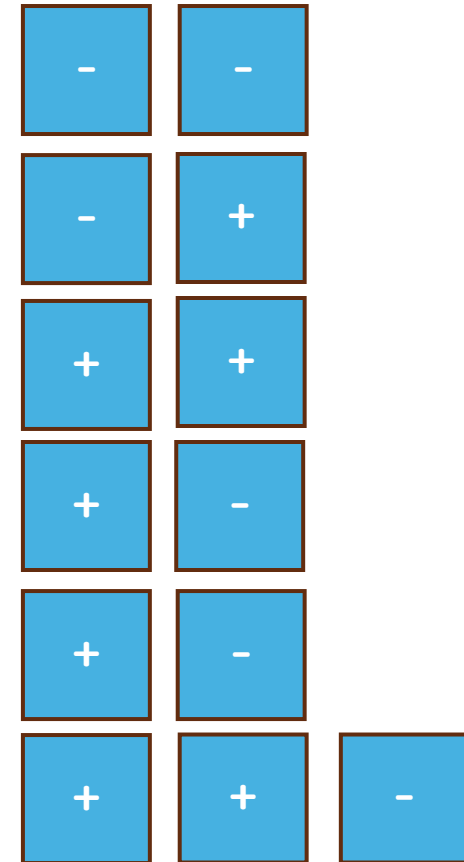
출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

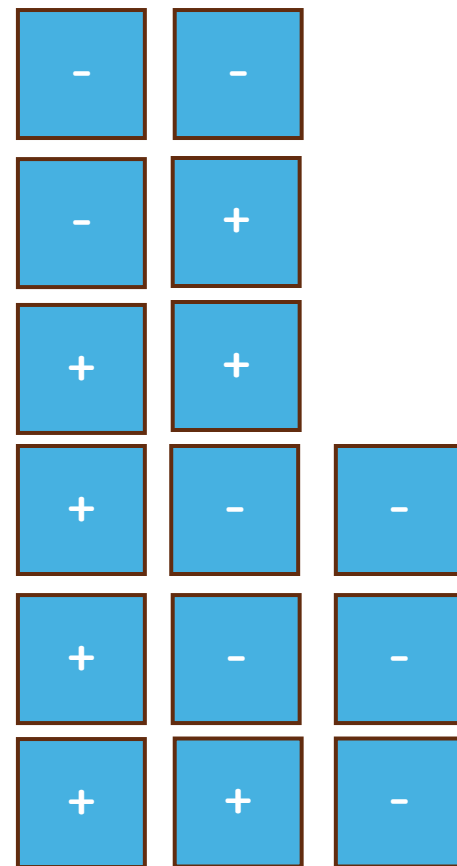
출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

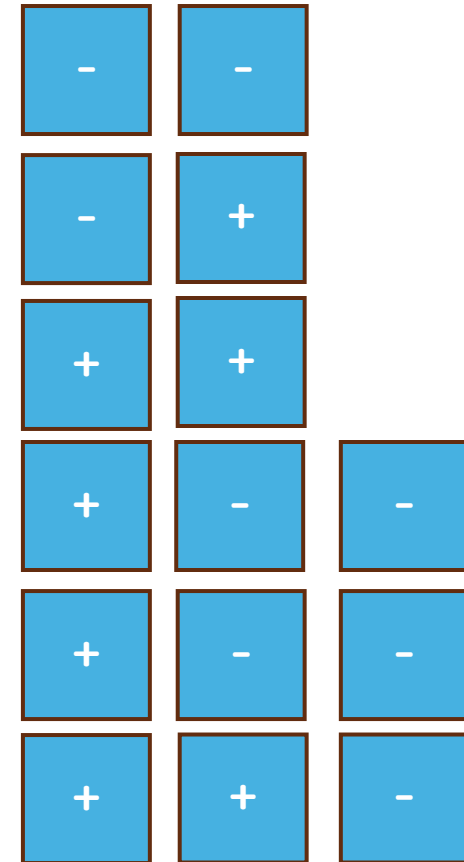
출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택



push 연산

정답



스택 수열 / 1874

8

4 3 6 8 7 5 2 1

출력 해야 하는 수를 넣었으므로 pop

스택

push 연산

정답

| | | |
|---|---|---|
| - | - | |
| - | + | |
| + | + | - |
| + | - | - |
| + | - | - |
| + | + | - |

스택 수열 / 1874

C++

정답을 관리하기 위해
동적 배열 <vector> 사용

#include <vector>
vector <자료형> 변수명;

vector를 처음 본다면
[https://dense.tistory.com/
entry/cpp-stl-vector](https://dense.tistory.com/entry/cpp-stl-vector)

```
#include <iostream>
#include <stack>
#include <vector>
using namespace std;

vector <char> result;
stack <int> st;
int main(){
    int n; cin >> n;
    int use = 1; // 스택에 삽입 할 수
    for(int i = 1; i <= n; i++){
        int x; cin >> x; // 현재 출력해야 하는 수
        while(use <= x){ // x가 삽입이 안되었으면
            st.push(use); use++; // 스택에 수 삽입
            result.push_back('+'); // 정답에 + 추가
        }

        // 스택이 비었거나 스택의 값이 x가 아니면
        if(st.empty() || st.top() != x){
            cout << "NO";
            return 0;
        }

        st.pop();
        result.push_back('-'); // 정답에 - 추가
    }

    for(int i = 0; i < result.size(); i++) cout << result[i] << '\n';

    return 0;
}
```

스택 수열 / 1874

Python

```
n = int(input())

stack = []
result = []
use = 1 # 스택에 삽입 할 수

for i in range(n):
    x = int(input()) # 현재 출력해야 하는 수
    while(use <= x): # x가 삽입이 안 되었으면
        stack.append(use) # 스택에 수 삽입
        use += 1
        result.append('+') # 정답에 + 추가

    # 스택이 비었거나 스택의 값이 x가 아니면
    if(len(stack) == 0 or stack[-1] != x):
        print("NO")
        exit(0)

    stack.pop()
    result.append('-') # 정답에 - 추가

for i in result:
    print(i)
```

질문?

괄호의 값 / 2504

백준 2504 / <https://www.acmicpc.net/problem/2504>

문제

4개의 기호 '(', ')', '[', ']'를 이용해서 만들어지는 괄호열 중에서 올바른 괄호열이란 다음과 같이 정의된다.

1. 한 쌍의 괄호로만 이루어진 '()'와 '[]'는 올바른 괄호열이다.
2. 만일 x 가 올바른 괄호열이면 '(x)'이나 '[x]'도 모두 올바른 괄호열이 된다.
3. x 와 y 모두 올바른 괄호열이라면 이들을 결합한 xy 도 올바른 괄호열이 된다.

예를 들어 '(()[[]])'나 '(())[[]]'는 올바른 괄호열이지만 '([])'나 '(()())'은 모두 올바른 괄호열이 아니다. 우리는 어떤 올바른 괄호열 x 에 대하여 그 괄호열의 값(괄호값)을 아래와 같이 정의하고 $값(x)$ 로 표시한다.

1. '()'인 괄호열의 값은 2이다.
2. '[]'인 괄호열의 값은 3이다.
3. '(x)'의 괄호값은 $2 \times 값(x)$ 으로 계산된다.
4. '[x]'의 괄호값은 $3 \times 값(x)$ 으로 계산된다.
5. 올바른 괄호열 x 와 y 가 결합된 xy 의 괄호값은 $값(xy) = 값(x) + 값(y)$ 로 계산된다.

예를 들어 '(()[[]])([])'의 괄호값을 구해보자. '()[[]]'의 괄호값이 $2 + 3 \times 3 = 11$ 이므로 '(()[[]])'의 괄호값은 $2 \times 11 = 22$ 이다. 그리고 '([])'의 값은 $2 \times 3 = 6$ 이므로 전체 괄호열의 값은 $22 + 6 = 28$ 이다.

여러분이 풀어야 할 문제는 주어진 괄호열을 읽고 그 괄호값을 앞에서 정의한대로 계산하여 출력하는 것이다.

입력

첫째 줄에 괄호열을 나타내는 문자열(스트링)이 주어진다. 단 그 길이는 1 이상, 30 이하이다.

출력

첫째 줄에 그 괄호열의 값을 나타내는 정수를 출력한다. 만일 입력이 올바르지 못한 괄호열이면 반드시 0을 출력해야 한다.

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

$$\begin{aligned} (([[]])([])) &= (2 + [3])(3) = (2 + 3 * 3) + 2 * 3 \\ &= 2 * 2 + 2 * (3 * 3) + 2 * 3 \\ &= 4 + 18 + 6 = 28 \end{aligned}$$

예제 입력 2는 올바른 괄호열이 아님 / 0 출력

예제 입력 1 복사

(([[]])([]))

예제 출력 1 복사

28

예제 입력 2 복사

[] [] ([])

예제 출력 2 복사

0

괄호의 값 / 2504

우선 올바른 괄호열인지 판단해보자

(([][])())

닫는 괄호는 아직 매칭 되지 않은
여는 괄호 중에서 가장 마지막 괄호랑 매칭 됨

-> 여는 괄호일 때는 스택에 넣고
닫는 괄호일 때는 스택의 값이랑 매칭

괄호의 값 / 2504

(([][]) ([]))

스택

괄호의 값 / 2504

(() [[]])([])

스택



괄호의 값 / 2504

(([]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]])([])

스택



여는 괄호이므로
스택의 마지막 값이랑 매칭

괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

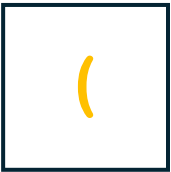
(() [[]]) ([])

스택

괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

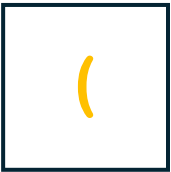
스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택



괄호의 값 / 2504

(() [[]]) ([])

스택

괄호의 값 / 2504

() (

모든 괄호 매칭이 끝났을 때
매칭이 안된 값이 있으면 올바른 값이 아님

())

닫는 괄호를 여는 괄호랑 매칭 시켜야 할 때
스택에 값이 없으면 올바른 값이 아님

괄호의 값 / 2504

C++

```
stack <char> st;
bool chk(string& s){
    // 올바른 괄호열이면 1 아니면 0 반환
    for(int i = 0; i < s.size(); i++){
        // 여는 괄호면 스택에 추가
        if(s[i] == '(' || s[i] == '[') st.push(s[i]);
        else{
            // 매칭할 여는 괄호가 없으면 틀린 괄호열
            if(st.empty()) return 0;

            // 매칭할 여는 괄호가 다른 종류의 괄호면 틀린 괄호열
            if(s[i] == ')' && st.top() == '[') return 0;
            else if(s[i] == ']' && st.top() == '(') return 0;

            // 여는 괄호와 매칭 했으므로 여는 괄호를 스택에서 제거
            st.pop();
        }
    }

    // 매칭되지 않은 괄호가 있으면 틀린 괄호열
    if(st.size()) return 0;

    // 끝까지 다 순회했는데 틀린 괄호열이 아니면
    // 올바른 괄호열
    return 1;
}
```

괄호의 값 / 2504

Python

```
def chk(s):
    # 올바른 괄호열이면 True 아니면 False 반환
    st = []
    for i in s:
        # 여는 괄호면 스택에 추가
        if i == '(' or i == '[':
            st.append(i)
        else:
            # 매칭할 여는 괄호가 없으면 틀린 괄호열
            if len(st) == 0:
                return False

            # 매칭할 여는 괄호가 다른 종류의 괄호면 틀린 괄호열
            if i == ')' and st[-1] == '[':
                return False
            elif i == ']' and st[-1] == '(':
                return False

            # 여는 괄호랑 매칭 했으므로 여는 괄호를 스택에서 제거
            st.pop()

    # 매칭 되지 않은 괄호가 있으면 틀린 괄호열
    # 아니면 올바른 괄호열
    return len(st) == 0
```

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

$$\begin{aligned} (([[]])([])) &= (2 + [3])(3) = (2 + 3 * 3) + 2 * 3 \\ &= 2 * 2 + 2 * (3 * 3) + 2 * 3 \\ &= 4 + 18 + 6 = 28 \end{aligned}$$

예제 입력 1 복사

(([[]])([]))

예제 출력 1 복사

28

예제 입력 2 복사

[] [] ([])

예제 출력 2 복사

0

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

$$\begin{aligned} (([[]])([])) &= (2 + [3])(3) \\ &= 2 * 11 + 2 * 3 \\ &= 22 + 6 = 28 \end{aligned}$$

괄호의 깊이가 깊은 값부터 계산해야 함

-> 여는 괄호가 들어 올 때마다 깊이가 깊어짐

닫는 괄호가 들어오면 안의 값들을 곱함

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(([][]) ([]))

우선 깊이를 계산해보자

여는 괄호가 들어오면 +1

닫는 괄호가 들어오면 -1

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]) ([])
1 2 1 2 3 2 1 0 1 2 1 0

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함

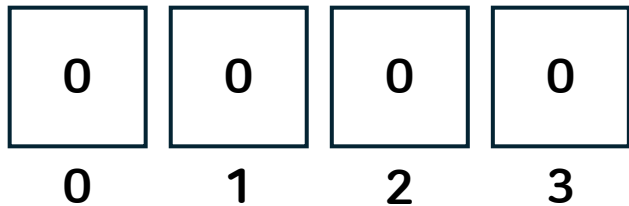
깊이가 같은 값들은 서로 더해야 함
-> 각 값들을 깊이에 대해서 관리

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(
1

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함

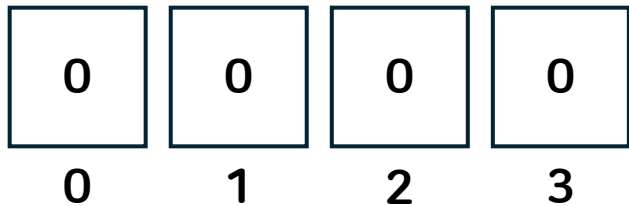


괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

((
 1 2

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함



괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(()
1 2 1

닫는 괄호가 나왔는데 이전 값이 0이므로
1로 취급해주고 2를 곱함

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [
 1 2 1 2

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[
1 2 1 2 3

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]
1 2 1 2 3 2

마찬가지로 이전 값이 없으므로
1로 취급해주고 3을 곱함

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 3 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]
1 2 1 2 3 2 1

이전 값이 3, 3을 곱해줘서 더함
이전 값은 0으로 초기화

| | | | |
|---|----|---|---|
| 0 | 11 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]])
1 2 1 2 3 2 1 0

이전 값이 2, 2를 곱해줘서 더함
마찬가지로 이전 값은 초기화

| | | | |
|----|---|---|---|
| 22 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]) (
 1 2 1 2 3 2 1 0 1

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함

| | | | |
|----|---|---|---|
| 22 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]) ([
 1 2 1 2 3 2 1 0 1 2

깊이가 같은 값들은 서로 더해주면 됨
닫는 괄호가 나왔을 때는 이전 값을 곱함

| | | | |
|----|---|---|---|
| 22 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]) ([]
1 2 1 2 3 2 1 0 1 2 1

이전 값이 없으므로 1로 취급
3을 더함

| | | | |
|----|---|---|---|
| 22 | 3 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]) ([])
1 2 1 2 3 2 1 0 1 2 1 0

이전 값이 3, 2를 곱해줘서 더함
마찬가지로 이전 값은 초기화

| | | | |
|----|---|---|---|
| 28 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

예제 입력 1

(() [[]]) ([])
1 2 1 2 3 2 1 0 1 2 1 0

정답은 인덱스 0에 저장됨

| | | | |
|----|---|---|---|
| 28 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 3 |

괄호의 값 / 2504

C++

```
stack <char> st;
bool chk(string& s){
    // 올바른 괄호열이면 1 아니면 0 반환
    for(int i = 0; i < s.size(); i++){
        // 여는 괄호면 스택에 추가
        if(s[i] == '(' || s[i] == '[') st.push(s[i]);
        else{
            // 매칭할 여는 괄호가 없으면 틀린 괄호열
            if(st.empty()) return 0;

            // 매칭할 여는 괄호가 다른 종류의 괄호면 틀린 괄호열
            if(s[i] == ')' && st.top() == '[') return 0;
            else if(s[i] == ']' && st.top() == '(') return 0;

            // 여는 괄호와 매칭 했으므로 여는 괄호를 스택에서 제거
            st.pop();
        }
    }

    // 매칭되지 않은 괄호가 있으면 틀린 괄호열
    if(st.size()) return 0;

    // 끝까지 다 순회했는데 틀린 괄호열이 아니면
    // 올바른 괄호열
    return 1;
}
```

```
int result[31];
int main(){
    fastio;
    string s; cin >> s;
    if(!chk(s)){ // 틀린 괄호열이면 0 출력
        cout << 0; return 0;
    }

    int cnt = 0; // 현재 깊이
    for(int i = 0; i < s.size(); i++){
        // 여는 괄호면
        if(s[i] == '(' || s[i] == '[') cnt++; // 깊이 증가

        // 닫는 괄호면
        else if(s[i] == ')'){
            cnt--; // 깊이 감소
            // 이전 값에 2를 곱해서 더함
            // 0 이면 1로 취급
            result[cnt] += 2 * max(result[cnt + 1], 1);
            result[cnt + 1] = 0; // 이전 값 초기화
        }
        else{
            cnt--; // 깊이 감소
            // 이전 값에 3을 곱해서 더함
            // 0 이면 1로 취급
            result[cnt] += 3 * max(result[cnt + 1], 1);
            result[cnt + 1] = 0; // 이전 값 초기화
        }
    }

    // 정답은 인덱스 0에 있음
    cout << result[0];
    return 0;
}
```

괄호의 값 / 2504

Python

```
def chk(s):
    # 올바른 괄호열이면 True 아니면 False 반환
    st = []
    for i in s:
        # 여는 괄호면 스택에 추가
        if i == '(' or i == '[':
            st.append(i)
        else:
            # 매칭할 여는 괄호가 없으면 틀린 괄호열
            if len(st) == 0:
                return False

            # 매칭할 여는 괄호가 다른 종류의 괄호면 틀린 괄호열
            if i == ')' and st[-1] == '[':
                return False
            elif i == ']' and st[-1] == '(':
                return False

            # 여는 괄호랑 매칭 했으므로 여는 괄호를 스택에서 제거
            st.pop()

    # 매칭 되지 않은 괄호가 있으면 틀린 괄호열
    # 아니면 올바른 괄호열
    return len(st) == 0
```

```
s = input().rstrip()
if not chk(s): # 틀린 괄호열이면 0 출력
    print(0)
    exit(0)

result = [0] * 31
cnt = 0 # 현재 깊이

for i in s:
    if i == '(' or i == '[': # 여는 괄호면
        cnt += 1 # 깊이 증가
    elif i == ')': # 닫는 괄호면
        cnt -= 1 # 깊이 감소
        # 이전 값에 2를 곱해서 더함
        # 0 이면 1로 취급
        result[cnt] += 2 * max(result[cnt + 1], 1)
        result[cnt + 1] = 0 # 이전 값 초기화
    else:
        cnt -= 1 # 깊이 감소
        # 이전 값에 3을 곱해서 더함
        # 0 이면 1로 취급
        result[cnt] += 3 * max(result[cnt + 1], 1)
        result[cnt + 1] = 0 # 이전 값 초기화

# 정답은 인덱스 0에 있음
print(result[0])
```

질문?

2주차 – 이분탐색 / 매개변수탐색

선형 탐색

정렬 되어 있는 배열 A에서 특정한 수 X를 찾는 방법

나이브하게 구현하면 배열 A를 다 돌아야 함

A의 길이가 N일 때 시간 복잡도 $O(N)$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

각 수에서 추가적인 정보를 얻을 수는 없을까?

배열 A는 정렬 되어 있으므로

인덱스 0 ~ 3 의 값들은 14 이하

인덱스 5 ~ 6 의 값들은 14 이상

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

배열 A에서 16을 찾고 있다고 생각할 때
인덱스 4 이전의 값들은 항상 14 이하이므로
인덱스 5 ~ 6의 값만 고려하면 됨

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자
 $A[3] = 11 < 14$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자
 $A[3] = 11 < 14$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자
 $A[5] = 16 > 14$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자
 $A[5] = 16 > 14$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 가운데 수를 탐색하면
탐색 범위를 절반 씩 줄여 나갈 수 있음

배열 A에서 14를 찾는다고 해보자
 $A[4] = 14 == 14$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

항상 탐색 범위가 절반 씩 줄음
시간 복잡도는 $O(\log N)$

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

탐색 범위의 시작점을 lo 끝점을 hi
lo 와 hi 의 중간을 mid 라고 두자

| lo | mid | | | | hi | |
|----|-----|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

mid의 값이 X의 값 초과이면 $hi = mid - 1$

$X = 4 < mid = 11$

| lo | mid | hi |
|----|-----|----|
| 1 | 4 | 6 |
| 11 | 14 | 16 |
| 22 | | |
| 0 | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 |
| 6 | | |

이분 탐색

mid의 값이 X의 값 초과이면 $hi = mid - 1$

$X = 4 < mid = 11$

lo hi mid

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

mid의 값이 X의 값 초과이면 $hi = mid - 1$

$X = 4 < mid = 11$

lo mid hi

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

mid의 값이 X의 값 미만이면 $lo = mid + 1$

$X = 16 > mid = 11$

| lo | | mid | | | hi | |
|----|---|-----|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

mid의 값이 X의 값 미만이면 $lo = mid + 1$

$X = 16 > mid = 11$

mid lo

hi

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

mid의 값이 X의 값 미만이면 $lo = mid + 1$

$X = 16 > mid = 11$

lo mid hi

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

이 과정을 hi 가 lo 보다 작아지거나
 $a[mid] == x$ 일 때 까지 반복

hi 가 lo 보다 작아질 때 까지 찾지 못하면
그 값은 배열에 없음

lo mid hi

| | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 4 | 6 | 11 | 14 | 16 | 22 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

이분 탐색

C++

Received Output:

1
4
-1

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a[7] = { 1, 4, 6, 11, 14, 16, 22};

int binary_search(int x){
    int lo = 0, hi = 6; // A의 크기가 7이므로 hi = 6(7 - 1)
    int ret = -1; // A에 x가 존재하지 않을 경우 -1 반환

    while(lo <= hi){ // 시작점이 끝점보다 커지면 종료
        int mid = (hi + lo) / 2; // 중간값
        if(a[mid] == x){ // 현재 값이 탐색하고 있는 값이면
            ret = mid; break; // 정답은 mid, while문 종료
        }
        // 현재 값이 탐색하고 있는 값보다 크면
        if(a[mid] > x) hi = mid - 1; // mid 이상의 인덱스에는 x가 없음
        else lo = mid + 1; // 아니면 mid 이하의 인덱스에는 x가 없음
    }

    return ret;
}

int main(){
    cout << binary_search(4) << "\n"; // 1
    cout << binary_search(14) << "\n"; // 4
    cout << binary_search(15) << "\n"; // -1

    return 0;
}
```


이분 탐색

Python

Received Output:

1
4
-1

```
a = [1, 4, 6, 11, 14, 16, 22]

def binary_search(x):
    lo = 0
    hi = 6 # A의 크기가 7이므로 hi = 6(7 - 1)
    ret = -1 # A에 x가 존재하지 않을 경우 -1 반환

    while lo <= hi: # 시작점이 끝점보다 커지면 종료
        mid = (lo + hi) // 2 # 중간값
        if a[mid] == x: # 현재 값이 탐색하고 있는 값이면
            ret = mid # 정답은 mid
            break # while문 종료

        if a[mid] > x: # 현재 값이 탐색하고 있는 값보다 크면
            hi = mid - 1 # mid 이상의 인덱스에는 x가 없음
        else: # 현재 값이 탐색하고 있는 값보다 작으면
            lo = mid + 1 # mid 이하의 인덱스에는 x가 없음

    return ret

print(binary_search(4)) # 1
print(binary_search(14)) # 4
print(binary_search(15)) # -1
```

수 찾기 / 1920

백준 1920 / <https://www.acmicpc.net/problem/1920>

문제

N개의 정수 $A[1], A[2], \dots, A[N]$ 이 주어져 있을 때, 이 안에 X라는 정수가 존재하는지 알아내는 프로그램을 작성하시오.

입력

첫째 줄에 자연수 $N (1 \leq N \leq 100,000)$ 이 주어진다. 다음 줄에는 N개의 정수 $A[1], A[2], \dots, A[N]$ 이 주어진다. 다음 줄에는 $M (1 \leq M \leq 100,000)$ 이 주어진다. 다음 줄에는 M개의 수들이 주어지는데, 이 수들이 A안에 존재하는지 알아내면 된다. 모든 정수의 범위는 -2^{31} 보다 크거나 같고 2^{31} 보다 작다.

출력

M개의 줄에 답을 출력한다. 존재하면 1을, 존재하지 않으면 0을 출력한다.

수 찾기 / 1920

배열 A의 크기 N이 주어지고 A값이 주어짐

$A = [4, 1, 5, 2, 3]$

자연수 M이 주어지고 M번에 대해서

X값이 주어지고 A에 X가 있으면 1 아니면 0 출력

예제 입력 1 [복사](#)

```
5
4 1 5 2 3
5
1 3 7 9 5
```

예제 출력 1 [복사](#)

```
1
1
0
0
1
```

수 찾기 / 1920

이분탐색을 사용하기 위해선 정렬을 해야함
각 언어의 기본 라이브러리 사용 / $O(N \log N)$

X가 M번 주어질 때 이분 탐색을 사용해서
값이 있으면 1 아니면 0 출력
이분 탐색을 M번 해야함 / $O(M \log N)$

예제 입력 1 [복사](#)

```
5
4 1 5 2 3
5
1 3 7 9 5
```

예제 출력 1 [복사](#)

```
1
1
0
0
1
```

수 찾기 / 1920

이분탐색을 사용하기 위해선 정렬을 해야함
각 언어의 기본 라이브러리 사용 / $O(N \log N)$

C++

<algorithm> 헤더 sort

배열을 정렬 할 때는
시작점이 s, 끝점이 e일 때
`sort(a + s, a + e + 1);`

```
#include <iostream>
#include <algorithm>
using namespace std;

int main(){
    int a[5] = {4, 1, 2, 5, 3};
    sort(a, a + 5);

    for(int i = 0; i < 5; i++) cout << a[i] << " ";
}
```

Received Output:

1 2 3 4 5

수 찾기 / 1920

C++

<algorithm> 헤더 sort

벡터를 정렬 할 때는

시작점이 s, 끝점이 e일 때

`sort(a.begin() + s , a.begin() + e + 1);`

전체를 다 정렬 할 때는

`sort(a.begin(), a.end());`

Received Output:

1 2 3 4 5

```
#include <iostream>
#include <algorithm>
#include <vector>
using namespace std;

int main(){
    vector<int> a = {4, 1, 2, 5, 3};
    sort(a.begin(), a.end());

    for(int i = 0; i < 5; i++) cout << a[i] << " ";
}
```

수 찾기 / 1920

이분탐색을 사용하기 위해선 정렬을 해야함
각 언어의 기본 라이브러리 사용 / $O(N \log N)$

Python

List의 sort 함수 사용
`a.sort()`

```
a = [4, 1, 2, 5, 3]
a.sort()

for i in a:
    print(i, end = " ")
```

Received Output:
1 2 3 4 5

수 찾기 / 1920

C++

fastio를 사용하면 printf(), scanf()
사용이 불가능 하지만
입출력 속도가 증가 함

```
ios::sync_with_stdio(false);  
cin.tie(0); cout.tie(0);
```

Input:

```
5  
4 1 5 2 3  
5  
1 3 7 9 5
```

Received Output:

```
1  
1  
0  
0  
1
```

```
#include <iostream>  
#include <algorithm>  
using namespace std;  
const int MAX = 101010;  
int a[MAX];  
  
int binary_search(int x, int size){  
    int lo = 0, hi = size - 1; // A의 크기가 size이므로 hi = size - 1  
    int ret = -1; // A에 x가 존재하지 않을 경우 -1 반환  
  
    while(lo <= hi){ // 시작점이 끝점보다 커지면 종료  
        int mid = (hi + lo) / 2; // 중간값  
        if(a[mid] == x){ // 현재 값이 탐색하고 있는 값이면  
            ret = mid; break; // 정답은 mid, while문 종료  
        }  
        // 현재 값이 탐색하고 있는 값보다 크면  
        if(a[mid] > x) hi = mid - 1; // mid 이상의 인덱스에는 x가 없음  
        else lo = mid + 1; // 아니면 mid 이하의 인덱스에는 x가 없음  
    }  
  
    return ret;  
}  
  
int main(){  
    ios::sync_with_stdio(0); // fastio  
    cin.tie(0), cout.tie(0); // fastio  
  
    int n; cin >> n;  
    for(int i = 0; i < n; i++) cin >> a[i];  
    sort(a, a + n); // 이분탐색을 사용하기 위해선 정렬 해야함  
  
    int m; cin >> m;  
    while(m--){  
        int x; cin >> x;  
        int ret = binary_search(x, n); // 이분탐색 값  
        if(ret == -1) cout << 0 << "\n"; // -1 이면 A에 x가 없음  
        else cout << 1 << "\n"; // 아니면 A에 x가 있음  
    }  
  
    return 0;  
}
```


수 찾기 / 1920

Python

```
import sys
input = sys.stdin.readline
```

fastio를 사용하면
개행 문자까지 입력 받음
rstrip()으로 개행 문자를
제거해 줘야 함

Input:

```
5
4 1 5 2 3
5
1 3 7 9 5
```

Received Output:

```
1
1
0
0
1
```

```
import sys
input = sys.stdin.readline

def binary_search(x, size):
    lo = 0
    hi = size - 1 # A의 크기가 size 이므로 hi = size - 1
    ret = -1 # A에 x가 존재하지 않을 경우 -1 반환

    while lo <= hi: # 시작점이 끝점보다 커지면 종료
        mid = (lo + hi) // 2 # 중간값
        if a[mid] == x: # 현재 값이 탐색하고 있는 값이면
            ret = mid # 정답은 mid
            break # while문 종료

        if a[mid] > x: # 현재 값이 탐색하고 있는 값보다 크면
            hi = mid - 1 # mid 이상의 인덱스에는 x가 없음
        else: # 현재 값이 탐색하고 있는 값보다 작으면
            lo = mid + 1 # mid 이하의 인덱스에는 x가 없음

    return ret

n = int(input())
a = list(map(int, input().rstrip().split()))
a.sort() # 이분탐색을 사용하기 위해선 정렬 해야함

m = int(input())
x = list(map(int, input().rstrip().split()))

for i in range(m):
    ret = binary_search(x[i], n) # 이분탐색 값
    if ret == -1: # -1 이면 A에 x가 없음
        print(0)
    else: # 아니면 A에 x가 있음
        print(1)
```

매개 변수 탐색

매개 변수 탐색

최적화 문제를 결정 문제로 바꾸어
이분 탐색으로 문제를 해결 하는 것

결정 문제

Yes/No 로 답할 수 있는 문제

최적화 문제

최대값, 최소값을 찾는 문제

매개 변수 탐색

결정 문제

Yes/No 로 답할 수 있는 문제

최적화 문제

최대값, 최소값을 찾는 문제

결정 문제가 최적화 문제보다 항상 쉬움

최적화 문제를 해결 할 수 있으면

결정 문제를 항상 해결 할 수 있음

랜선 자르기 / 1654

백준 1654 / <https://www.acmicpc.net/problem/1654>

문제

집에서 시간을 보내던 오영식은 박성원의 부름을 받고 급히 달려왔다. 박성원이 캠프 때 쓸 N 개의 랜선을 만들어야 하는데 너무 바빠서 영식에게 도움을 청했다.

이미 오영식은 자체적으로 K 개의 랜선을 가지고 있다. 그러나 K 개의 랜선은 길이가 제각각이다. 박성원은 랜선을 모두 N 개의 같은 길이의 랜선으로 만들고 싶었기 때문에 K 개의 랜선을 잘라서 만들어야 한다. 예를 들어 300cm 짜리 랜선에서 140cm 짜리 랜선을 두 개 잘라내면 20cm는 버려야 한다. (이미 자른 랜선은 붙일 수 없다.)

편의를 위해 랜선을 자르거나 만들 때 손실되는 길이는 없다고 가정하며, 기존의 K 개의 랜선으로 N 개의 랜선을 만들 수 없는 경우는 없다고 가정하자. 그리고 자를 때는 항상 센티미터 단위로 정수길이만큼 자른다고 가정하자. N 개보다 많이 만드는 것도 N 개를 만드는 것에 포함된다. 이때 만들 수 있는 최대 랜선의 길이를 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력

첫째 줄에는 오영식이 이미 가지고 있는 랜선의 개수 K , 그리고 필요한 랜선의 개수 N 이 입력된다. K 는 1이상 10,000이하의 정수이고, N 은 1이상 1,000,000이하의 정수이다. 그리고 항상 $K \leq N$ 이다. 그 후 K 줄에 걸쳐 이미 가지고 있는 각 랜선의 길이가 센티미터 단위의 정수로 입력된다. 랜선의 길이는 $2^{31}-1$ 보다 작거나 같은 자연수이다.

출력

첫째 줄에 N 개를 만들 수 있는 랜선의 최대 길이를 센티미터 단위의 정수로 출력한다.

랜선 자르기 / 1654

예제 입력 1 [복사](#)

```
4 11
802
743
457
539
```

예제 출력 1 [복사](#)

```
200
```

힌트

802cm 랜선에서 4개, 743cm 랜선에서 3개, 457cm 랜선에서 2개, 539cm 랜선에서 2개를 잘라내 모두 11개를 만들 수 있다.

랜선 자르기 / 1654

최적화 문제

최대값, 최소값을 찾는 문제

M개의 랜선을 만들 수 있는 랜선의 최대 길이

결정 문제

Yes/No 로 답할 수 있는 문제

랜선의 길이를 K로 잘랐을 때

M개 이상의 랜선을 만들 수 있는가

랜선 자르기 / 1654

결정 문제

랜선의 길이를 K 로 잘랐을 때
 M 개의 랜선을 만들 수 있는가

$K = 0, 1, 2 \dots$ 에 대해서 결정 문제를 해결
 $\text{Decision}(K) = \text{Yes}$ 인 K 의 최댓값을 찾으면 됨

모든 K 에 대해서 문제를 해결해야 함 \rightarrow 비효율적

랜선 자르기 / 1654

예제 입력 1 예제 출력 1

4 11

200

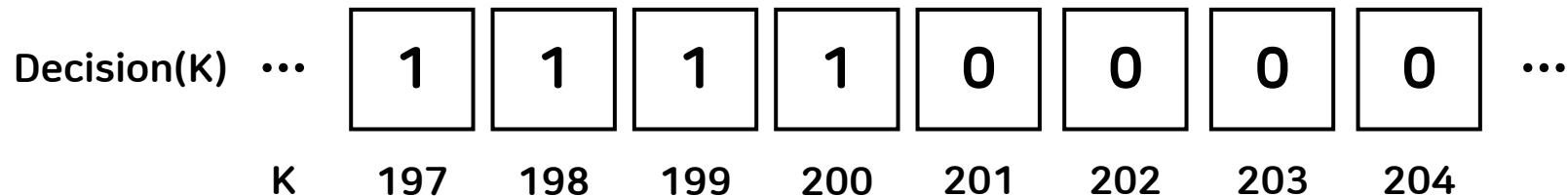
802

743

457

539

Decision(K)가 1인 K의 최댓값이 정답
결정 문제의 값은 항상 정렬 되어 있음 -> 이분 탐색



랜선 자르기 / 1654

이분 탐색

정답이 존재하는 구간의 $[lo, hi]$ 중간 지점 mid

Decision(mid)가 0이면 정답은 $[lo, mid - 1]$ 에 존재

Decision(mid)가 1이면 정답은 $[mid, hi]$ 에 존재

이분 탐색의 조건 -> 정렬

결정 문제의 값들이 정렬 되어 있지 않으면

매개 변수 탐색을 사용 할 수 없음

랜선 자르기 / 1654

C++

int를 사용하면 overflow
long long을 사용

$mid = (lo + hi + 1) / 2;$
올림 값 사용

Input:

4 11
802
743
457
539

Expected Output:

200

```
int main(){
    cin >> n >> m;
    for(int i = 1; i <= n; i++) cin >> a[i];
    cout << maximization(); // 최댓값 출력

    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int n, m, a[1010101];

bool decision(long long cur){
    long long cnt = 0; // 만들 수 있는 랜선의 개수
    for(int i = 1; i <= n; i++){
        // 랜선의 길이를 cur 만큼 자를 때
        // a[i] / cur 만큼 랜선이 나옴
        cnt += a[i] / cur;
    }

    // 만들 수 있는 랜선의 개수가 m 이상이면 1 아니면 0 반환
    return cnt >= m;
}

int maximization(){
    // 정답의 범위는 1 ~ 2^31 - 1
    long long lo = 1, hi = (1 << 31) - 1;
    while(lo < hi){
        long long mid = (lo + hi + 1) / 2; // 중간값
        // 결정 문제의 답이 1 이면
        // 정답은 [mid, hi]에 존재
        if(decision(mid)) lo = mid;

        // 결정 문제의 답이 0 이면
        // 정답은 [lo, mid - 1]에 존재
        else hi = mid - 1;
    }

    return lo;
}
```

랜선 자르기 / 1654

Python

$\text{mid} = (\text{lo} + \text{hi} + 1) // 2;$
올림 값 사용

Input:

4 11
802
743
457
539

Expected Output:

200

```
import sys
input = sys.stdin.readline

n, m = list(map(int, input().rstrip().split()))
a = [int(input().rstrip()) for _ in range(n)]

def decision(cur):
    cnt = 0 # 만들 수 있는 랜선의 개수
    for i in a:
        # 랜선의 길이를 cur 만큼 자를 때
        # a[i] // cur 만큼 랜선이 나옴
        cnt += i // cur

    # 만들 수 있는 랜선의 개수가 m 이상이면 1 아니면 0 반환
    return cnt >= m

def maximization():
    # 정답의 범위는 1 ~ 2^31 - 1
    lo = 1
    hi = 2 ** 31 - 1
    while lo < hi:
        mid = (lo + hi + 1) // 2 # 중간값
        # 결정 문제의 답이 1 이면
        # 정답은 [mid, hi]에 존재
        if(decision(mid)):
            lo = mid

        # 결정 문제의 답이 0 이면
        # 정답은 [lo, mid - 1]에 존재
        else:
            hi = mid - 1
    return lo

print(maximization())
```

매개 변수 탐색

mid 값을 올림 하는 이유

lo와 hi의 차이가 1 일 때 올림을 하지 않으면

EX) $lo = 5, hi = 6, mid = (5 + 6) / 2 = 5$

decision(mid)가 1이면 $lo = mid$

항상 $lo = 5, hi = 6, mid = 5$ 로 갱신 됨

올림을 하면 $mid = lo = 6$ 으로 갱신되어서 무한루프 X

반대로 최솟값을 구할 때는 mid 값을 내림 해야함

$mid = (lo + hi) / 2$

매개 변수 탐색

C++

```
int maximization(){
    // 정답의 범위는 1 ~ N
    long long lo = 1, hi = N;
    while(lo < hi){
        long long mid = (lo + hi + 1) / 2; // 중간값
        // 결정 문제의 답이 1 이면
        // 정답은 [mid, hi]에 존재
        if(decision(mid)) lo = mid;

        // 결정 문제의 답이 0 이면
        // 정답은 [lo, mid - 1]에 존재
        else hi = mid - 1;
    }

    return lo;
}
```

```
int minimization(){
    // 정답의 범위는 1 ~ N
    int lo = 1, hi = N;
    while(lo < hi){
        int mid = (lo + hi) / 2; // 중간값
        // 결정 문제의 답이 1 이면
        // 정답은 [lo, mid]에 존재
        if(decision(mid)) hi = mid;

        // 결정 문제의 답이 0 이면
        // 정답은 [mid + 1, hi]에 존재
        else lo = mid + 1;
    }

    return lo;
}
```

Decision(K) 11111**1**000000

000000**1**11111

매개 변수 탐색

Python

```
def maximization():
    # 정답의 범위는 1 ~ N
    lo = 1
    hi = N
    while lo < hi:
        mid = (lo + hi + 1) // 2 # 중간값
        # 결정 문제의 답이 1 이면
        # 정답은 [mid, hi]에 존재
        if(decision(mid)):
            lo = mid

        # 결정 문제의 답이 0 이면
        # 정답은 [lo, mid - 1]에 존재
        else:
            hi = mid - 1
    return lo
```

```
def minimization():
    # 정답의 범위는 1 ~ N
    lo = 1
    hi = N
    while(lo < hi):
        mid = (lo + hi) // 2 # 중간값
        # 결정 문제의 답이 1 이면
        # 정답은 [lo, mid]에 존재
        if(decision(mid)):
            hi = mid

        # 결정 문제의 답이 0 이면
        # 정답은 [mid + 1, hi]에 존재
        else:
            lo = mid + 1
    return lo
```

Decision(K) 11111**1**000000

000000**1**11111

질문?

휴게소 세우기 / 1477

백준 1477 / <https://www.acmicpc.net/problem/1477>

문제

다솜이는 유료 고속도로를 가지고 있다. 다솜이는 현재 고속도로에 휴게소를 N 개 가지고 있는데, 휴게소의 위치는 고속도로의 시작으로부터 얼마나 떨어져 있는지로 주어진다. 다솜이는 지금 휴게소를 M 개 더 세우려고 한다.

다솜이는 이미 휴게소가 있는 곳에 휴게소를 또 세울 수 없고, 고속도로의 끝에도 휴게소를 세울 수 없다. 휴게소는 정수 위치에만 세울 수 있다.

다솜이는 이 고속도로를 이용할 때, 모든 휴게소를 방문한다. 다솜이는 휴게소를 M 개 더 지어서 휴게소가 없는 구간의 길이의 최댓값을 최소로 하려고 한다. (반드시 M 개를 모두 지어야 한다.)

예를 들어, 고속도로의 길이가 1000이고, 현재 휴게소가 {200, 701, 800}에 있고, 휴게소를 1개 더 세우려고 한다고 해보자.

일단, 지금 이 고속도로를 타고 달릴 때, 휴게소가 없는 구간의 최댓값은 200~701구간인 501이다. 하지만, 새로운 휴게소를 451구간에 짓게 되면, 최대가 251이 되어서 최소가 된다.

입력

첫째 줄에 현재 휴게소의 개수 N , 더 지으려고 하는 휴게소의 개수 M , 고속도로의 길이 L 이 주어진다. 둘째 줄에 현재 휴게소의 위치가 공백을 사이에 두고 주어진다. $N = 0$ 인 경우 둘째 줄은 빈 줄이다.

출력

첫째 줄에 M 개의 휴게소를 짓고 난 후에 휴게소가 없는 구간의 최댓값의 최솟값을 출력한다.

휴게소 세우기 / 1477

첫째 줄에 M개의 휴게소를 짓고 난 후에 휴게소가 없는 구간의 최댓값의 최솟값을 출력한다.

예제 입력 1 [복사](#)

```
6 7 800
622 411 201 555 755 82
```

예제 출력 1 [복사](#)

```
70
```

예제 입력 2 [복사](#)

```
3 1 1000
200 701 800
```

예제 출력 2 [복사](#)

```
251
```

예제 입력 3 [복사](#)

```
3 1 1000
300 701 800
```

예제 출력 3 [복사](#)

```
300
```

휴게소 세우기 / 1477

최적화 문제

M개의 휴게소를 추가로 지었을 때
휴게소 간의 거리의 최댓값의 최솟값

결정 문제

휴게소 세우기 / 1477

최적화 문제

M개의 휴게소를 추가로 지었을 때
휴게소 간의 거리의 최댓값의 최솟값

결정 문제

휴게소 간의 거리의 최댓값을 K로 만들 때
M개 이하의 휴게소가 추가로 필요한가

휴게소 세우기 / 1477

결정 문제

휴게소 간의 거리의 최댓값을 K 로 만들 때
 M 개 이하의 휴게소가 추가로 필요한가

M 개 초과인 휴게소가 필요하면 최댓값을 K 로 줄일 수 없음
 M 개 미만의 휴게소가 필요하면 남은 휴게소를
거리가 1인 휴게소로 배치하면 됨

휴게소 세우기 / 1477

결정 문제

휴게소 간의 거리의 최댓값을 K 로 만들 때
 M 개 이하의 휴게소가 추가로 필요한가

이분 탐색

K 가 감소하면 항상 필요한 휴게소 수는 증가함

K 가 증가하면 항상 필요한 휴게소 수는 감소함

Decision(K) -> 0000011111

매개 변수 탐색 가능

휴게소 세우기 / 1477

결정 문제

휴게소 간의 거리의 최댓값을 K 로 만들 때
 M 개 이하의 휴게소가 추가로 필요한가

고속도로의 길이가 L 이므로 결정 문제의 범위는 $1 \sim L$
일단 휴게소의 위치들을 정렬해보자

휴게소 세우기 / 1477

예제 입력 1

6 7 800

622 411 201 555 755 82 70

예제 출력 1

정렬

82 201 411 555 622 755

휴게소 세우기 / 1477

6 7 800

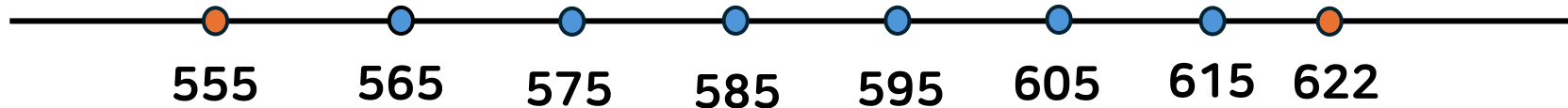
정답

82 201 411 555 622 755

70

휴게소 사이의 거리의 최댓값이 K일 때
각 휴게소 사이에는 (휴게소의 위치 차이 / K) 만큼
추가로 휴게소를 배치 해야 함

EX) 555 622 -> 차이 67, $K = 10 \rightarrow 6$



휴게소 세우기 / 1477

6 7 800

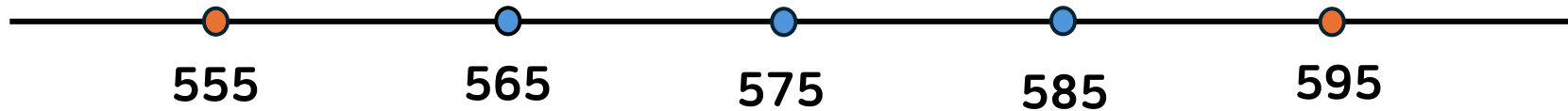
정답

82 201 411 555 622 755

70

휴게소 간의 거리 차이가 K의 배수일 때는 -1을 해줘야 함

EX) 555 595 -> 차이 40, $K = 10 \rightarrow 3$



휴게소 세우기 / 1477

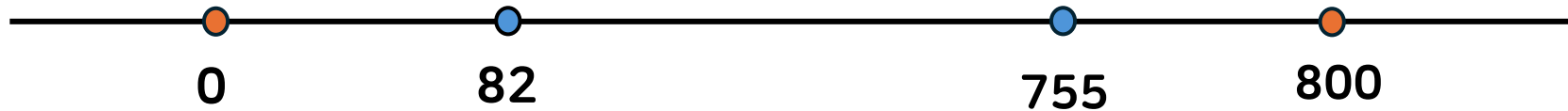
6 7 800

정답

82 201 411 555 622 755

70

시작점과 휴게소의 거리, 끝점과의 휴게소의 거리도
휴게소가 없는 구간이므로 시작점, 끝점도 휴게소로 지정



휴게소 세우기 / 1477

C++

Input:
6 7 800
622 411 201 555 755 82

Expected Output:
70

Received Output: Set
70

```
int main(){
    cin >> n >> m >> l;
    for(int i = 1; i <= n; i++) cin >> a[i];
    a[0] = 0; a[n + 1] = l; // 시작점 0, 끝점 l
    sort(a, a + n + 2); // 정렬

    cout << minimization();
    return 0;
}
```

```
#include <iostream>
#include <algorithm>
using namespace std;

int a[1010], n, m, l;

bool decision(int cur){
    // 휴게소 사이의 거리의 최댓값을 cur로 만들기 위해
    // 필요한 추가 휴게소의 개수
    int cnt = 0;
    for(int i = 1; i <= n + 1; i++){
        int diff = a[i] - a[i - 1]; // 휴게소의 거리
        cnt += diff / cur; // (차이 / 최댓값) 만큼 추가로 휴게소를 설치
        if(diff % cur == 0) cnt--; // 차이가 최댓값의 배수면 1을 빼줌
    }

    // 설치해야 하는 휴게소의 개수가 m 이하면 1
    // 아니면 0
    return cnt <= m;
}

int minimization(){
    // 정답의 범위는 1 ~ l
    int lo = 1, hi = l;
    while(lo < hi){
        int mid = (lo + hi) / 2; // 중간값
        // 결정 문제의 답이 1 이면
        // 정답은 [lo, mid]에 존재
        if(decision(mid)) hi = mid;

        // 결정 문제의 답이 0 이면
        // 정답은 [mid + 1, hi]에 존재
        else lo = mid + 1;
    }

    return lo;
}
```

휴게소 세우기 / 1477

Python

```
Input:
6 7 800
622 411 201 555 755 82

Expected Output:
70

Received Output: Set
70
```

```
import sys
input = sys.stdin.readline

n, m, l = list(map(int, input().rstrip().split()))
a = list(map(int, input().rstrip().split()))
a.append(0) # 시작점 0
a.append(l) # 끝점 l
a.sort() # 정렬
```

```
def decision(cur):
    # 휴게소 사이의 거리의 최댓값을 cur로 만들기 위해
    # 필요한 추가 휴게소의 개수
    cnt = 0
    for i in range(1, n + 2):
        diff = a[i] - a[i - 1] # 휴게소의 거리
        cnt += diff // cur # (차이 // 최댓값) 만큼 추가로 휴게소를 설치
        if diff % cur == 0:
            cnt -= 1 # 차이가 최댓값의 배수면 1을 빼줌

    # 설치해야 하는 휴게소의 개수가 m 이하면 1
    # 아니면 0
    return cnt <= m

def minimization():
    # 정답의 범위는 1 ~ l
    lo = 1
    hi = l
    while(lo < hi):
        mid = (lo + hi) // 2 # 중간값
        # 결정 문제의 답이 1 이면
        # 정답은 [lo, mid]에 존재
        if(decision(mid)):
            hi = mid

        # 결정 문제의 답이 0 이면
        # 정답은 [mid + 1, hi]에 존재
        else:
            lo = mid + 1
    return lo

print(minimization())
```

질문?

고생하셨습니다

ABB to BA (Hard) / 32293

백준 32293 / <https://www.acmicpc.net/problem/32293>

문제

이 문제는 "ABB to BA"의 어려운 버전입니다. 두 버전은 t 와 n 의 제한을 제외하고 동일합니다.

'A' 와 'B' 만으로 이루어진 문자열 S 가 주어집니다. 여러분은 다음 동작을 더 이상 수행할 수 없을 때까지 반복해야 합니다.

- S 에서 첫 번째로 부분 문자열 "ABB"가 등장한 위치를 i 라고 할 때, 이 위치의 부분 문자열 "ABB"를 지우고 "BA"로 바꿉니다.
- 다시 말해, $S_i S_{i+1} S_{i+2}$ 가 "ABB"인 가장 작은 i 를 찾아, S_i 와 S_{i+1} 을 각각 'B'와 'A'로 바꾸고 S_{i+2} 를 S 에서 지웁니다.
- S 에 "ABB"가 부분 문자열로 등장하지 않는다면 동작을 수행할 수 없습니다.

반복이 끝난 후 S 의 내용을 출력하는 프로그램을 작성해 주세요.

입력

각 입력은 여러 개의 테스트 케이스로 구성됩니다. 입력의 첫 번째 줄에 테스트 케이스의 개수 t 가 주어집니다. ($1 \leq t \leq 5 \cdot 10^4$)

이후 테스트 케이스의 정보가 주어지며, 각 테스트 케이스의 입력은 다음과 같이 두 줄로 구성됩니다.

- 첫 번째 줄에 S 의 길이를 나타내는 정수 n 이 주어집니다. ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$)
- 두 번째 줄에 길이 n 의 문자열 S 가 주어집니다. (S_i 는 모두 'A' 또는 'B')

모든 테스트 케이스에 대한 n 의 합이 $5 \cdot 10^5$ 을 초과하지 않습니다.

출력

각 테스트 케이스에 대해 반복이 끝난 후 S 의 내용을 한 줄에 출력합니다.

ABB to BA (Hard) / 32293

문자열을 차례대로 보면서 ABB가 있을 때 마다 BA로 바꿔 줌

예제 입력 1 복사

```
3
3
ABB
9
ABABABBBB
12
AAAAAABBBBBB
```

예제 출력 1 복사

```
BA
BAABA
AAAABABA
```

두 번째 테스트 케이스에서 S 가 바뀌는 과정은 다음과 같습니다.

- "ABABABBBB" → "ABAB**B**ABB" → "AB**B**AABB" → "**B**AAABB" → "BA**A**BA"

세 번째 테스트 케이스에서 S 가 바뀌는 과정은 다음과 같습니다.

- "AAAAAABBBBBB" → "AAAAA**B**ABBBB" → "AAAAAB**B**ABB" → "AAAA**B**AABB" → "AAAA**B**ABA"

ABB to BA (Hard) / 32293

문자열을 차례대로 보면서 ABB가 있을 때 마다 BA로 바꿔 줌

예제 입력 1 복사

```
3
3
ABB
9
ABABABBBB
12
AAAAAABBBBBB
```

예제 출력 1 복사

```
BA
BAABA
AAAABABA
```

두 번째 테스트 케이스에서 S 가 바뀌는 과정은 다음과 같습니다.

- "ABABABBBB" → "ABAB**B**ABB" → "AB**B**AABB" → "**B**AAABB" → "BA**A**BA"

세 번째 테스트 케이스에서 S 가 바뀌는 과정은 다음과 같습니다.

- "AAAAAABBBBBB" → "AAAAA**B**BBBB" → "AAAAAB**B**ABB" → "AAAA**B**AABB" → "AAAA**B**ABA"

ABB to BA (Hard) / 32293

간단하게 문자열을 계속 순회하면서
ABB가 있을 때마다 BA로 바꿔준다면?

문자열은 중간 삽입 / 삭제가 $O(N)$

AAA**ABB**BBBBB

AAAB**ABB**BBB

AA**ABBA****ABB**

AABAABA

A,B가 연속으로 나오는 문자열에 대해서는 $O(N)$ 번 연산함 / $O(N^2)$

ABB to BA (Hard) / 32293

그러면 문자열을 한번만 순회하는 방법은 없을까?

AAA**AB**BBBBBB

AAA**B****A**BBBBBB

AAAB**AB**BBBB

AAAB**B****A**ABB

ABB 를 BA로 대체하는 과정에서

B 두개를 1개로 압축하고 A를 B 뒤로 옮긴다고 생각해 보자

ABB to BA (Hard) / 32293

AAA**ABB**BBBBB

AAA**B****A**BBBBB

AAAB**ABB**BBB

AAAB**B****A**BB

스택에 차례대로 삽입하면서
마지막 데이터가 ABB가 아닐 때 까지
ABB를 B로 변환, B로 변환한 만큼 스택에 A 추가

ABB to BA (Hard) / 32293

ABB가 되기 위해서는 B가 들어와야 함

하지만 차례대로 스택에 넣기 때문에
ABB가 BA로 변환 될 때는 A 뒤에 B가 없음
-> A는 독립적으로 생각

ABB가 사라질 때 까지 B로 변환한 뒤에
그 뒤에 변환한 만큼 A를 추가해도 괜찮음

ABB to BA (Hard) / 32293

시간 복잡도?

각 연산은 $O(1)$ / 스택의 `pop()`, `push()` 연산이 $O(1)$

각 연산은 `ABB` \rightarrow `BA` 즉 길이가 1 줄어 들음

문자열의 총 길이가 N 이기 때문에

N 번 연산하면 길이는 0이 됨, 즉 연산의 상한 값은 N

즉 시간 복잡도는 $O(N)$ / 각 연산 당 $O(1)$ * 상한 N

ABB to BA (Hard) / 32293

C++

스택의 값 3개를 한번에
확인 해야 하기 때문에

스택 대신 벡터 사용

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
#define fastio cin.tie(0), cout.tie(0), ios::sync_with_stdio(0);

vector <char> st;
bool chk(){
    int sz = st.size();
    if(sz < 3) return 0;
    if(st[sz - 1] != 'B') return 0;
    if(st[sz - 2] != 'B') return 0;
    if(st[sz - 3] != 'A') return 0;

    return 1;
}

int main(){
    fastio;

    int t; cin >> t;
    while(t--){
        int n; string s;
        cin >> n >> s;
        st.clear(); // 스택 초기화

        for(int i = 0; i < n; i++){
            st.push_back(s[i]);
            int cnt = 0; // 현재 연산 횟수

            while(chk()){ // 스택의 마지막 값이 ABB인지 판별
                for(int i = 0; i < 3; i++) st.pop_back(); // ABB 제거
                cnt++; st.push_back('B'); // ABB를 B로 변환 후 연산 횟수 1 증가
            }

            for(int j = 1; j <= cnt; j++) st.push_back('A'); // 연산 횟수 만큼 A 삽입
        }

        for(int i = 0; i < st.size(); i++) cout << st[i];
        cout << "\n";
    }
}
```

ABB to BA (Hard) / 32293

Python

```
import sys
input = sys.stdin.readline

t = int(input().rstrip())
for _ in range(t):
    n = int(input().rstrip())
    s = input().rstrip()
    st = []

    for i in s:
        st.append(i)
        cnt = 0 # 현재 연산 횟수

        # 스택의 마지막 값이 ABB 이면
        while len(st) >= 3 and st[-3] == 'A' and st[-2] == 'B' and st[-1] == 'B':
            for _ in range(3):
                st.pop() # ABB 제거

            cnt += 1 # 연산 횟수 1 증가
            st.append('B') # B 추가

        for _ in range(cnt):
            st.append('A') # 연산 횟수만큼 A 추가

    print(*st, sep = '')
```


질문?

오아시스 재결합 / 3015

백준 3015 / <https://www.acmicpc.net/problem/3015>

문제

오아시스의 재결합 공연에 N명이 한 줄로 서서 기다리고 있다.

이 역사적인 순간을 맞이하기 위해 줄에서 기다리고 있던 백준이는 갑자기 자기가 볼 수 있는 사람의 수가 궁금해졌다.

두 사람 A와 B가 서로 볼 수 있으려면, 두 사람 사이에 A 또는 B보다 키가 큰 사람이 없어야 한다.

줄에 서 있는 사람의 키가 주어졌을 때, 서로 볼 수 있는 쌍의 수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력

첫째 줄에 줄에서 기다리고 있는 사람의 수 N이 주어진다. ($1 \leq N \leq 500,000$)

둘째 줄부터 N개의 줄에는 각 사람의 키가 나노미터 단위로 주어진다. 모든 사람의 키는 2^{31} 나노미터 보다 작다.

사람들이 서 있는 순서대로 입력이 주어진다.

출력

서로 볼 수 있는 쌍의 수를 출력한다.

오아시스 재결합 / 3015

두 인덱스를 선택 했을 때 그 사이에
그 두 수보다 큰 수가 없는 쌍의 개수

예제 입력 1 복사

```
7
2
4
1
2
2
5
1
```

예제 출력 1 복사

```
10
```

오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

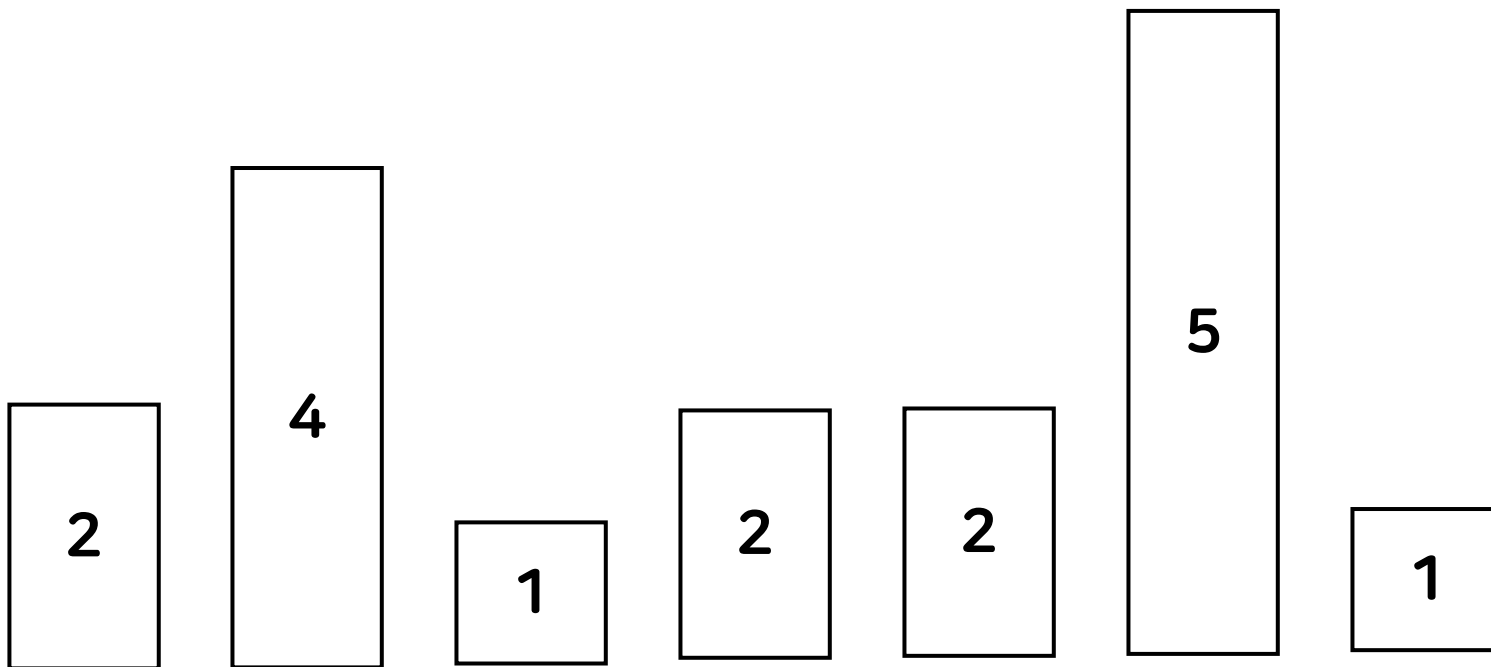
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 0



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

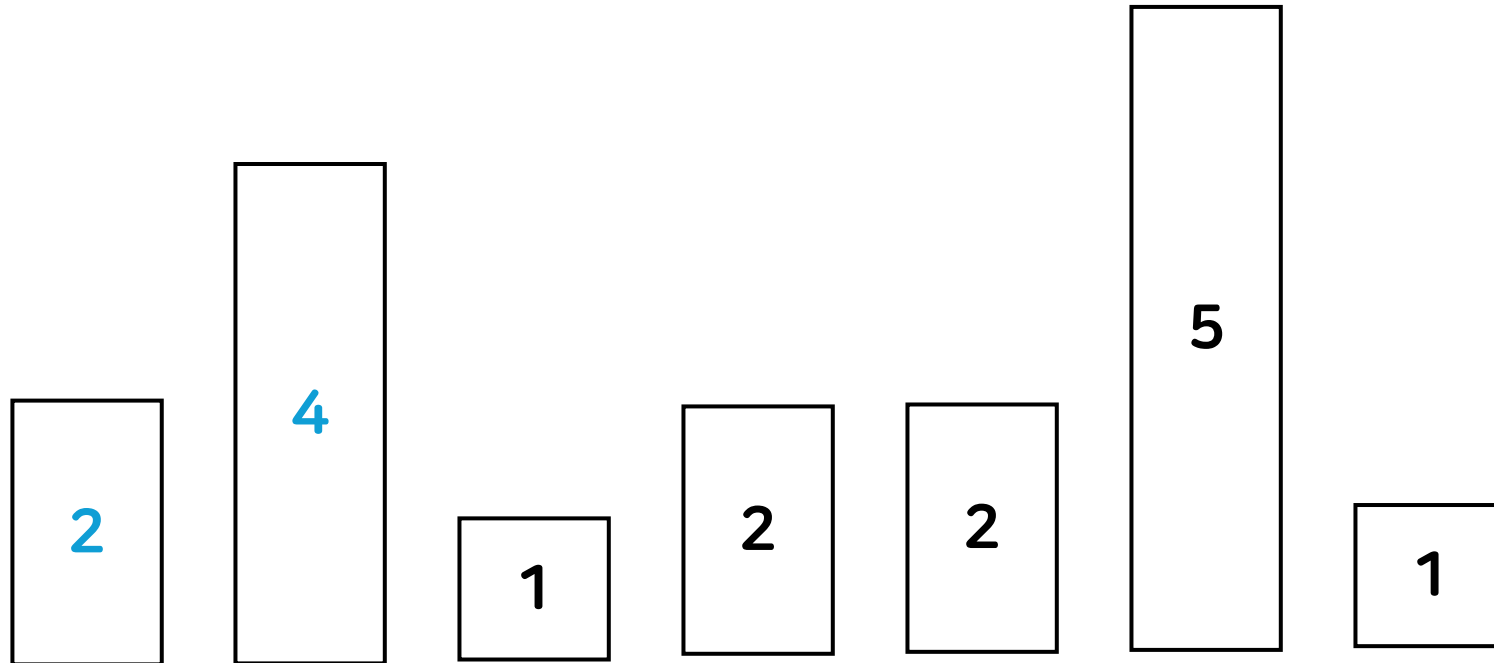
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 1



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

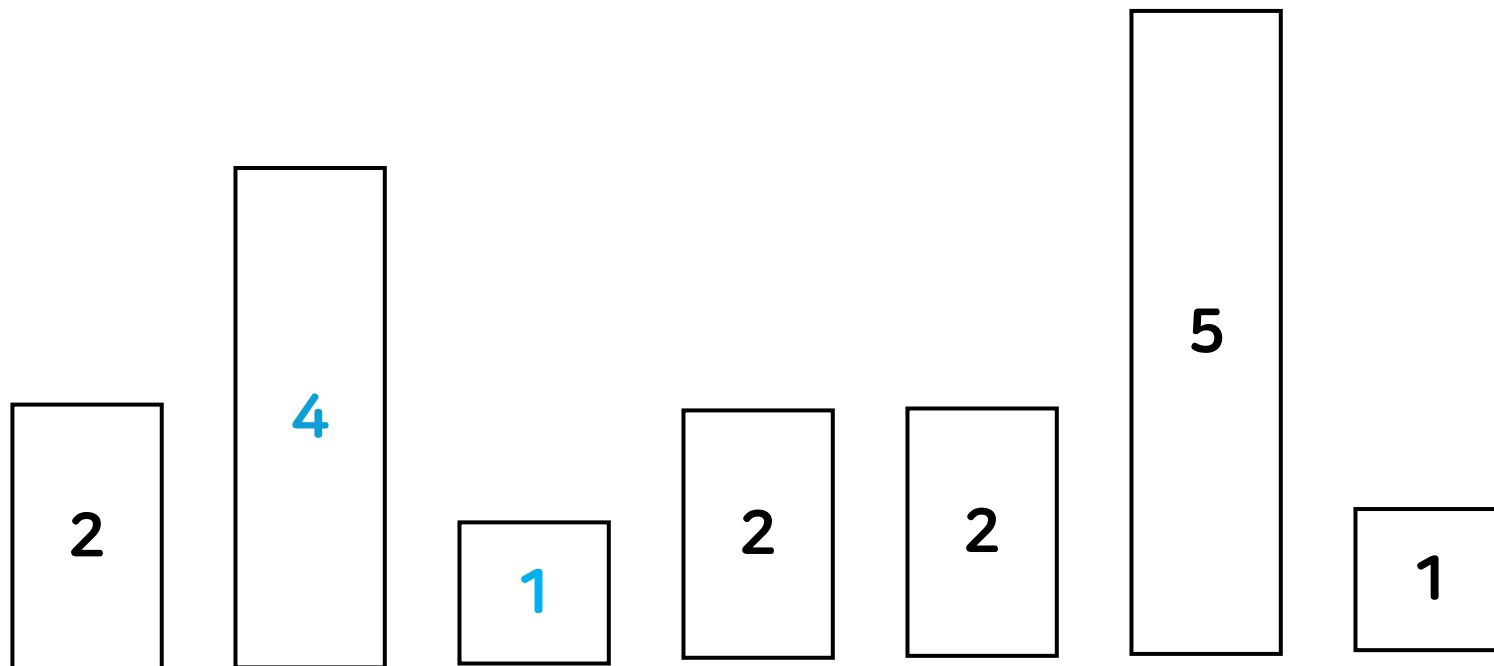
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 2



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

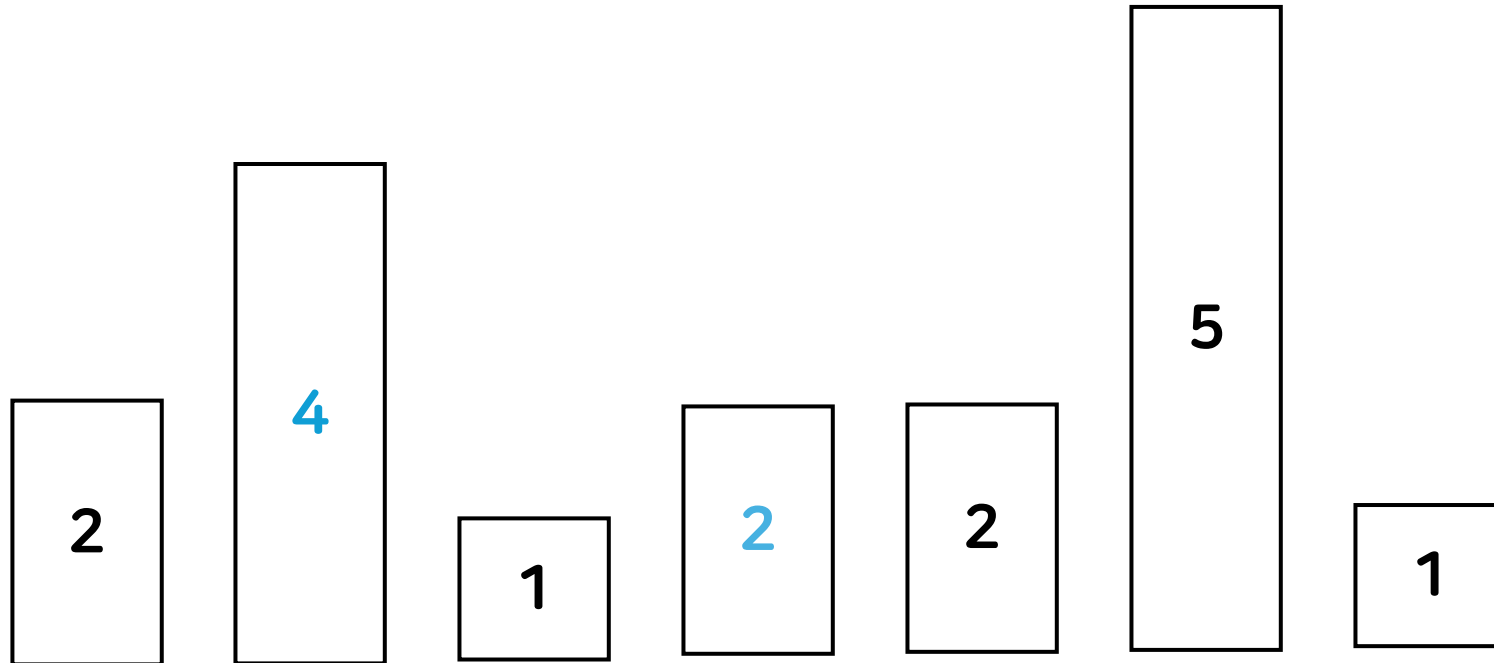
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 3



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

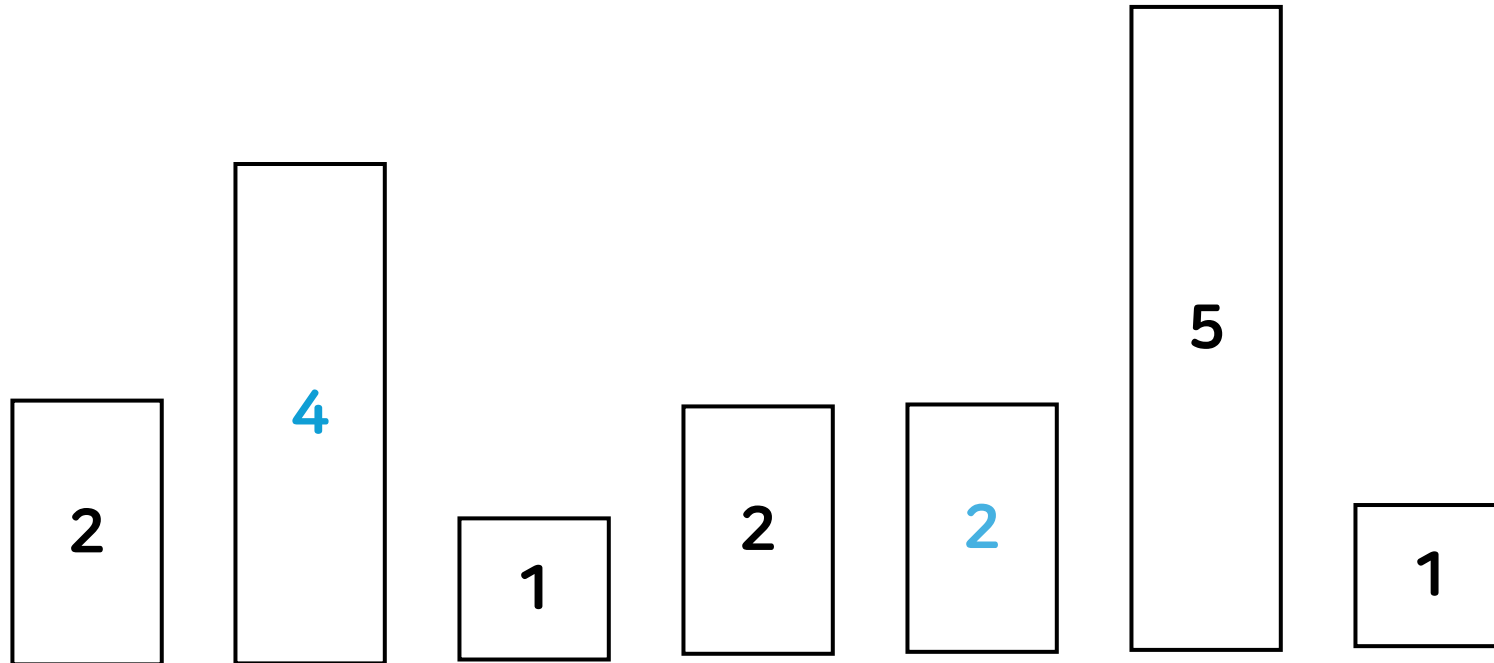
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 4



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

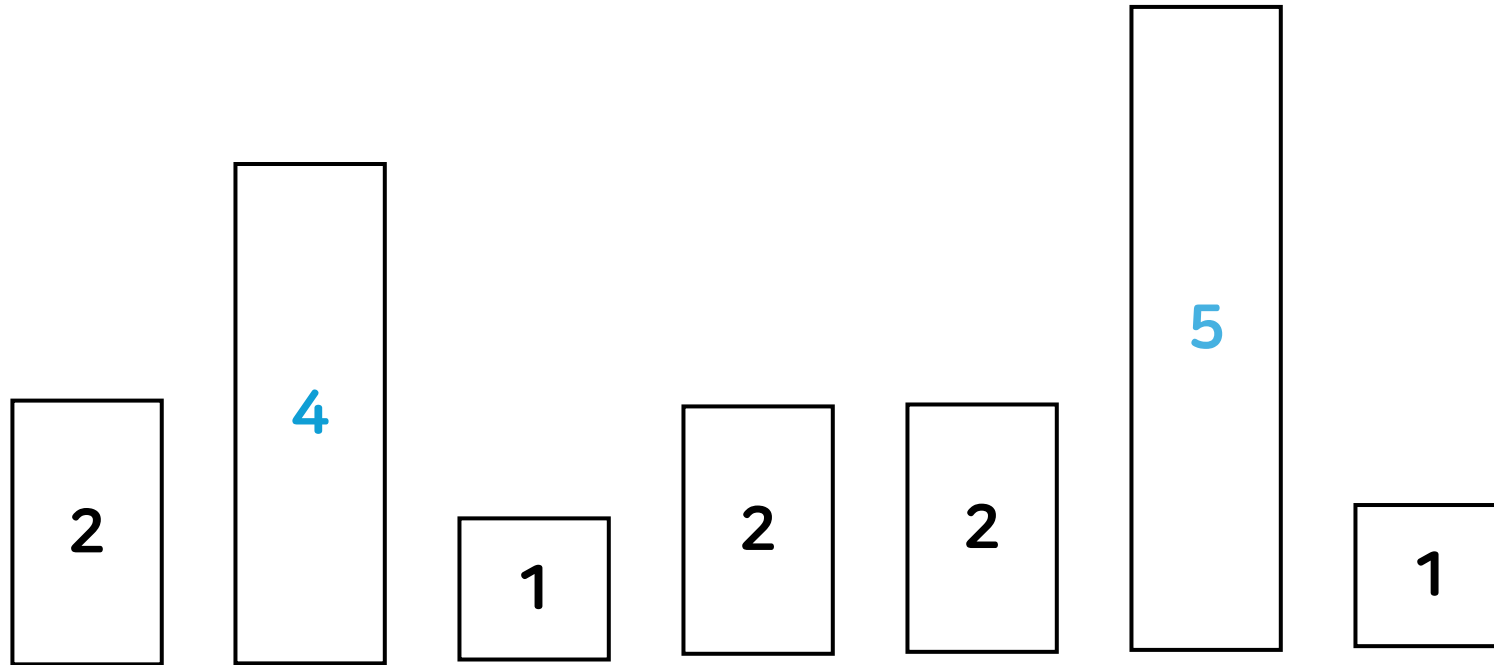
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 5



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

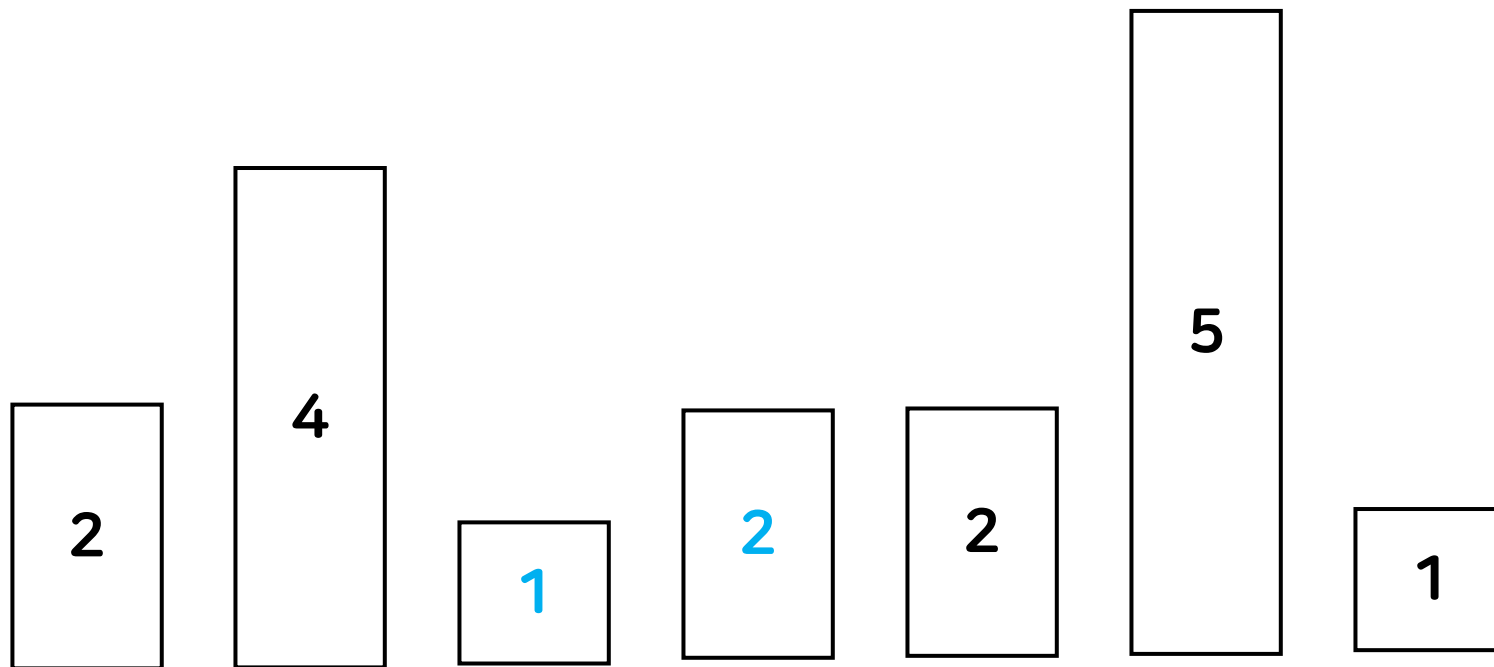
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 6



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

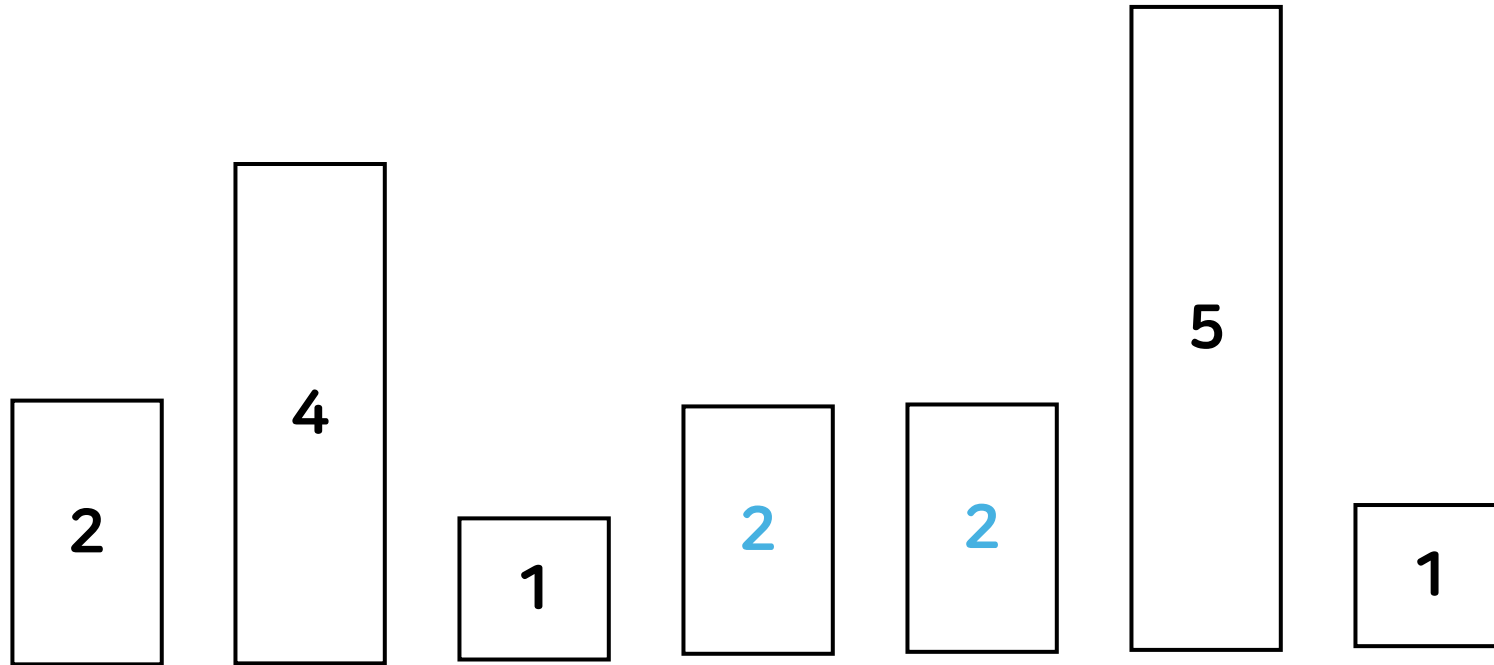
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 7



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

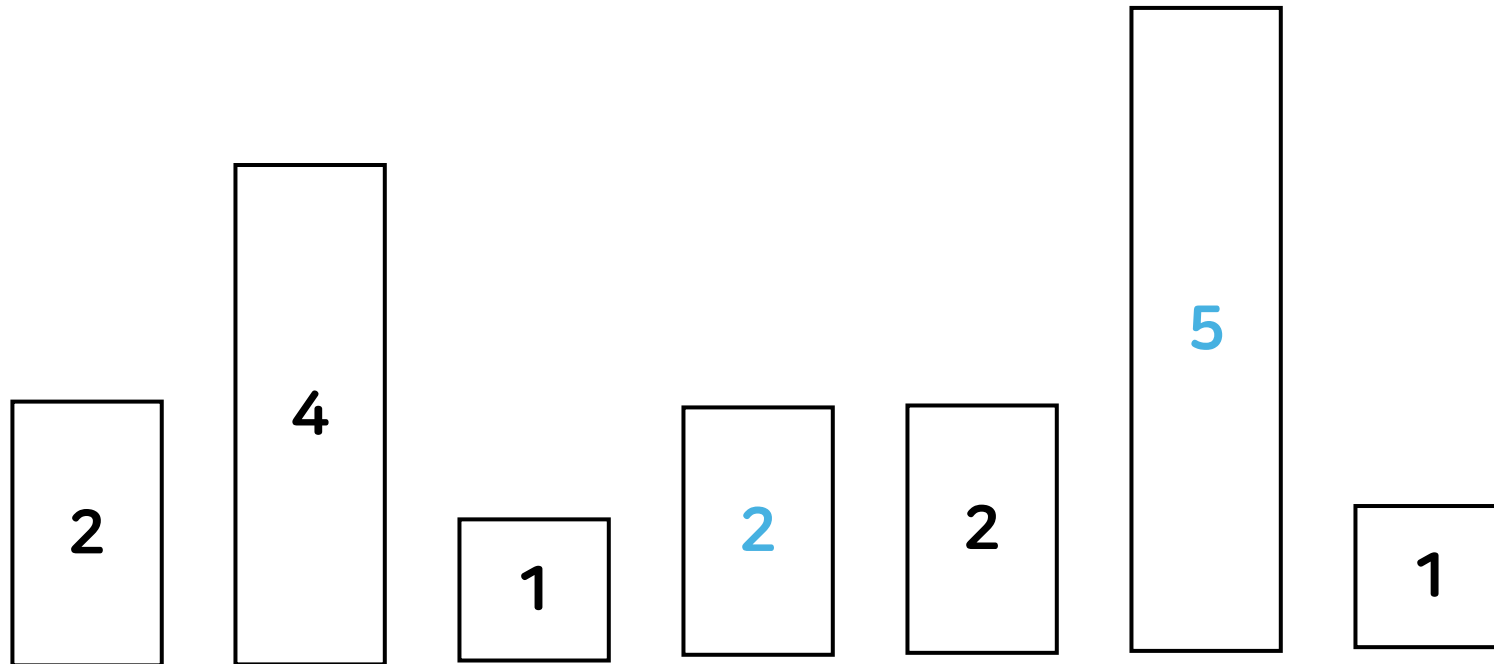
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 8



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

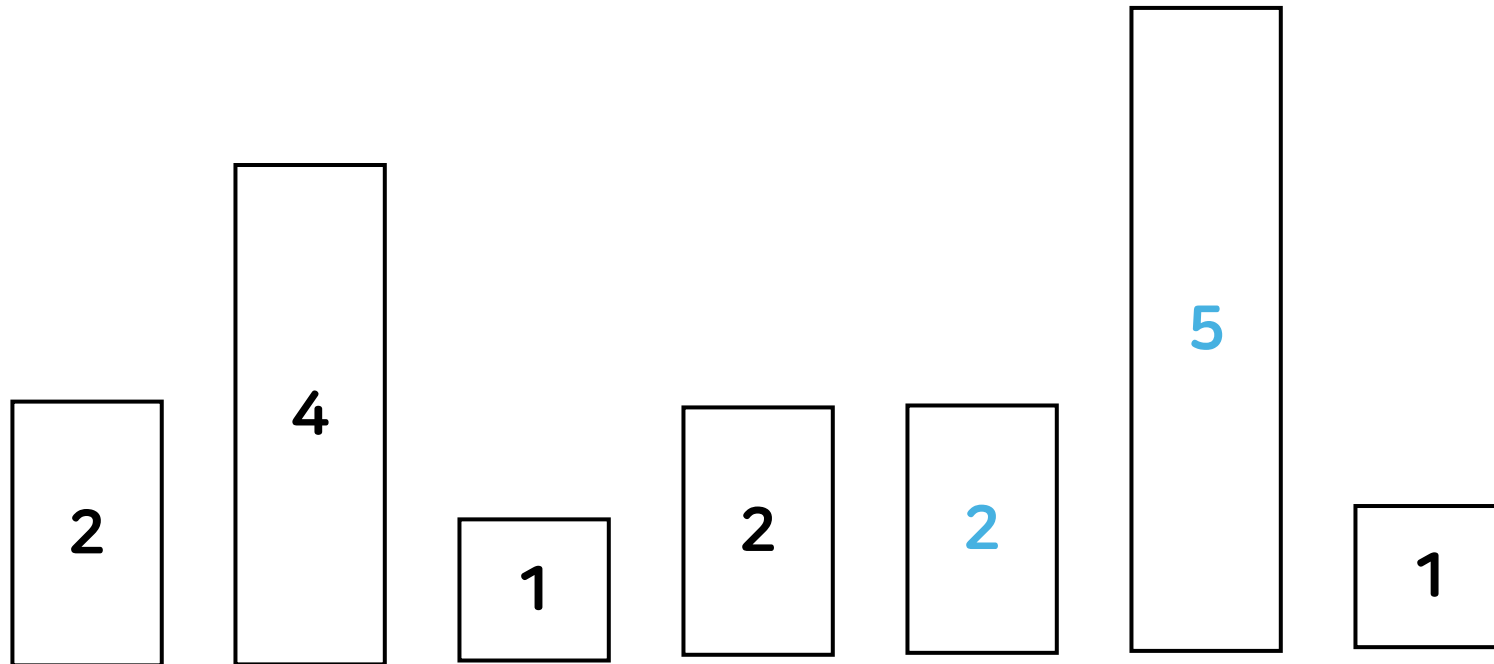
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 9



오아시스 재결합 / 3015

예제 입력 1

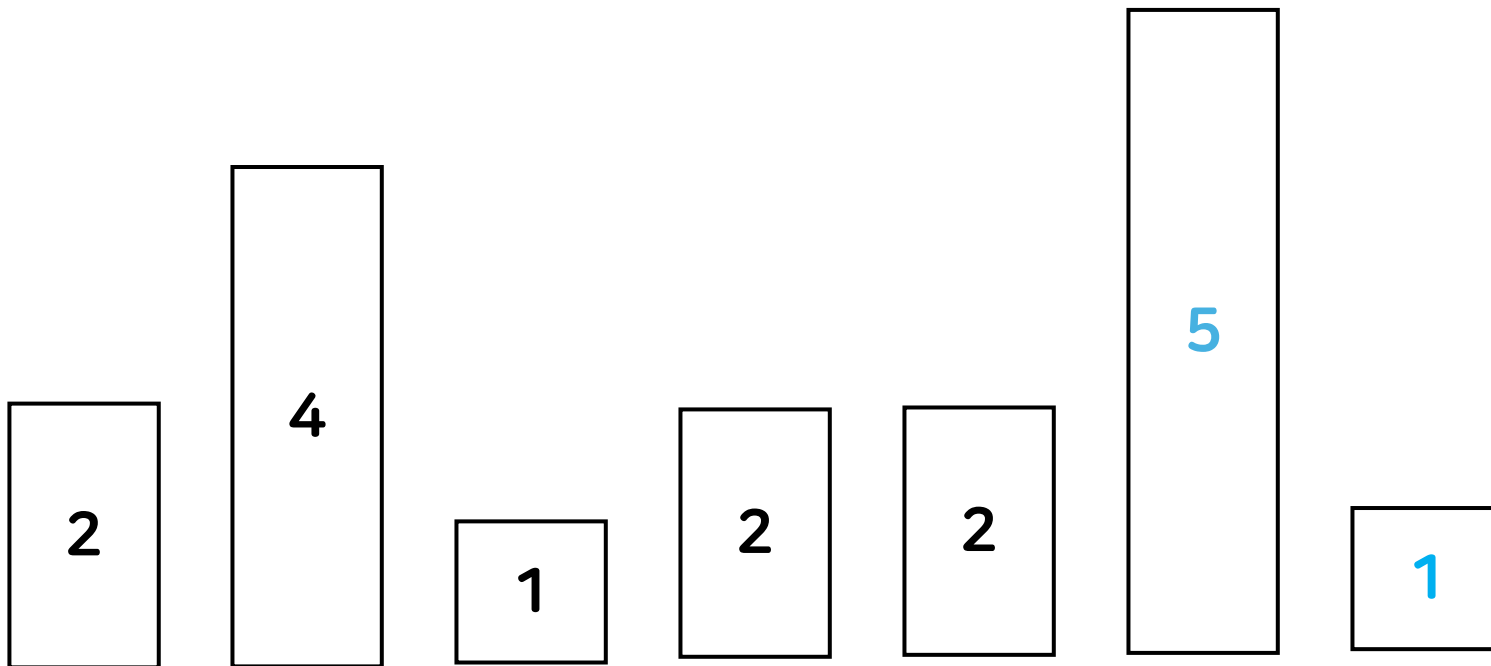
7

2 4 1 2 2 5 1

예제 출력 1

10

정답 10



오아시스 재결합 / 3015

각 인덱스에 대해서 쌍을 구하면 $O(N^2)$
정답이 될 수 있는 쌍만 볼 수는 없을까?

오른수를 풀었을 때처럼
스택에 정답의 쌍이 될 수 있는 수들만 관리 해주자

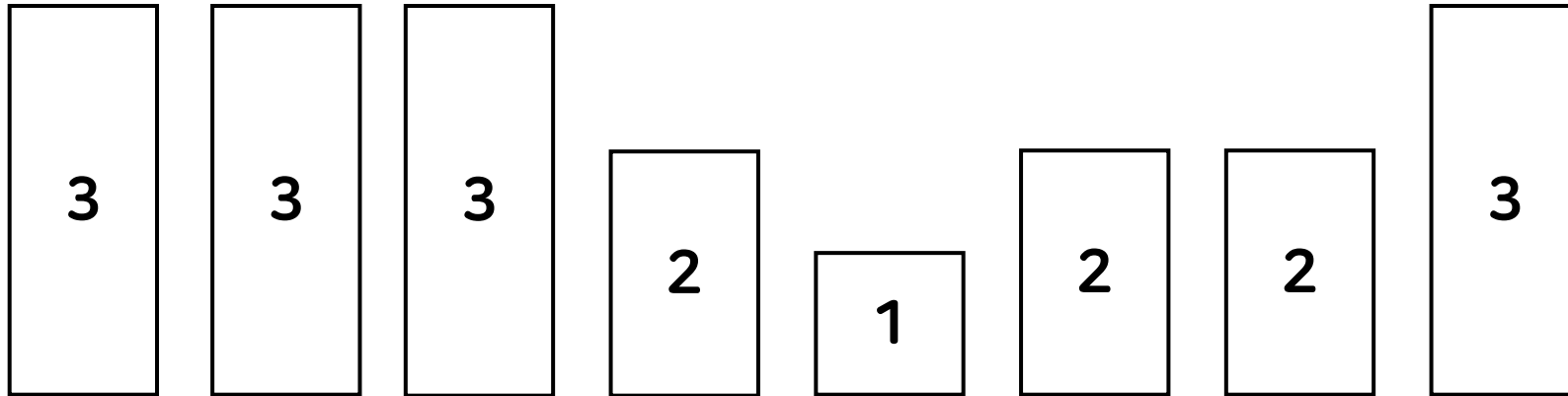
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3

정답 0



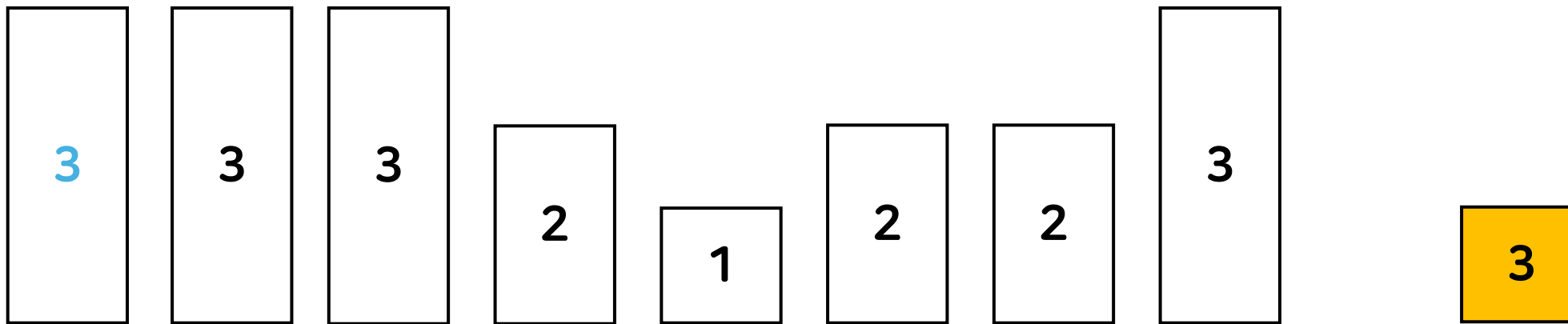
오아시스 재결합 / 3015

8

3 3 3 2 1 2 2 3

정답 0

스택



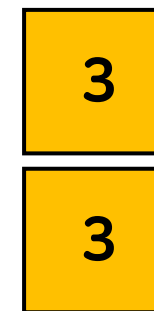
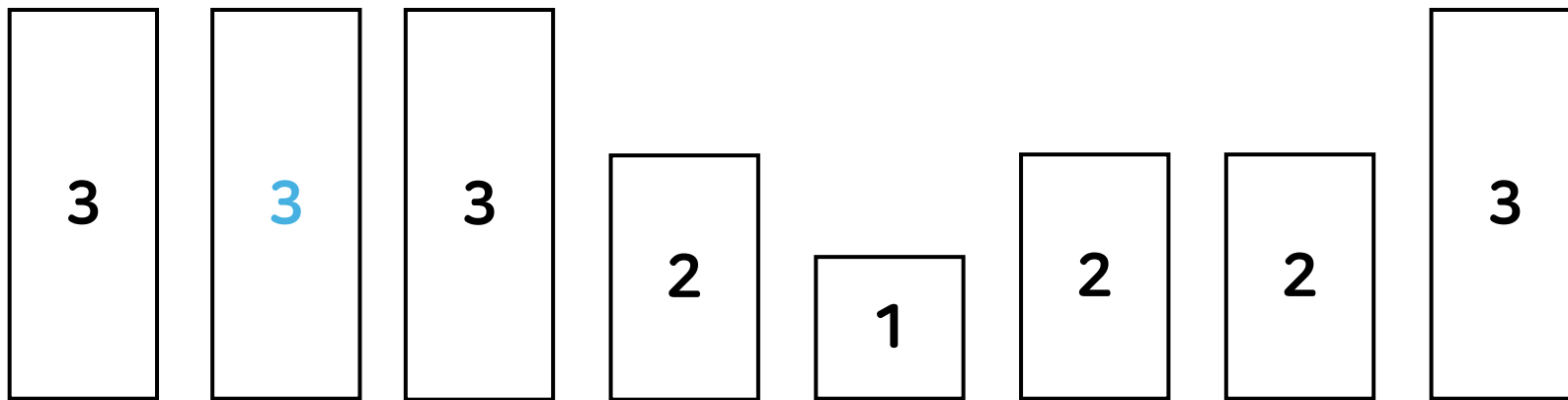
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 1

같은 수들은 만날 수 있으므로 정답을 1 증가 시킨다



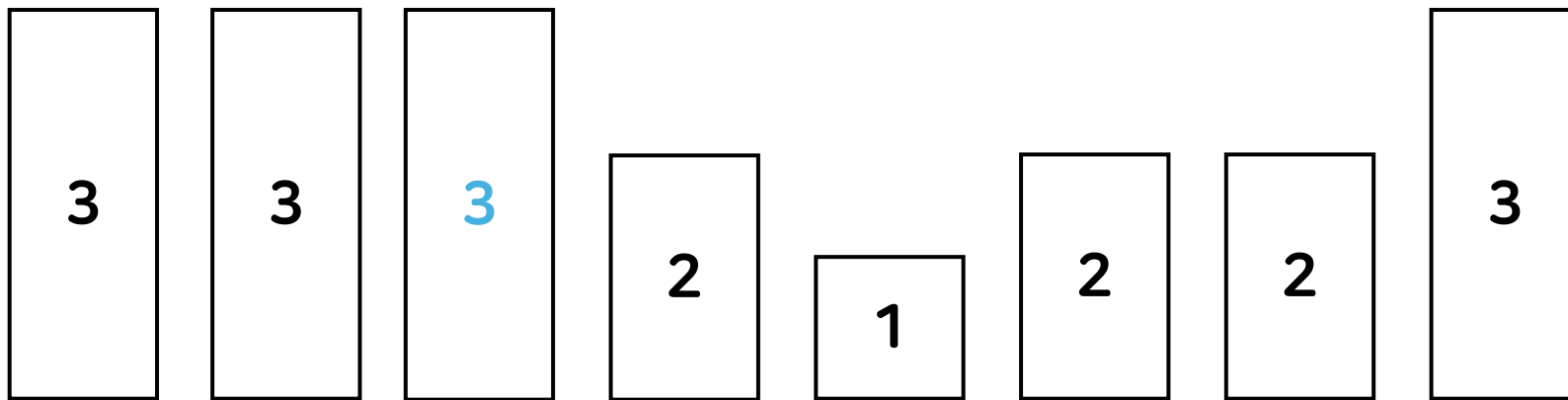
오아시스 재결합 / 3015

8

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 3

스택

같은 수가 스택에 쌓였을 때는
그 전 스택의 같은 수의 개수 만큼 더해줘야함



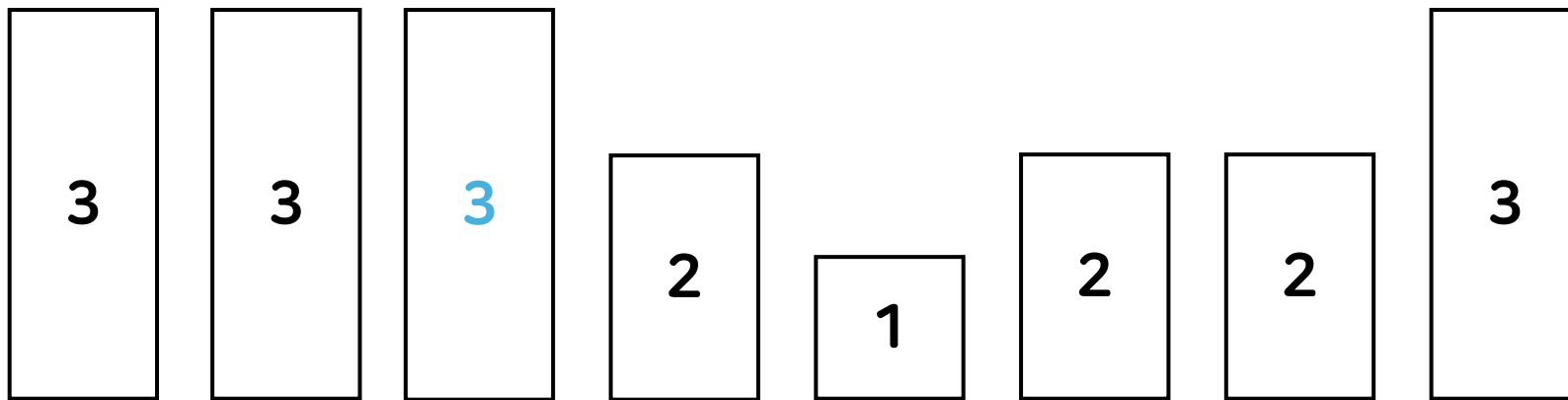
오아시스 재결합 / 3015

8

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 3

스택

하지만 스택에는 값만 저장 되어 있고
값의 개수는 저장 되어 있지 않음



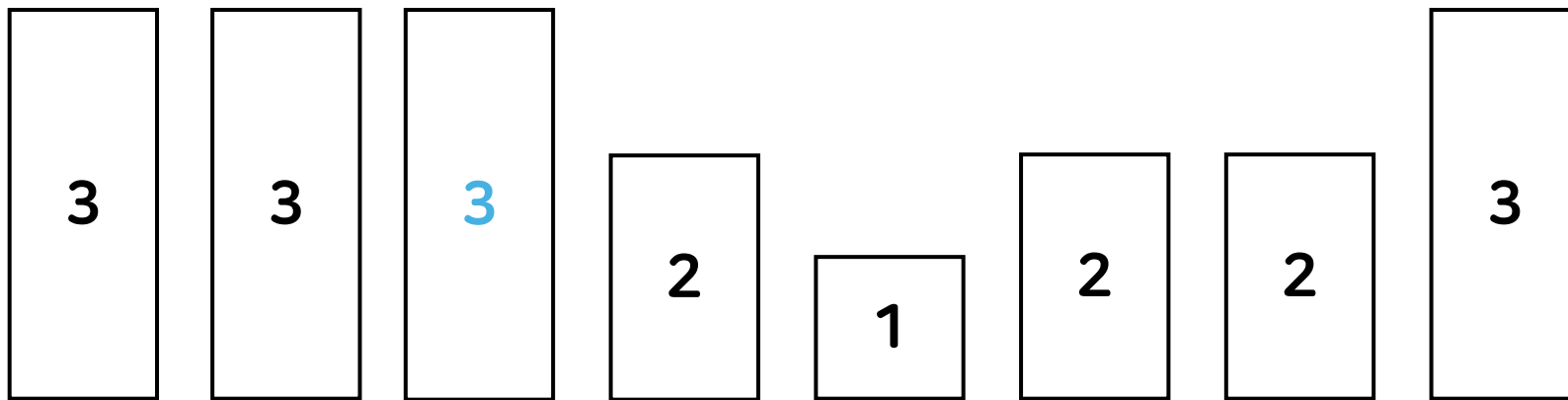
오아시스 재결합 / 3015

8

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 3

스택

스택의 값을 크기와 개수의 쌍으로 관리하면 됨



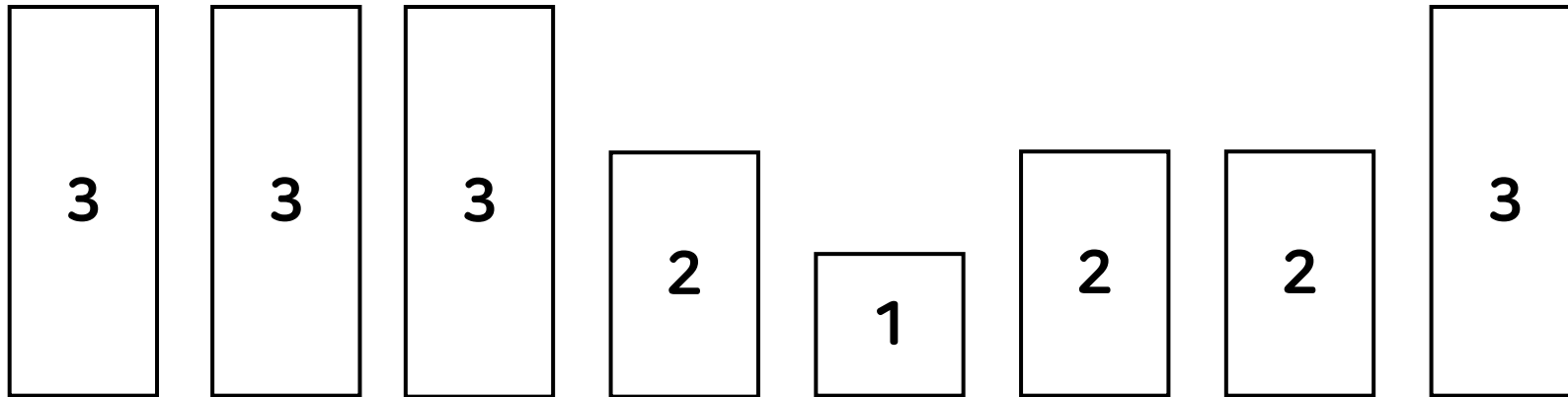
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 0

스택에 크기/개수 쌍으로 넣어보자



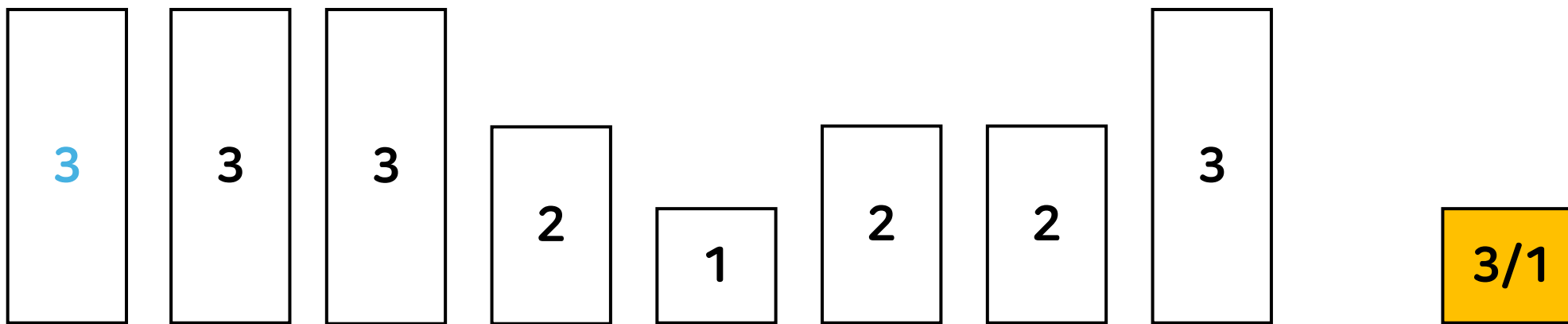
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 0

스택에 크기/개수 쌍으로 넣어보자



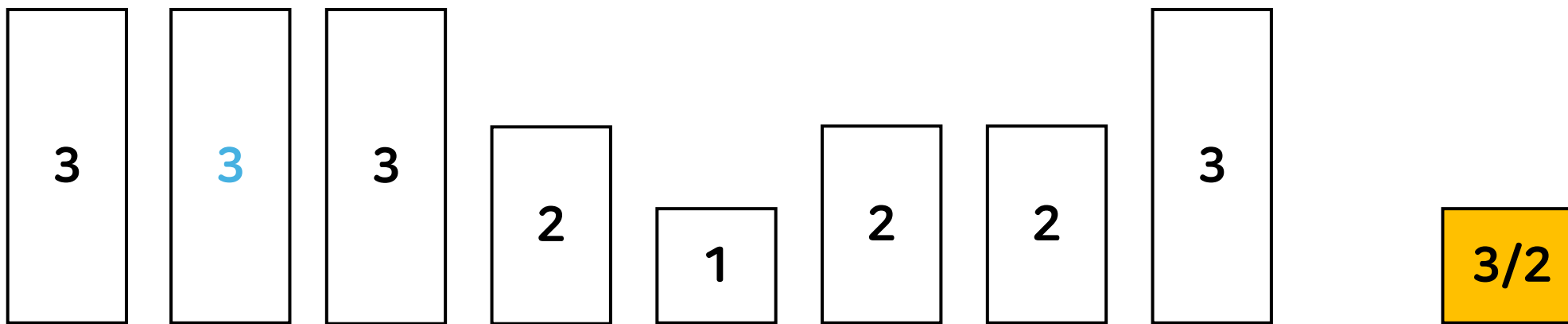
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 1

현재 스택의 크기와 같으므로
정답에 스택의 개수 추가



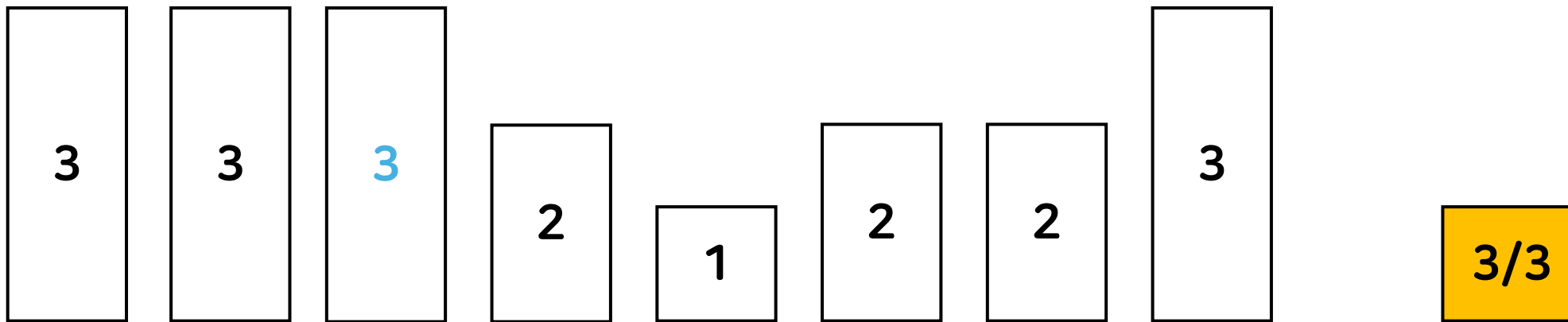
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 3

현재 스택의 크기와 같으므로
정답에 스택의 개수 추가



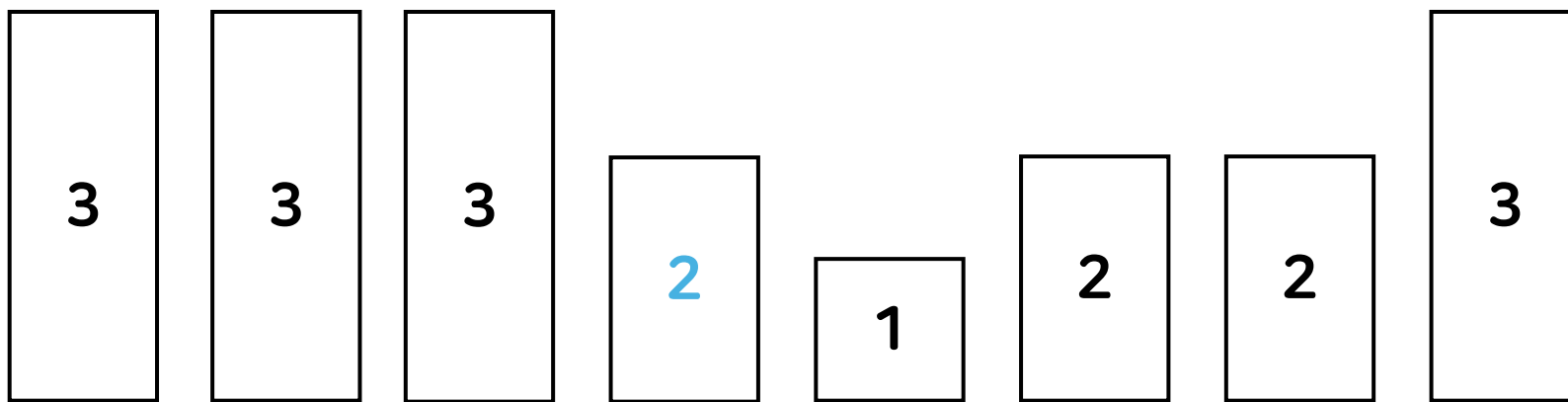
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 4

크기가 작은 수가 들어 왔을 때
스택에 값이 있으면 그 전 값 한 개와 만날 수 있음



2/1

3/3

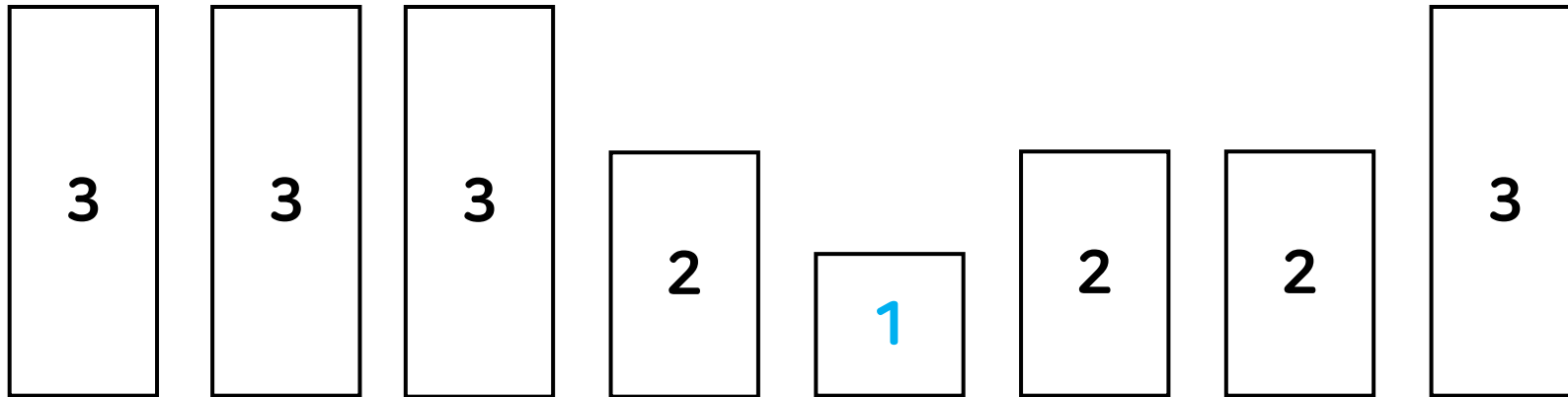
오아시스 재결합 / 3015

8

3 3 3 2 1 2 2 3

정답 5

스택



오아시스 재결합 / 3015

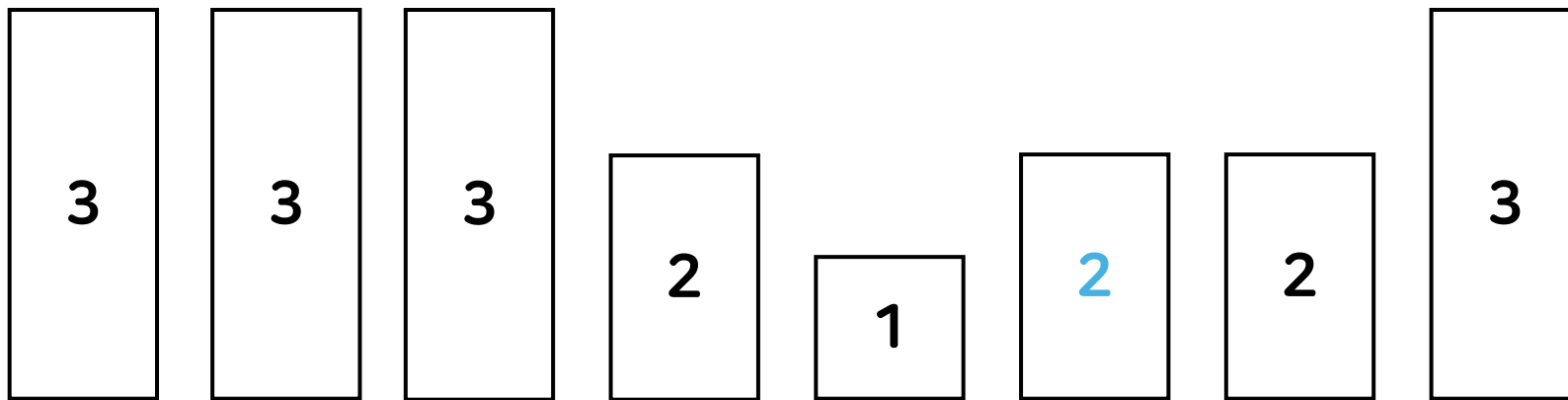
8

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 6

큰 수가 들어오면 큰 수는 작은 수와 모두 만날 수 있음

작은 수의 개수만큼 정답에 더함

스택



2/1

1/1

2/1

3/3

오아시스 재결합 / 3015

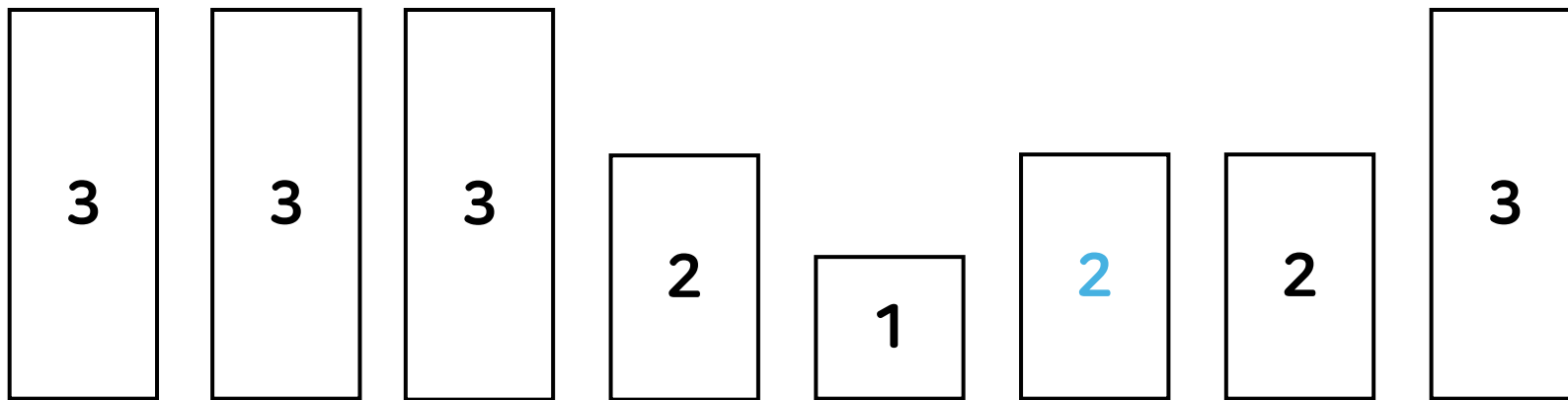
8

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 6

또한 그 이후로는 큰 수에 막혀 작은 수는
더 이상 정답이 되는 쌍을 이룰 수 없음

-> 스택에서 삭제

스택



2/1

2/1

3/3

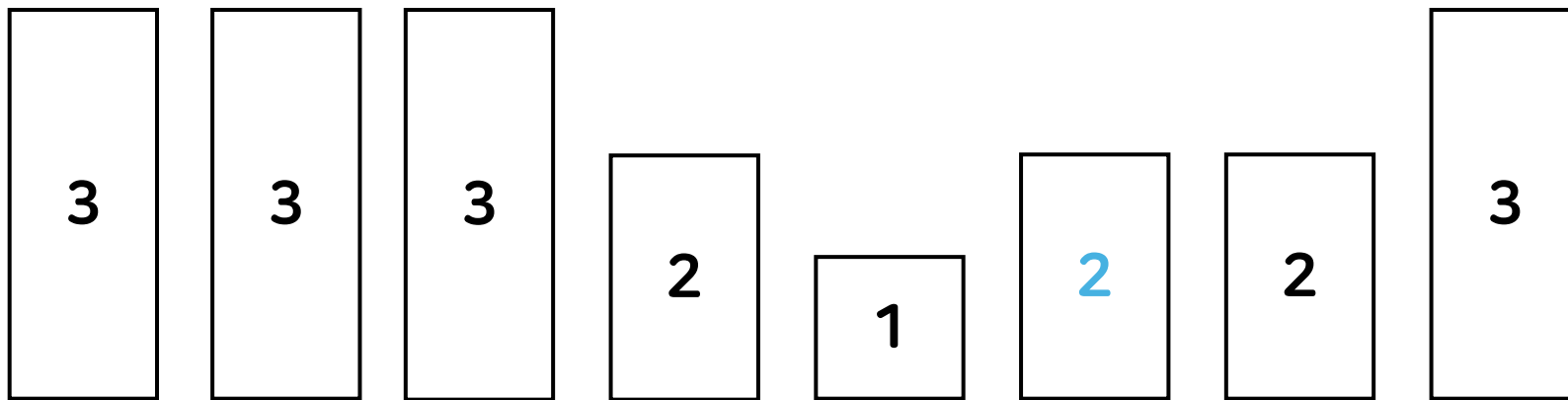
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 7

또한 같은 수들은 만날 수 있으므로
정답에 개수 추가



2/2

3/3

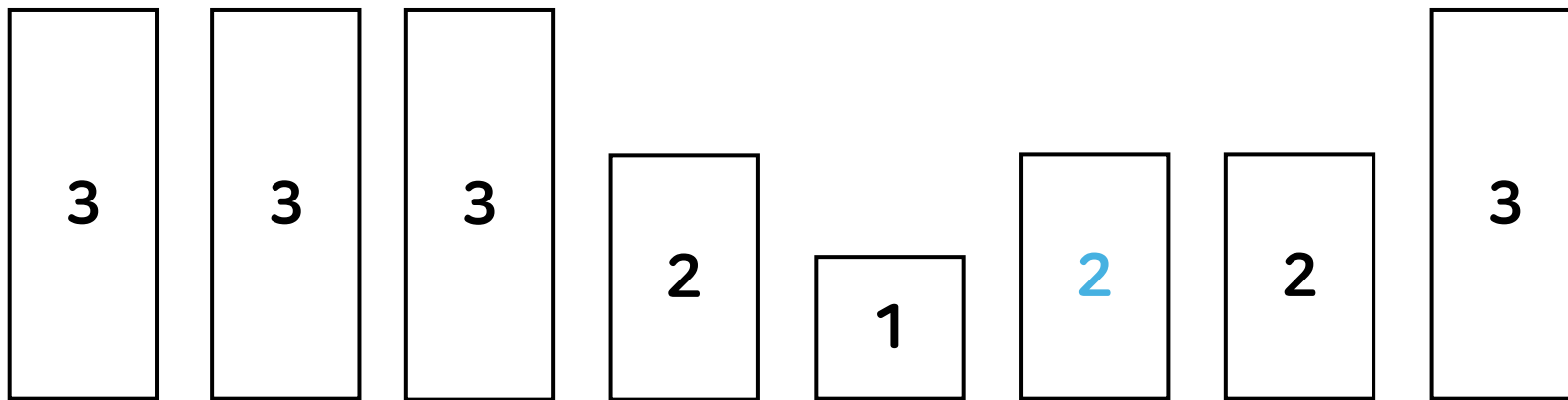
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 8

스택에 값이 두개 이상이면
그 전 값과 만날 수 있으므로 1 추가



2/2

3/3

오아시스 재결합 / 3015

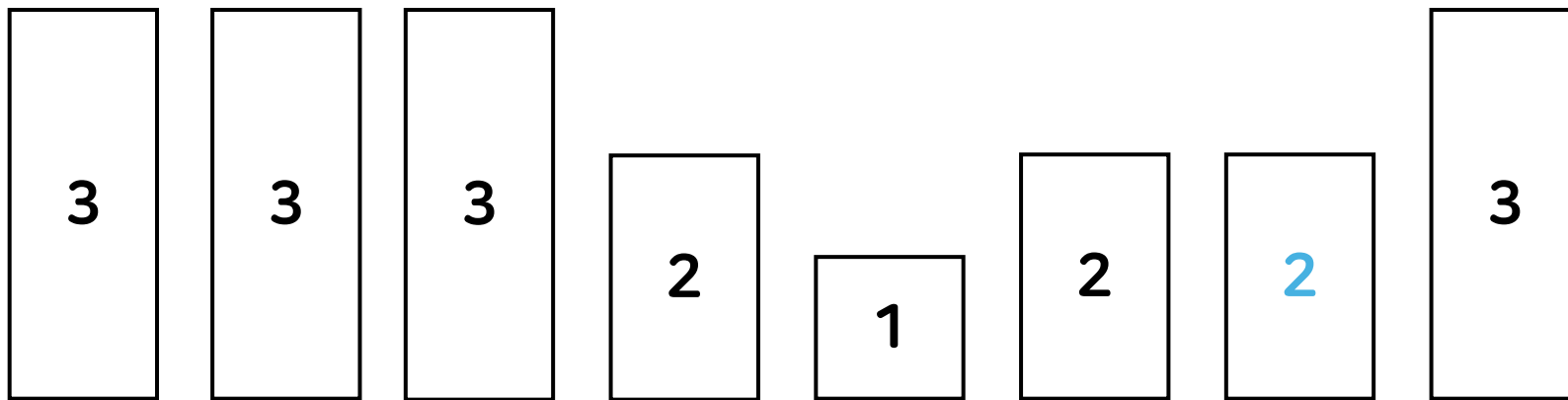
8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 11

같은 수의 개수만큼 정답에 추가

또한 스택에 값이 2개 이상 있으므로 1 추가



2/3

3/3

오아시스 재결합 / 3015

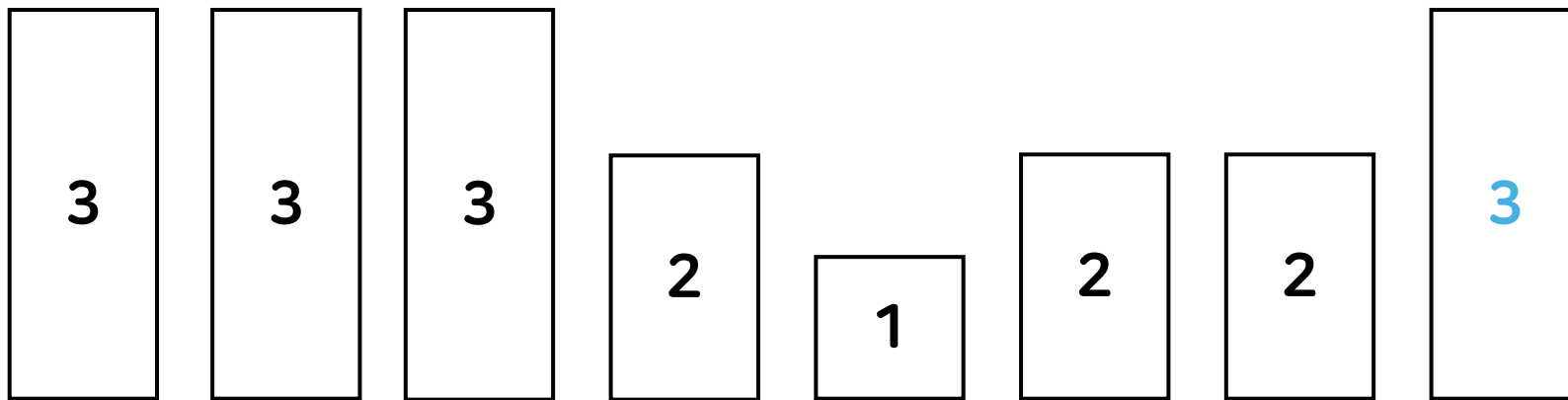
8

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 14

큰 수가 들어왔으므로

작은 수들의 개수를 정답에 추가 후
스택에서 제거

스택



3/1

2/3

3/3

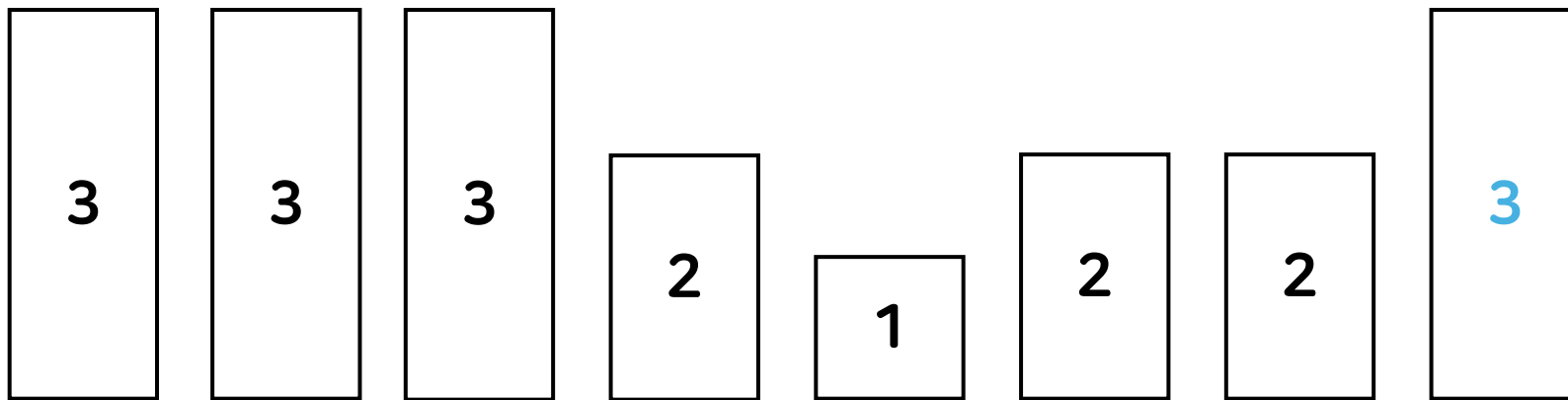
오아시스 재결합 / 3015

8

스택

3 3 3 2 1 2 2 3 정답 17

스택에 같은 수가 있으므로
개수 만큼 정답에 더함



3/4

오아시스 재결합 / 3015

C++

```
#include <iostream>
#include <stack>
#define fastio cin.tie(0), cout.tie(0), ios::sync_with_stdio(0);
using namespace std;

stack <pair <int, int>> st;
int a[501010];
int main(){
    fastio;
    int n; cin >> n;
    long long result = 0;
    for(int i = 1; i <= n; i++) cin >> a[i];

    for(int i = 1; i <= n; i++){
        // 이전의 값이 현재 값보다 작을 때
        while(!st.empty() && st.top().first < a[i]){
            // 정답에 이전의 값의 개수만큼 더함
            // 작은 값들은 더 이상 다음 값들을 만날 수 없으므로
            // 스택에서 빼줌
            result += st.top().second; st.pop();
        }

        // 스택이 비었거나 이전의 값이 현재 값이랑 다르면 한 개 추가
        if(st.empty() || st.top().first != a[i]) st.push({a[i], 1});
        else{
            // 이전의 값이 현재 값이랑 같으면
            // 이전 값에 1 추가해서 넣어 줌
            int num = st.top().second + 1;
            st.pop(); st.push({a[i], num});

            // 같은 값들끼리는 서로 볼 수 있으므로 정답에 더함
            result += num - 1;
        }

        // 스택의 값이 2개 이상이면 정답에 1 추가
        if(st.size() >= 2) result++;
    }

    cout << result;
    return 0;
}
```

오아시스 재결합 / 3015

Python

```
import sys
input = sys.stdin.readline
n = int(input().rstrip())
a = [int(input().rstrip()) for _ in range(n)]

st = []
result = 0

for i in a:
    # 이전의 값이 현재 값보다 작을 때
    while len(st) and st[-1][0] < i:
        # 정답에 이전 값의 개수만큼 더함
        # 작은 값들은 더 이상 다음 값들을 만날 수 없으므로
        # 스택에서 빼줌
        result += st[-1][1]
        st.pop()

    # 스택이 비었거나 현재 값이랑 다르면 한 개 추가
    if len(st) == 0 or st[-1][0] != i:
        st.append((i, 1))
    # 이전 값이랑 현재 값이랑 같으면
    # 이전 값에 1을 추가해서 넣어줌
    else:
        num = st[-1][1] + 1
        st.pop()
        st.append((i, num))
        # 같은 값들끼리는 서로 볼 수 있으므로 정답에 더함
        result += num - 1

    # 스택의 값이 2개 이상이면 정답에 1 추가
    if len(st) >= 2:
        result += 1

print(result)
```

질문?

고생하셨습니다