

알튜비튜 투 포인터



두 개의 포인터로 배열을 빠르게 탐색하는 알고리즘입니다.
코딩 테스트에선 주로 효율성을 보는 문제에 활용됩니다.

이와 더불어 투 포인터와 함께 자주 활용되는 누적 합, 슬라이딩 윈도우에 대해서도 알아봅니다.

/<> 20437번: 문자열 게임 2 – Gold 5

문제

- 알파벳 소문자로 이루어진 문자열 W 와 양의 정수 K 가 주어짐
- 어떤 문자를 정확히 K 개 포함하는 가장 짧은 연속 문자열의 길이 찾기
- 어떤 문자를 정확히 K 개 포함하고, 문자열의 첫 번째와 마지막 글자가 해당 문자로 같은 가장 긴 연속 문자열의 길이 찾기
- 만족하는 연속 문자열이 없을 시 -1 출력

입력 (제한사항)

- 첫째 줄: 문자열 게임의 수 T ($1 \leq T \leq 100$)
- 2줄 씩: 문자열 W , 정수 K ($1 \leq K \leq |W| \leq 10,000$)

도전 문제 1

예제 입력

```
2
superaquatornado
2
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
5
```

예제 출력

```
4 8
-1
```

예제 입력

```
1
abaaaba
3
```

예제 출력

```
3 4
```

어떤 문자를 정확히 K개 포함하는 연속 문자열

$k = 2$

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b

어떤 문자를 정확히 K개 포함하는 연속 문자열

$k = 2$

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b

가장 짧은 연속 문자열 \rightarrow aa

어떤 문자를 정확히 K개 포함하는 연속 문자열

$k = 2$

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b

가장 긴 연속 문자열 → bacaab

포인터는 어디에…?

k = 2

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b

가장 짧은 연속 문자열 → aa
가장 긴 연속 문자열 → bacaab

연속 문자열 내의 해당 문자의 위치만 확인

문자별로 나눈다면

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b

a →

0	2	4	5
---	---	---	---

b →

1	6
---	---

c →

3

문자별로 등장 위치를 저장

문자별로 나눈다면

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b

a →

0	2	4	5
---	---	---	---

b →

1	6
---	---

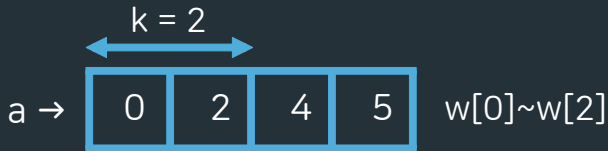
c →

3

문자를 정확히 k개 포함
→ 구간의 크기가 k로 고정된 두 포인터 (슬라이딩 윈도우)

문자별로 나눈다면

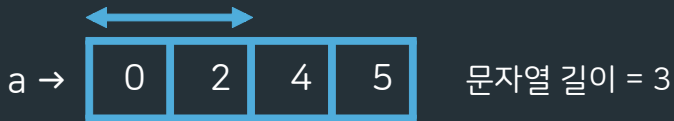
0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b



구간 내에 해당 문자를 정확히 k개 포함

슬라이딩 윈도우

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b



슬라이딩 윈도우를 진행하며 연속 문자열의 길이 갱신

슬라이딩 윈도우

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b



슬라이딩 윈도우를 진행하며 연속 문자열의 길이 갱신

슬라이딩 윈도우

0	1	2	3	4	5	6
a	b	a	c	a	a	b



슬라이딩 윈도우를 진행하며 연속 문자열의 길이 갱신

/<> 2473번: 세 용액 - Gold 3

문제

- 수업 시간에 다루었던 두 용액 문제의 응용 버전
- 용액의 특성값의 합이 가장 0에 가까운 세 용액 찾기

입력

- 첫째 줄: 전체 용액의 수 N
- 둘째 줄: 용액의 특성값을 나타내는 N 개의 정수

제한 사항

- 용액의 수 N : $3 \leq N \leq 1000$
- 용액의 특성값 K : $-1e9 \leq K \leq 1e9$ (-10억 ~ 10억)

예제 입력

```
5
-2 6 -97 -6 98
```

예제 출력

```
-97 -2 98
```

두 용액 문제를 떠올려 볼까요…?

/<> 2470번 : 두 용액 - Gold 5

문제

- 두 개의 서로 다른 용액을 혼합해, 합이 0에 가까운 용액을 만들어내는 두 용액을 구해라

입력

- 첫째 줄: 전체 용액의 수 N
- 둘째 줄: 용액의 특성값을 나타내는 N개의 정수

제한 사항

- 용액의 수 N은 $2 \leq N \leq 100,000$
- 용액의 특성값 k는 $-1e9 \leq k \leq 1e9$ (-10억 ~ 10억)

예제 입력

```
5
-2 4 -99 -1 98
```

예제 출력

```
-99 98
```

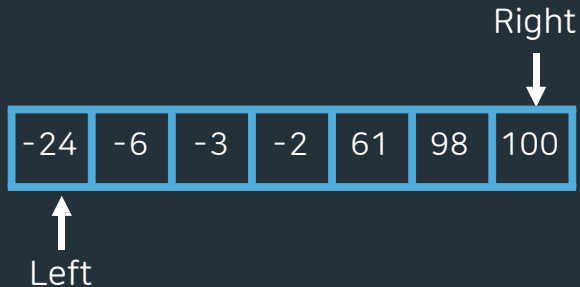
두 용액 문제를 떠올려 볼까요…?



$$\text{Left} + \text{Right} = 76$$

Ans = 76

두 용액 문제를 떠올려 볼까요…?



$$\text{Left} + \text{Right} = 76$$

$$\text{Ans} = 76$$

0보다 크니까 숫자를 줄이자!

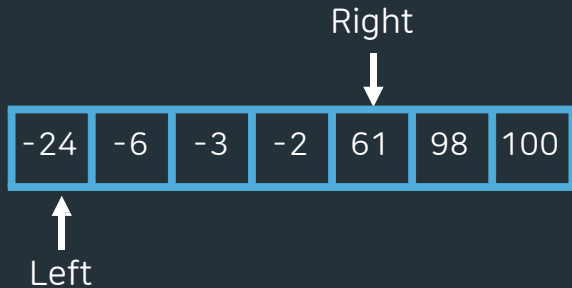
두 용액 문제를 떠올려 볼까요…?



$$\text{Left} + \text{Right} = 74$$

Ans = 74

두 용액 문제를 떠올려 볼까요…?



$$\text{Left} + \text{Right} = 37$$

Ans = 37

두 용액 문제를 떠올려 볼까요…?



$$\text{Left} + \text{Right} = -26$$
$$\text{Ans} = -26$$

두 용액 문제를 떠올려 볼까요?

- 두 용액 문제에서는 투 포인터를 두 용액으로 대응시켰었죠?
- 그렇다면 세 용액에서는...?
 - 두 용액에서와 마찬가지로 투 포인터 사용
 - 가장 주의해야 할 것은 중복이 되는 연산이 없어야 한다는 것!
 - 반드시 포함되는 용액을 정해서 투 포인터 연산 범위를 한정시켜줍시다

먼저 모든 용액을 정렬해줍니다

-2	-3	-24	-6	98	100	61
----	----	-----	----	----	-----	----



-24	-6	-3	-2	61	98	100
-----	----	----	----	----	----	-----

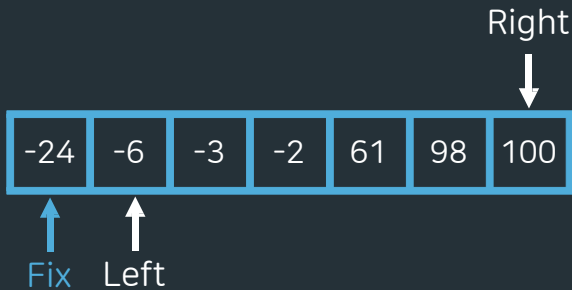
투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



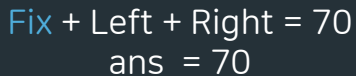
Fix 포인터로 반드시 포함할 용액 지정
Fix보다 왼쪽에 있는 용액에 대해서는 탐색 X

Fix를 0번째 인덱스에서부터 오른쪽으로 이동시켜가며 세 용액의 합 계산

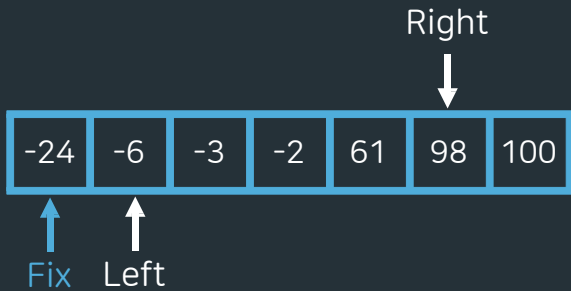
투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



$\text{ans} = \text{INF} = 3 * 1\text{e}9 + 1$

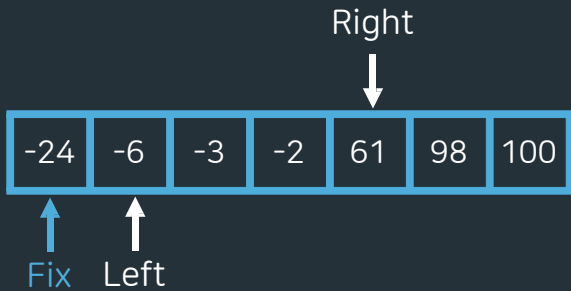


투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = 68$$
$$\text{ans} = 68$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



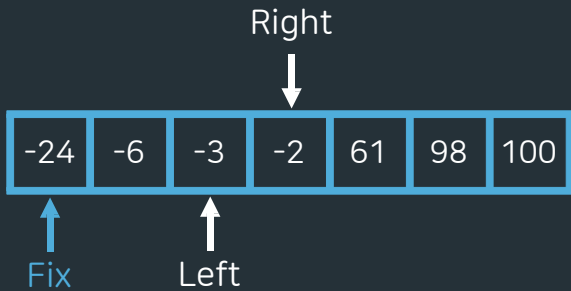
$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = 31$$
$$\text{ans} = 31$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = -32$$
$$\text{ans} = 31$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



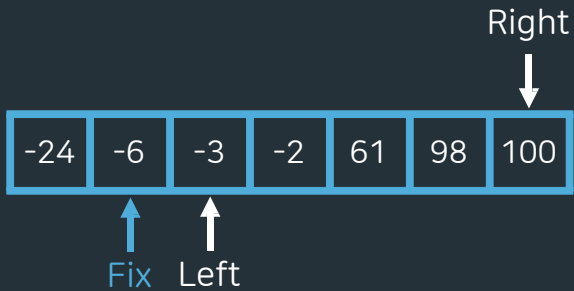
$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = -29$$
$$\text{ans} = -29$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!

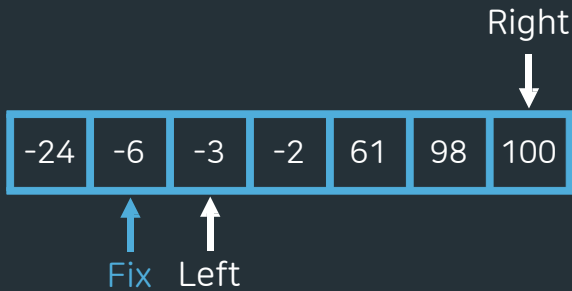


서로 다른 세 용액이어야 하므로 break
Fix를 오른쪽으로 이동

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!

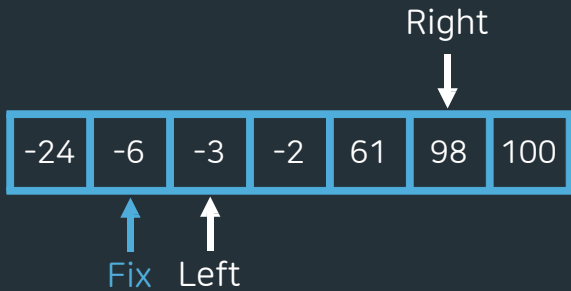


투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



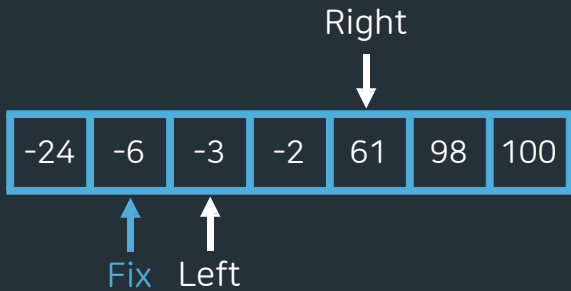
$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = 91$$
$$\text{ans} = -29$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



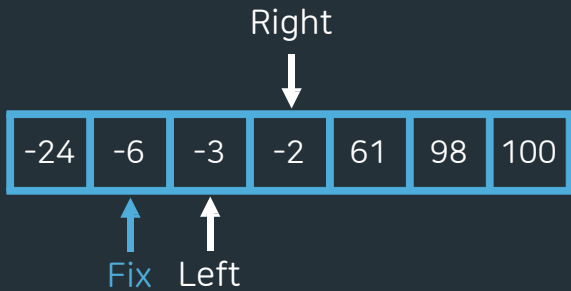
$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = 89$$
$$\text{ans} = -29$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



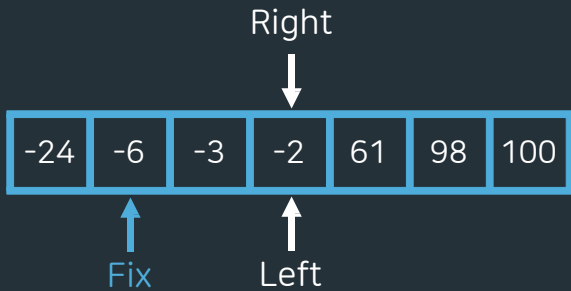
$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = 52$$
$$\text{ans} = -29$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!

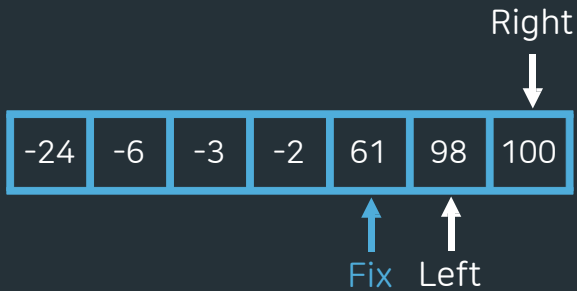


$$\text{Fix} + \text{Left} + \text{Right} = -11$$
$$\text{ans} = -11$$

투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



투 포인터? 아니 쓰리 포인터!



Fix가 $n-3$ 이 되면 탐색 종료

추가로 풀어보면 좋은 문제!

/<> 6159번 : 코스튬 파티 - Silver 5

/<> 2531번 : 회전 초밥 - Silver 1

/<> 16472번 : 고양이 - Gold 4

/<> 1484번 : 다이어트 - Gold 4

/<> 14503번 : 로봇 청소기 - Gold 5

문제

로봇 청소기와 방의 상태가 주어졌을 때, 청소하는 영역의 개수를 구하는 프로그램 만들기

1. 현재 칸이 아직 청소되지 않은 경우, 현재 칸 청소
2. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 없는 경우,
 1. 바라보는 방향을 유지한 채로 한 칸 후진할 수 있다면 한 칸 후진하고 1번으로 돌아감
 2. 바라보는 방향의 뒤쪽 칸이 벽이라 후진할 수 없다면 작동 멈춤
3. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 있는 경우,
 1. 반시계 방향 90° 회전
 2. 바라보는 방향을 기준으로 앞쪽 칸이 청소되지 않은 빈 칸인 경우 한 칸 전진하고 1번으로 돌아감

제한 사항

- 방의 크기 N과 M의 범위 $3 \leq N, M \leq 50$

예제 입력

```
3 3
1 1 0
1 1 1
1 0 1
1 1 1
```

예제 출력

```
1
```

1. 현재 칸이 아직 청소되지 않은 경우, 현재 칸 청소
2. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 없는 경우,
 1. 바라보는 방향을 유지한 채로 한 칸 후진할 수 있다면 한 칸 후진하고 1번으로 돌아감
 2. **바라보는 방향의 뒤쪽 칸이 벽이라 후진할 수 없다면 작동 멈춤**
3. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 있는 경우,
 1. 반시계 방향 90° 회전
 2. 바라보는 방향을 기준으로 앞쪽 칸이 청소되지 않은 빈 칸인 경우 한 칸 전진하고 1번으로 돌아감

Hint

1. 2-2번을 만족하기 전까지 로봇 청소기는 작동을 멈추지 않아요! 무한 반복문 안에서 작동하다가 2-2번을 만족할 때 break로 반복문을 빠져나와 볼까요?
2. 문제 내용 그대로 구현하는 게 중요해요. 조건과 방향에 유의하여 구현합시다!

1. 현재 칸이 아직 청소되지 않은 경우, 현재 칸 청소
2. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 없는 경우,
 1. 바라보는 방향을 유지한 채로 한 칸 후진할 수 있다면 한 칸 후진하고 1번으로 돌아감
 2. 바라보는 방향의 뒤쪽 칸이 벽이라 후진할 수 없다면 작동 멈춤
3. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 있는 경우,
 1. 반시계 방향 90° 회전
 2. 바라보는 방향을 기준으로 앞쪽 칸이 청소되지 않은 빈 칸인 경우 한 칸 전진하고 1번으로 돌아감

```

무한반복문 {
    if(아직 청소되지 않은 경우) // 1번 작업
        현재 칸 청소

    bool 빈칸 = false
    주변4칸 탐색 시작 { // 반시계 방향으로 회전
        if(청소되지 않은 빈칸 발견) {
            빈칸 = true
            한 칸 전진
            break
        }
    }

    if(빈칸 == true) // 주변 4칸 중 빈 칸 있었음
        continue; // 1번 작업으로

    if(후진할 수 있는 경우)
        한 칸 전진

    else // 후진할 수 없는 경우
        break // 작동 종료
}
  
```

1. 현재 칸이 아직 청소되지 않은 경우, 현재 칸 청소
2. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 없는 경우,
 1. 바라보는 방향을 유지한 채로 한 칸 후진할 수 있다면 한 칸 후진하고 1번으로 돌아감
 2. 바라보는 방향의 뒤쪽 칸이 벽이라 후진할 수 없다면 작동 멈춤
3. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 있는 경우,
 1. 반시계 방향 90° 회전
 2. 바라보는 방향을 기준으로 앞쪽 칸이 청소되지 않은 빈 칸인 경우 한 칸 전진하고 1번으로 돌아감

```

무한반복문 {
    if(아직 청소되지 않은 경우) // 1번 작업
        현재 칸 청소

    bool 빈칸 = false
    주변4칸 탐색 시작 { // 반시계 방향으로 회전
        if(청소되지 않은 빈칸 발견) {
            빈칸 = true
            한 칸 전진
            break
        }
    }

    if(빈칸 == true) // 주변 4칸 중 빈 칸 있었음
        continue; // 1번 작업으로

    if(후진할 수 있는 경우)
        한 칸 전진

    else // 후진할 수 없는 경우
        break // 작동 종료
}
  
```

1. 현재 칸이 아직 청소되지 않은 경우, 현재 칸 청소
2. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 없는 경우,
 1. 바라보는 방향을 유지한 채로 한 칸 후진할 수 있다면 한 칸 후진하고 1번으로 돌아감
 2. 바라보는 방향의 뒤쪽 칸이 벽이라 후진할 수 없다면 작동 멈춤
3. 현재 칸의 주변 4칸 중 청소되지 않은 빈 칸이 있는 경우,
 1. 반시계 방향 90° 회전
 2. 바라보는 방향을 기준으로 앞쪽 칸이 청소되지 않은 빈 칸인 경우 한 칸 전진하고 1번으로 돌아감

```

무한반복문 {
    if(아직 청소되지 않은 경우) // 1번 작업
        현재 칸 청소

    bool 빈칸 = false
    주변4칸 탐색 시작 { // 반시계 방향으로 회전
        if(청소되지 않은 빈칸 발견) {
            빈칸 = true
            한 칸 전진
            break
        }
    }

    if(빈칸 == true) // 주변 4칸 중 빈 칸 있었음
        continue; // 1번 작업으로

    if(후진할 수 있는 경우)
        한 칸 전진

    else // 후진할 수 없는 경우
        break // 작동 종료
}
  
```

DFS로 풀이할 수는 없나요?

Hint

DFS는 최대한 깊게 탐색했다가
더 이상 탐색할 수 없는 경우, 가까운 갈림길도 돌아와 다시 탐색을 진행하는 방법이에요.
하지만 로봇 청소기는 2-2번 조건을 만족하면 즉시 작동을 멈추네요.

가까운 갈림길로 되돌아와 탐색하지 않도록 구현하면 DFS로도 풀이할 수 있어요!
DFS 풀이도 올려놓았으니 확인해보세요 ☺

추가로 풀어보면 좋은 문제!

/<> 6159번 : 코스튬 파티 - Silver 5

/<> 2531번 : 회전 초밥 - Silver 1

/<> 16472번 : 고양이 - Gold 4

/<> 1484번 : 다이어트 - Gold 4