

## ● Boj – 2003 수들의 합2

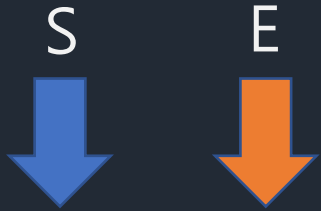
- 이 문제는 전형적인 투 포인터 문제입니다.
- 예제 2를 보면, 다음과 같이 입력 값이 주어집니다.

```
10 5  
1 2 3 4 2 5 3 1 1 2
```

이 중, 10개의 자연수의 연속 부분합이 5가 되는 경우의 수를 구해야 합니다.  
손으로 풀어보면 답은,  
2, 3  
5  
3,1,1  
의 총 3개가 됩니다.

\* 일반적으로 구현한다면 2중 for문으로 구현할 수 있지만, N이 최대 10,000 이며 시간제한이 0.5초 이므로  $O(N^2)$ 보다 작은 시간 복잡도로 문제를 해결해야 합니다.

$S = 1, E = 1 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 3$

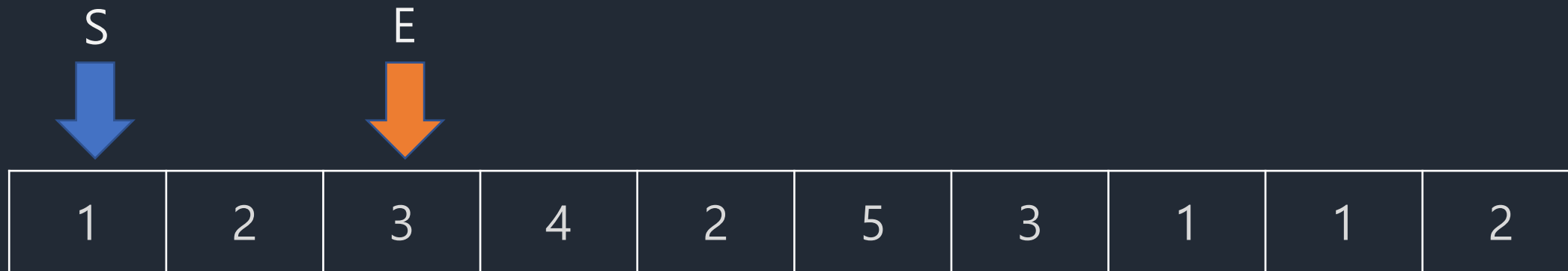


수열 테이블

1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$\text{SUM} = \text{SUM}(A[S:E]) < 5$  이므로  $E$ 를 옆으로 1칸 증가 시키고  
 $\text{SUM} + A[E]$ 를 합니다.

$S = 1, E = 2 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 6$



$\text{SUM} > 5$  이므로  $\text{SUM} - A[S]$  후에  $S + 1$ 을 하여 옆으로 이동시킵니다.

결과 : 1, 2

$S = 1, E = 2 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 5$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM = 5 이므로 S와 E를 결과에 저장합니다.  
그리고  $\text{SUM} - A[S]$  후에  $S + 1$ 을 하여 한 칸 증가시킵니다.

결과 : 1, 2

$S = 2, E = 2 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 3$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM < 5 이므로 E + 1을 한 후에 SUM + A[E]를 해줍니다.

결과 : 1, 2

$S = 2, E = 3 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 7$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$\text{SUM} > 5$  이므로  $\text{SUM} - A[S]$  후에  $S + 1$ 해줍니다.

결과 : 1, 2

$S = 3, E = 3 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 4$

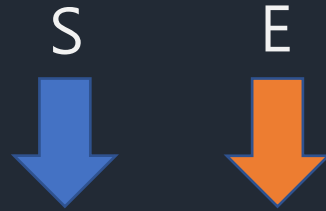


1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM < 5 이므로  $E + 1$  후에  $\text{SUM} + A[E]$ 를 해줍니다.

결과 : 1, 2

$S = 3, E = 4 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 6$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM > 5 이므로 SUM - A[S] 후에 S + 1을 해줍니다.



결과 : 1, 2

$S = 4, E = 4 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 2$

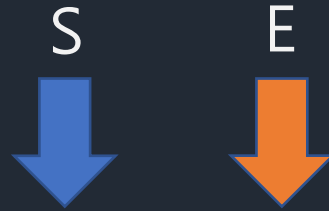


1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM < 5 이므로  $E + 1$  후에  $\text{SUM} + A[E]$ 를 해줍니다.

결과 : 1, 2

$S = 4, E = 5 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 7$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$\text{SUM} > 5$  이므로  $\text{SUM} - A[S]$  후에  $S + 1$ 을 해줍니다.

결과 : 1, 2  
5, 5

$S = 5, E = 5$      $M = 5$      $SUM = 5$



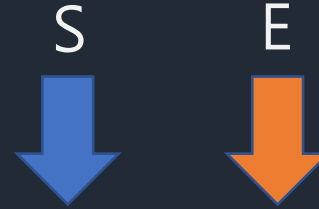
1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$SUM = 5$  이므로 S와 E를 결과에 저장합니다.

원래라면  $S + 1$ 을 하여 다음과정으로 가고 싶으나, 그렇게 하면,  $S \leq E$ 에 위배되기 때문에 E를 증가시킵니다.

결과 : 1, 2  
5, 5

$S = 5, E = 6 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 8$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM > 5 이므로 SUM - A[S] 후에 S + 1을 해줍니다.

결과 : 1, 2  
5, 5

$S = 6, E = 6$      $M = 5$      $SUM = 3$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$SUM < 5$  이므로  $E + 1$  후에  $SUM + A[E]$ 를 해줍니다.

결과 : 1, 2  
5, 5

$S = 6, E = 7 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 4$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM < 5 이므로 E + 1 후에 SUM + A[E]를 해줍니다.

결과 : 1, 2  
5, 5  
6, 8

$S = 6, E = 8 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 5$

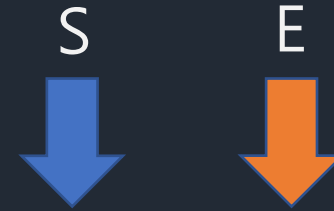


1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM = 5 이므로 S와 E를 결과에 저장합니다.  
S + 1을 하여 다음과정으로 넘어갑니다.

결과 : 1, 2  
5, 5  
6, 8

$S = 7, E = 8 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 2$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUM < 5 이므로  $E + 1$  후에  $\text{SUM} + A[E]$ 를 해줍니다.



결과 : 1, 2  
5, 5  
6, 8

$S = 7, E = 8 \quad M = 5 \quad \text{SUM} = 4$



1	2	3	4	2	5	3	1	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$\text{SUM} < 5$  이므로  $E + 1$  후에  $\text{SUM} + A[E]$ 를 해줍니다.

## ● Boj-2470 두 용액

- 이 문제는 투 포인터 혹은 이분탐색으로 해결이 가능한 문제입니다.
- 예제를 보면, 다음과 같이 입력 값이 주어집니다.

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

이 중, 두 수를 합하여 0에 가까운 수를 만들어 내야 합니다. 이분탐색으로 풀면 매우 쉽겠지만, 투 포인터 단원이니 투 포인터로 풀도록 하겠습니다.

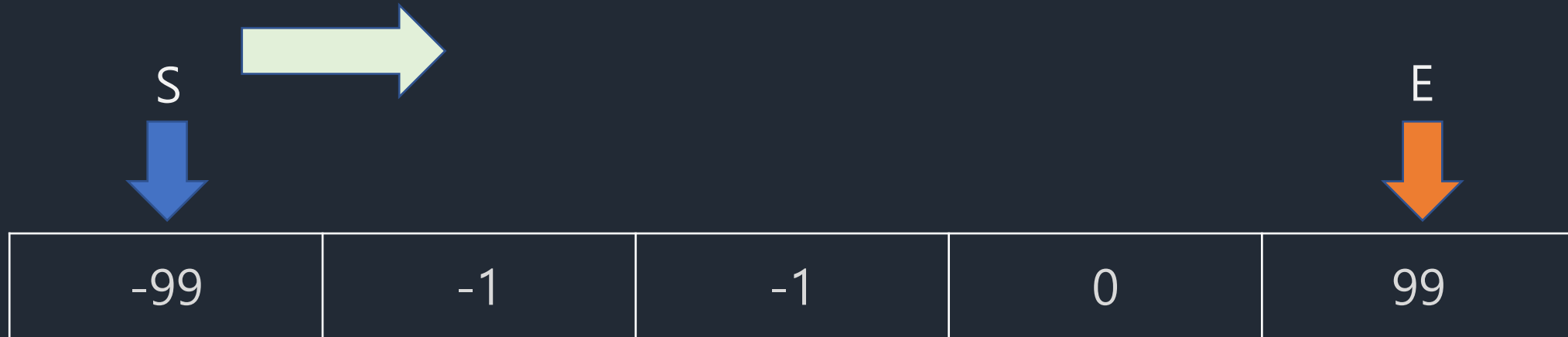
- 이 문제는 방금 전 했던 방식의 Fast Runner, Slow Runner로 풀면 오답처리를 받습니다.
- 그 이유는
  - 1) 문제 자체에서 요구하는 것이 연속 부분 수열이 아니기 때문입니다.
  - 2) 배열 안의 값이 음의 정수를 포함하기 때문에 S와 E를 움직이는 조건을 적용하기가 어렵습니다.
- 조금 더 구체적으로 다음 반례를 생각해 보겠습니다.

```
5
-99 -1 0 -1 99
```

라는 입력이 주어졌다고 가정합니다. Fast Runner, Slow Runner로 풀게 되면, -1과 0이 답으로 나오게 됩니다. 하지만, 이 경우 정해는 -99와 99입니다.

- 결론적으로 이 문제를 풀기 위해서는 Fast Runner, Slow Runner의 두 포인터가 아닌 중간에서 만나는 두 포인터를 사용해야 합니다. 또한, 수들의 값이 마이너스가 존재하기 때문에 배열을 정렬해 두어야 합니다.

정렬이 되어 있으므로, S는 오른쪽으로 움직일 수록 값이 커지는 성질을 가짐.



정렬이 되어 있으므로, E는 왼쪽으로 움직일 수록 값이 작아지는 성질을 가짐.

- 풀이 과정

$S = 0, E = 4$      $M = 0$      $SUM = 0$      $Most\_Min = 0$

결과 : -99, 99



$SUM = 0$ 이므로 결과 값에 저장합니다.  
 $Most\_Min$ 에 0을 따로 저장해 놓습니다.  
그리고  $E$ 를 1 감소시킵니다.

$S = 0, E = 3$      $M = 0$      $SUM = -99$      $Most\_Min = 0$

결과 : -99, 99

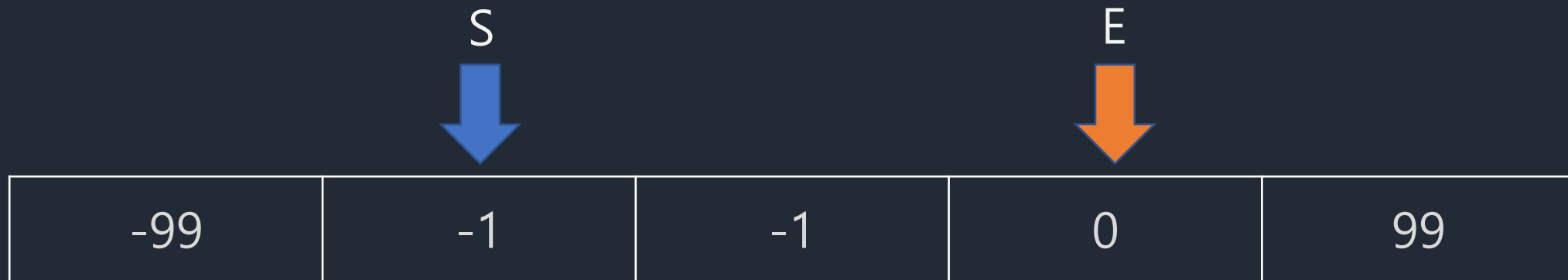


-99	-1	-1	0	99
-----	----	----	---	----

$SUM < M$ 이므로  $S$ 를 1 증가시킵니다.

$SUM$ 은  $Most\_Min$ 보다 0과의 거리가 멀기 때문에 결과를 갱신하지 않습니다.

결과 : -99, 99



SUM < M이므로 S를 1 증가시킵니다.

SUM은 Most\_Min보다 0과의 거리가 멀기 때문에 결과를 갱신하지 않습니다.

$S = 2, E = 3$      $M = 0$      $SUM = -1$      $Most\_Min = 0$     결과 : -99, 99



$SUM < M$ 이므로  $S$ 를 1 증가시킵니다.

$SUM$ 은  $Most\_Min$ 보다 0과의 거리가 멀기 때문에 결과를 갱신하지 않습니다.

$S$ 와  $E$  두 지점이 서로 만났기 때문에 프로세스를 종료하고 결과를 반환합니다.