

Algorithm

- [BOJ]11659 구간 합 구하기4
- [BOJ]11659 구간 합 구하기5

구간 합 구하기 4

- N개의 수($1 < N < 100,000$)
- M개의 구간 합 구하기 ($1 < M < 100,000$)
 - i번째 수 ~j번째 수의 합은? (M번 반복)

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

구간 합 구하기 4

- N개의 수($1 < N < 100,000$)
- M개의 구간 합 구하기 ($1 < M < 100,000$)
 - i번째 수 ~j번째 수의 합은? (M번 반복)

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

10만번 합을 구하는데, 범위가 1~100,000이면? 10만 * 10만

.....

.....

.....

...

구간 합 구하기 4

- N개의 수($1 < N < 100,000$)
- M개의 구간 합 구하기 ($1 < M < 100,000$)
 - i번째 수 ~j번째 수의 합은? (M번 반복)

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

계산의 횟수를 줄이기 위해서 미리 계산해두기!
=====> (memoization) <=====

구간 합 구하기 4

- N개의 수($1 < N < 100,000$)
- M개의 구간 합 구하기 ($1 < M < 100,000$)
 - i번째 수 ~j번째 수의 합은? (M번 반복)

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1
입력 받으면서, 입력값+이전 누적값 형태로 누적				
5	9	12	14	15



누적합 배열

구간 합 구하기 4

- N개의 수($1 < N < 100,000$)
- M개의 구간 합 구하기 ($1 < M < 100,000$)
 - i번째 수 ~j번째 수의 합은? (M번 반복)

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1
5	9	12	14	15



누적합 배열

구간 합 구하기 4

- N개의 수($1 < N < 100,000$)
- M개의 구간 합 구하기 ($1 < M < 100,000$)
 - i번째 수 ~j번째 수의 합은? (M번 반복)

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1
5	9	12	14	15



누적합 배열

구간 합 구하기 4

- idx 1~idx 3 더한 값을 구하려면?

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

5	9	12	14	15
---	---	----	----	----

누적합 배열

구간 합 구하기 4

- idx 1~idx 3 더한 값을 구하려면?

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

5	9	12	14	15
---	---	----	----	----

누적합 배열

구간 합 구하기 4

- idx 1~idx 3 더한 값을 구하려면?

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

5	9	12	14	15
---	---	----	----	----

누적합 배열

→ 더하는 범위 끝 값에서 추가로 더해진 부분만 빼주면 됨

→ 즉, $idx[0]+idx[1]+idx[2]+idx[3] - idx[0]$ 해주면 됨

구간 합 구하기 4

- idx 1~idx 3 더한 값을 구하려면?

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

5	9	12	14	15
---	---	----	----	----

누적합 배열

→ 더하는 범위 끝 값에서 추가로 더해진 부분만 빼주면 됨

→ 즉, $idx[0]+idx[1]+idx[2]+idx[3] - idx[0]$ 해주면 됨

구간 합 구하기 4

- idx 1~idx 3 더한 값을 구하려면?

idx : 0	idx : 1	idx : 2	idx : 3	idx : 4
5	4	3	2	1

5	9	12	14	15
---	---	----	----	----

누적합 배열

→ 더하는 범위 끝 값에서 추가로 더해진 부분만 빼주면 됨

→ 즉, $idx[0]+idx[1]+idx[2]+idx[3] - idx[0]$ 해주면 됨

구간 합 구하기 5

- N개의 수($1 < N < 1,024$) → **$N \times N$ 배열이면 약 10만**
- M개의 구간 합 ($1 < M < 100,000$)
 - $(X1, Y1) \sim (X2, Y2)$ 범위의 합은? (M번 반복)

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

구간 합 구하기 5-1

- 누적 합 배열 만들기 1

- 1차원 배열 활용 : 각 줄마다 누적합 배열 만들기

1	2	3	4	1	3	6	10
2	3	4	5	2	5	9	14
3	4	5	6	3	7	12	18
4	5	6	7	4	9	15	22

구간 합 구하기 5-1

- arr[1,1]~arr[2,3] 합을 구하려면?

누적합 배열

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

X	1	3	6	10
	2	5	9	14
	3	7	12	18
	4	9	15	22

구간 합 구하기 5-1

- arr[1,1]~arr[2,3] 합을 구하려면?

누적합 배열

1	2	3	4	X	1	3	6	10
2	3	4	5		2	5	9	14
3	4	5	6		3	7	12	18
4	5	6	7		4	9	15	22

구간 합 구하기 5-1

- arr[1,1]~arr[2,3] 합을 구하려면?

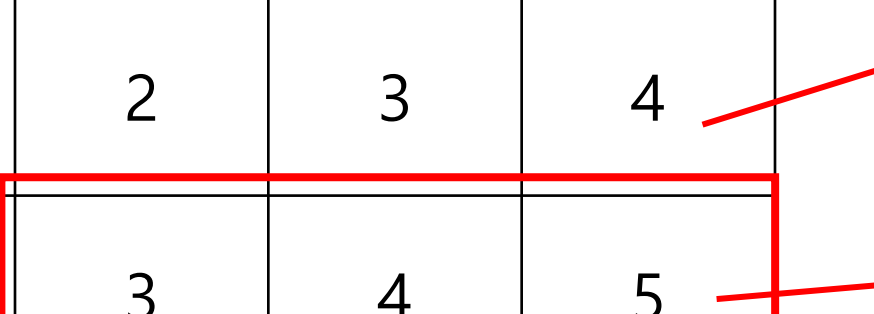
누적합 배열

1	2	3	4	X	1	3	6	10
2	3	4	5		2	5	9	14
3	4	5	6		3	7	12	18
4	5	6	7		4	9	15	22

구간 합 구하기 5-1

- arr[1,1]~arr[2,3] 합을 구하려면?

누적합 배열

1	2	3	4		1	3	6	10
2	3	4	5		2	5	9	14
3	4	5	6		3	7	12	18
4	5	6	7		4	9	15	22

구간 합 구하기 5-1

- arr[1,1]~arr[2,3] 합을 구하려면?

- 구간 합 : 27

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

$\text{map}[1,3] - \text{map}[1,0] + \text{map}[2,3] - \text{map}[2,0]$

X	1	3	6	10
	2	5	9	14
	3	7	12	18
X	4	9	15	22

구간 합 구하기 5

- N개의 수($1 < N < 1,024$) → **$N \times N$ 배열이면 약 10만**
- M개의 구간 합 ($1 < M < 100,000$)
 - $(X1, Y1) \sim (X2, Y2)$ 범위의 합은? (M번 반복)

$\text{map}[X1, Y2] - \text{map}[X1, Y1 - 1] +$

$\text{map}[X1 + 1, Y2] - \text{map}[X1 + 1, Y1 - 1] +$

.....

$\text{map}[X2 - 1, Y2] - \text{map}[X2 - 1, Y1 - 1] +$

$+ \text{map}[X2, Y2] - \text{map}[X2, Y1 - 1]$

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2

- 2차원 누적합 배열 만들기

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

배열명 : arr

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

배열명 : map

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2

- 2차원 누적합 배열 만들기

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

배열명 : arr

map[2,3]의 누적합을 구하려면?

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

배열명 : map

구간 합 구하기 5-2

- 앞서 누적된 값을 활용하여 구하려는 위치의 값을 계산하기

현재 계산 값 : 27

- $\text{map}[2,3] = \text{map}[2,2]$

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

입력 받은 값

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

배열명 : arr

배열명 : map

구간 합 구하기 5-2

현재 계산 값 : 57

- $\text{map}[2,3] = \text{map}[2,2] + \text{map}[1,3]$

- 겹치는 부분 발생!

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

입력 받은 값

배열명 : arr

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

배열명 : map

구간 합 구하기 5-2

현재 계산 값 : 42

- $\text{map}[2,3] = \text{map}[2,2] + \text{map}[1,3] - \text{map}[1,2]$

- 겹치는 부분 발생! 빼주기.

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

입력 받은 값

배열명 : arr

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

배열명 : map

구간 합 구하기 5-2

현재 계산 값 : 48

- $\text{map}[2,3] = \text{map}[2,2] + \text{map}[1,3] - \text{map}[1,2] + \text{arr}[2,3]$

- 입력 받은 값 잊지 말기

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

입력 받은 값

배열명 : arr

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

배열명 : map

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2

$$\text{map}[x,y] = \text{map}[x,y-1] + \text{map}[x-1,y] - \text{map}[x-1,y-1] + \text{arr}[x,y]$$

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2

- $\text{arr}[1,1] \sim \text{arr}[2,3]$ 까지의 합은?

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2

- arr[1,1]~arr[2,3]까지의 합은? 우리가 아는 건...arr[0,0]~arr[2,3]까지의 합

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2
 - 2차원 누적합 배열 만들기

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

map[2,3] – map[2,0]

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2
 - 2차원 누적합 배열 만들기

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

$$\text{map}[2,3] - \text{map}[2,0] - \text{map}[0,3]$$

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

구간 합 구하기 5-2

- 누적 합 배열 만들기 2

$$\text{map}[2,3] - \text{map}[2,0] - \text{map}[0,3] + \text{map}[0,0]$$

- 2차원 누적합 배열 만들기

1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6
4	5	6	7

1	3	6	10
3	8	15	30
6	15	27	48
10	24	42	70

구간 합 구하기 5

- N개의 수($1 < N < 1,024$) → **$N \times N$ 배열이면 약 10만**
- M개의 구간 합 ($1 < M < 100,000$)
 - $(X1, Y1) \sim (X2, Y2)$ 범위의 합은? (M번 반복)

2차원 누적합 배열을 만들었다면,

$\text{map}[X2, Y2] - \text{map}[X1 - 1, Y2] - \text{map}[X2, Y1 - 1] + \text{map}[X1 - 1, Y1 - 1]$