



10주차 : 누적 합

누적 합(Prefix Sum, Cumulative Sum)

누적 합이란, 말 그대로 나열된 수의 누적된 합을 말한다.

조금 더 엄밀히 말하면, 수열 A_n 에 대해서, 구간 $[1, 1]$ 의 합, 구간 $[1, 2]$ 의 합, 구간 $[1, 3]$ 의 합, ..., $[1, n]$ 의 합을 누적 합이라고 한다.

A_n	1	2	3	4	5
Prefix Sum	1	3	6	10	15

자연수를 나타내는 수열 A_n 의 5항까지의 누적 합

(예시 문제)

n 개의 꽃이 심어져있는 화단에 물을 주려고 한다. 매 주 물을 줄 화분의 범위와 물의 용량이 주어졌을 때, 각 꽃에 준 물의 총량을 구하시오.

입력)

n : n 개의 꽃

m : m 주 동안 물을 줄 것인지

이후 m 개 물을 줄 시작위치, 끝 위치, 물의 양이 주어진다.

출력)

$0 \sim n$ 까지 각 꽃에 준 물의 총량

10 # n : 10개의 꽃

1000 # m : 3주

0 5 20 # $0 \sim 5$ 까지 20ml

3 7 15 # $3 \sim 7$ 까지 15ml

7 9 30 # $7 \sim 9$ 까지 30ml

일반적인 방법

▼ n 개의 배열을 생성하여, 매 입력마다 해당하는 배열 인덱스에 더해줌.

n 개의 배열을 생성하여, 매 입력(m)마다 해당하는 배열 인덱스(최대 n)에 더해줌.

시간 복잡도 : $O(n * m)$

일반 합	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1주차	20	20	20	20	20	20				
2주차				15	15	15	15	15		
3주차								30	30	30
sum	20	20	20	35	35	35	15	45	30	30

누적합을 이용하는 방법

▼ n개의 배열을 생성하여, 시작과 끝에만 값을 더하고 빼줌.

이후 배열의 누적합을 하여 실제 총합을 구함.

n개의 배열을 생성하여, 매 입력(m)마다 시작(1)과 끝(1)에만 값을 더하고 빼줌.

이후 배열의 누적합을 하여 실제 총합을 구함.

시간 복잡도 : $O(n+m)$

누적 합	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1주차	20						-20			
2주차				15					-15	
3주차								30		
prefix sum	20	0	0	15	0	0	-20	30	-15	0
sum	20	20	20	35	35	35	15	45	30	30

오늘의 문제

누적합을 이용해 $O(n^2)$ 의 문제를 $O(n)$ 으로 줄일 수 있었는데,

이를 응용하여! 아래의 문제의 효율성을 통과해보자.

<https://programmers.co.kr/learn/courses/30/lessons/92344?language=python3>

$O(n * m * skill)$

$1000 * 1000 * 250000$

$1 * 250000$