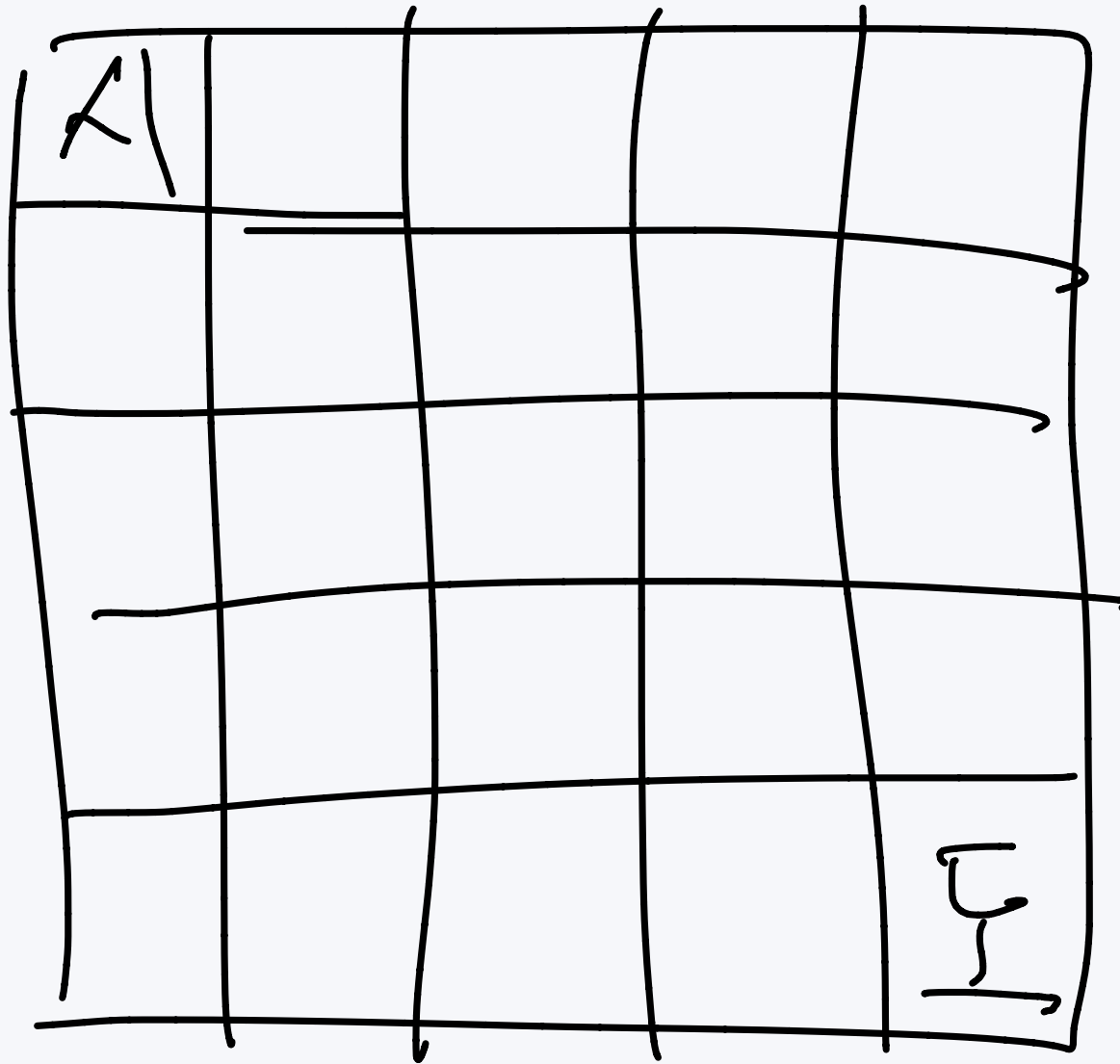
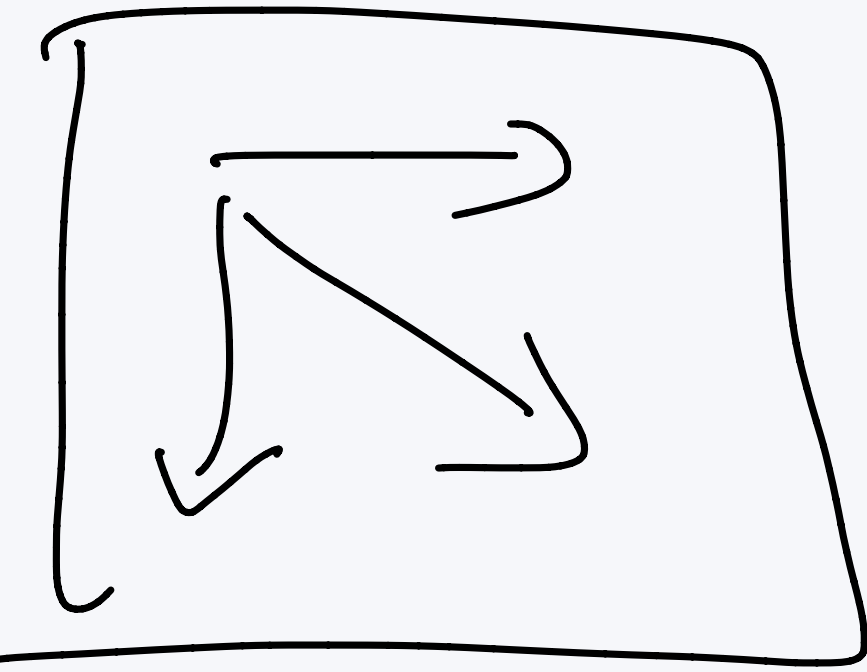


$N \times M$
AC[][]

(1,1)



(N,M)



다이나믹 프로그래밍 2

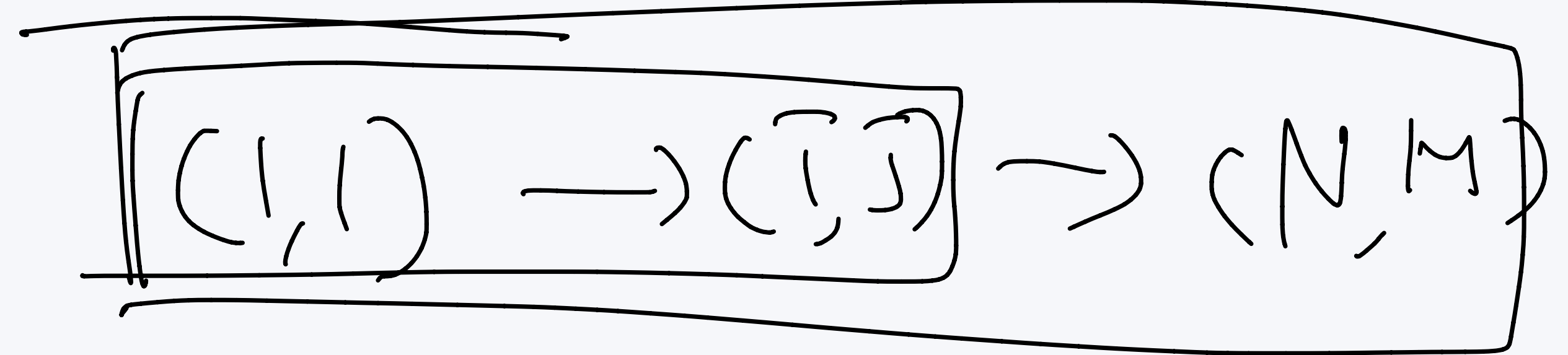
최백준 choi@startlink.io

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 준규는 $N \times M$ 크기의 미로에 갇혀있다
- 미로는 1×1 크기의 방으로 나누어져 있고, 각 방에는 사탕이 놓여져 있다
- 미로의 가장 왼쪽 윗 방은 $(1, 1)$ 이고, 가장 오른쪽 아랫 방은 (N, M) 이다
- 준규는 현재 $(1, 1)$ 에 있고, (N, M) 으로 이동하려고 한다
- 준규가 (i, j) 에 있으면, $(i+1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j+1)$ 로 이동할 수 있고, 각 방을 방문할 때마다 방에 놓여져있는 사탕을 모두 가져갈 수 있다
- 또, 미로 밖으로 나갈 수는 없다
- 준규가 (N, M) 으로 이동할 때, 가져올 수 있는 사탕 개수의 최대값

$(1, 1)$ 시작 (N, M) 도착



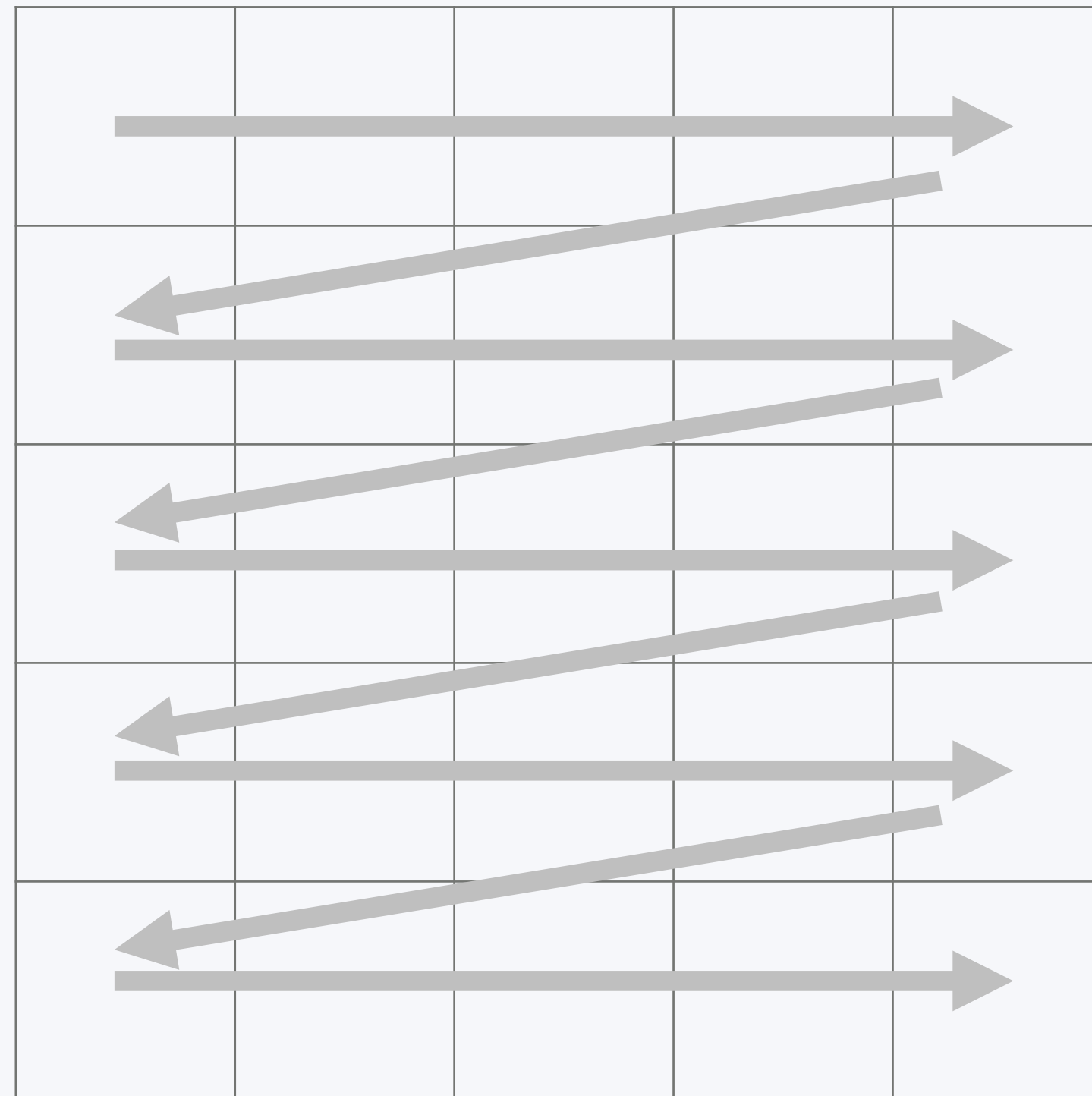
이동하기

$DP[i][j] = (1,1)$ 시작 (i,j) 도착

3

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 항상 아래와 오른쪽으로만 갈 수 있다.
- (i,j) 에서 가능한 이동: $(i+1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j+1)$



$D[i][j] = (1,1) \text{ 시작, } (i,j) \text{ 도착}$

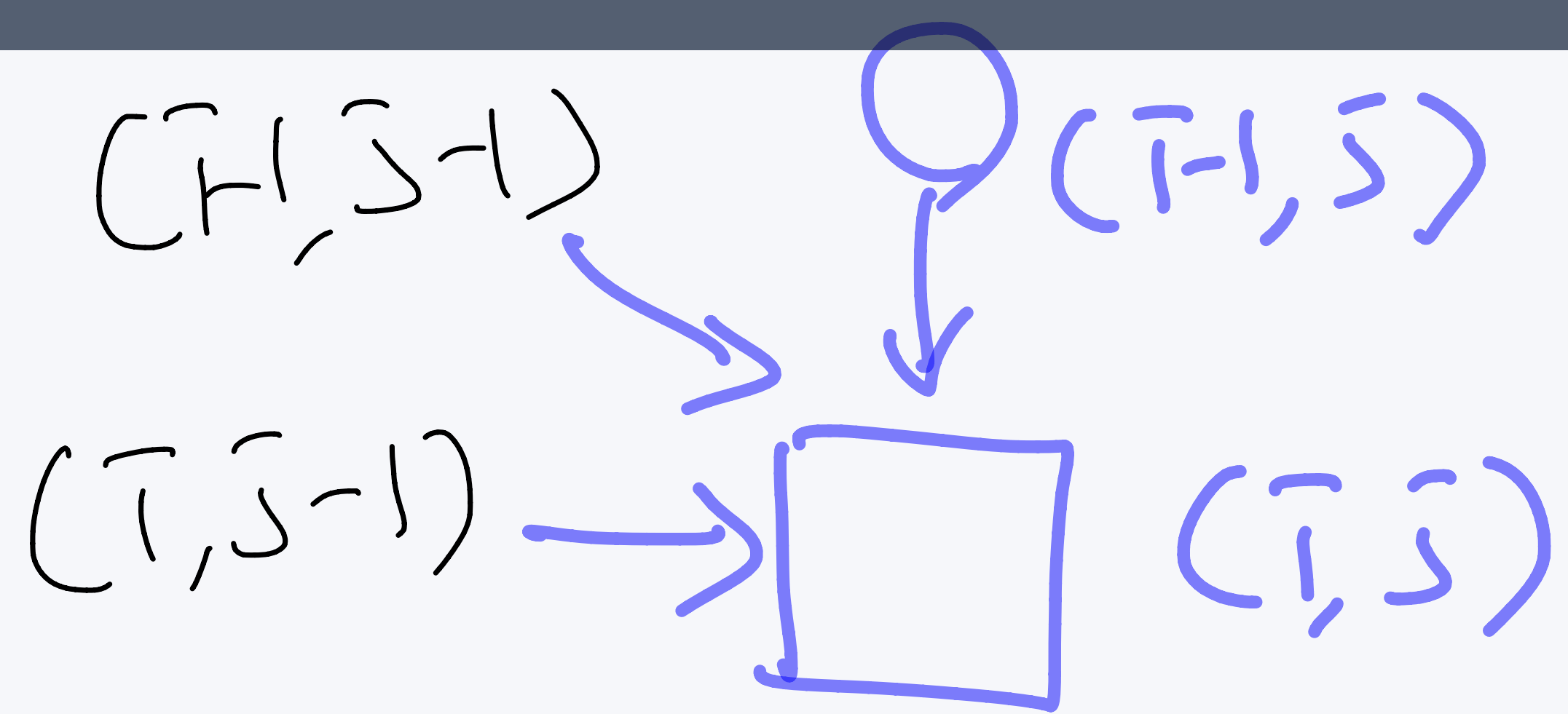


$(1,1) \rightarrow \dots \rightarrow (i-1,j) \rightarrow (i,j)$

방법 1

max

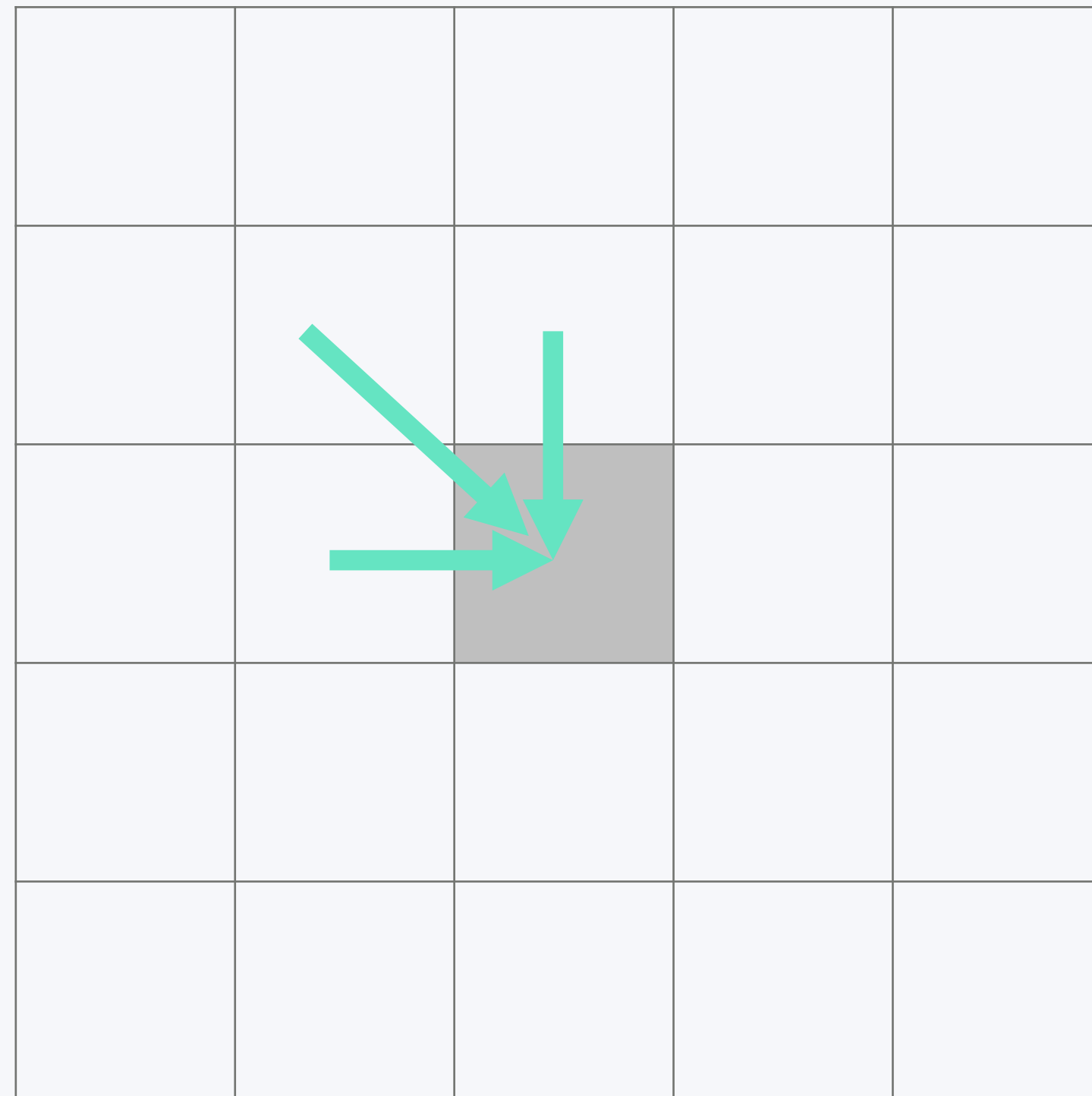
$\Downarrow D[i-1][j] + A[i][j]$
 $\Rightarrow D[i][j-1] + A[i][j]$
 $\Downarrow D[i-1][j-1] + A[i][j]$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

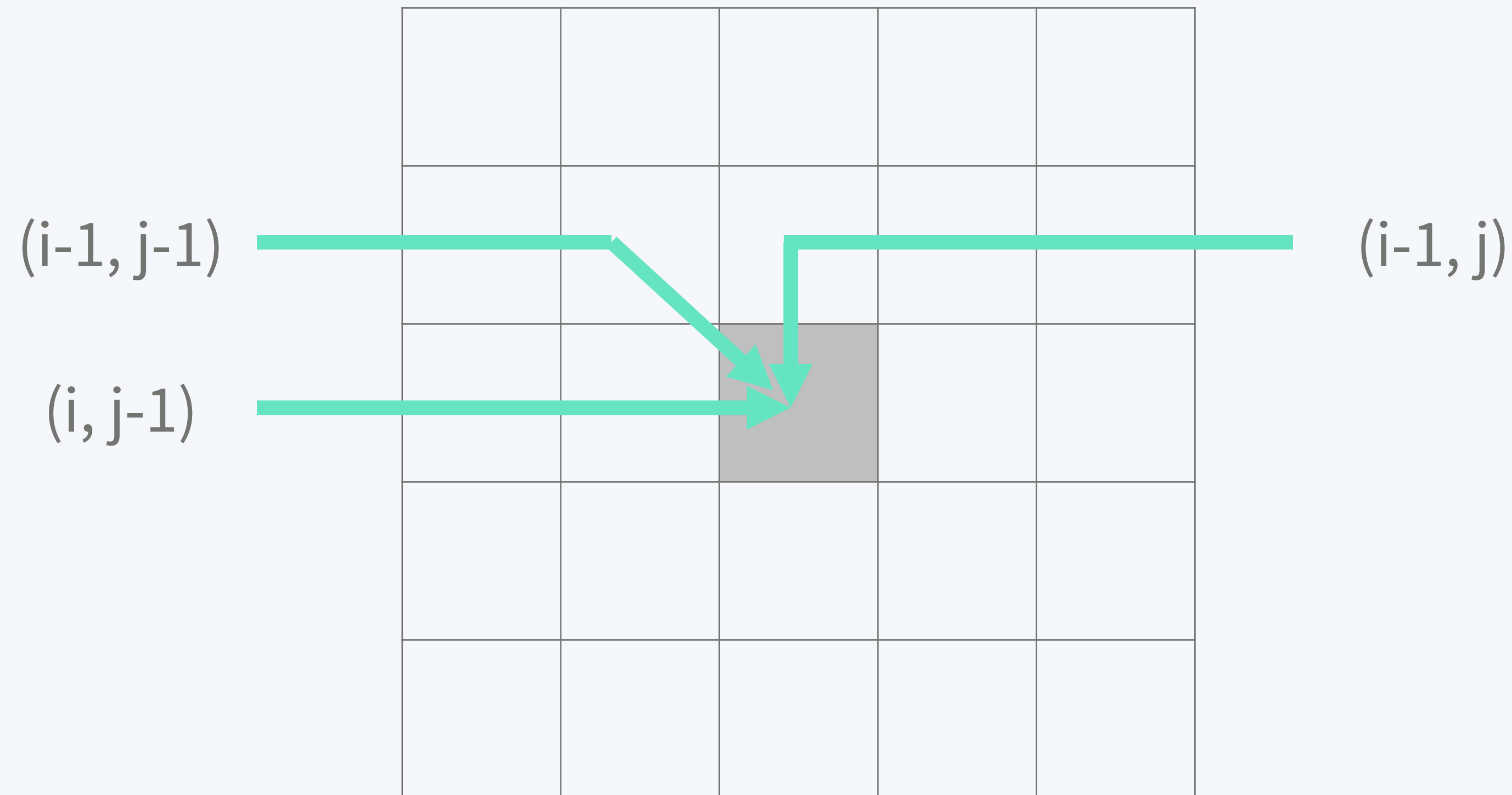
- 항상 아래와 오른쪽으로만 갈 수 있다.
- (i,j) 에서 가능한 이동: $(i+1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j+1)$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

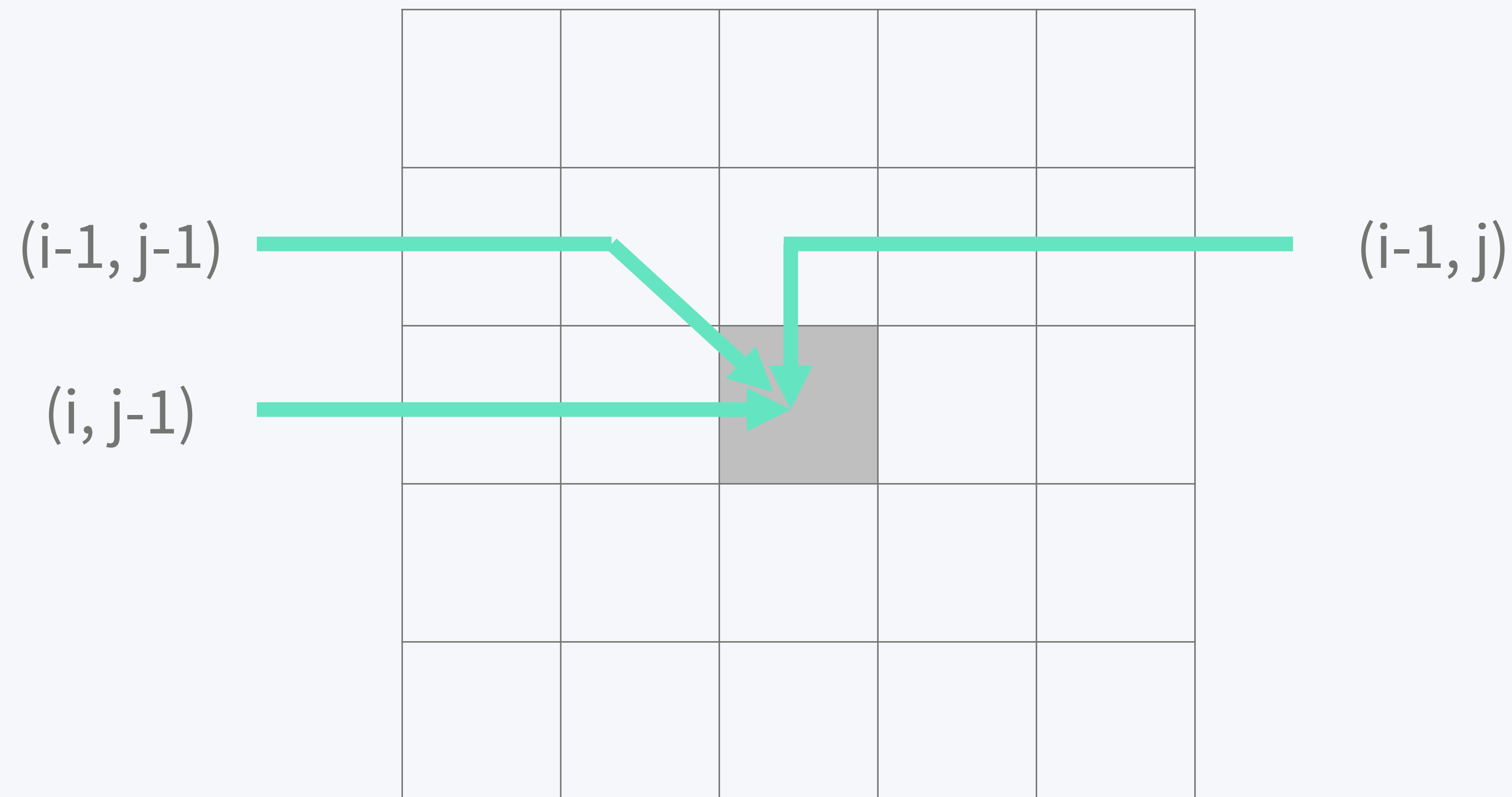
- 항상 아래와 오른쪽으로만 갈 수 있다.
- (i,j) 에서 가능한 이동: $(i+1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j+1)$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- $D[i][j] = (i, j)$ 로 이동할 때 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- $D[i][j] = \text{Max}(D[i-1][j-1], D[i][j-1], D[i-1][j]) + A[i][j]$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

$$\underline{\max3(a, b, c) = \max(\{a, b, c\})}$$

8

$$= \max(\max(a, b), c)$$

```
for (int i=1; i<=n; i++) {  
    for (int j=1; j<=m; j++) {  
        d[i][j] = max3(d[i-1][j], d[i][j-1], d[i-1][j-1]) + a[i][j];  
    }  
}
```

~~$\max3(a, b, c)$~~

~~$a > b, a > c$~~

~~$a > b, a < c$~~

~~Ⓐ~~

~~ⓒ~~

$\max(a, b)$

$a > b$ Ⓐ

else ⓒ

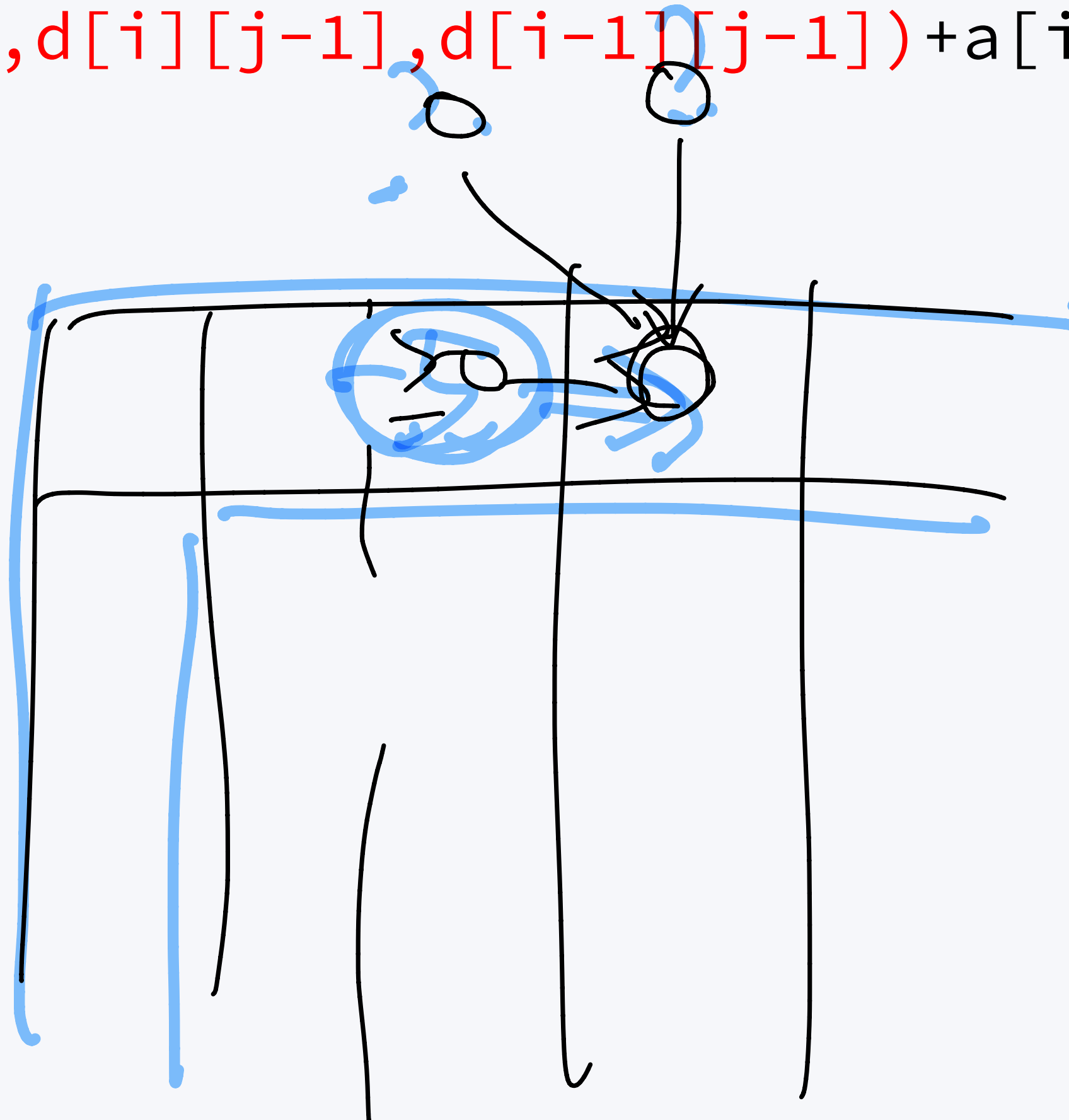
이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

```
for (int i=1; i<=n; i++) {  
    for (int j=1; j<=m; j++) {  
        d[i][j] = max3(d[i-1][j], d[i][j-1], d[i-1][j-1]) + a[i][j];  
    }  
}
```

- i-1, j-1 범위 검사를 하지 않은 이유
- i = 1, j = 1인 경우
- i = 1인 경우
- j = 1인 경우

ATCTCT ≥ 0
D가 -3까지 0



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

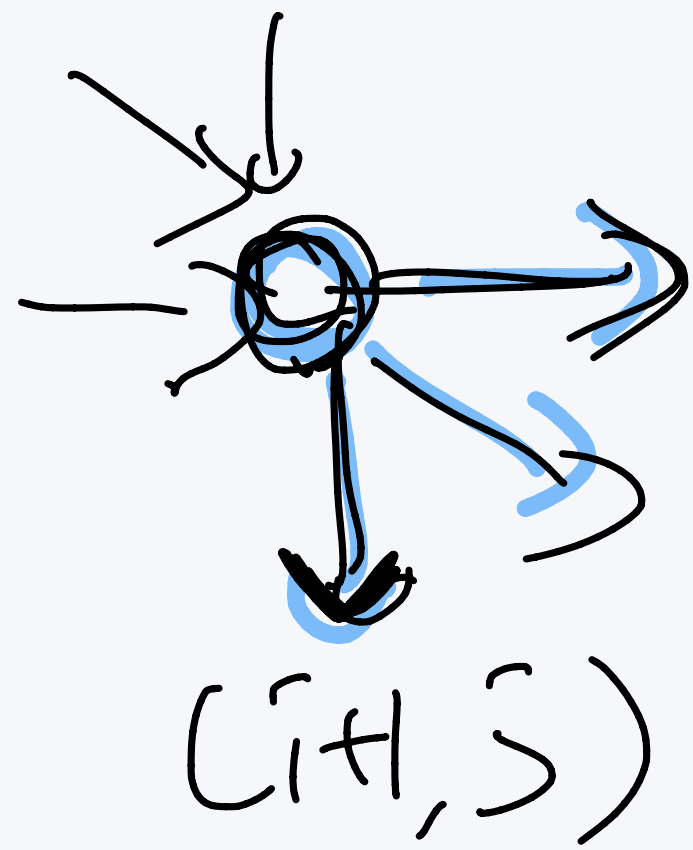
```
for (int i=1; i<=n; i++) {  
    for (int j=1; j<=m; j++) {  
        d[i][j] = max3(d[i-1][j], d[i][j-1], d[i-1][j-1]) + a[i][j];  
    }  
}
```

- $i-1, j-1$ 범위 검사를 하지 않은 이유
- $i = 1, j = 1$ 인 경우: $d[i-1][j], d[i][j-1], d[i-1][j-1]$ 은 0이기 때문
- $i = 1$ 인 경우: $d[i-1][j] = 0 < d[i][j-1]$ 이기 때문
- $j = 1$ 인 경우: $d[i][j-1] = 0 < d[i-1][j]$ 이기 때문

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 소스: <http://boj.kr/ccb990720fc1431b9b9ec26a78249f74>

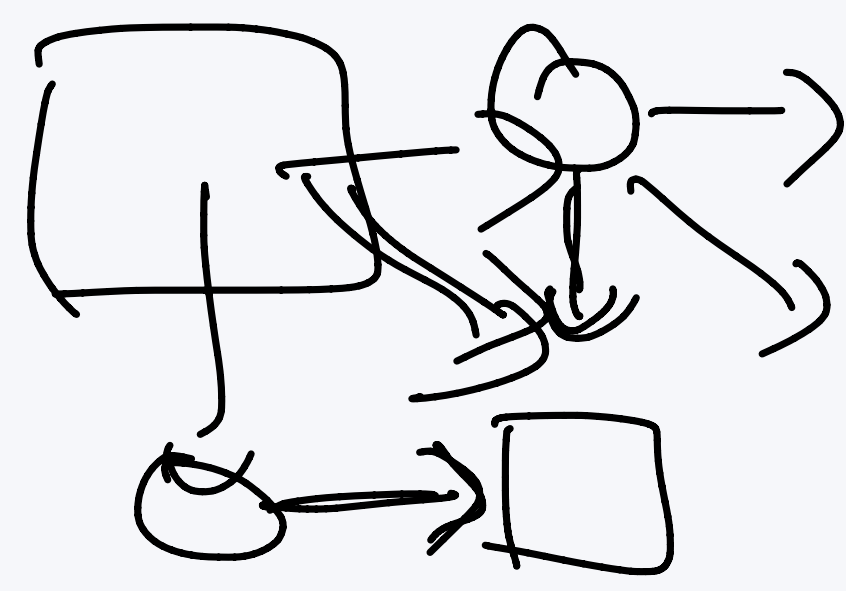


$D[i][j][S] = (1, 1)$ 시작, (i, j) 시작

$(1, 1) \sim (i, j) \rightarrow (i+1, j)$

방법 2

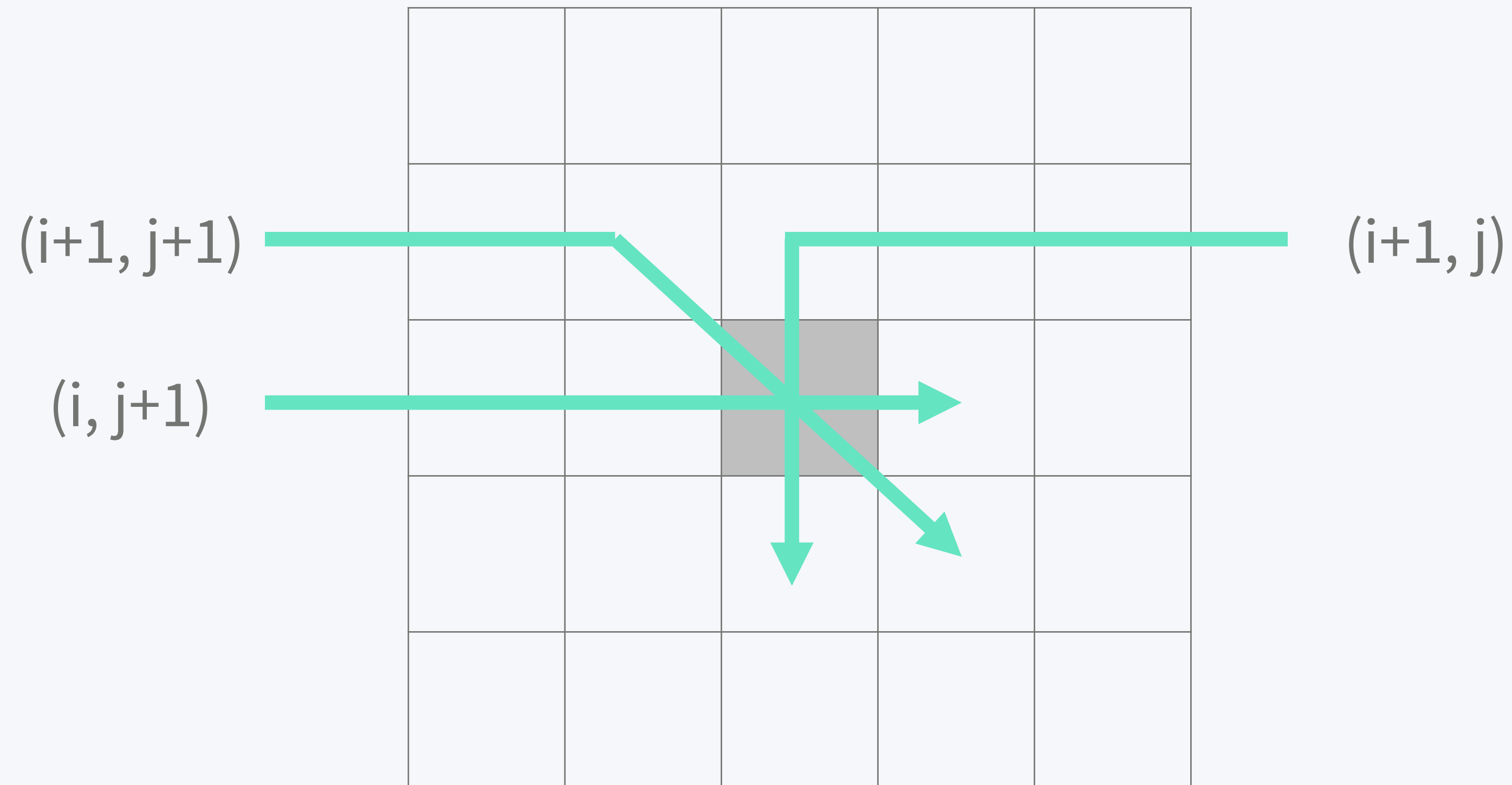
$D[i+1][j][S] = D[i][j][S] + A[i+1][j][S]$
 $= \max(D[i+1][j][S], D[i][j][S] + A[i+1][j][S])$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

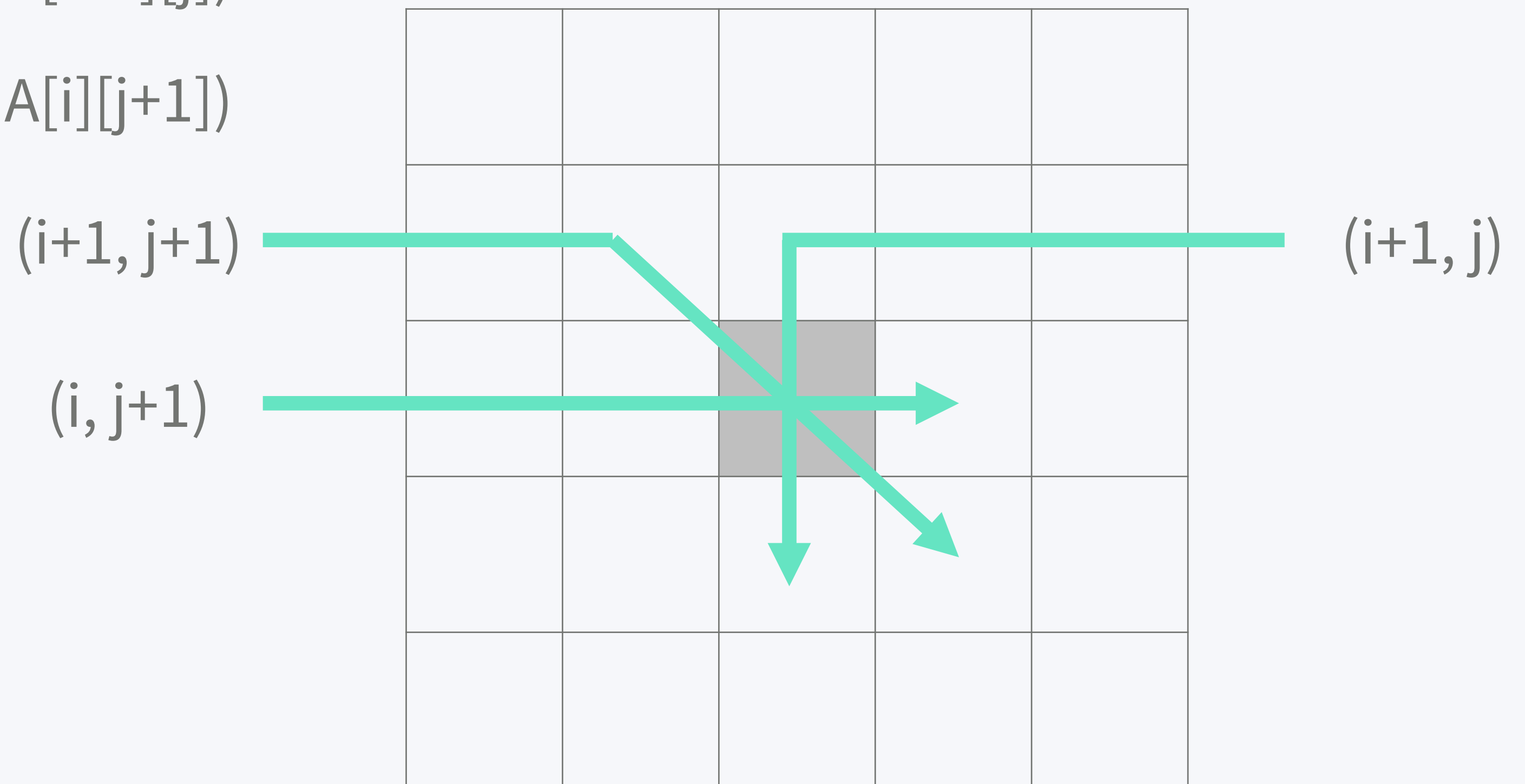
- 항상 아래와 오른쪽으로만 갈 수 있다.
- (i,j) 에서 가능한 이동: $(i+1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j+1)$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- $D[i][j] = (i, j)$ 로 이동할 때 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- $D[i+1][j+1] = \max(D[i+1][j+1], D[i][j] + A[i+1][j+1])$
- $D[i+1][j] = \max(D[i+1][j], D[i][j] + A[i+1][j])$
- $D[i][j+1] = \max(D[i][j+1], D[i][j] + A[i][j+1])$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

```
for (int i=1; i<=n; i++) {  
    for (int j=1; j<=m; j++) {  
        if (d[i][j+1] < d[i][j] + a[i][j+1]) {  
            → d[i][j+1] = d[i][j] + a[i][j+1];  
        }  
        if (d[i+1][j] < d[i][j] + a[i+1][j]) {  
            ↓ d[i+1][j] = d[i][j] + a[i+1][j];  
        }  
        if (d[i+1][j+1] < d[i][j] + a[i+1][j+1]) {  
            ↘ d[i+1][j+1] = d[i][j] + a[i+1][j+1];  
        }  
    }  
}
```

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 소스: <http://boj.kr/886f2f501d93428f93b71c24ca02828c>

방법 3

이동하기

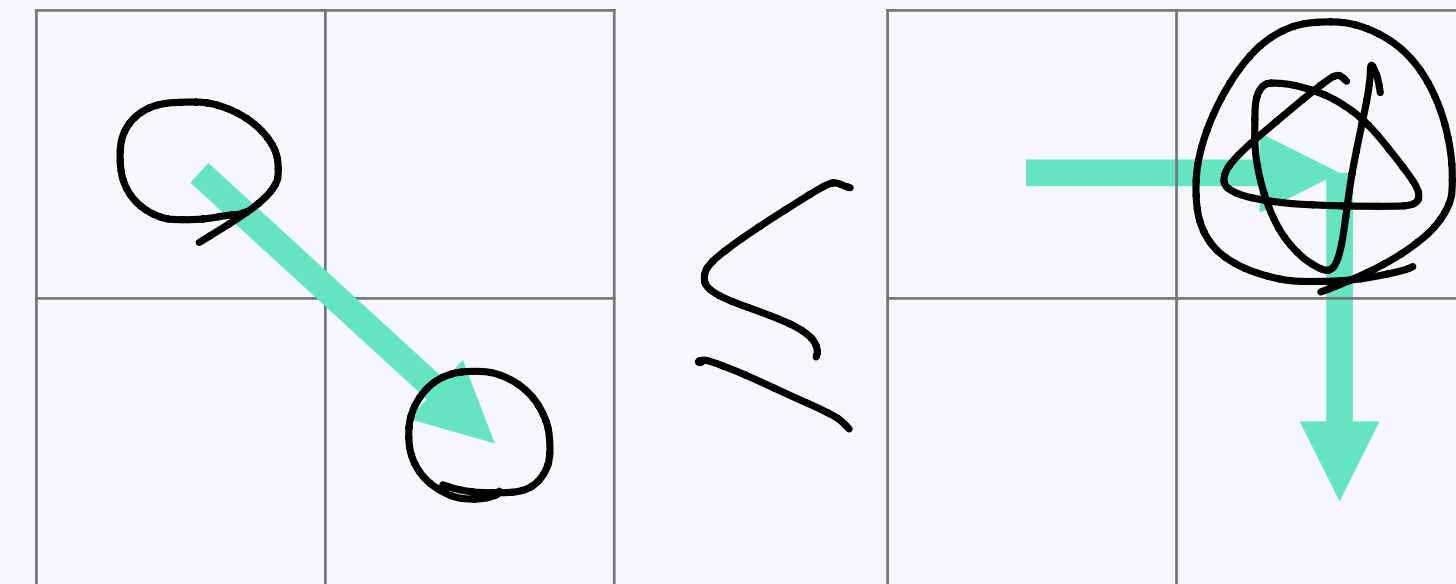
<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

18

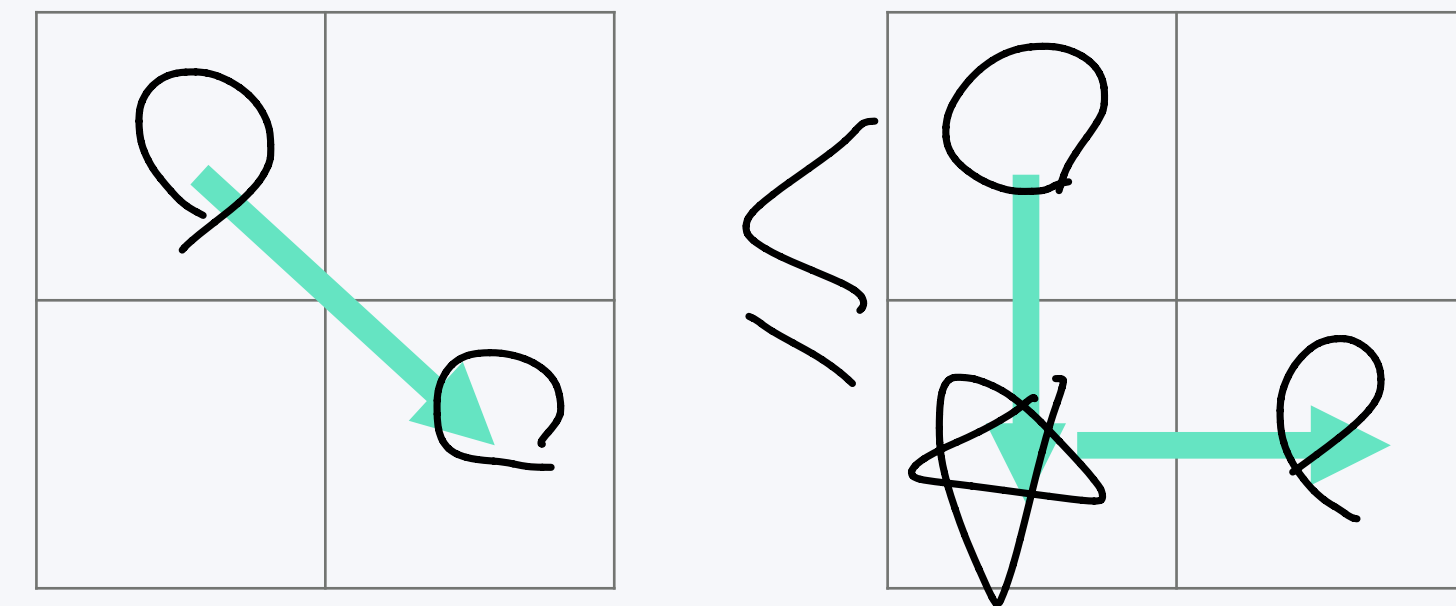
$A[i][j] + A[i+1][j+1] \geq 0$

- 대각선 이동은 처리하지 않아도 된다
- 대각선 이동은 다른 2가지를 포함한 방법보다 항상 작거나 같다

- $A[i][j] + A[i+1][j+1] \leq A[i][j] + A[i][j+1] + A[i+1][j+1]$



- $A[i][j] + A[i+1][j+1] \leq A[i][j] + A[i+1][j] + A[i+1][j+1]$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

```
for (int i=1; i<=n; i++) {  
    for (int j=1; j<=m; j++) {  
        d[i][j] = max(d[i-1][j], d[i][j-1]) + a[i][j];  
    }  
}
```

이동하기

20

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 소스: <http://boj.kr/04a8d5b23f504c69b1fddf02772113ad>

방법 4

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 재귀 함수를 이용해서도 구현할 수 있다
- $D[i][j] = (i, j)$ 로 이동할 때 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- $D[i][j] = \max(D[i][j-1], D[i-1][j]) + A[i][j]$
- 식이 달라지는 것이 아니고 구현 방식이 달라지는 것이다

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

```
for (int i=1; i<=n; i++) {  
    for (int j=1; j<=m; j++) {  
        d[i][j] = max(d[i-1][j], d[i][j-1]) + a[i][j];  
    }  
}
```

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

```
int go(int i, int j) {  
    if (i < 1 || j < 1) {  
        return 0;  
    }  
    if (d[i][j] >= 0) {  
        return d[i][j];  
    }  
    d[i][j] = max(go(i-1, j), go(i, j-1)) + a[i][j];  
    return d[i][j];  
}
```


이동하기

25

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 소스: <http://boj.kr/738244bb78da4a698ffe362ac72cf33c>

$$D[\overline{I}][\overline{S}] = (\overline{I}, \overline{S}) \rightarrow (N, M)$$

방법 5

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 방법 1~4의 점화식은 모두 같았는데
- 구현 방식, 식을 채우는 순서만 조금씩 달랐다

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 점화식을 조금 바꿔서 세워보자
- $D[i][j] = (i, j)$ 에서 이동을 시작했을 때, 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- 지금까지의 점화식
- $D[i][j] = (i, j)$ 로 이동했을 때, 가져올 수 있는 최대 사탕 개수

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 점화식을 조금 바꿔서 세워보자
- $D[i][j] = (i, j)$ 에서 이동을 시작했을 때, 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- 도착(N, M)으로 정해져 있는데, 시작(i, j)을 이동시키는 방식
- 지금까지의 점화식
- $D[i][j] = (i, j)$ 로 이동했을 때, 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- 시작은 $(1, 1)$ 로 정해져 있고, 도착 (i, j) 을 이동시키는 방식

이동하기

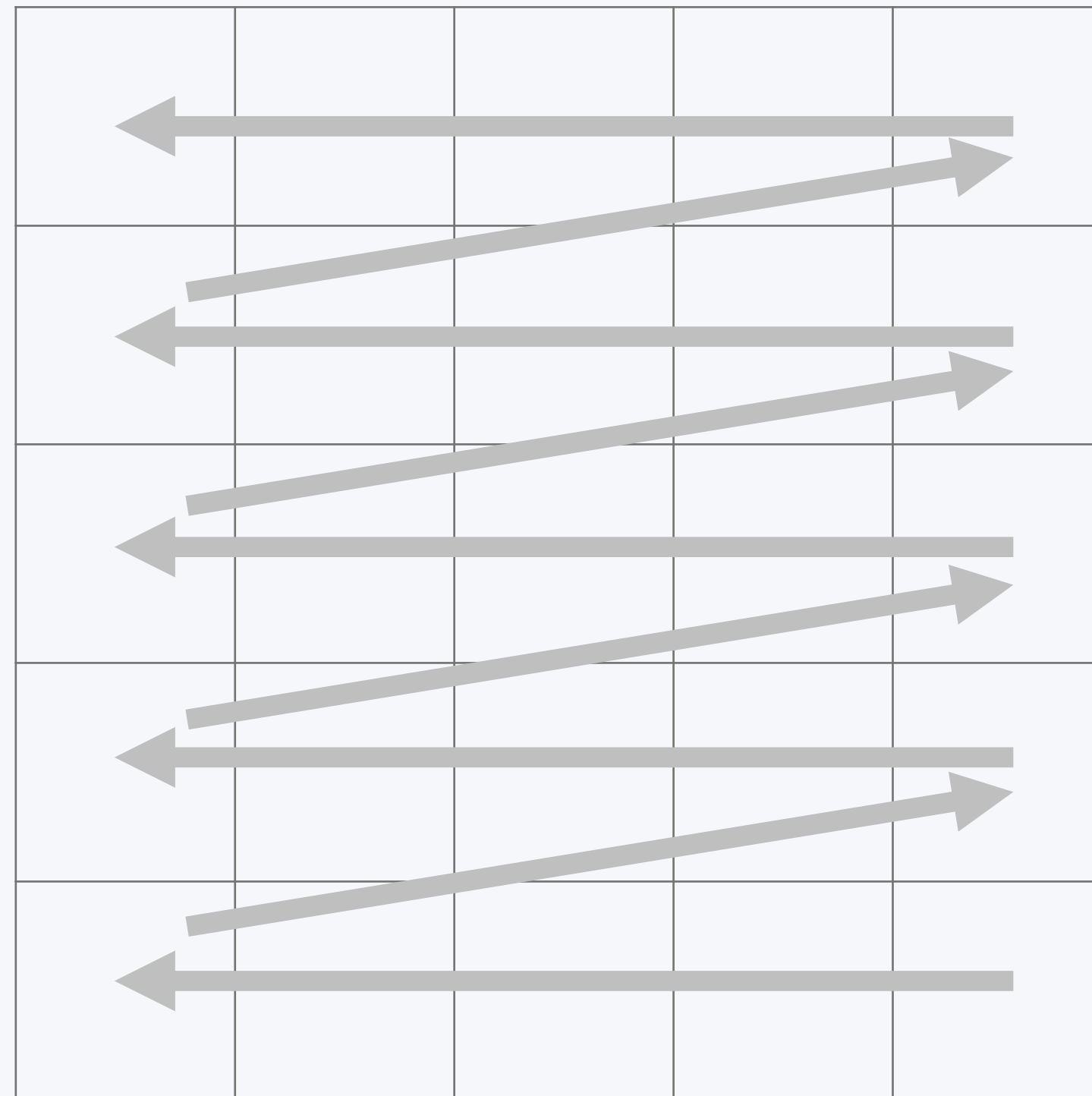
<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- $D[i][j] = (i, j)$ 에서 이동을 시작했을 때, 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- $D[i][j] = \max(D[i+1][j], D[i][j+1]) + A[i][j]$

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 항상 아래와 오른쪽으로만 갈 수 있다.
- (i,j) 에서 가능한 이동: $(i+1, j)$, $(i, j+1)$, $(i+1, j+1)$



이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

```
int go(int x, int y) {  
    if (x > n || y > m) return 0;  
    if (d[x][y] >= 0) return d[x][y];  
    d[x][y] = max(go(x+1,y), go(x,y+1)) + a[x][y];  
    return d[x][y];  
}
```


이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- $D[i][j] = (i, j)$ 에서 이동을 시작했을 때, 가져올 수 있는 최대 사탕 개수
- $D[i][j] = \max(D[i+1][j], D[i][j+1]) + A[i][j]$
- 정답은 $D[1][1]$ 에 있다.
- 즉, $go(1, 1)$ 을 호출해서 답을 구해야 한다.

이동하기

<https://www.acmicpc.net/problem/11048>

- 소스: <http://boj.kr/f89c00fd61994e749406242d6ea78c3c>

문제 풀기

점프

36

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- $N \times N$ 게임판에 수가 적혀져 있음
- 게임의 목표는 가장 왼쪽 위 칸에서 가장 오른쪽 아래 칸으로 규칙에 맞게 점프를 해서 가는 것
- 각 칸에 적혀있는 수는 현재 칸에서 갈 수 있는 거리를 의미
- 반드시 오른쪽이나 아래쪽으로만 이동해야 함
- 0은 더 이상 진행을 막는 종착점이며, 항상 현재 칸에 적혀있는 수만큼 오른쪽이나 아래로 가야 함
- 가장 왼쪽 위 칸에서 가장 오른쪽 아래 칸으로 규칙에 맞게 이동할 수 있는 경로의 개수를 구하는 문제

$$\begin{array}{l} A[1][1] = 5 \\ (1, 1) \rightarrow (1, 1 + A[1][1]) \\ \downarrow \\ (1 + A[1][1], 1) \end{array}$$

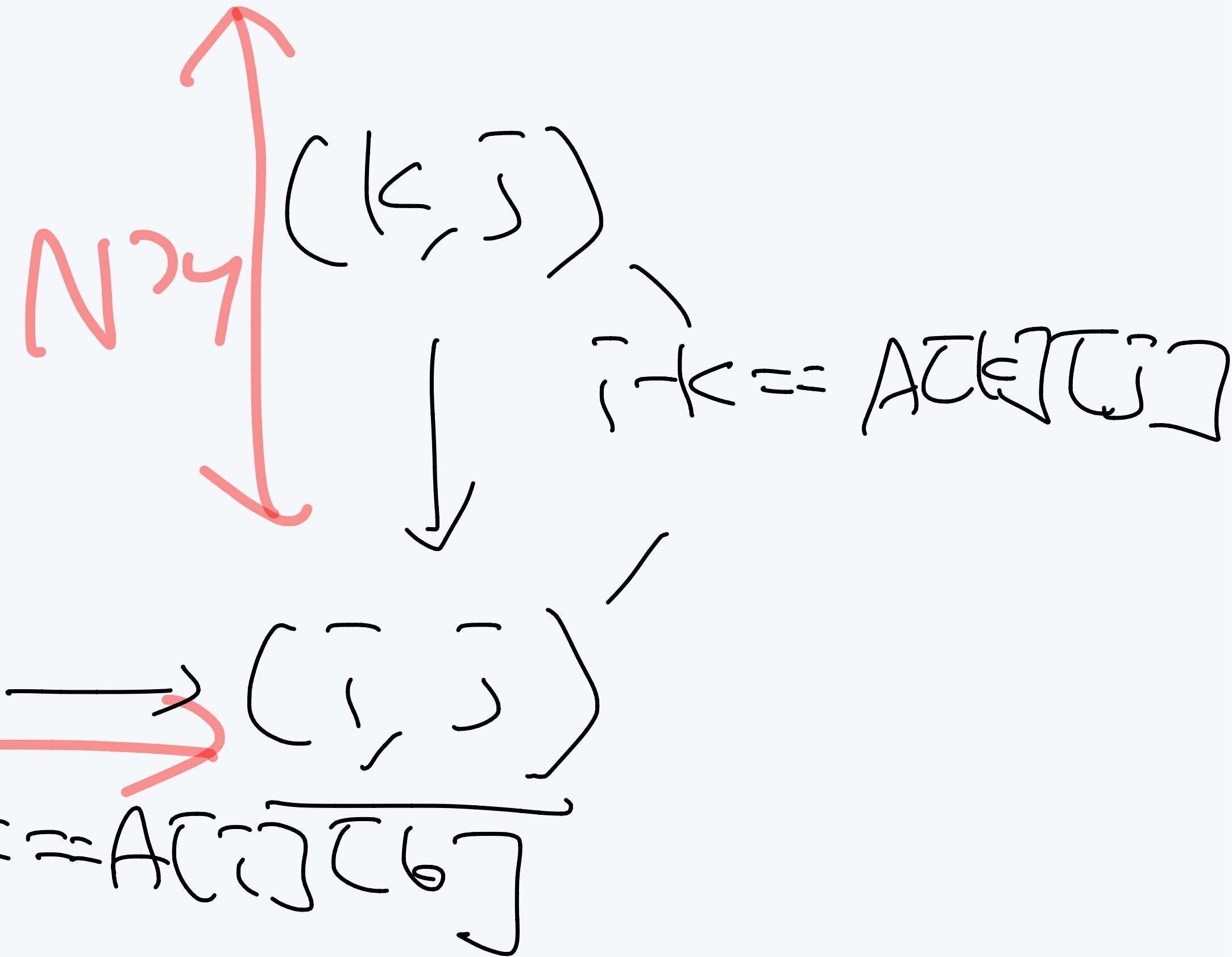
점프

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- $D[i][j] = (i, j)$ 칸에 갈 수 있는 경로의 개수
- (i, j) 칸에 올 수 있는 칸을 찾아야 한다.

$D[i][j] = (i, j)$ 방법은 4

37

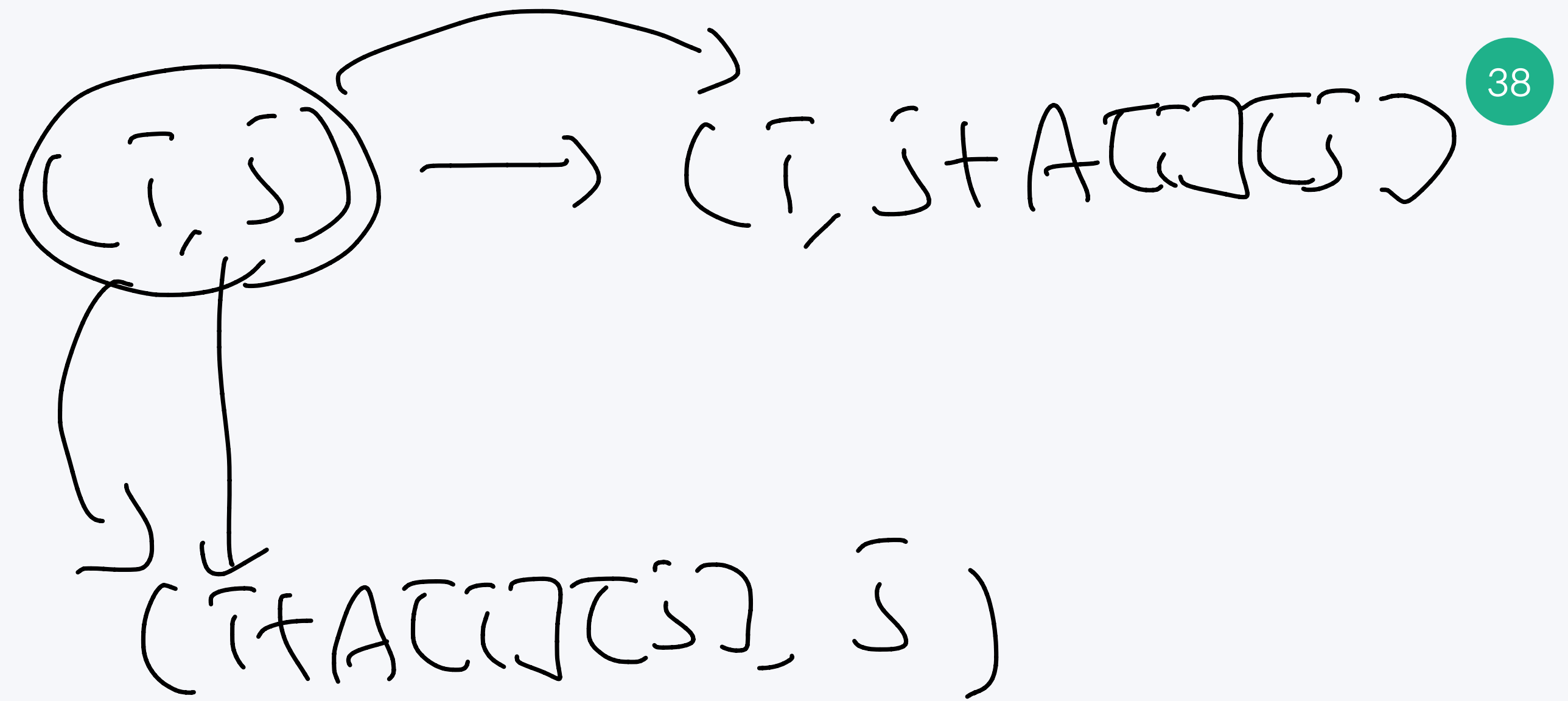


$O(N^3)$

점프

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- $D[i][j]$ = (i, j)칸에 갈 수 있는 경로의 개수
- (i, j)칸에 올 수 있는 칸을 찾아야 한다.
- $D[i][j] += D[i][k]$ ($k + A[i][k] == j, 0 \leq k < j$)
- $D[i][j] += D[k][j]$ ($k + A[k][j] == i, 0 \leq k < i$)



$O(N^2)$

점프

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- $D[i][j]$ = (i, j)칸에 갈 수 있는 경로의 개수
- (i, j)칸에 올 수 있는 칸을 찾아야 한다.
- $D[i][j] += D[i][k] \text{ (} k+A[i][k] == j, 0 \leq k < j \text{)}$
- $D[i][j] += D[k][j] \text{ (} k+A[k][j] == i, 0 \leq k < i \text{)}$
- 한 칸을 채우는데 필요한 복잡도: $O(N)$
- 총 시간 복잡도 : $O(N^3)$

점프

40

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- 소스: <http://boj.kr/1a9a9ea5d2e94c63a24c46f7220ecfc4>

점프

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- $D[i][j] = (i, j)$ 칸에 갈 수 있는 경로의 개수
- (i, j) 에서 갈 수 있는 칸을 찾아야 한다.
- $D[i][j+A[i][j]] += D[i][j];$
- $D[i+A[i][j]][j] += D[i][j];$

점프

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- $D[i][j] = (i, j)$ 칸에 갈 수 있는 경로의 개수
- (i, j) 에서 갈 수 있는 칸을 찾아야 한다.
- $D[i][j+A[i][j]] += D[i][j];$
- $D[i+A[i][j]][j] += D[i][j];$
- 한 칸을 채우는데 필요한 복잡도: $O(1)$
- 총 시간 복잡도 : $O(N^2)$

점프

길이: N

판정: $\frac{3}{2}$

도마도

level
radar

43

<https://www.acmicpc.net/problem/1890>

- 소스: <http://boj.kr/bba69c8f9d6f49baa946262c43a44138>

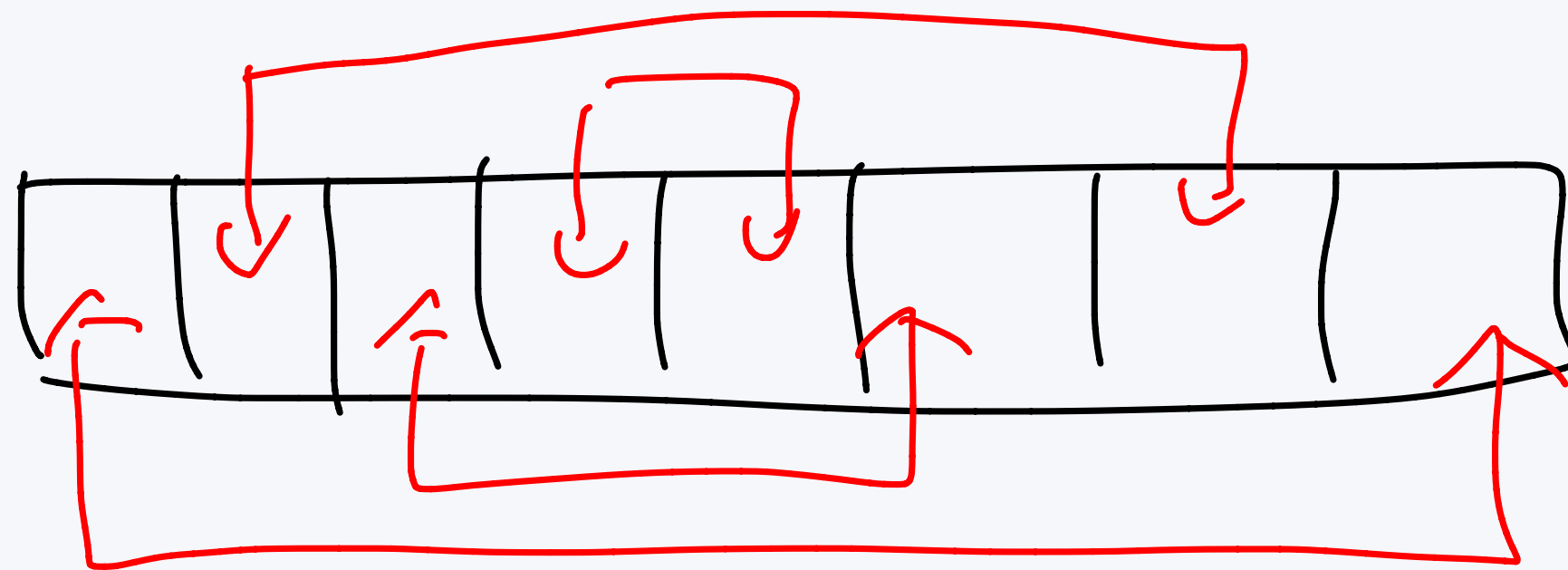
어떤 문자열 S

S^2 (S 를 두 번)

① $S == S^R$

시간 복잡도: $O(N)$

②



$O(N)$

팰린드롬?

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

수열 $A = A_1, A_2, \dots, A_N$

44

- 어떤 수열의 부분 수열이 팰린드롬인지 확인하는 문제
- 팰린드롬인지 확인하는데 걸리는 시간: $O(N)$
- 질문이 M 개면 $O(MN)$ 이라는 시간이 걸림
- $1 \leq M \leq 1,000,000, 1 \leq N \leq 2,000$

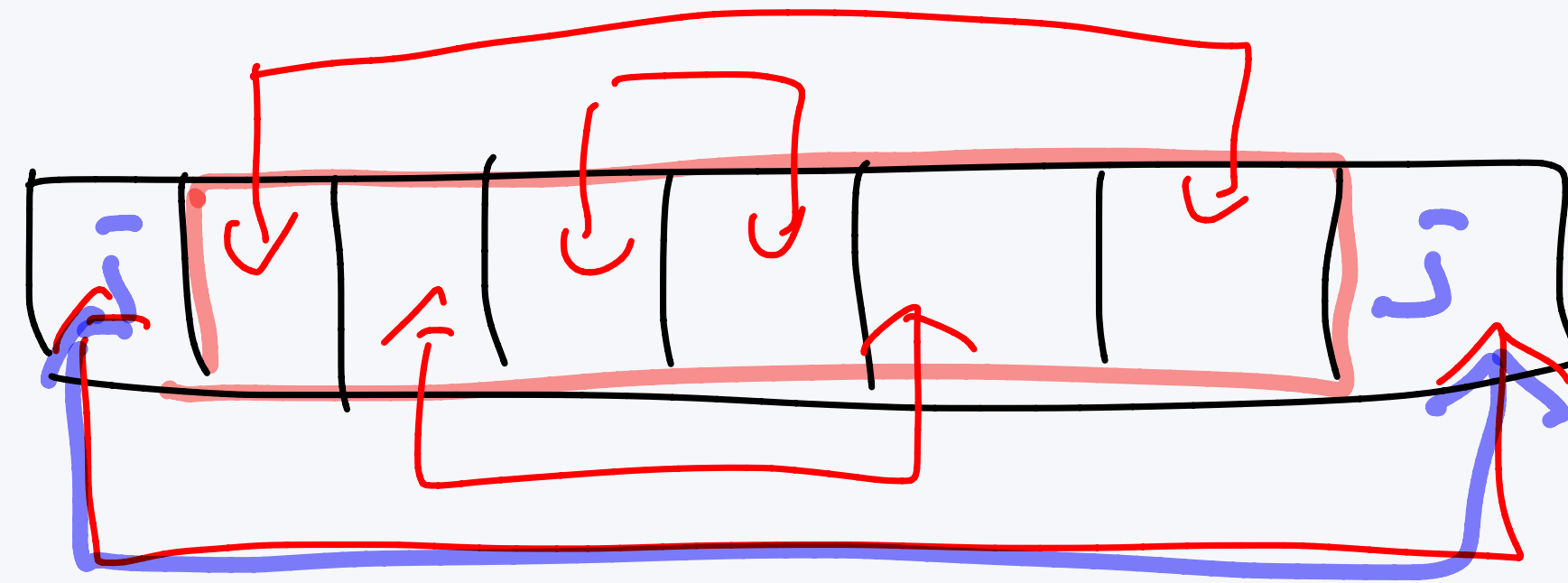
쿼리: (i, j)

$\hookrightarrow A_i, A_{i+1}, \dots, A_j$

$i \sim j$ 팰린? \rightarrow 팰?

$O(NM)$

$O(N^2) + O(M)$



① $A[i] == A[j]$

② $i+1 \sim j-1$ 팰린드롬

팰린드롬?

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

- $D[i][j] = A[i] \sim A[j]$ 가 팰린드롬이면 1, 아니면 0
- 길이가 1인 부분 수열은 반드시 팰린드롬이다
 - $D[i][i] = 1$
- 길이가 2인 부분 수열은 두 수가 같을 때만 팰린드롬이다
 - $D[i][i+1] = 1 (A[i] == A[i+1])$
 - $D[i][i+1] = 0 (A[i] != A[i+1])$

$D[1][1][1][1] = 1 \sim 1$ 팰 1 아니면 0

① 길이가 1

$$D[1][1][1][1] = 1$$

② 길이가 2

$$D[1][2][1][2] = 1 \quad \text{if } (1, 2) \text{ is a palindrome}$$

= 0

팰린드롬? 길이 ≥ 3

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

$D[i][j] =$

① $A[i] == A[j]$
② $D[i+1][j-1] == 1$

- $D[i][j] = A[i] \sim A[j]$ 가 팰린드롬이면 1, 아니면 0
- 길이가 1인 부분 수열은 반드시 팰린드롬이다
 - $D[i][i] = 1$
- 길이가 2인 부분 수열은 두 수가 같을 때만 팰린드롬이다
 - $D[i][i+1] = 1 (A[i] == A[i+1])$
 - $D[i][i+1] = 0 (A[i] != A[i+1])$
- $A[i] \sim A[j]$ 가 팰린드롬이 되려면, $A[i] == A[j]$ 이어야 하고, $A[i+1] \sim A[j-1]$ 이 팰린드롬이어야 한다
 - $D[i][j] = 1 (A[i] == A[j] \ \&\& \ D[i+1][j-1] == 1)$

팰린드롬?

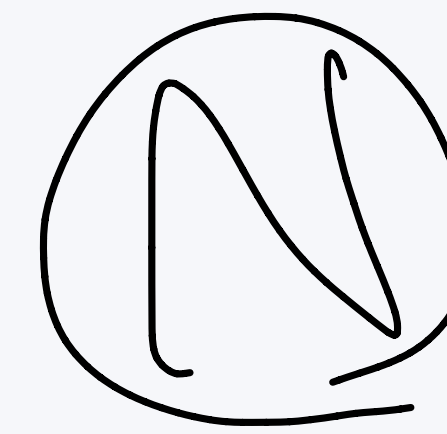
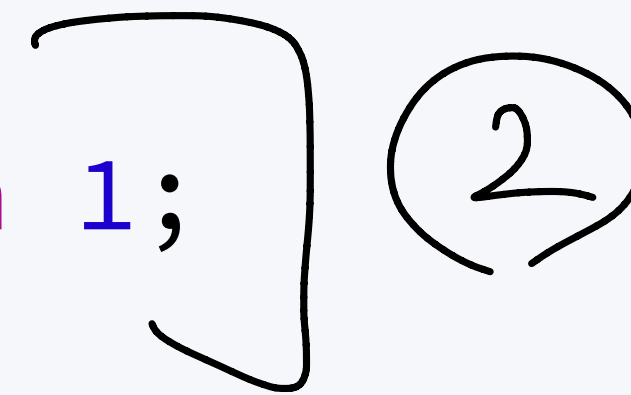
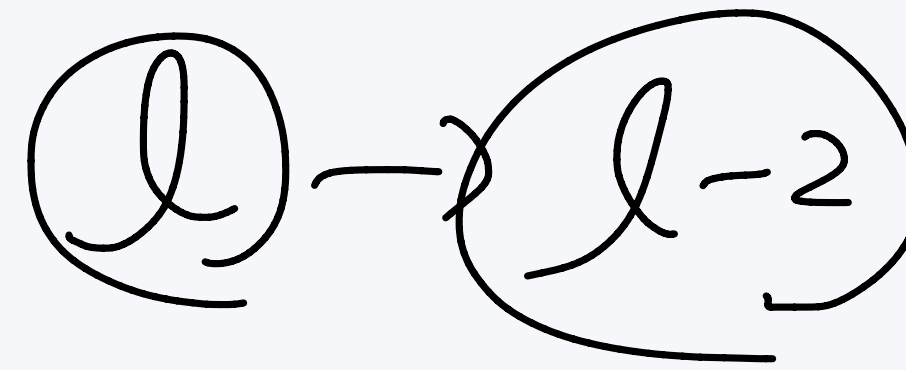
<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

- 일반적인 방식으로 배열을 채우지 않기 때문에 재귀 호출을 사용하는 것이 좋다

팰린드롬?

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

```
int go(int i, int j) {  
    if (i == j) {  
        return 1;  
    } else if (i+1 == j) {  
        if (a[i] == a[j]) return 1;  
        else return 0;  
    }  
    if (d[i][j] >= 0) return d[i][j];  
    if (a[i] != a[j]) return d[i][j] = 0;  
    else return d[i][j] = go(i+1, j-1);  
}
```



팰린드롬?

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

- 재귀 호출을 사용하지 않고도 풀 수 있다
- 길이가 1인 $D[i][j]$ 를 채우고
- 2인 것을 채우고
- 3인 것을 채우고
- ...
- N-1인 것을 채우는 방식을 이용하면
- for문으로도 채울 수 있다

팰린드롬??

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

$1 \leq N \leq 1000$
 $N \leq 10^5$

50

```
for (int i=1; i<=n; i++) d[i][i] = true; ①
for (int i=1; i<=n-1; i++) {
    if (a[i] == a[i+1]) d[i][i+1] = true; ②
}
for (int k=3; k<=n; k++) {
    for (int i=1; i<=n-k+1; i++) {
        int j = i+k-1; ③
        if (a[i] == a[j] && d[i+1][j-1]) {
            d[i][j] = true;
        }
    }
}
```

팰린드롬?

<https://www.acmicpc.net/problem/10942>

- Bottom-up 소스: <http://boj.kr/c9b0938c041a4fa79396ccf77c28a420>
- Top-down 소스: <http://boj.kr/e892e495711f426e91598a1b23e81298>

1, 2, 3 더하기

52

<https://www.acmicpc.net/problem/9095>

- 정수 n 을 1, 2, 3의 조합으로 나타내는 방법의 수를 구하는 문제
- $n = 4$
- $1+1+1+1$
- $1+1+2$
- $1+2+1$
- $2+1+1$
- $2+2$
- $1+3$
- $3+1$

1, 2, 3 더하기

53

<https://www.acmicpc.net/problem/9095>

- $D[i]$ = i 를 1, 2, 3의 조합으로 나타내는 방법의 수
- $D[i] = D[i-1] + D[i-2] + D[i-3]$

1, 2, 3 더하기

<https://www.acmicpc.net/problem/9095>

0

1

2

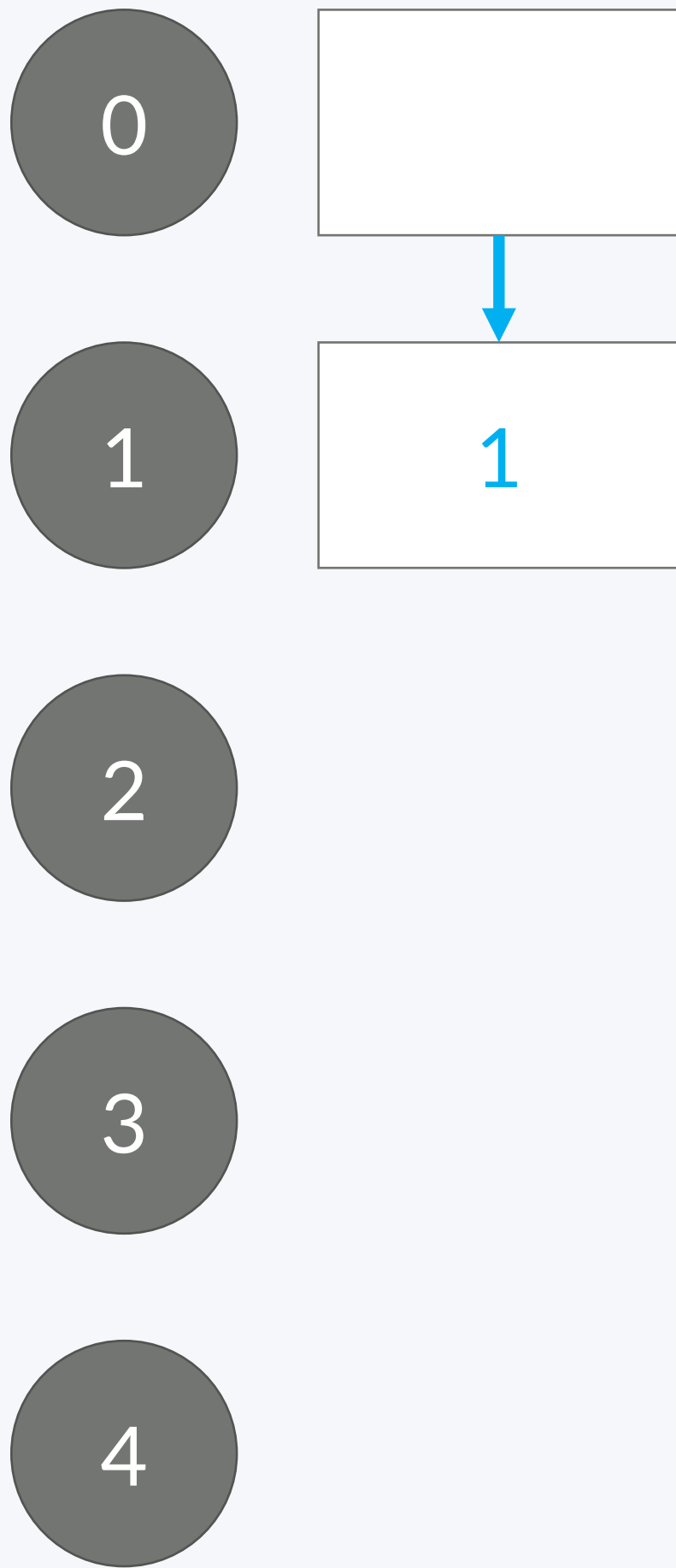
3

4

1, 2, 3 더하기

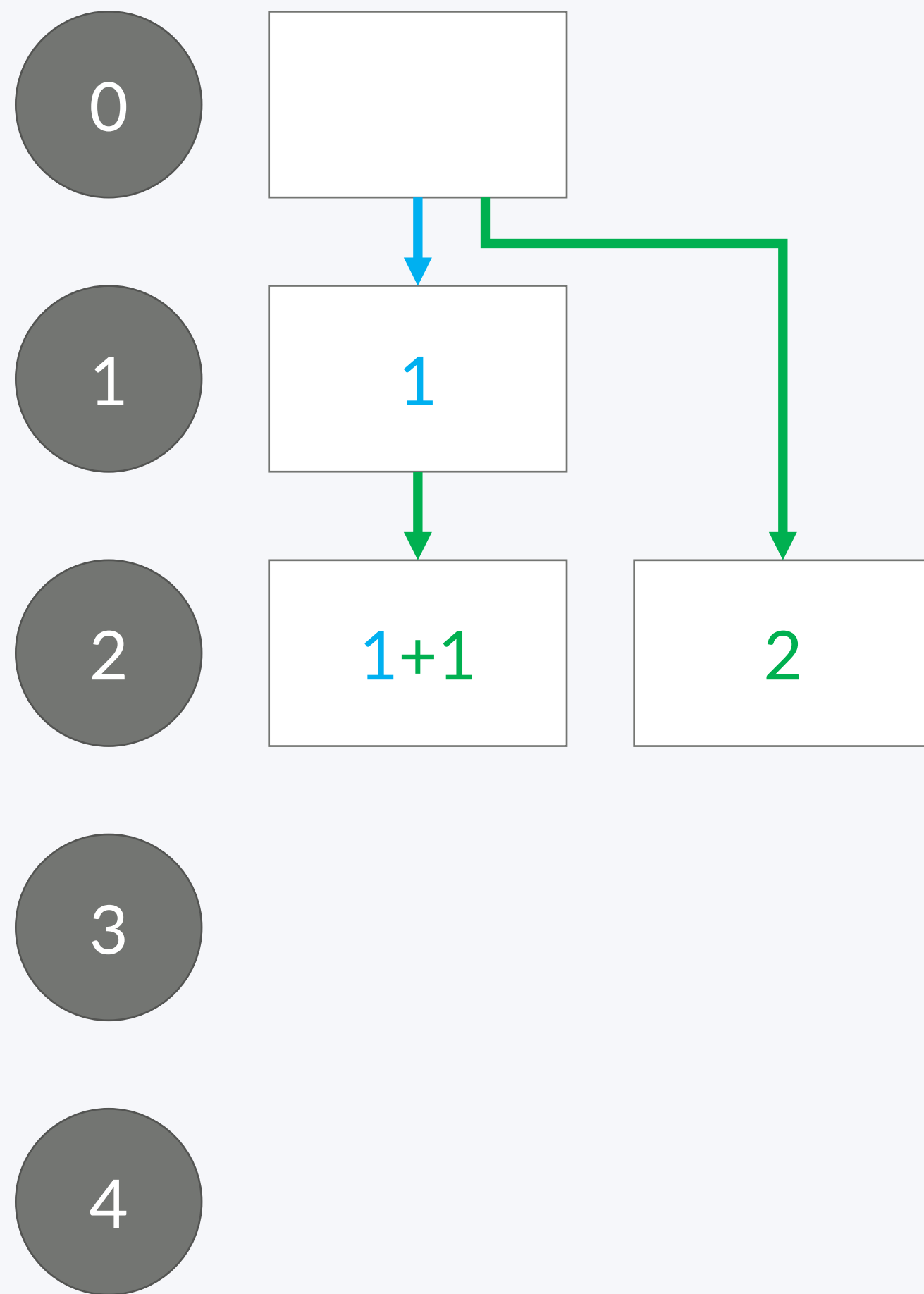
<https://www.acmicpc.net/problem/9095>

55



1, 2, 3 더하기

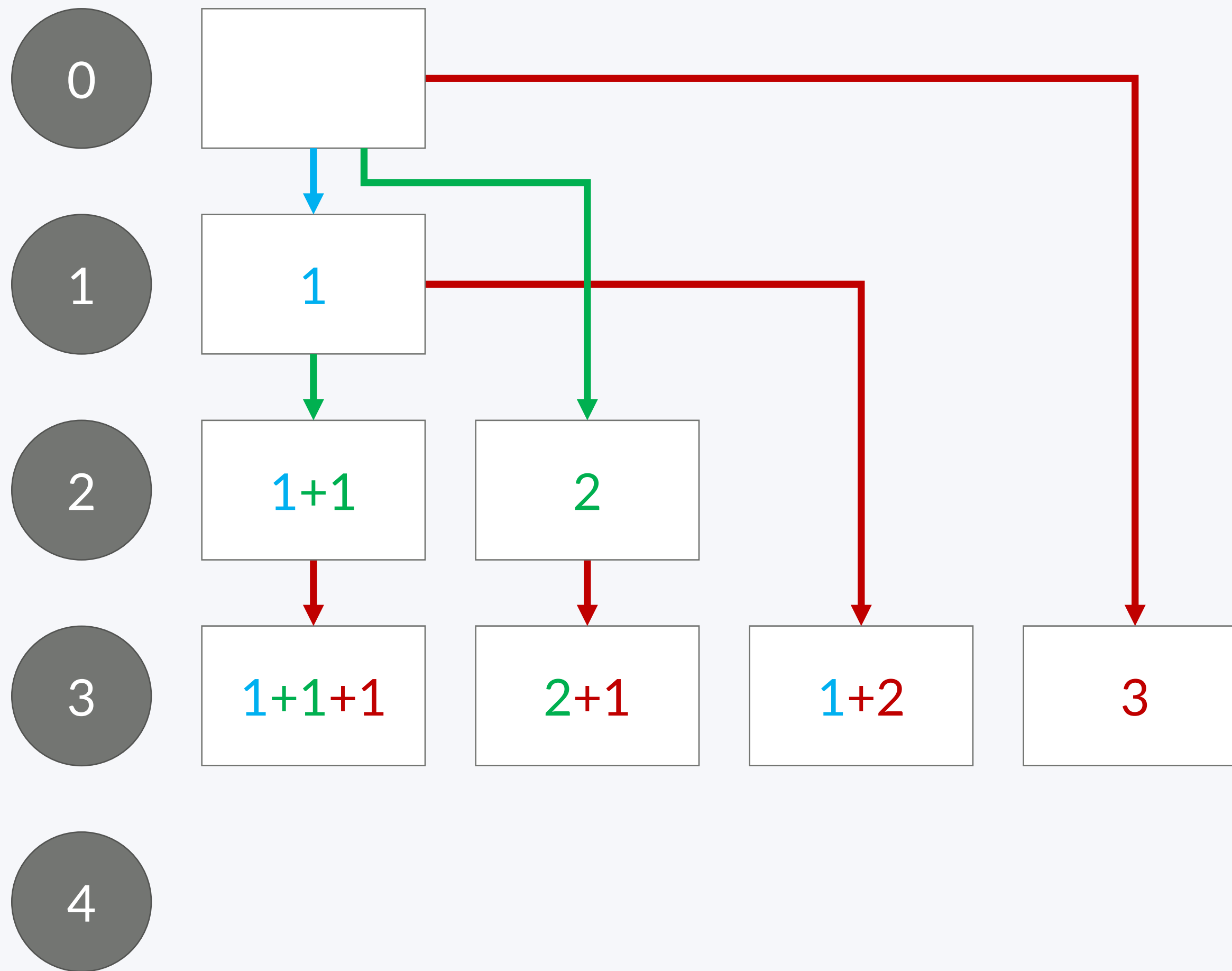
<https://www.acmicpc.net/problem/9095>



1, 2, 3 더하기

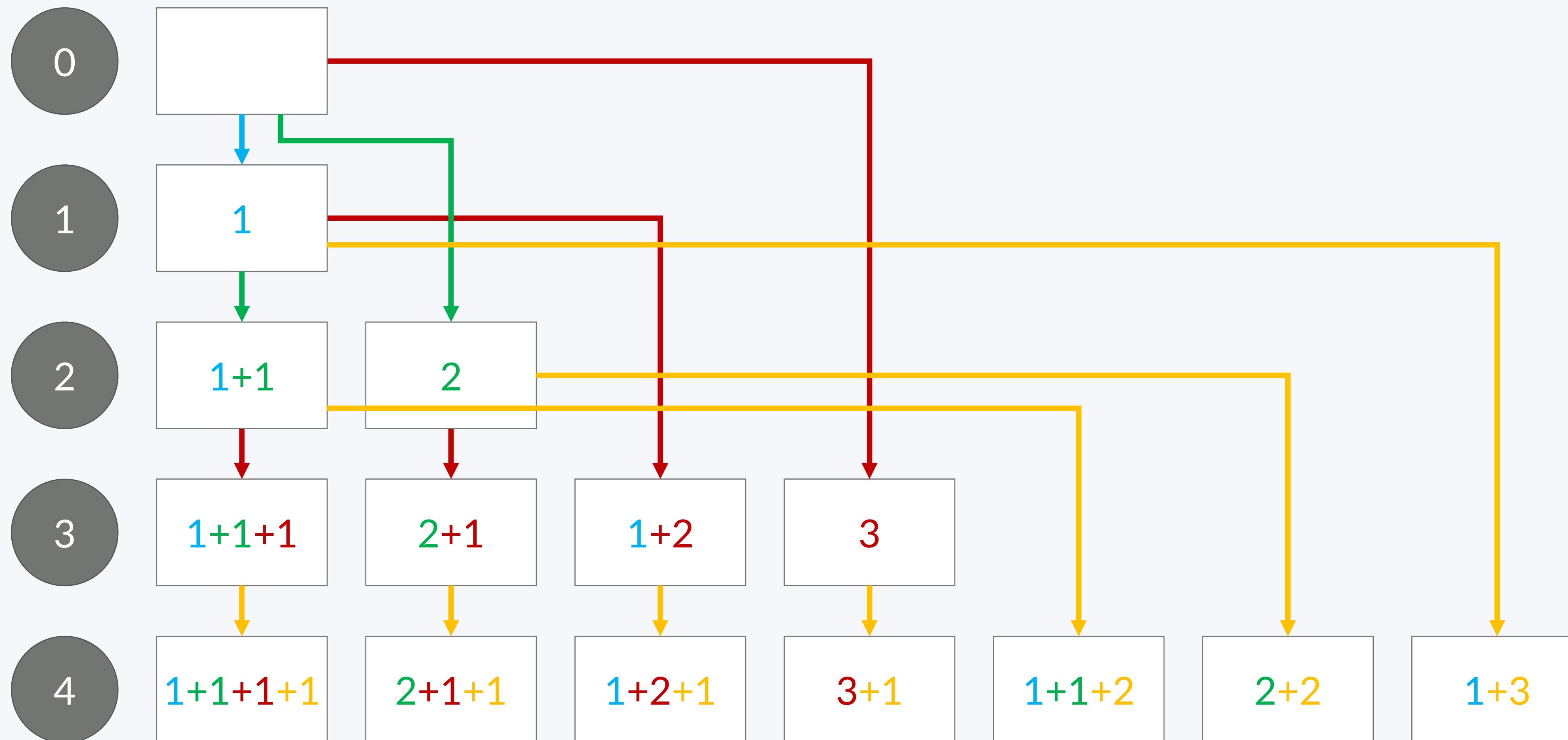
<https://www.acmicpc.net/problem/9095>

57



1, 2, 3 더하기

<https://www.acmicpc.net/problem/9095>



동전 1

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

- n 가지 종류의 동전이 있다
- 각각의 동전이 나타내는 가치는 다르다
- 이 동전들을 적당히 사용해서, 그 가치의 합이 k 원이 되도록 하고 싶다
- 그 경우의 수를 구하시오.
- 각각의 동전은 몇 개라도 사용할 수 있다.

동전 1

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

- 3가지 종류의 동전이 있다 (1, 2, 3원)
- 각각의 동전이 나타내는 가치는 다르다
- 이 동전들을 적당히 사용해서, 그 가치의 합이 k원이 되도록 하고 싶다
- 그 경우의 수를 구하시오.
- 각각의 동전은 몇 개라도 사용할 수 있다.
- 이 문제는 1, 2, 3 더하기 문제와 동일하다고 볼 수 있다.
- 하지만, $1+1+2$ 와 $1+2+1$ 은 같은 경우로 처리해야 한다

동전 1

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

- N을 1, 2, 3의 합으로 나타내야 하는데, 조합이 같은건 하나로 세야 한다.
- 즉, 1+1+2, 1+2+1, 2+1+1을 하나로 처리해야 한다.

동전 1

62

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

- N을 1, 2, 3의 합으로 나타내야 하는데, 조합이 같은건 하나로 세야 한다.
- 즉, $1+1+2$, $1+2+1$, $2+1+1$ 을 하나로 처리해야 한다.
- $1+1+1+1$
- $1+1+2$, $1+2+1$, $2+1+1$
- $2+2$
- $1+3$, $3+1$
- 위와 같이 총 4개가 있다

동전 1

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

- N을 1, 2, 3의 합으로 나타내야 하는데, 조합이 같은건 하나로 세야 한다.
- 즉, $1+1+2$, $1+2+1$, $2+1+1$ 을 하나로 처리해야 한다.
- $1+1+1+1$
- $1+1+2$, $1+2+1$, $2+1+1$
- $2+2$
- $1+3$, $3+1$
- 위와 같이 총 4개가 있다
- 조합이 같은데 순서만 다른 것 중에서 하나만 대표로 정해서 세어준다.
- 예시로, 1, 2, 3의 순서로 이루어진 것을 대표라고 하자

동전 1

64

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

0



1

2

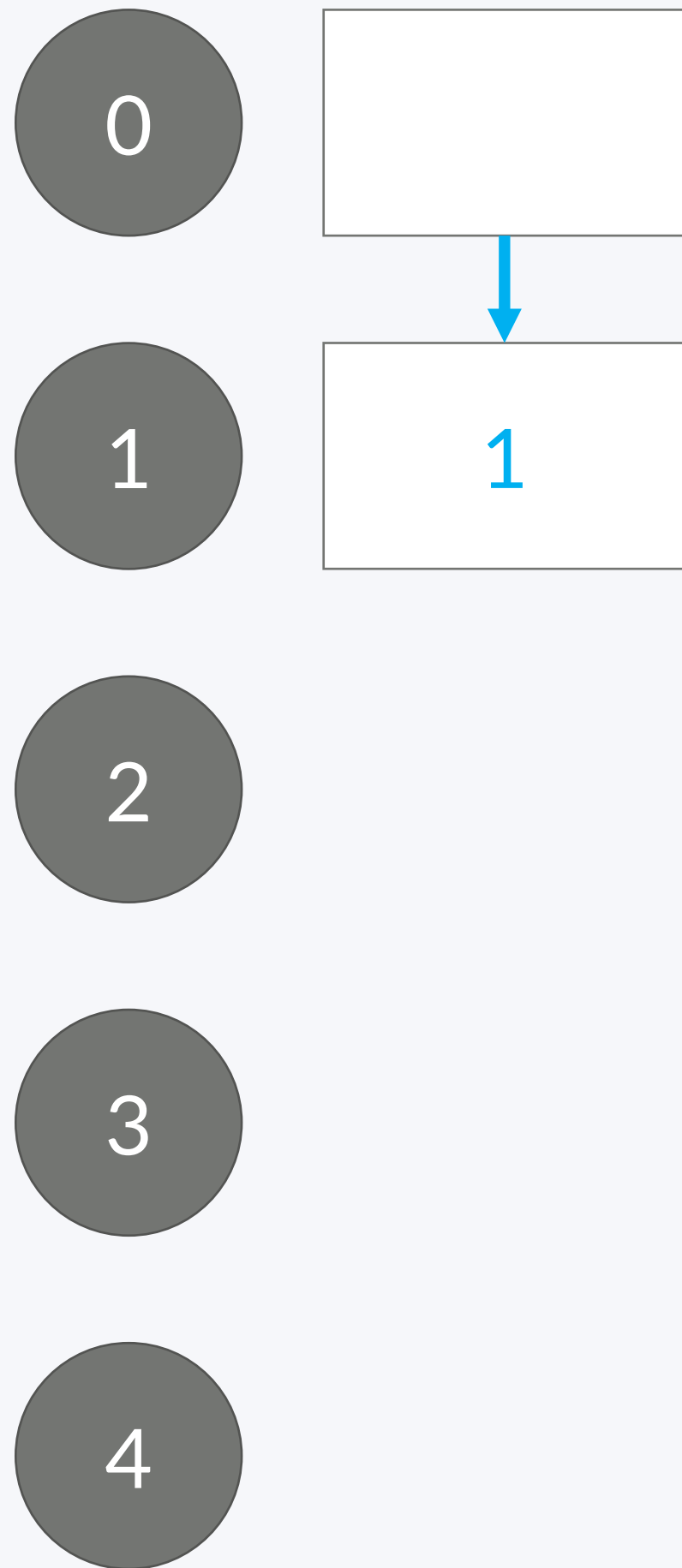
3

4

동전 1

65

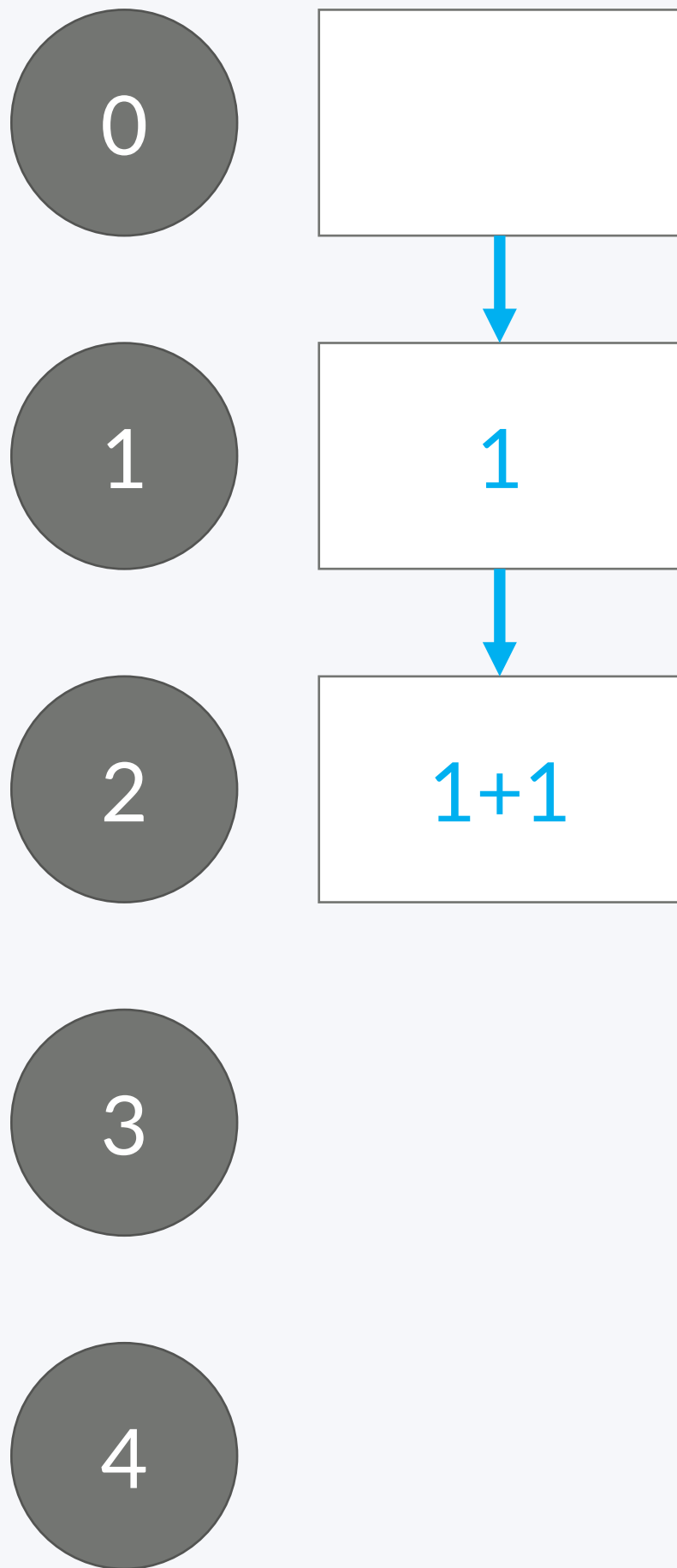
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

66

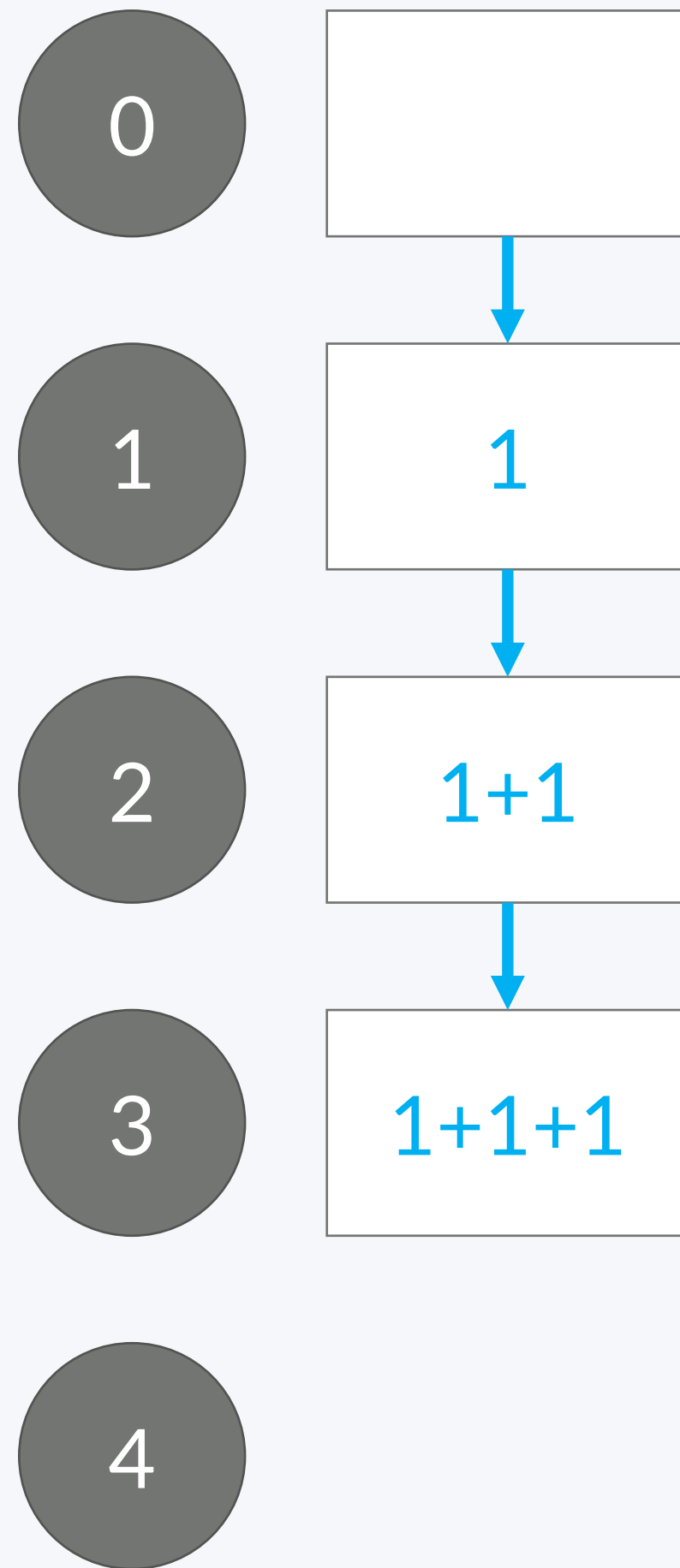
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

67

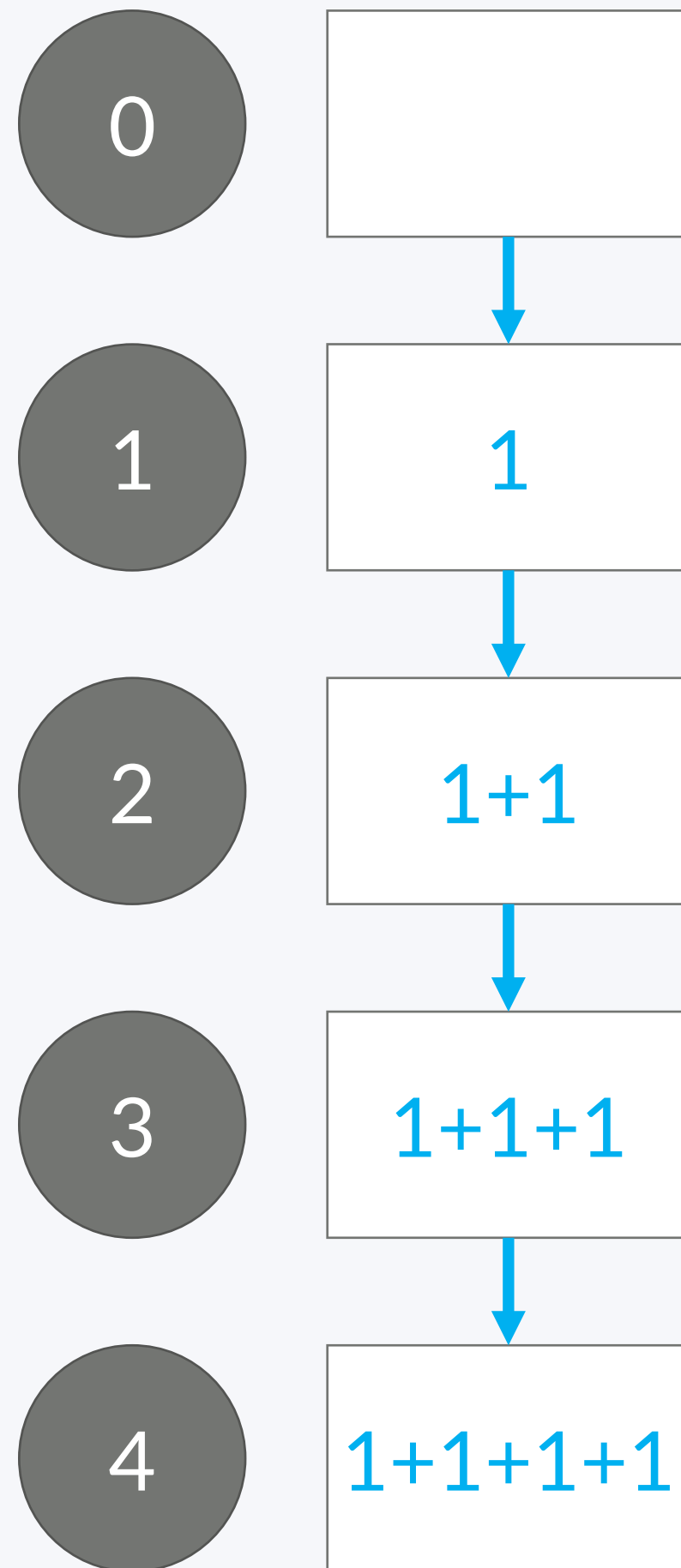
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

68

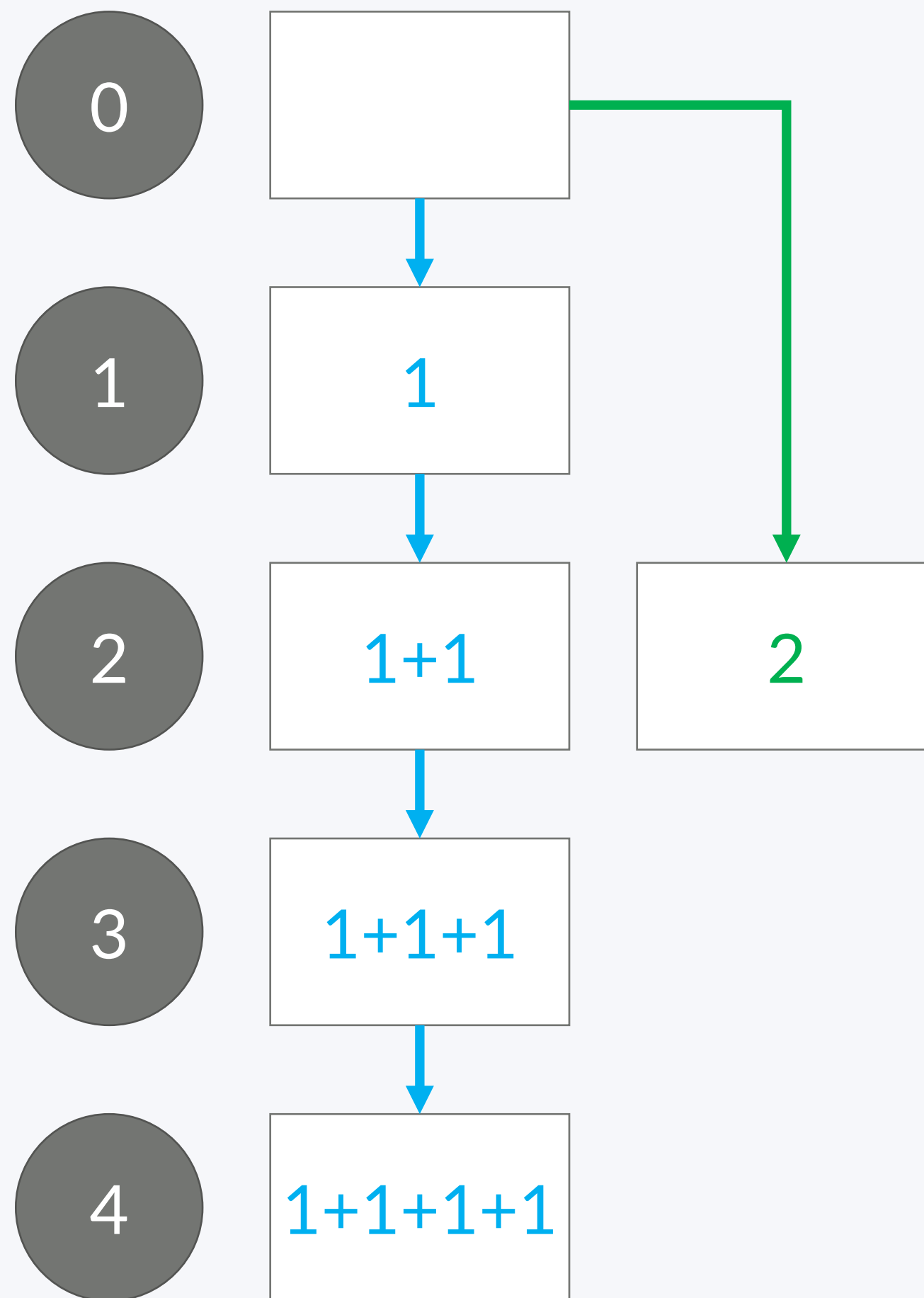
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

69

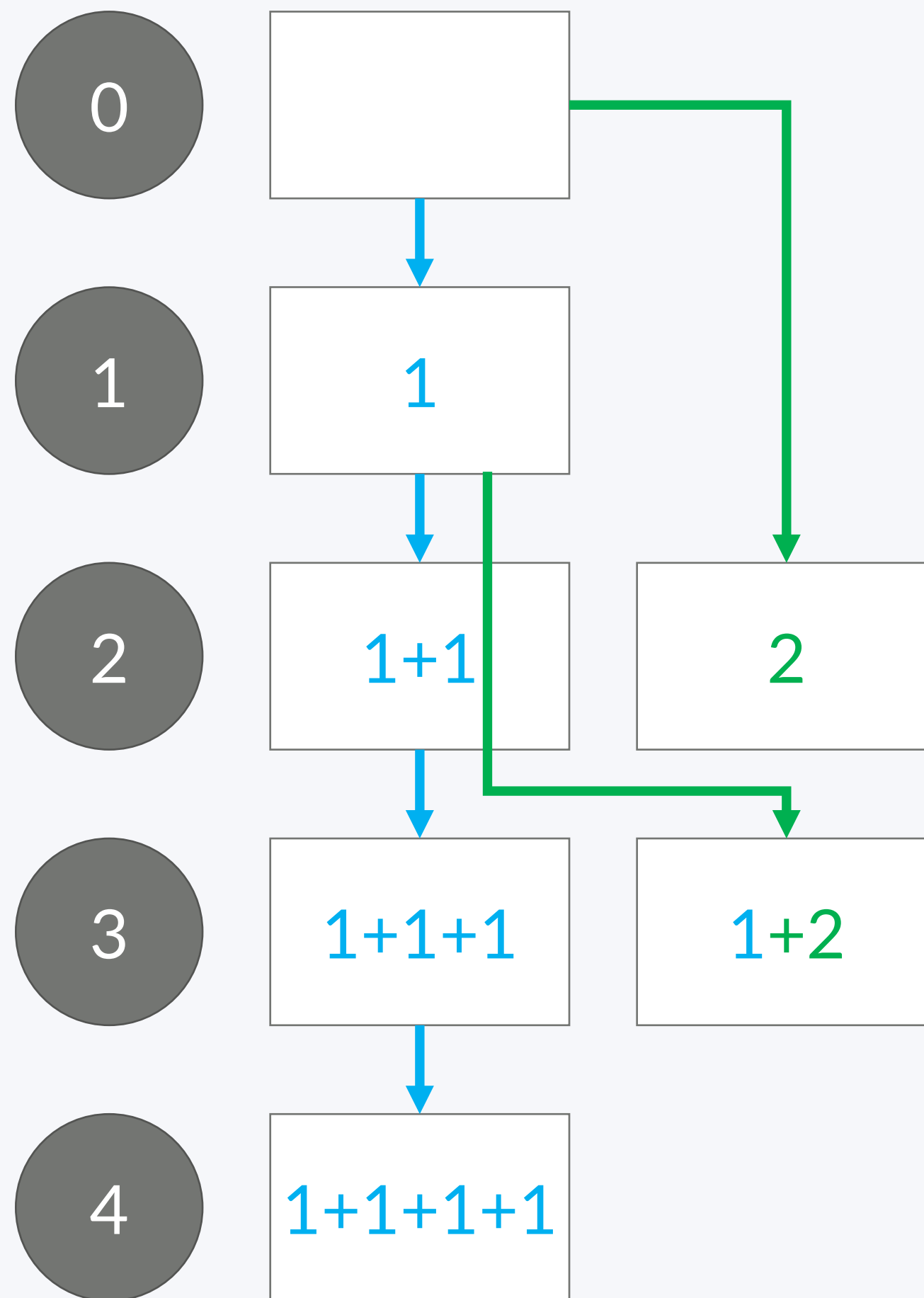
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

70

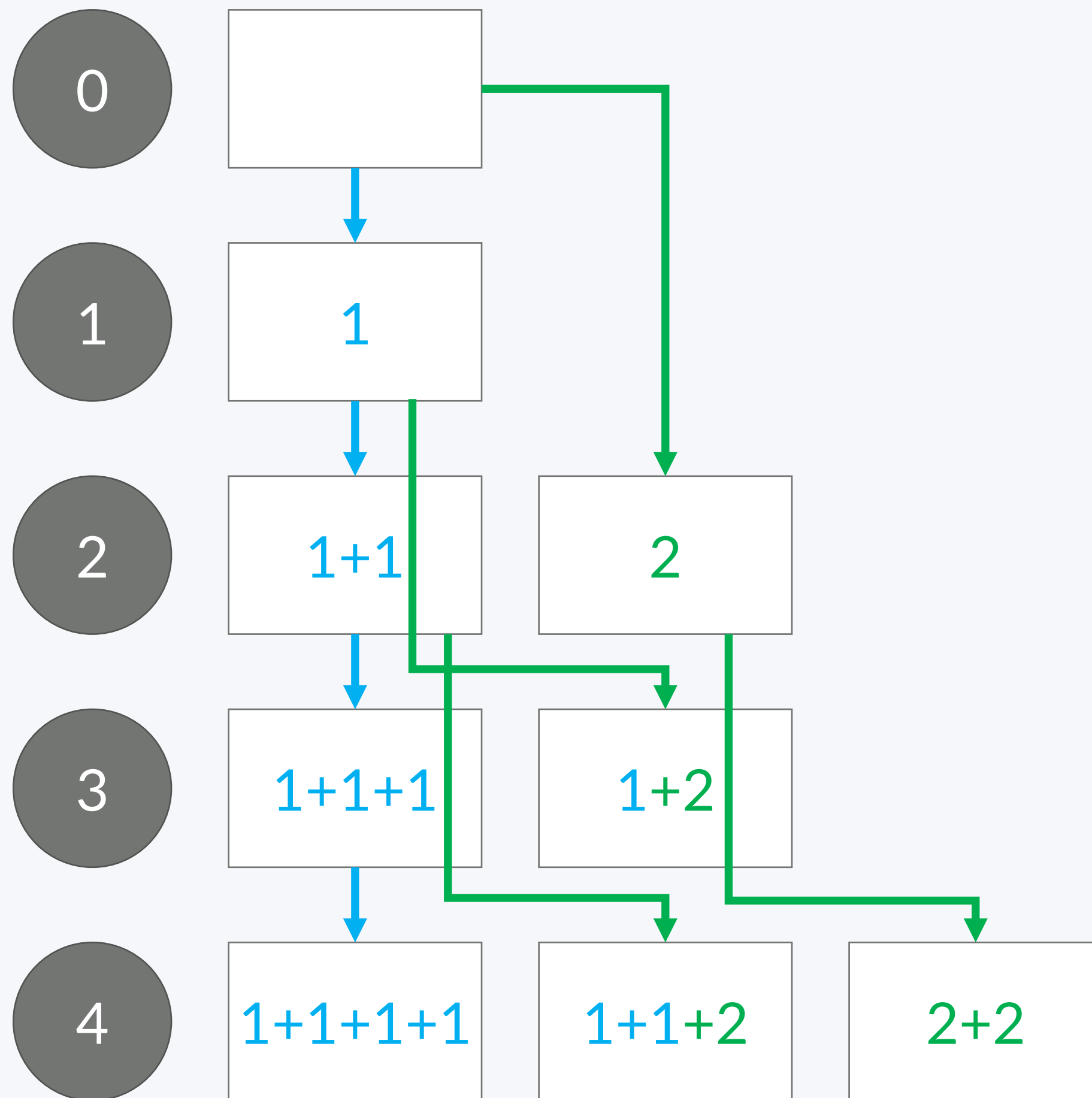
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

71

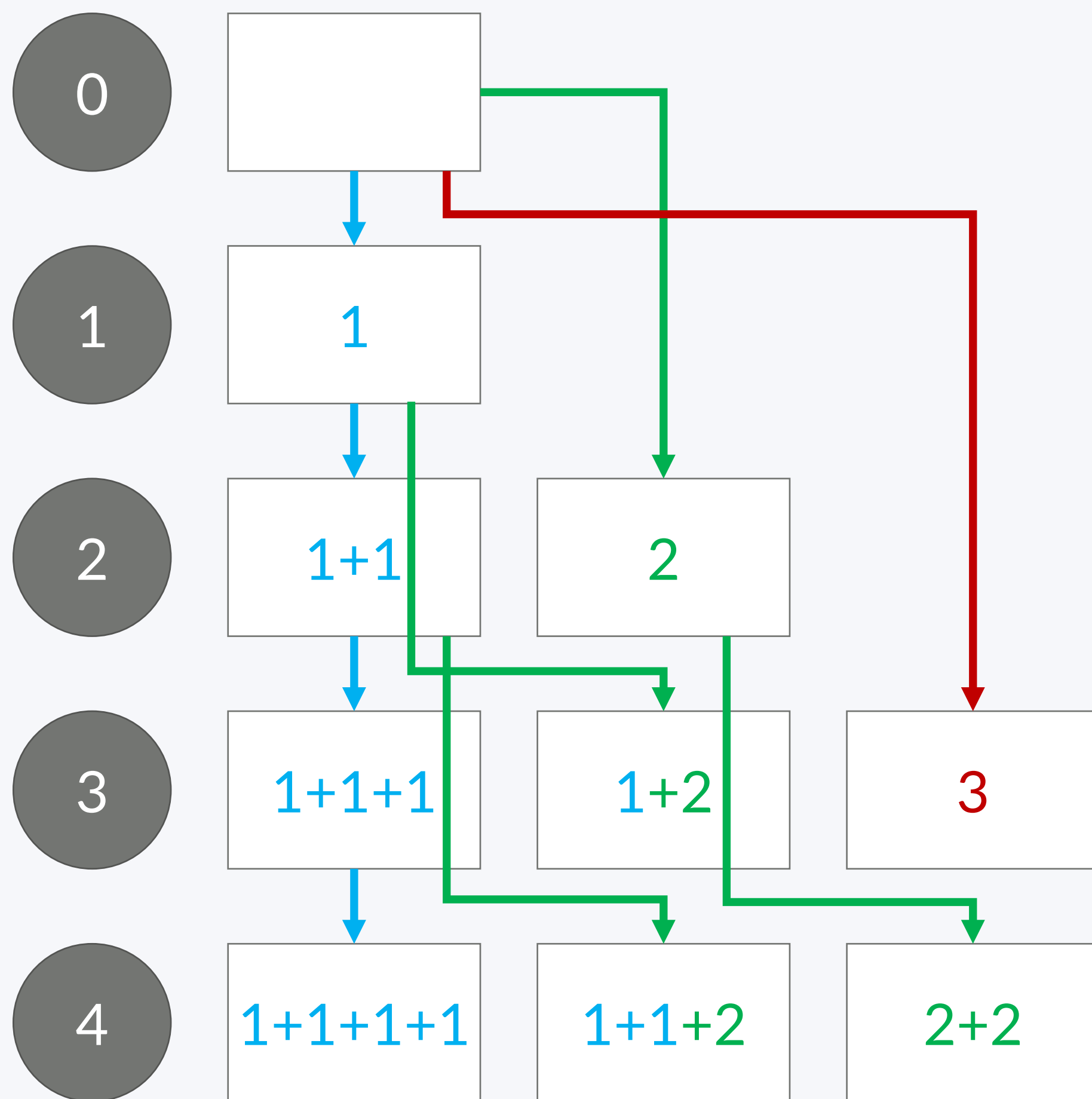
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

72

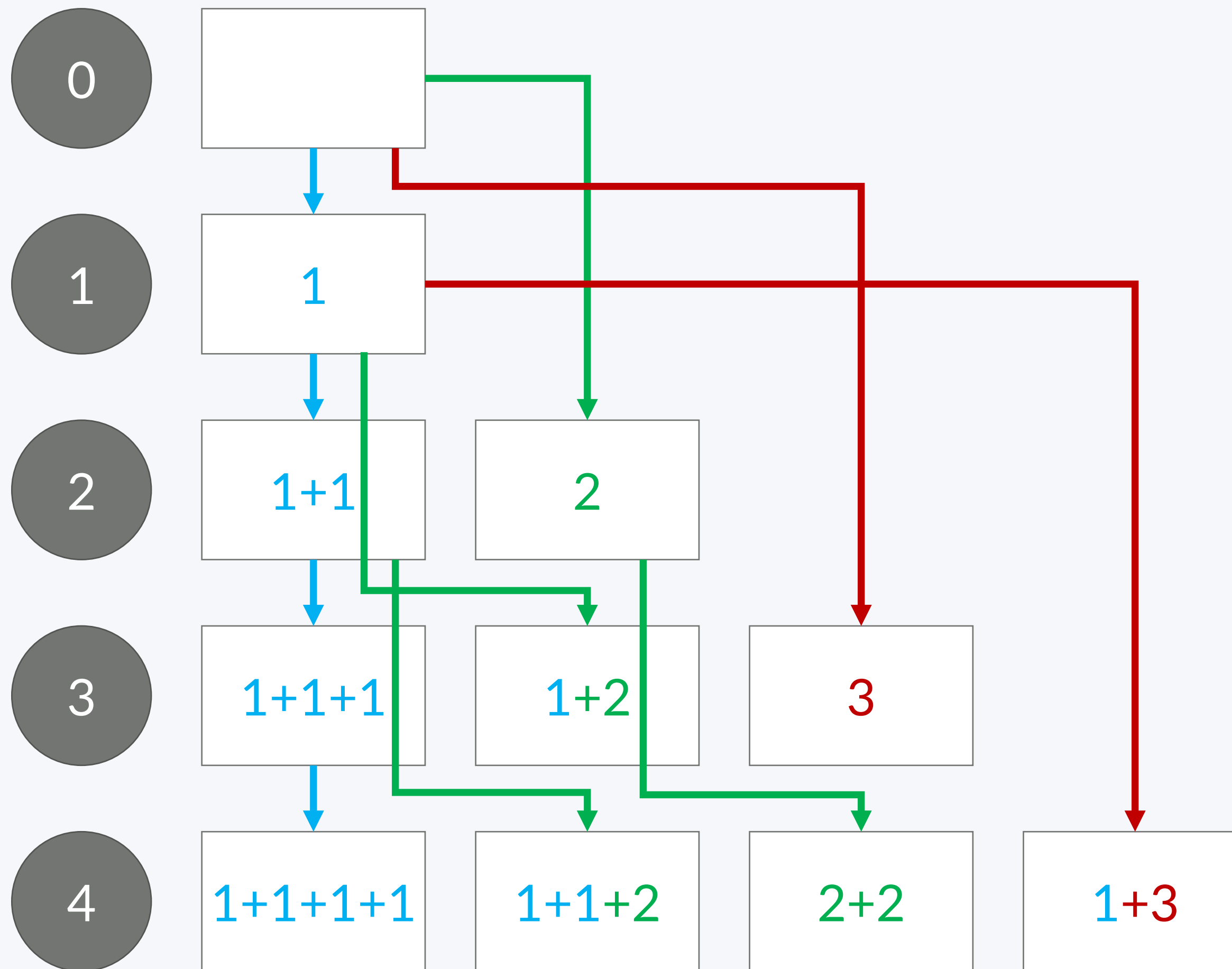
<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

73

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>



동전 1

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

```
int n = 4;
int m = 3;
int coins = {1, 2, 3};
int d[n];
d[0] = 1;
for (int i=1; i<=n; i++) {
    for (int j=0; j<m; j++) {
        if (i-coins[j] >= 0) {
            d[i] += d[i-coins[j]];
        }
    }
}
```

동전 1

75

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

```
int n = 4;
int m = 3;
int coins = {1, 2, 3};
int d[n];
d[0] = 1;
for (int j=0; j<m; j++) {
    for (int i=1; i<=n; i++) {
        if (i-coins[j] >= 0) {
            d[i] += d[i-coins[j]];
        }
    }
}
```

동전 1

76

<https://www.acmicpc.net/problem/2293>

- 소스: <http://boj.kr/c1d904edaab0498bbbbfb9c107e12a31>

동전 2

<https://www.acmicpc.net/problem/2294>

- n 가지 종류의 동전이 있다
- 각각의 동전이 나타내는 가치는 다르다
- 이 동전들을 적당히 사용해서, 그 가치의 합이 k 원이 되도록 하고 싶다
- 그러면서 동전의 개수가 최소가 되도록 하려고 한다
- 각각의 동전은 몇개라도 사용할 수 있다

동전 2

<https://www.acmicpc.net/problem/2294>

- 동전 1과 비슷한 방법으로 풀 수 있다
- $D[i]$ = i원을 만드는데 필요한 동전의 최소 개수

동전 2

<https://www.acmicpc.net/problem/2294>

- 소스: <http://boj.kr/c5161d4dfb4b4afcafa225df35a15c82>

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

1. 화면에 A를 출력한다.
 2. Ctrl-A: 화면을 전체 선택한다
 3. Ctrl-C: 전체 선택한 내용을 버퍼에 복사한다
 4. Ctrl-V: 버퍼가 비어있지 않은 경우에는 화면에 출력된 문자열의 바로 뒤에 버퍼의 내용을 붙여넣는다.
- 크리보드의 버튼을 총 N번 눌러서 화면에 출력된 A개수를 최대로하는 프로그램을 작성하시오.

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V 는 꼭 연속으로 눌러야 의미가 있다

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- $D[i]$ = 크리보드의 버튼을 총 i 번 눌러서 화면에 출력된 A 개수의 최대값
- 화면에 A 를 출력하는 버튼을 누른 경우:
- 마지막에 $\text{Ctrl} + A$, $\text{Ctrl} + C$, $\text{Ctrl} + V$ 를 누른 경우:

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- $D[i]$ = 크리보드의 버튼을 총 i 번 눌러서 화면에 출력된 A 개수의 최대값
- 화면에 A 를 출력하는 버튼을 누른 경우: $D[i-1] + 1$
- 마지막에 $\text{Ctrl} + A$, $\text{Ctrl} + C$, $\text{Ctrl} + V$ 를 누른 경우: $D[i-3] * 2$

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- $D[i]$ = 크리보드의 버튼을 총 i 번 눌러서 화면에 출력된 A 개수의 최대값
- 화면에 A 를 출력하는 버튼을 누른 경우: $D[i-1] + 1$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-3] * 2$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-4] * 3$

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- $D[i]$ = 크리보드의 버튼을 총 i 번 눌러서 화면에 출력된 A 개수의 최대값
- 화면에 A 를 출력하는 버튼을 누른 경우: $D[i-1] + 1$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-3] * 2$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-4] * 3$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V, Ctrl + V, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-5] * 4$

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- $D[i]$ = 크리보드의 버튼을 총 i 번 눌러서 화면에 출력된 A 개수의 최대값
- 화면에 A 를 출력하는 버튼을 누른 경우: $D[i-1] + 1$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-3] * 2$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-4] * 3$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C, Ctrl + V, Ctrl + V, Ctrl + V를 누른 경우: $D[i-5] * 4$
- 마지막에 Ctrl + A, Ctrl + C를 누르고 Ctrl + V를 j 번 누른 경우: $D[i-(j+2)] * (j+1)$

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- $D[i]$ = 크리보드의 버튼을 총 i 번 눌러서 화면에 출력된 A 개수의 최대값
- $D[i] = \max(D[i-1]+1, D[i-(j+2)]*(j+1)) \ (1 \leq j \leq i-3)$

크리보드

<https://www.acmicpc.net/problem/11058>

- 소스: <http://boj.kr/cc90ca51cff941ca8412e8c92d59d620>

내리막 길

<https://www.acmicpc.net/problem/1520>

- $N \times M$ 크기의 지도
- (1,1)에서 시작해서 (N,M)로 가는 내리막 길의 개수

50	45	37	32	30
35	50	40	20	25
30	30	25	17	28
27	24	22	15	10

50	45	37	32	30
35	50	40	20	25
30	30	25	17	28
27	24	22	15	10

50	45	37	32	30
35	50	40	20	25
30	30	25	17	28
27	24	22	15	10

50	45	37	32	30
35	50	40	20	25
30	30	25	17	28
27	24	22	15	10

내리막 길

<https://www.acmicpc.net/problem/1520>

- $D[i][j]$ = (i,j)에서 시작해서 (N,M)로 가는 내리막 길의 개수
- $D[N][M] = 1$
- 이동하는 방향이 4방향이다.
- 이동하기와 다르게 문제의 크기가 줄어들지 않는다
- 하지만, 수가 감소하는 방향으로만 이동할 수 있기 때문에, 사이클은 생기지 않는다
- $D[i][j] += D[x][y]$
- $(i,j) \rightarrow (x,y)$ 로 이동할 수 있어야 함

내리막 길

<https://www.acmicpc.net/problem/1520>

```
int go(int x, int y) {
    if (x == n-1 && y == m-1) return 1;
    if (d[x][y]) return d[x][y];
    for (int k=0; k<4; k++) {
        int nx = x+dx[k];
        int ny = y+dy[k];
        if (0 <= nx && nx < n && 0 <= ny && ny < m) {
            if (a[x][y] > a[nx][ny]) d[x][y] += go(nx,ny);
        }
    }
    return d[x][y];
}
```

내리막 길

<https://www.acmicpc.net/problem/1520>

- Top-down 소스: <http://boj.kr/0efd444c14f84b0fa604ba18c1d5ca07>
- Bottom-up 소스: <http://boj.kr/254554b59eab497aa1742b5c85a83811>

파일 합치기

<https://www.acmicpc.net/problem/11066>

- 각 장이 쓰여진 파일을 합쳐서 최종적으로 소설의 완성본이 들어있는 한 개의 파일을 만든
- 이 과정에서 두 개의 파일을 합쳐서 하나의 임시파일을 만들고, 이 임시파일이나 원래의 파일을 계속 두 개씩 합쳐서 소설의 여러 장들이 연속이 되도록 파일을 합쳐나가고, 최종적으로는 하나의 파일로 합친다
- 두 개의 파일을 합칠 때 필요한 비용(시간 등)이 두 파일 크기의 합이라고 가정할 때, 최종적인 한 개의 파일을 완성하는데 필요한 비용의 총 합

파일 합치기

<https://www.acmicpc.net/problem/11066>

- 연속된 파일만 합칠 수 있다
- 파일은 2개의 연속된 파일을 합치는 것이다

파일 합치기

<https://www.acmicpc.net/problem/11066>

- 파일이 5개 있다고 하자. $A_1 A_2 A_3 A_4 A_5$
- 이렇게 5개의 파일을 합치는 방법은 4가지가 있다.
- $(A_1) (A_2 A_3 A_4 A_5)$
- $(A_1 A_2) (A_3 A_4 A_5)$
- $(A_1 A_2 A_3) (A_4 A_5)$
- $(A_1 A_2 A_3 A_4) (A_5)$

파일 합치기

<https://www.acmicpc.net/problem/11066>

- i 번째 부터 j 번째까지 파일이 있다고 하자. $A_i A_{i+1} \dots A_{j-1} A_j$
- 파일을 합치는 방법은 다음과 같이 나타낼 수 있다.
- $(A_i A_{i+1} \dots A_k) (A_{k+1} \dots A_{j-1} A_j)$

파일 합치기

<https://www.acmicpc.net/problem/11066>

- $D[i][j]$ = i 번째 부터 j 번째까지 파일을 하나로 합치는 비용
- i 번째 부터 j 번째까지 파일이 있다고 하자. $A_i A_{i+1} \dots A_{j-1} A_j$
- 파일을 합치는 방법은 다음과 같이 나타낼 수 있다.
- $(A_i A_{i+1} \dots A_k) (A_{k+1} \dots A_{j-1} A_j)$
- $D[i][k] + D[k+1][j] + \text{합치는 비용}$
- $i \leq k < j$

파일 합치기

<https://www.acmicpc.net/problem/11066>

- 소스: <http://boj.kr/3e39c9dd0762424eb584e57430908304>

행렬 곱셈 순서

<https://www.acmicpc.net/problem/11049>

- 크기가 $N \times M$ 인 행렬 A와 $M \times K$ 인 B를 곱할 때 필요한 곱셈 연산의 수는 총 $N \times M \times K$ 번
- 행렬 N개를 곱하는데 필요한 곱셈 연산의 수는 행렬을 곱하는 순서에 따라 다르다
- A의 크기가 5×3 이고, B의 크기가 3×2 , C의 크기가 2×6 인 경우
- $(AB)C = 5 \times 3 \times 2 + 5 \times 2 \times 6 = 30 + 60 = 90$
- $A(BC) = 3 \times 2 \times 6 + 5 \times 3 \times 6 = 36 + 90 = 126$

행렬 곱셈 순서

100

<https://www.acmicpc.net/problem/11049>

- $D[i][j]$ = i 번째 행렬부터 j 번째 행렬까지 곱했을 때, 곱셈 연산의 최소값
- 행렬의 순서를 바꿀 수 없다

i		k		j
---	--	---	--	---

- i 와 j 사이의 어딘가(k)에서 행렬을 나눠서 곱셈을 해야 한다
- $(i \sim k \text{까지 곱한 행렬}) \times (k+1 \sim j \text{까지 곱한 행렬})$
- $D[i][k] + D[k+1][j] + \text{행렬 곱셈에서 필요한 연산 횟수}$

행렬 곱셈 순서

101

<https://www.acmicpc.net/problem/11049>

- $D[i][j]$ = i번째 행렬부터 j번째 행렬까지 곱했을 때, 곱셈 연산의 최소값
- $A[i]$ = i번째 행렬의 크기 ($A[i][0] \times A[i][1]$)
- $D[i][j] = \text{Min}(D[i][k] + D[k+1][j] + A[i][0] * A[k][1] * A[j][1])$

행렬 곱셈 순서

102

<https://www.acmicpc.net/problem/11049>

```
int go(int x, int y) {  
    if (d[x][y]) return d[x][y];  
    if (x == y) return 0;  
    if (x+1 == y) {  
        return a[x][0]*a[x][1]*a[y][1];  
    }  
    int &ans = d[x][y];  
    ans = -1;
```

행렬 곱셈 순서

103

<https://www.acmicpc.net/problem/11049>

```
for (int k=x; k<=y-1; k++) {
    int t1 = go(x,k);
    int t2 = go(k+1,y);
    if (ans == -1 || ans > t1+t2+a[x][0]*a[k][1]*a[y][1]) {
        ans = t1+t2+a[x][0]*a[k][1]*a[y][1];
    }
}
return ans;
}
```

행렬 곱셈 순서

104

<https://www.acmicpc.net/problem/11049>

- 소스: <http://boj.kr/876fe49f724e4408a1456c91b0bd66e0>

구간 나누기

<https://www.acmicpc.net/problem/2228>

- $N(1 \leq N \leq 100)$ 개의 수로 이루어진 1차원 배열이 있다
- 이 배열을 $M(1 \leq M \leq N/2 \text{ 올림})$ 개의 구간으로 나눠서 구간에 속한 수들의 총 합이 최대가 되도록 하려 한다
- 단, 다음의 조건들이 만족되어야 한다
 1. 하나의 구간은 하나 이상의 연속된 수들로 이루어진다.
 2. 두 개의 구간이 서로 겹치거나 붙어 있어서는 안 된다.
 3. M 개의 구간이 모두 있어야 한다. M 개 이하가 아니다.

구간 나누기

106

<https://www.acmicpc.net/problem/2228>

- $D[i][j]$ = i 개의 수를 j 개의 그룹으로 나누었을 때, 합의 최대값
- i 번째 수에게 가능한 경우
- i 번째 수를 그룹에 추가하는 경우
- i 번째 수를 그룹에 추가하지 않는 경우

구간 나누기

<https://www.acmicpc.net/problem/2228>

- $D[i][j]$ = i 개의 수를 j 개의 그룹으로 나누었을 때, 합의 최대값
- i 번째 수에게 가능한 경우
- i 번째 수를 그룹에 추가하는 경우
 - 그룹의 수: 변하지 않음 M
 - $i-1$ 개의 수를 M 개의 그룹으로 나누어야 함
 - $D[i-1][j]$
- i 번째 수를 그룹에 추가하지 않는 경우
 - i 번째 수를 그룹에 추가해야 함
 - 어디서 부터 그룹에 추가해야 할지 결정해야 함. (k 번째 수 부터 그룹에 추가)
 - $D[k-2][j-1] + (A[k] + \dots + A[i])$ ($k-2$ 인 이유는 붙어있으면 안되기 때문)

구간 나누기

<https://www.acmicpc.net/problem/2228>

```
int go(int n, int m) {
    if (m == 0) return 0;
    if (n <= 0) return min;
    if (c[n][m]) return d[n][m];
    c[n][m] = true;
    int &ans = d[n][m];
    ans = go(n-1, m);
    for (int i=1; i<=n; i++) {
        int temp = go(i-2, m-1) + s[n]-s[i-1];
        if (ans < temp) ans = temp;
    }
    return ans;
}
```

구간 나누기

109

<https://www.acmicpc.net/problem/2228>

- 소스: <http://boj.kr/c6ca859fcc4d416f83a44c4bb8a2dfe8>

자두나무

110

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- 매 초마다, 두 개의 나무 중 하나의 나무에서 열매가 떨어지게 된다
- 만약 열매가 떨어지는 순간, 자두가 그 나무의 아래에 서 있으면 자두는 그 열매를 받을 수 있다
- 열매는 $T(1 \leq T \leq 1,000)$ 초 동안 떨어지게 된다
- 자두는 최대 $W(1 \leq W \leq 30)$ 번만 움직이고 싶어 한다
- 매 초마다 어느 나무에서 열매가 떨어질지에 대한 정보가 주어졌을 때, 자두가 받을 수 있는 열매 개수 최대값

자두나무

111

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- $D[sec][turn]$ = sec에 turn번 움직여서 받을 수 있는 열매의 최대 개수
- $1 \leq sec \leq T$
- $0 \leq turn \leq W$
- 지금 위치 = $turn \% 2 + 1$ 번 나무

자두나무

112

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- $D[sec][turn]$ = sec에 turn번 움직여서 받을 수 있는 열매의 최대 개수
- 움직이지 않는 경우
- 움직이는 경우
- 움직이는 경우와 상관없이 위치만 같으면 열매를 받을 수 있다

자두나무

113

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- $D[sec][turn]$ = sec에 turn번 움직여서 받을 수 있는 열매의 최대 개수
- 움직이지 않는 경우
 - $D[sec+1][turn]$
- 움직이는 경우
 - $D[sec+1][turn+1]$

자두나무

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- $D[sec][turn]$ = sec에 turn번 움직여서 받을 수 있는 자두의 최대 개수
- 움직이지 않는 경우
 - $D[sec+1][turn]$
- 움직이는 경우
 - $D[sec+1][turn+1]$
- $where = turn \% 2 + 1$
- 열매를 받을 수 있는 경우는 $a[pos] == where$

자두나무

115

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

```
int go(int pos, int turn) {
    if (pos == n+1 && turn <= m) return 0;
    if (turn > m) return 0;
    if (d[pos][turn] != -1) {
        return d[pos][turn];
    }
    int where = turn % 2 + 1;
    d[pos][turn] = max(go(pos+1, turn), go(pos+1, turn+1)) + (where
== a[pos] ? 1 : 0);
    return d[pos][turn];
}
```

자두나무

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- 가장 처음에 호출해야 하는 값은 2개이다.
- 1에서 시작하는 경우
 - go(1, 0)
- 2에서 시작하는 경우
 - go(1, 1)

```
memset(d, -1, sizeof(d));  
printf("%d\n", max(go(1, 0), go(1, 1)));
```

자두나무

117

<https://www.acmicpc.net/problem/2240>

- 소스: <http://boj.kr/f72c1d5f842d47218cdc92eff7519591>

고층 빌딩

118

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

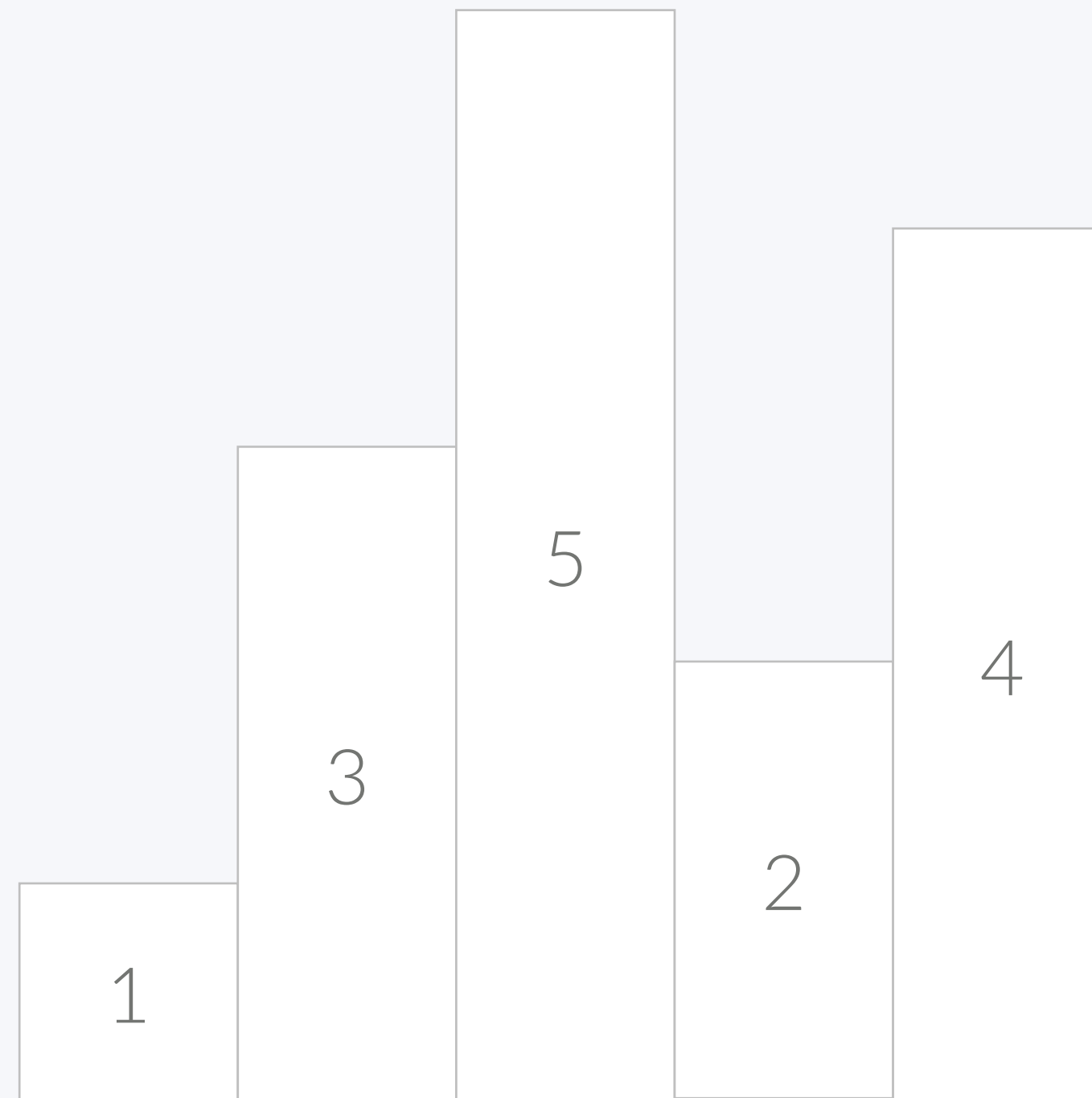
- 빌딩: N 개, 높이 $1 \sim N$
- 빌딩의 개수 N
- 가장 왼쪽에서 봤을 때 보이는 빌딩의 수 L
- 가장 오른쪽에서 봤을 때 보이는 빌딩의 수 R 이 주어졌을 때
- 가능한 빌딩 순서의 경우의 수

고층 빌딩

119

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- $N = 5$, $L = 3$, $R = 2$ 인 경우 가능한 배치

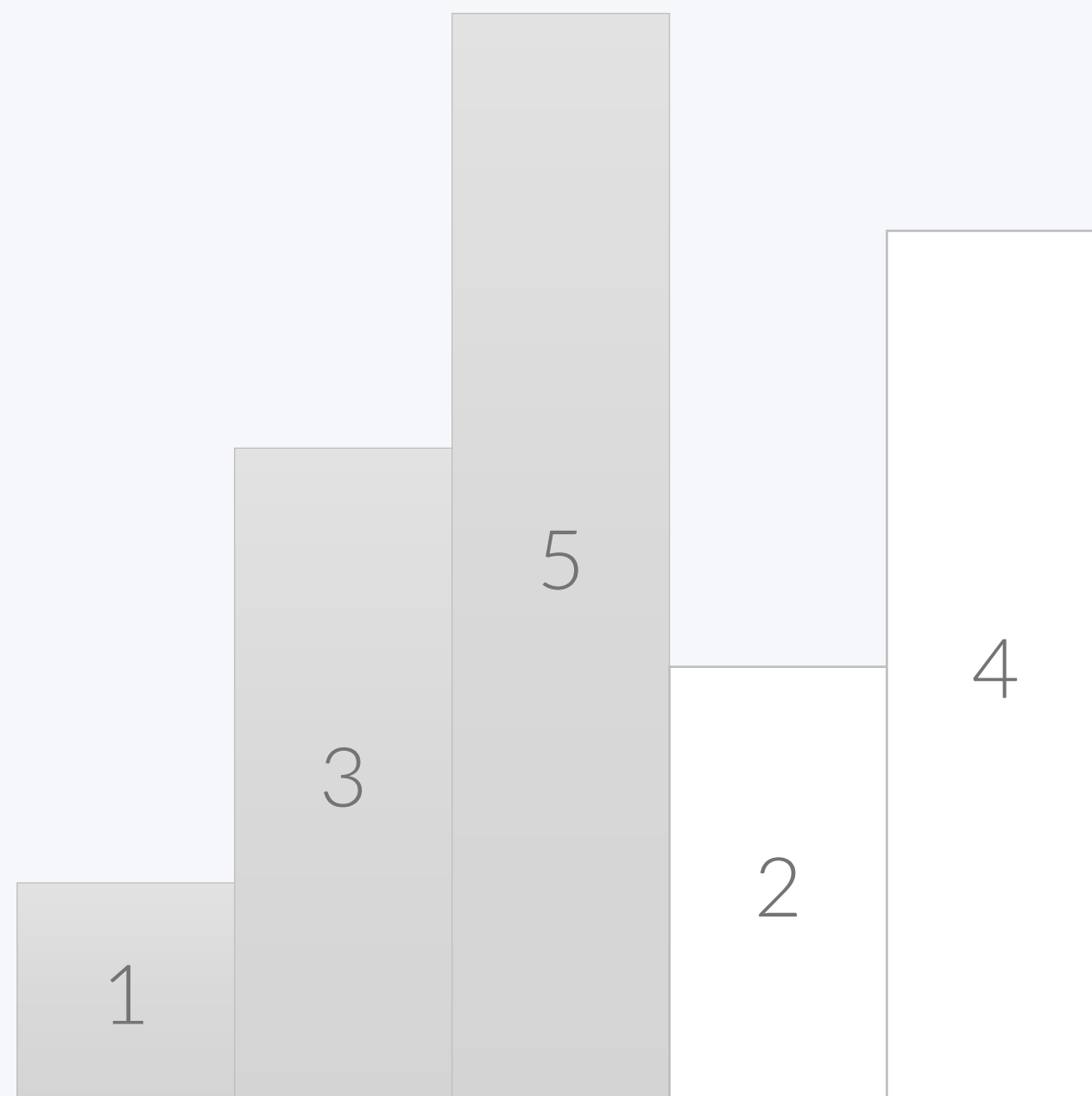


고층 빌딩

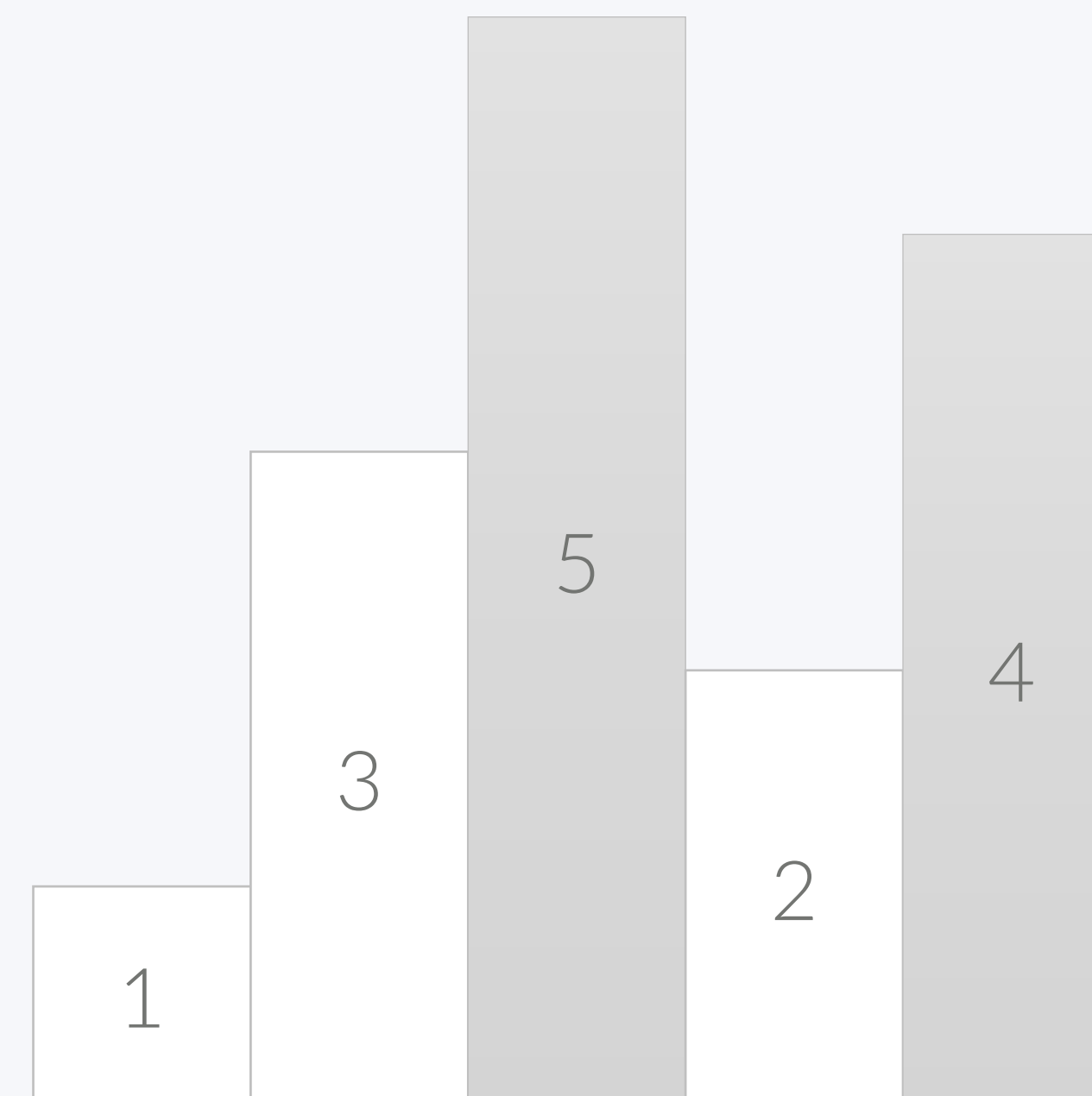
120

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- $N = 5$, $L = 3$, $R = 2$ 인 경우 가능한 배치



왼쪽에서 봤을 때 3개



오른쪽에서 봤을 때 2개

고층 빌딩

121

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

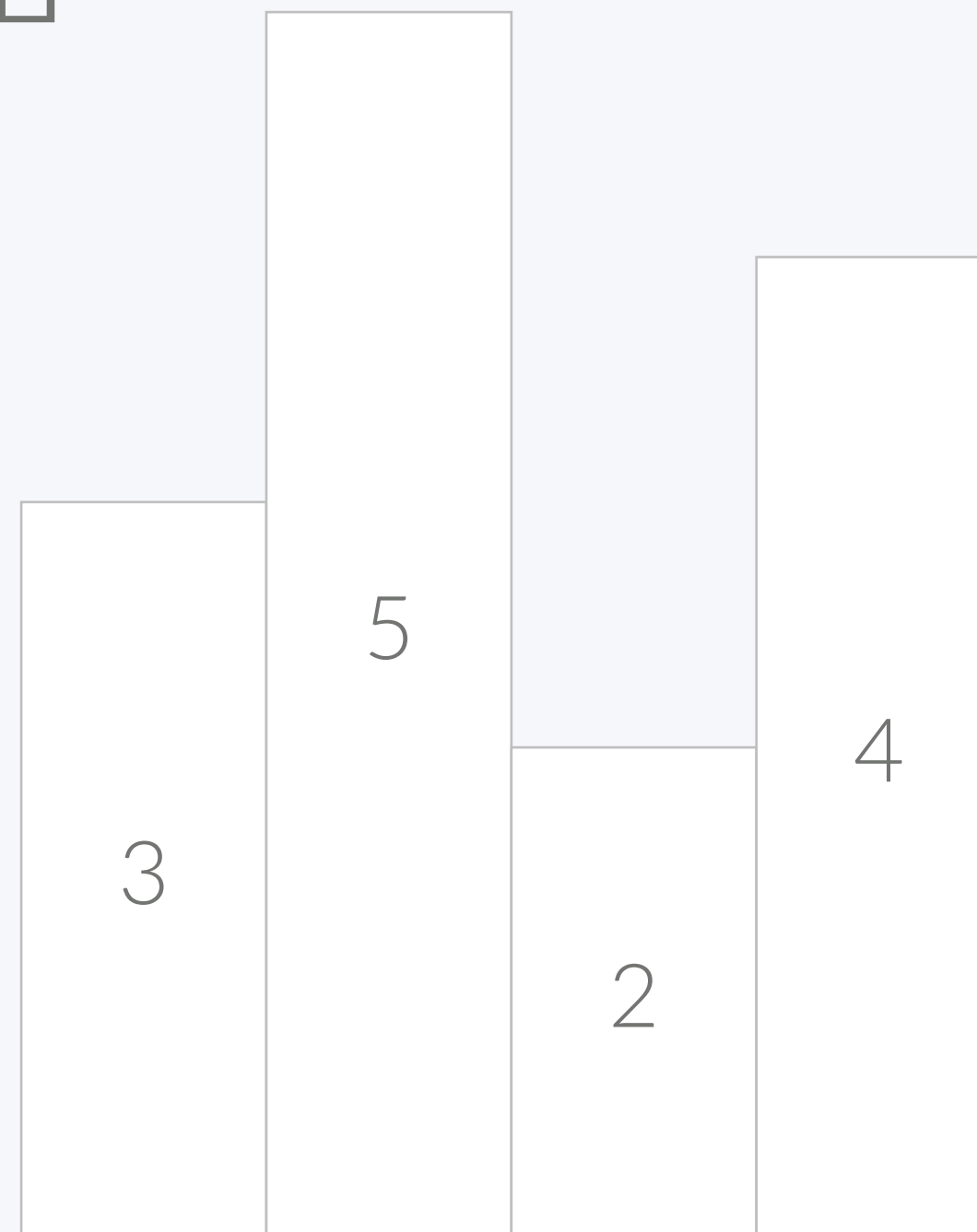
- $D[N][L][R]$ = 높이가 1~N인 빌딩 N개, 왼쪽에서 L개 보임, 오른쪽에서 R개 보이는 빌딩 배치의 개수
- 빌딩 2~N까지 이미 세워져있고, 여기에 높이가 1인 빌딩을 추가하는 방식으로 문제를 풀 수 있다.
- 빌딩 2~N까지 모두 세워져 있다.
- 여기에 높이가 1인 빌딩을 추가한다
- 2~N까지 모두 세워져 있을 때, 빌딩을 추가하는 방법의 수 N개

고층 빌딩

122

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 2~5까지 빌딩이 모두 있을 때, 높이가 1인 빌딩을 추가하는 방법
- 빌딩은 3, 5, 2, 4로 세워져 있다고 가정
- 왼쪽에서 2개, 오른쪽에서 2개 보임

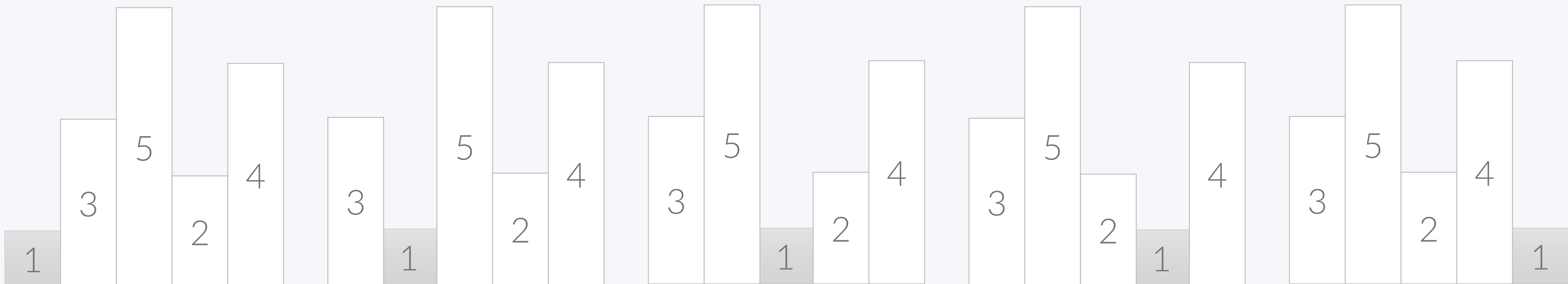


고층 빌딩

123

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 2~5까지 빌딩이 모두 있을 때, 높이가 1인 빌딩을 추가하는 방법
- 빌딩은 3, 5, 2, 4로 세워져 있다고 가정
- 왼쪽에서 2개, 오른쪽에서 2개 보임

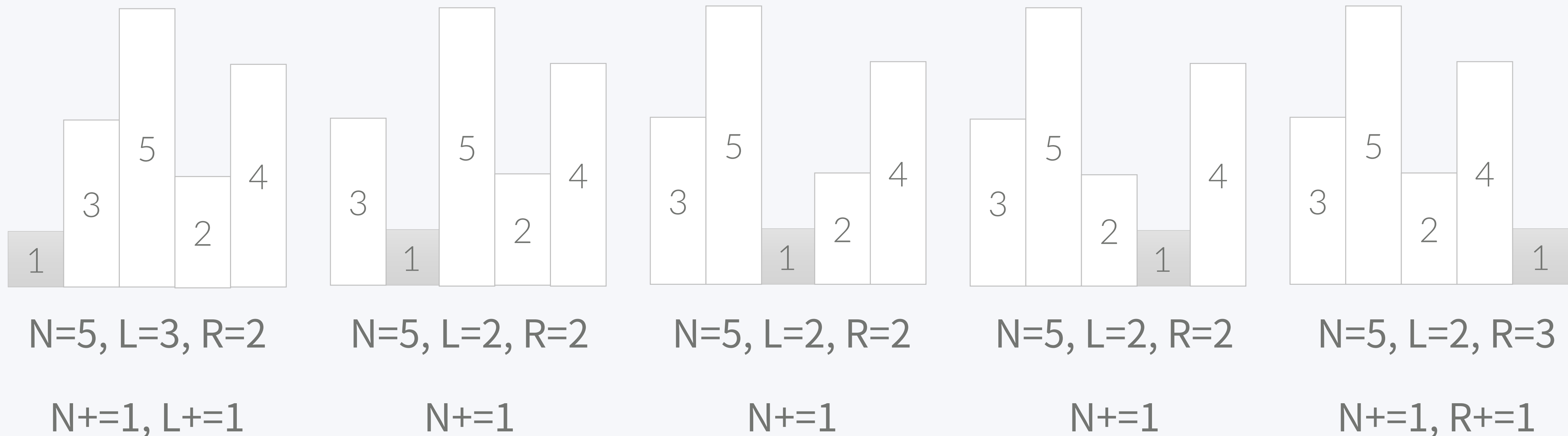


고층 빌딩

124

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 2~5까지 빌딩이 모두 있을 때, 높이가 1인 빌딩을 추가하는 방법
- 빌딩은 3, 5, 2, 4로 세워져 있다고 가정
- 왼쪽에서 2개, 오른쪽에서 2개 보임
- $N=4, L=2, R=2$

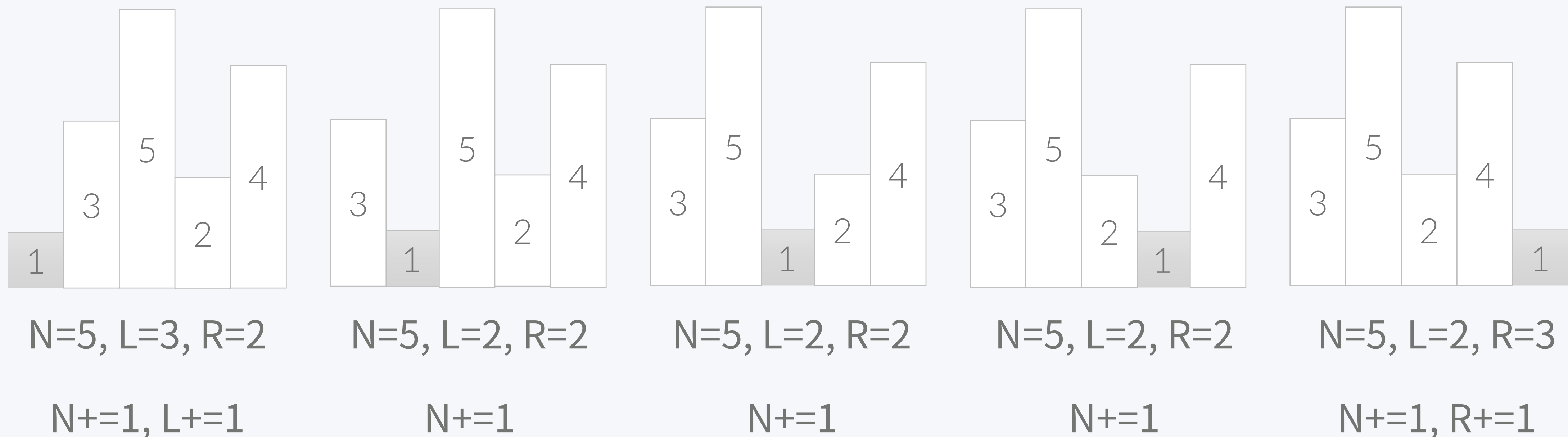


고층 빌딩

125

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 가운데 끼워넣는 경우는 L과 R이 변하지 않는다는 사실을 알 수 있다
- 가장 앞에 넣는 경우는 왼쪽에서 보이는 것이 하나 증가한다
- 가장 뒤는 오른쪽에서 보이는 것이 하나 증가한다

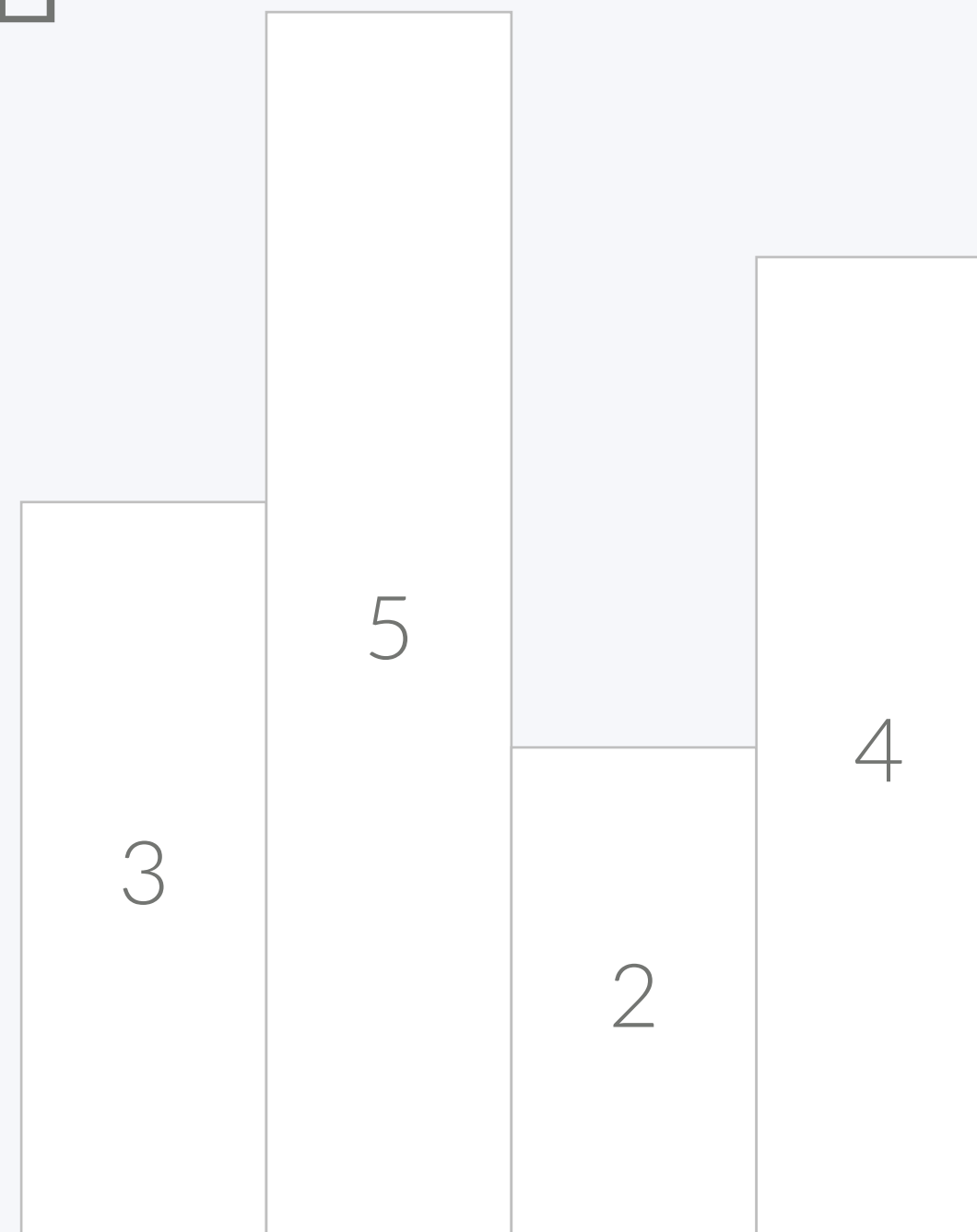


고층 빌딩

126

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 2~5까지 빌딩이 모두 있을 때, 높이가 1인 빌딩을 추가하는 방법
- 빌딩은 3, 5, 2, 4로 세워져 있다고 가정
- 왼쪽에서 2개, 오른쪽에서 2개 보임
- 이건 사실

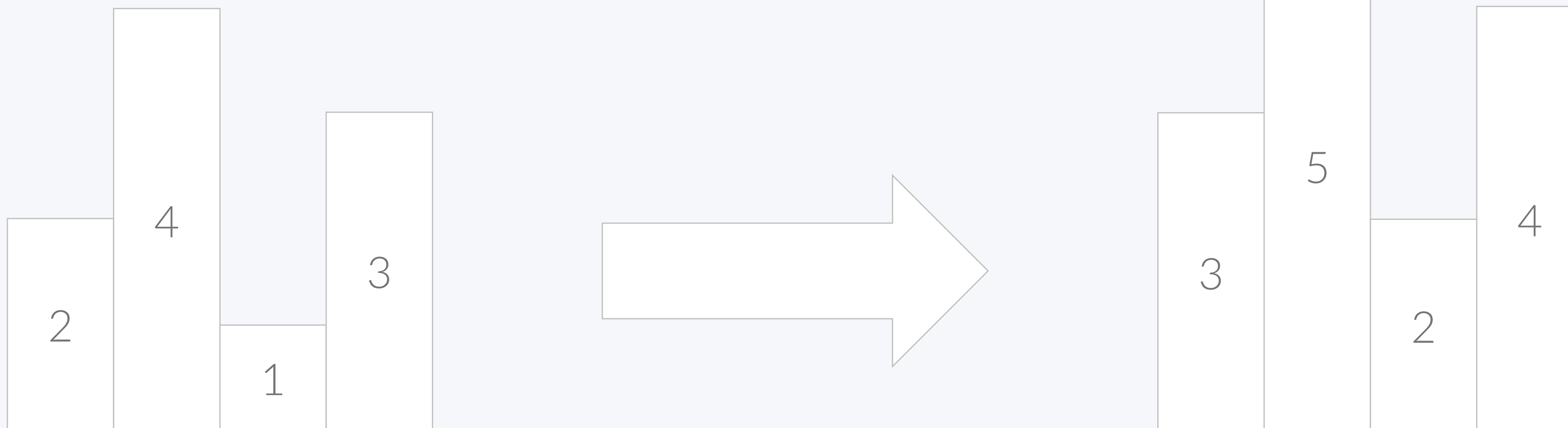


고층 빌딩

127

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 2~5까지 빌딩이 모두 있을 때, 높이가 1인 빌딩을 추가하는 방법
- 빌딩은 3, 5, 2, 4로 세워져 있다고 가정
- 1~4까지 빌딩이 있고, 빌딩이 2, 4, 1, 3으로 세워져 있는 경우와 같다
- 이 경우에 모든 빌딩에 높이를 1씩 증가시키면, 같은 경우가 된다.



고층 빌딩

128

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- $D[N][L][R]$ = 빌딩 N개, 왼쪽에서 L개 보임, 오른쪽에서 R개 보이는 빌딩 배치의 개수
- 가장 왼쪽에 빌딩 1을 추가하는 경우
 - L이 하나 증가해야 하기 때문에
 - $D[N+1][L+1][R] += D[N][L][R]$
- 가장 오른쪽에 빌딩 1을 추가하는 경우
 - R이 하나 증가해야 하기 때문에
 - $D[N+1][L][R+1] += D[N][L][R]$
- 사이에 빌딩 1을 추가하는 경우
 - $D[N+1][L][R] += D[N][L][R] * (N-1)$
 - 추가할 수 있는 경우가 N-1개 존재

고층 빌딩

129

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- $D[N][L][R]$ = 빌딩 N개, 왼쪽에서 L개 보임, 오른쪽에서 R개 보이는 빌딩 배치의 개수
- $D[N+1][L+1][R] += D[N][L][R]$
- $D[N+1][L][R+1] += D[N][L][R]$
- $D[N+1][L][R] += D[N][L][R] * (N-1)$

고층 빌딩

130

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 소스: <http://boj.kr/f1a50a9dcc804409a271e6d071cd8990>

고층 빌딩

131

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- $D[N][L][R]$ = 빌딩 N개, 왼쪽에서 L개 보임, 오른쪽에서 R개 보이는 빌딩 배치의 개수
- 가장 왼쪽에 빌딩 1이 있는 경우
 - L이 하나 증가해야 하기 때문에
 - $D[N-1][L-1][R]$
- 가장 오른쪽에 빌딩 1이 있는 경우
 - R이 하나 증가해야 하기 때문에
 - $D[N-1][L][R-1]$
- 사이에 빌딩 1이 있는 경우
 - $D[N-1][L][R] * (N-2)$
 - 추가할 수 있는 경우가 N-2개 존재

고층 빌딩

132

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- $D[N][L][R]$ = 빌딩 N개, 왼쪽에서 L개 보임, 오른쪽에서 R개 보이는 빌딩 배치의 개수
- $D[N][L][R] = D[N-1][L-1][R] + D[N-1][L][R-1] + D[N-1][L][R] * (N-2)$

고층 빌딩

133

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

```
d[1][1][1] = 1LL;
for (int i=2; i<=n; i++) {
    for (int j=1; j<=l; j++) {
        for (int k=1; k<=r; k++) {
            d[i][j][k] = d[i-1][j-1][k] + d[i-1][j][k-1] + d[i-
1][j][k] * (i-2);
            d[i][j][k] %= mod;
        }
    }
}
```

고층 빌딩

134

<https://www.acmicpc.net/problem/1328>

- 소스: <http://boj.kr/909ef100c96545acb6b9641c910d404d>

기타리스트

135

<https://www.acmicpc.net/problem/1495>

- 첫 볼륨: S
- 연주해야 하는 곡의 개수 N 개
- 가능한 볼륨의 범위: $0 \sim M$
- i 번 곡을 연주하기 전에 볼륨을 $V[i]$ 만큼 바꿔야 한다
- i 번 곡을 연주하기 직전 볼륨이 P 라면
- i 번 곡은 $P+V[i]$ 또는 $P-V[i]$ 로 연주해야 한다
- 마지막 곡을 연주할 수 있는 볼륨 중 최대값

- $D[i][j]$ = i번 곡을 볼륨 j로 연주할 수 있으면 1 없으면 0
- $N = 3, S = 5, M = 10$
- $V[1] = 2, V[2] = 3, V[3] = 1$

[illegible]

- $D[i][j]$ = i번 곡을 볼륨 j로 연주할 수 있으면 1 없으면 0
- $N = 3, S = 5, M = 10$
- $V[1] = 2, V[2] = 3, V[3] = 1$

[illegible]

기타리스트

138

<https://www.acmicpc.net/problem/1495>

- $D[i][j]$ = i 번 곡을 볼륨 j 로 연주할 수 있으면 1 없으면 0
- $N = 3, S = 5, M = 10$
- $V[1] = 2, V[2] = 3, V[3] = 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0						1					
1				1				1			
2											
3											

기타리스트

139

<https://www.acmicpc.net/problem/1495>

- $D[i][j] = i$ 번 곡을 볼륨 j 로 연주할 수 있으면 1 없으면 0
- $N = 3, S = 5, M = 10$
- $V[1] = 2, V[2] = 3, V[3] = 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0						1					
1				1				1			
2	1				1		1				1
3											

기타리스트

140

<https://www.acmicpc.net/problem/1495>

- $D[i][j]$ = i 번 곡을 볼륨 j 로 연주할 수 있으면 1 없으면 0
- $N = 3, S = 5, M = 10$
- $V[1] = 2, V[2] = 3, V[3] = 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0						1					
1				1				1			
2	1				1		1				1
3		1		1		1		1		1	

기타리스트

141

<https://www.acmicpc.net/problem/1495>

- $D[i][j]$ = i 번 곡을 볼륨 j 로 연주할 수 있으면 1 없으면 0
- $D[i][j]$ 가 1이면
- $D[i+1][j+V[i+1]]$ 와 $D[i+1][j-V[i+1]]$ 을 1로 만들 수 있다.

기타리스트

142

<https://www.acmicpc.net/problem/1495>

- 소스: <http://boj.kr/f024c733f95e4a5488a7fc86c2634ea4>

1학년

143

<https://www.acmicpc.net/problem/5557>

- 마지막 두 숫자 사이에 '='을 넣고, 나머지 숫자 사이에는 '+' 또는 '-'를 넣어 등식을 만든다
- 예를 들어, "8 3 2 4 8 7 2 4 0 8 8"에서 등식 "8+3-2-4+8-7-2-4-0+8=8"을 만들 수 있다

1학년

144

<https://www.acmicpc.net/problem/5557>

- $D[i][j]$ = i 까지 수를 사용해서 j 를 만드는 방법의 수

1학년

145

<https://www.acmicpc.net/problem/5557>

- $D[i][j] = D[i-1][j-A[i]] + D[i-1][j+A[i]]$

1학년

146

<https://www.acmicpc.net/problem/5557>

- 소스: <http://boj.kr/0676e79103c04e12aa215f82d1e856e9>

ABC

147

<https://www.acmicpc.net/problem/12969>

- N과 K가 주어졌을 때, 아래 두 조건을 만족하는 문자열 S를 아무거나 찾는 문제
- $3 \leq N \leq 30, 0 \leq K \leq N(N-1)/2$
- 문자열 S의 길이는 N이고, A, B, C로만 이루어져 있다
- $0 \leq i < j < N$ 이고, $S[i] < S[j]$ 를 만족하는 (i, j)쌍이 K개 있다

ABC

148

<https://www.acmicpc.net/problem/12969>

- $D[i][a][b][p]$ = 길이가 i 이고, A의 개수가 a 개, B의 개수가 b 개, $S[i] < S[j]$ 쌍이 p 개 있는 문자열이 가능한가?

ABC

<https://www.acmicpc.net/problem/12969>

- $D[i][a][b][p]$ = 길이가 i 이고, A의 개수가 a 개, B의 개수가 b 개, $S[i] < S[j]$ 쌍이 p 개 있는 문자열이 가능한가?
- i 번째 글자가 A인 경우
- i 번째 글자가 B인 경우
- i 번째 글자가 C인 경우

ABC

150

<https://www.acmicpc.net/problem/12969>

- $D[i][a][b][p]$ = 길이가 i 이고, A의 개수가 a 개, B의 개수가 b 개, $S[i] < S[j]$ 쌍이 p 개 있는 문자열이 가능한가?
- i 번째 글자가 A인 경우: $D[i+1][a+1][b][p]$
- i 번째 글자가 B인 경우: $D[i+1][a][b+1][p+a]$
- i 번째 글자가 C인 경우: $D[i+1][a][b][p+a+b]$

ABC

151

<https://www.acmicpc.net/problem/12969>

- 소스: <http://boj.kr/12570a460f564e71b2622de2ef7c5900>

출근 기록

152

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- A: 아무 때나 가능
- B: 출근을 하면 다음날 쉬어야 함
- C: 출근한 다음날과 다다음날 쉬워야 함
- 출근 기록 S의 모든 순열 중에서 올바른 출근 기록인 것 아무거나 찾는 문제
- S의 길이 ≤ 50

출근 기록

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- 출근 기록에서 중요한 정보는 A의 개수(a), B의 개수(b), C의 개수 (c)
- B와 C때문에, 전날과 전전날 누가 일했는지가 필요하다.

출근 기록

154

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- $D[a][b][c][p1][p2] = A, B, C$ 의 개수가 (a, b, c) 이고, 전날 일한 사람이 $p1$, 그 전날 일한 사람이 $p2$ 인 것이 가능한가?

출근 기록

155

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- $D[a][b][c][p1][p2] = A, B, C$ 의 개수가 (a, b, c) 이고, 전날 일한 사람이 $p1$, 그 전날 일한 사람이 $p2$ 인 것이 가능한가?
- 오늘 일한 사람이 A인 경우
- 오늘 일한 사람이 B인 경우
- 오늘 일한 사람이 C인 경우

출근 기록

156

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- $D[a][b][c][p1][p2] = A, B, C$ 의 개수가 (a, b, c) 이고, 전날 일한 사람이 $p1$, 그 전날 일한 사람이 $p2$ 인 것이 가능한가?
- 오늘 일한 사람이 A인 경우: $D[a+1][b][c][0][p1]$
- 오늘 일한 사람이 B인 경우: $D[a][b+1][c][1][p1]$
- 오늘 일한 사람이 C인 경우: $D[a][b][c+1][2][p1]$

출근 기록

157

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- $D[a][b][c][p1][p2] = A, B, C$ 의 개수가 (a, b, c) 이고, 전날 일한 사람이 $p1$, 그 전날 일한 사람이 $p2$ 인 것이 가능한가?
- 오늘 일한 사람이 A인 경우: $D[a+1][b][c][0][p1]$
- 오늘 일한 사람이 B인 경우: $D[a][b+1][c][1][p1]$ ($p1 \neq 1$)
- 오늘 일한 사람이 C인 경우: $D[a][b][c+1][2][p1]$ ($p1 \neq 2 \ \&\& \ p2 \neq 2$)

출근 기록

158

<https://www.acmicpc.net/problem/14238>

- 소스: <http://boj.kr/b8ae0e7f6a1640a9bfd83cf06e4d0b42>