제 11회

인하대학교 프로그래밍 경진대회

Inha University Programming Contest

대회 결과 및 해설

주최

인하대학교 INHA UNIVERSITY 컴퓨터공학과

인하대학교 SW중심대학사업단

주관

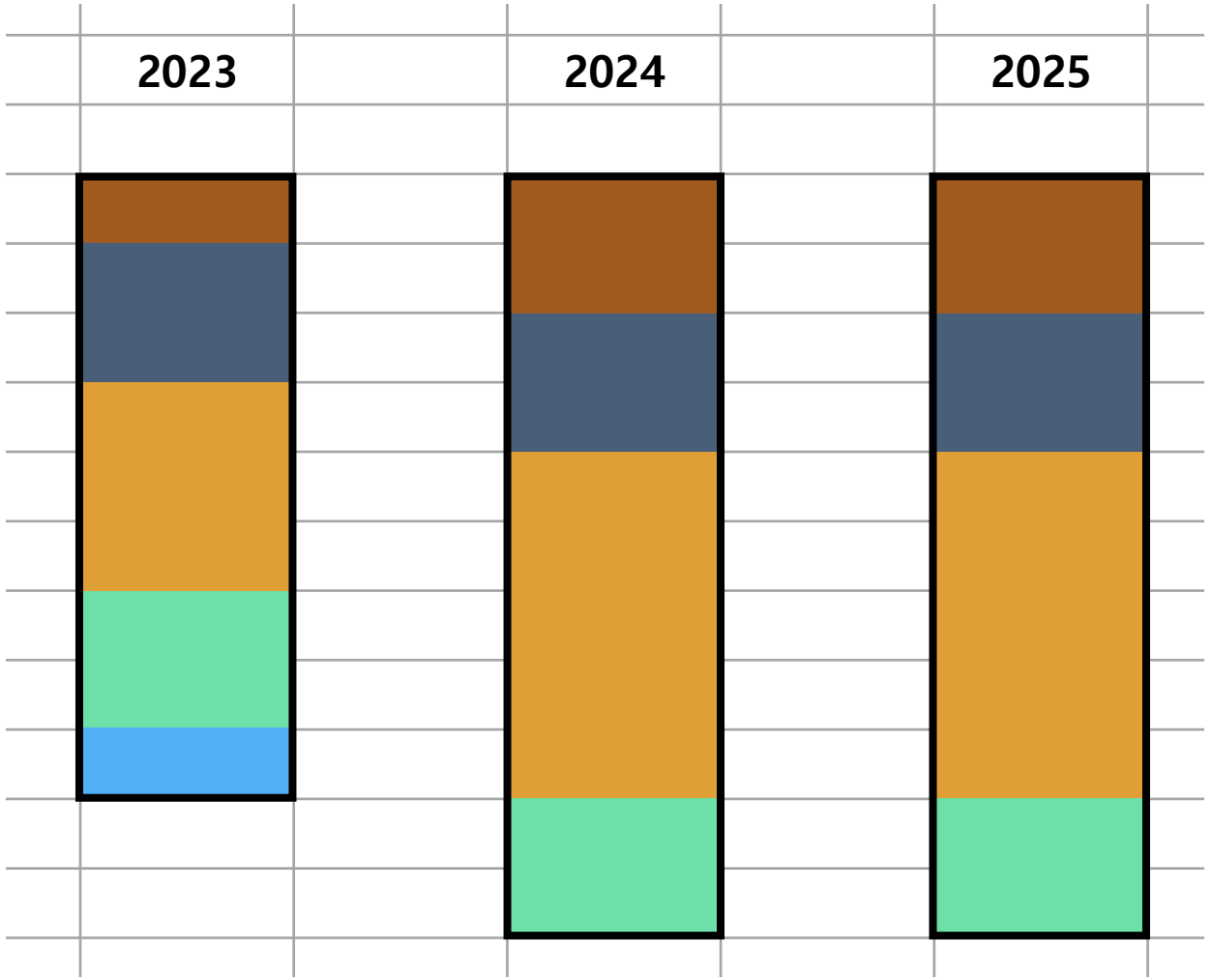
CTP
Challenge The Programming

후원

STARTLINK

통계 </2023, 2024 IUPC>

작년 / 재작년과 비교



풀린 문제 수	9	9	11
참가자 수	102	77	35

통계 </사용 언어>

참가자 35명 사용 언어 집계



23명



8명



2명



1명



1명

문제		의도한 난이도	출제자
A	인경호 울타리 공사	EASY	조관우(jkw8357)
B	신묘마루의 요술망치	EASY	김형주(hjkim9911)
C	쿠키런	NORMAL	조관우(jkw8357)
D	인덕이와 보드게임	HARD	김형주(hjkim9911)
E	나이트 오브 나이츠	NORMAL	정치훈(wjdclgns12)
F	예쁘게 출력한 이진 트리	CHALLENGING	최명근(cmgjol010)
G	삼각형 수열	HARD	최명근(cmgjol010)
H	체크박스 누르기	HARD	최명근(cmgjol010)
I	인경호 확장판	HARD	김형주(hjkim9911), 한준희(plan_pt)
J	인덕이와 산책	HARD	한준희(plan_pt)
K	징검다리의 징검다리	HARD	안용모(aym506)
L	두 괄호 문자열	CHALLENGING	김동현(dongggle)

A. 인경호 울타리 공사

</math>

출제 의도

- 조건문을 사용할 수 있는가?



제출
88회



정답
34명 (정답률 97.14%)

출제자

조관우(jkw8357)

의도한 난이도

EASY

처음 푼 사람

라핀, 3분

A. 인경호 울타리 공사

- 예제를 보면 아주 쉽게 유추할 수 있습니다.

- $n \neq m$ 이면 $\{\min(n-1, m-1)\}^2$
- $n = m$ 이면 $(n-2)^2+1$

B. 신묘마루의 요술망치

</implementation> </simulation>

출제 의도

- 문자열을 다룰 수 있는가?
- 주어진 내용을 정확하게 구현할 수 있는가?



제출
47회



정답
34명 (정답률 97.14%)

출제자

김형주(hjkim9911)

의도한 난이도

EASY

처음 푼 사람

라핀, 9분

B. 신묘마루의 요술망치

- 복잡해 보이지만 단순 구현 문제입니다.
- 주어진 4개의 기술을 실수 하지 않고 정확하게 구현하는 것이 중요합니다.

C. 쿠키런

</implementation> </greedy>

출제 의도

- 그리디적인 사고를 할 수 있는가?
- 문자열을 적절하게 파싱할 수 있는가?



제출
103회



정답
31명 (정답률 88.57%)

출제자

조관우(jkw8357)

의도한 난이도

NORMAL

처음 푼 사람

라핀, 16분

C. 쿠키런

- 슬라이드는 최대 S번만 사용할 수 있고, 그보다 상단 장애물이 많다면 그만큼 체력이 감소합니다.
- 점프는 최대 J번 사용할 수 있는데, 장애물에 부딪혔을 때 체력 감소량이 항상 동일하므로 낮은 장애물에 최대한 사용하는 것이 이득입니다.
- 낮은 장애물을 넘고 점프가 남는다면 높은 장애물을 넘는데 사용하면 됩니다.

D. 인덕이와 보드게임

</dp>

출제 의도

- 문제 의도에 맞는 점화식을 구할 수 있는가?
- dp를 잘 구현할 수 있는가?



제출
75회



정답
6명 (정답률 17.14%)

출제자

김형주(hjkim9911)

의도한 난이도

HARD

처음 푼 사람

라핀, 119분

D. 인덕이와 보드게임

- 부호가 반전되지 않는다면 $DP_{(i,j)}$에 단순히 현재 칸까지 도달했을 때의 최댓값을 저장하고 DP를 돌리면 됩니다.
- 부호가 반전되면 어떻게 될까요?
- 가장 작은 값과 가장 큰 값이 바뀌게 됩니다.
- 따라서 최솟값과 최댓값 두 개 모두 저장할 필요가 있습니다.

D. 인덕이와 보드게임

- $DPMin_{(i,j)} \coloneqq i$행 j열 칸까지 왔을 때의 점수의 최솟값
- $DPMax_{(i,j)} \coloneqq i$행 j열 칸까지 왔을 때의 점수의 최댓값

- i행 j열 칸이 색칠되어 있을 때,

$$DPMin_{(i,j)} = -\max\left(DPMax_{(i-1,j)}, DPMax_{(i,j-1)}\right) - Board_{(i,j)}$$
$$DPMax_{(i,j)} = -\min\left(DPMin_{(i-1,j)}, DPMin_{(i,j-1)}\right) - Board_{(i,j)}$$

- i행 j열 칸이 색칠되어 있지 않을 때,

$$DPMin_{(i,j)} = \min\left(DPMin_{(i-1,j)}, DPMin_{(i,j-1)}\right) + Board_{(i,j)}$$
$$DPMax_{(i,j)} = \max\left(DPMax_{(i-1,j)}, DPMax_{(i,j-1)}\right) + Board_{(i,j)}$$

E. 나이트 오브 나이츠

</bruteforcing> </backtracking>

출제 의도

- 경우의 수를 계산할 수 있는가?
- 완전 탐색으로 모든 경우를 탐색할 수 있는가?



제출
55회



정답
13명 (정답률 37.14%)

출제자

정치훈(wjdclgns12)

의도한 난이도

NORMAL

처음 푼 사람

라핀, 23분

E. 나이트 오브 나이츠

- 경우의 수를 계산해 봅시다.
- 각 칸에 나이트를 놓거나, 놓지 않는 2가지 경우가 있습니다.
- 칸이 최대 16개이므로 총 $2^{16} = 65536$가지를 전부 따져봐도 충분히 시간 안에 코드가 돕니다!
- 백트래킹 등의 완전 탐색 코드로 조건에 맞는 배치인지 확인하고, 최대값을 계산하면 됩니다.

F. 예쁘게 출력한 이진 트리

</data_structures> </divide_and_conquer>

출제자

최명근(cmgjol010)

의도한 난이도

CHALLENGING

처음 푼 사람

없음

출제 의도

- 트리의 특성을 이해하고 있는가?
- 적절한 자료 구조를 사용할 수 있는가?



제출

20회



정답

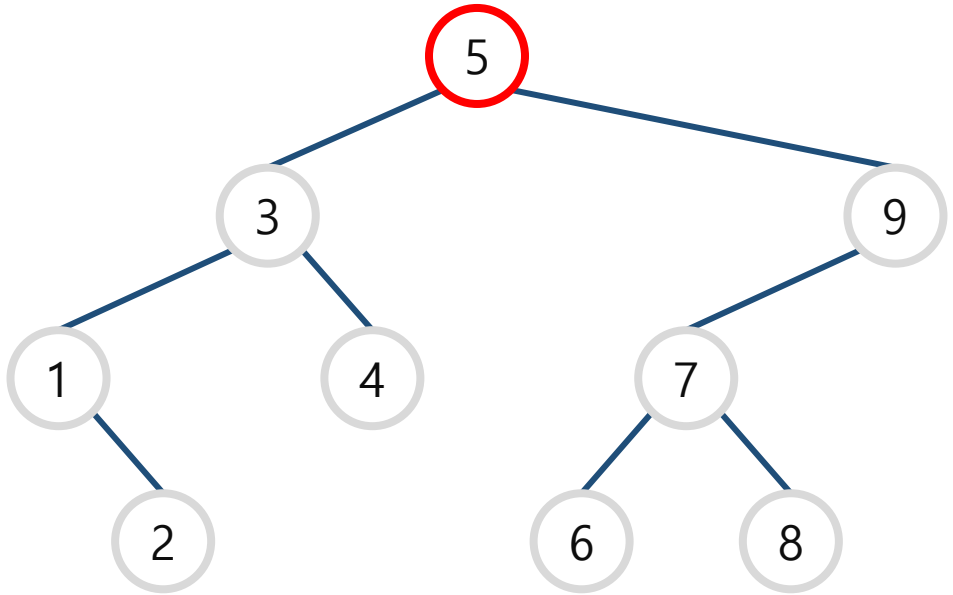
0명 (정답률 N/A)

F. 예쁘게 출력한 이진 트리

- B_i의 정의에 대해 잘 생각해봅시다.
- B_i는 (루트에서 시작해 방향이 바뀌는 횟수) + 1이라는 사실을 알 수 있습니다.

F. 예쁘게 출력한 이진 트리

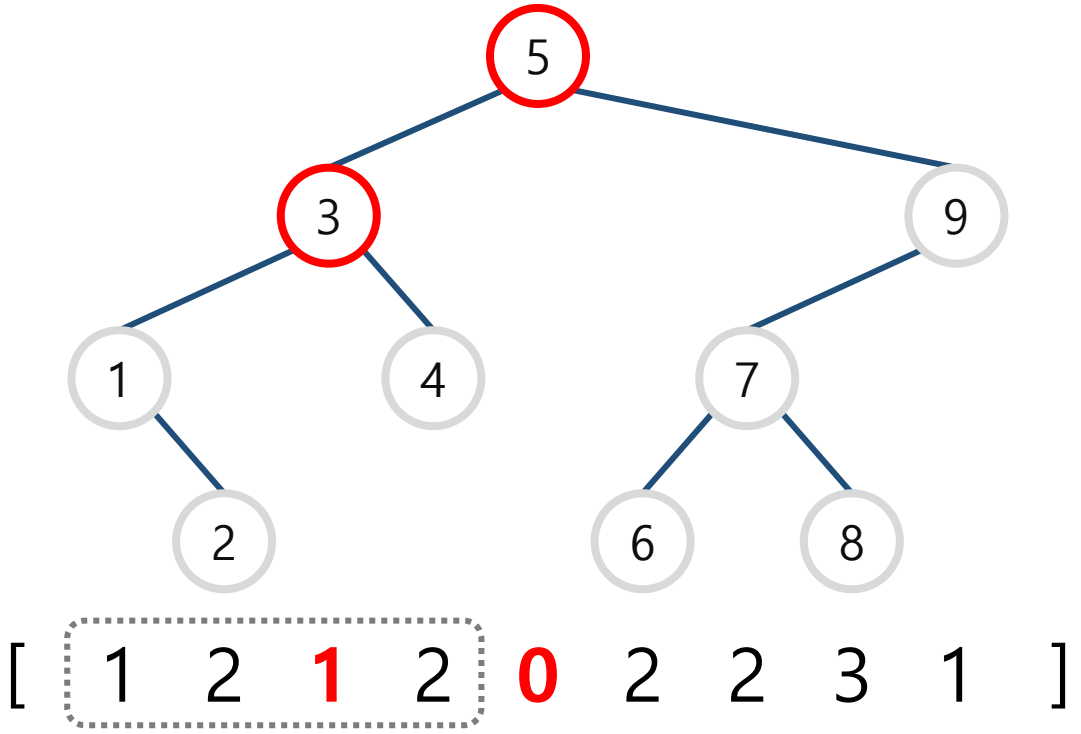
- B_i가 0이면 루트입니다.
- 루트를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 서브 트리를 나누어서 같은 문제를 풀어봅시다.



[1 2 1 2 **0** 2 2 3 1]

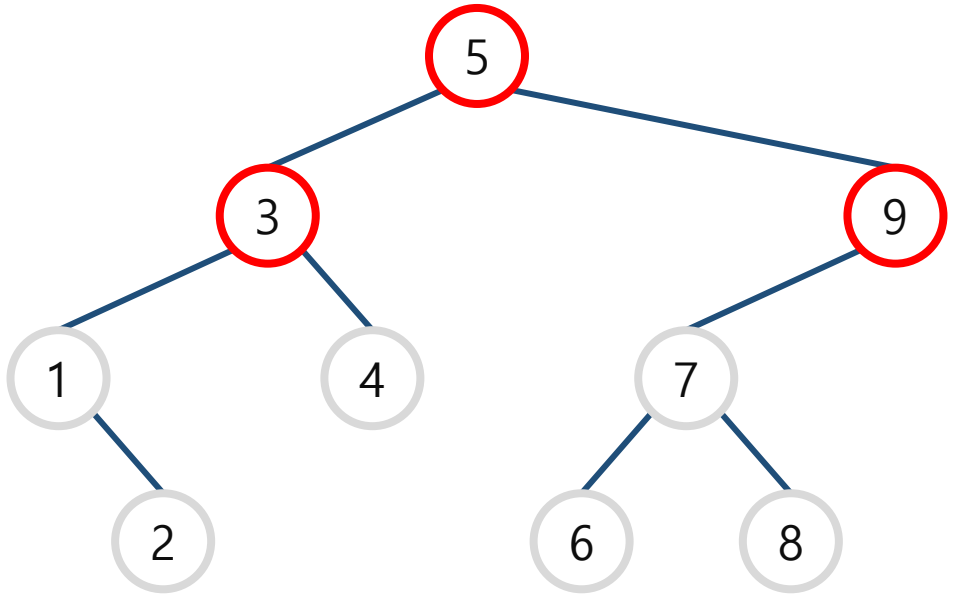
F. 예쁘게 출력한 이진 트리

- 현재 왼쪽 서브 트리로 왔다면, 가장 오른쪽에 있는 가장 작은 숫자가 서브 트리의 루트입니다.



F. 예쁘게 출력한 이진 트리

- 오른쪽 서브 트리로 왔다면, 가장 왼쪽에 있는 가장 작은 숫자가 서브 트리의 루트입니다.



F. 예쁘게 출력한 이진 트리

- 이를 이분 탐색이나 적절한 자료구조를 활용하여 빠르게 구하면 됩니다!

G. 삼각형 수열

</constructive>

출제 의도

- 주어진 조건에 맞는 해를 적절하게 구성할 수 있는가?



제출
11회



정답
1명 (정답률 2.86%)

출제자

최명근(cmgjol010)

의도한 난이도

HARD

처음 푼 사람

404NOTFOUND, 201분

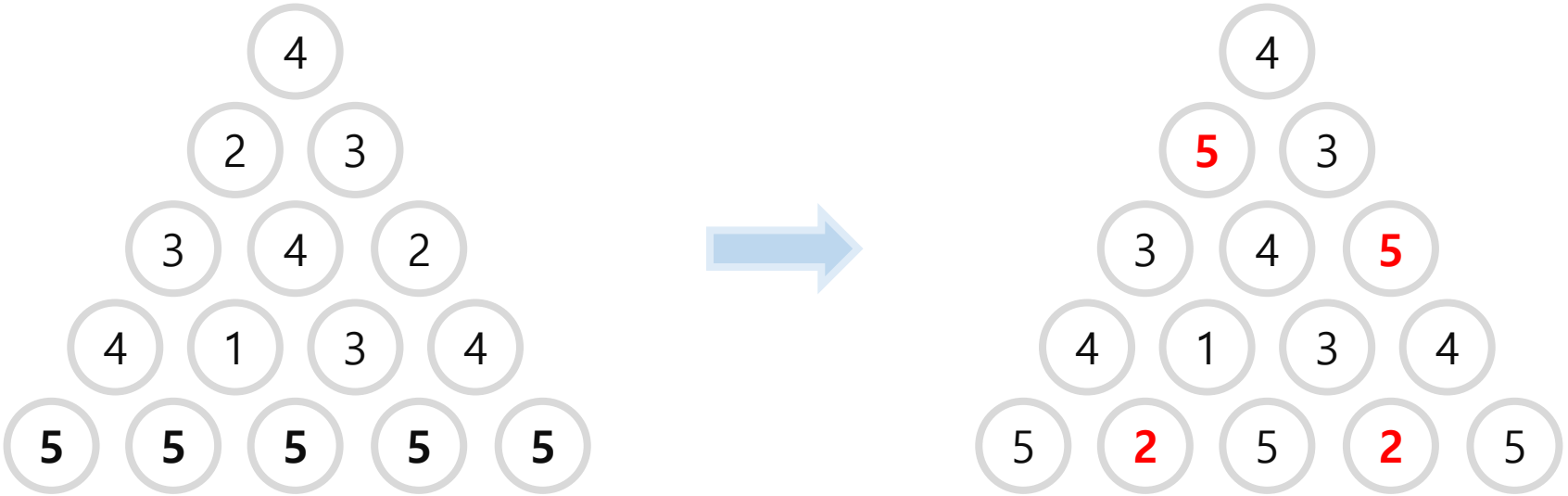
G. 삼각형 수열

- 여러가지 풀이가 존재합니다.
- 그 중 가장 쉬운 풀이를 소개합니다.

G. 삼각형 수열

- 우선 $n = 4$일 때의 답을 구해놓습니다.
  이를 이용해 $n > 4$일 때의 답을 만들어 나갈 것입니다.

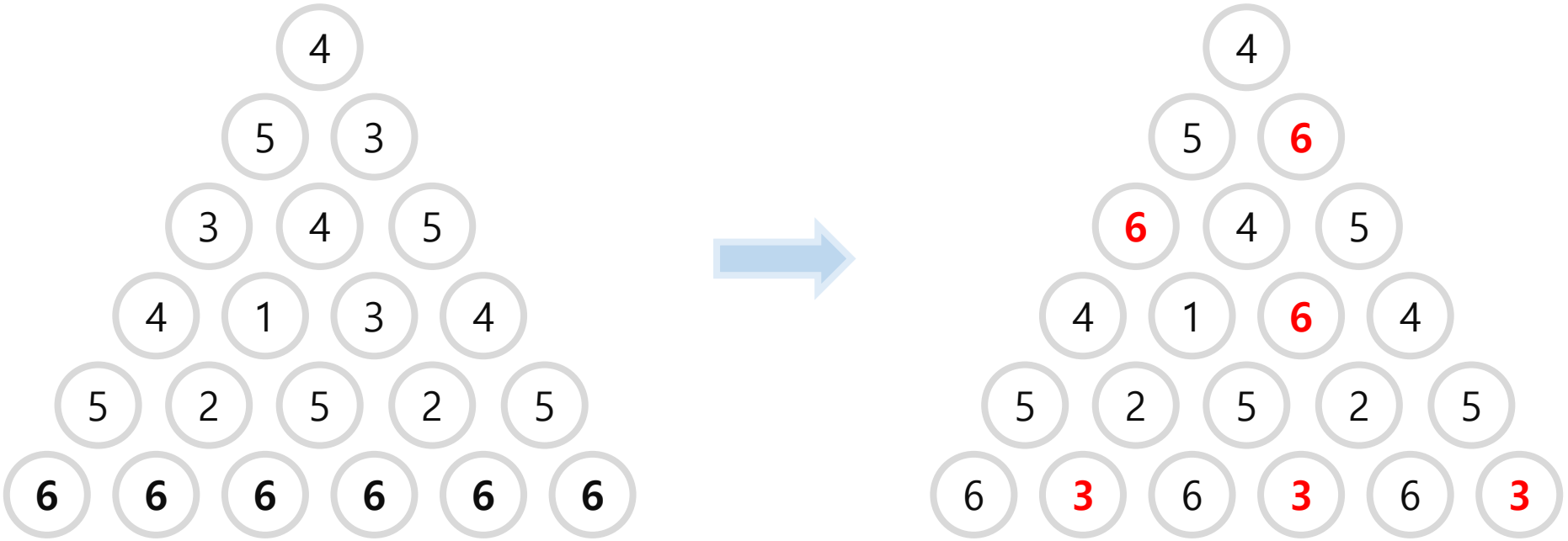
- 먼저, 밑에 5 다섯 개를 놓습니다.
  그 다음 위에 있는 2 2개와 자리를 바꿉니다.



G. 삼각형 수열

- 마찬가지로 6 여섯 개를 밑에 놓습니다.
  그 다음 위에 있는 3 3개와 자리를 바꿉니다.

- 이를 계속 반복하면 답을 구할 수 있습니다.



H. 체크박스 누르기

</math>

출제 의도

- 문제에서 규칙을 찾아 패턴을 파악할 수 있는가?



제출
45회



정답
1명 (정답률 2.86%)

출제자

최명근(cmgjol010)

의도한 난이도

HARD

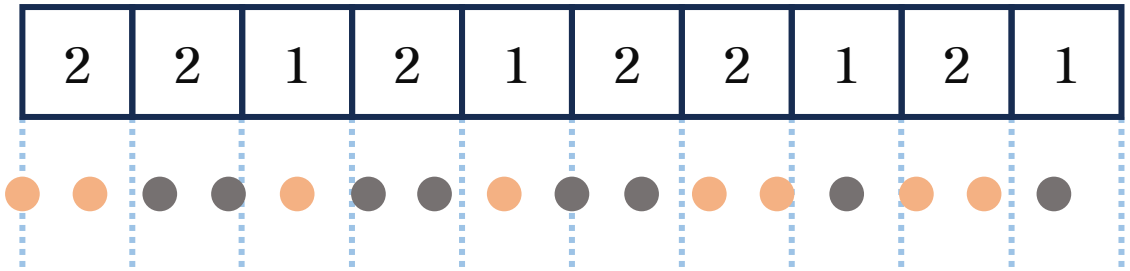
처음 푼 사람

라핀, 197분

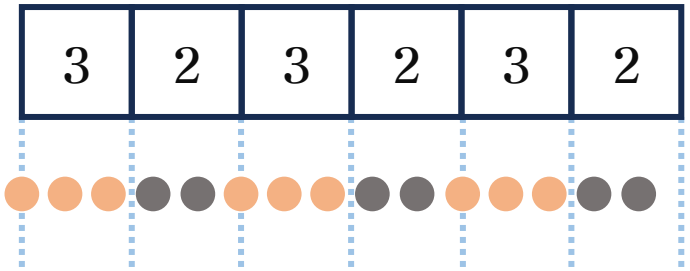
H. 체크박스 누르기

- N개의 체크박스가 있고, M번의 클릭을 같은 간격으로 하게 됩니다.
- 클릭이 모두 같은 간격이므로, 각 체크박스에 최소 M // N번씩 클릭을 할 것입니다.
- 나머지 M % N번의 클릭 역시 각 체크박스에 균일하게 나눠져 있을 것입니다.
- 즉, 모든 체크박스는 M // N번 또는 M // $N + 1$번 체크됩니다.

$\rightarrow N = 10, M = 16,\ M\ //\ N = 1$



$\rightarrow N = 6, M = 15,\ M\ //\ N = 2$



H. 체크박스 누르기

- 따라서 $M \,//\, N$ 이 짝수라면 $M \,\%\, N$,
- $M \,//\, N$ 이 홀수라면 $N - M \,\%\, N$ 이 답이 됩니다.

I. 인경호 확장판

</geometry>

출제 의도

- 넓이를 최대화하기 위한 조건을 이해하고 있는가?
- 기하 관련 코드(수직 벡터, 두 점 사이의 거리)를 제대로 작성할 수 있는가?



제출
3회



정답
1명 (정답률 2.86%)

출제자

김형주(hjkim9911)

세터 : 한준희(plan_pt)

의도한 난이도

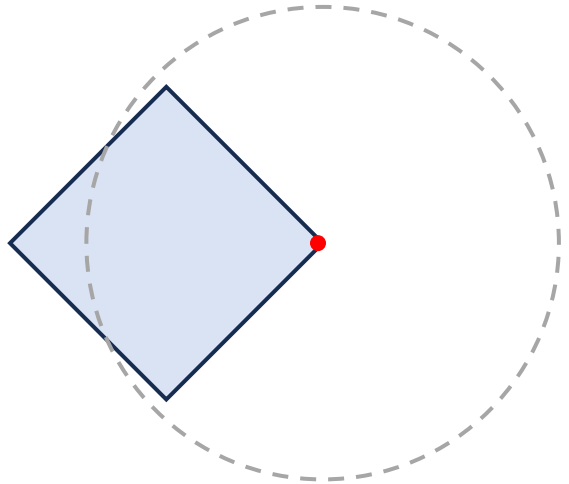
HARD

처음 푼 사람

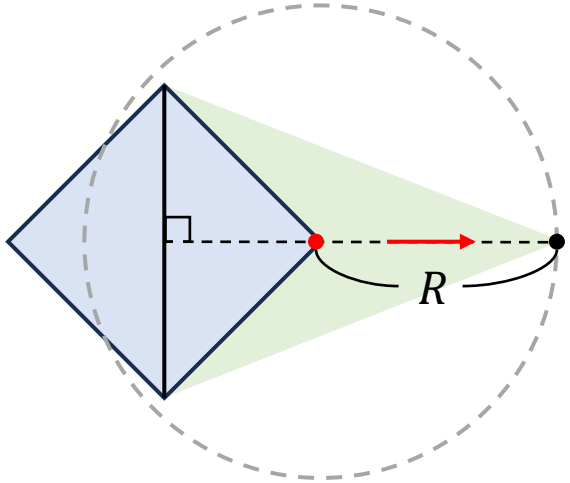
라핀, 93분

I. 인경호 확장판

- 무조건 i번 팻말을 옮겨야 한다고 가정해봅시다.
- 팻말을 어느 방향으로 옮겨야 호수가 가장 넓어질까요?



I. 인경호 확장판



- 팻말을 이웃한 두 점의 수직 방향으로 옮겼을 때 호수가 가장 넓어질 수 있음을 알 수 있습니다.

- 이 때 늘어나는 넓이는 $\frac{R}{2} \times dist(p_{i-1}, p_{i+1})$ 입니다.
  $(1 \le i \le N,\ p_0 = p_n, p_{n+1} = p_1)$

- R은 고정이므로, 이웃한 두 점의 거리가 가장 긴 점을 찾아 그 곳에 있는 팻말을 옮기면 됩니다.

J. 인덕이와 산책

</graph_traversal> </bfs>

출제 의도

- 상태 공간을 정의할 수 있는가?
- 가중치가 같은 그래프에서 최단 거리를 구할 수 있는가?



제출
30회



정답
2명 (정답률 5.71%)

출제자

한준희(plan_pt)

의도한 난이도

HARD

처음 푼 사람

라핀, 60분

J. 인덕이와 산책

- 가중치가 같은 그래프에서 최단거리인 것 같아서 BFS를 돌리려고 하는데 인덕이가 방해를 합니다!
- 어떻게 해야 할까요?
- 인덕이의 상태까지 합쳐서 상태 그래프로 나타내 봅시다.

J. 인덕이와 산책

- $V_{(x,\,c)}$ ≔ 현재 인하가 x번 위치에 있고, 인덕이가 c번째 지점에 있을 때의 상태
- 따라서 정점이 NT, 간선이 MT개 있는 새로운 그래프를 만들 수 있습니다.
- 이 새로운 그래프에서 BFS를 돌리면 됩니다.

K. 징검다리의 징검다리

</ad_hoc>

출제 의도

- 문제를 해결하기 위한 조건을 파악할 수 있는가?



제출
31회



정답
2명 (정답률 5.71%)

출제자

안용모(aym506)

의도한 난이도

HARD

처음 푼 사람

라핀, 71분

K. 징검다리의 징검다리

- 돌을 가장 적게 밟는 방법은 자명합니다.
- 돌을 가장 많이 밟는 방법에 대해 생각해 봅시다.

K. 징검다리의 징검다리

- 일반적으로 $S < E$라고 가정하겠습니다.
  (아니라면 S와 E를 바꾸면 됩니다)
- S번 호수에서 최대한 왼쪽으로 간 다음, 다시 돌아와서 최대한 오른쪽으로 갔다가, E번 호수로 돌아오는 것이 가장 많은 돌을 밟을 수 있습니다.
- 1번 돌까지 가는 게 불가능한 경우는 어떤 경우일까요?
- 한 번 밟은 돌은 다시 밟을 수 없으므로, 호수에 돌이 1개만 있는 곳이 있다면 더 이상 전진할 수 없습니다.

K. 징검다리의 징검다리

- 호수에 돌이 1개보다 많은 경우에는 해당 돌을 모두 밟을 수 있습니다.
- 조건과 예외에 유의하면서 잘 구현하면 됩니다.

L. 두 괄호 문자열

</dp>

출제 의도

- 복잡한 조건에서의 dp를 잘 구성할 수 있는가?
- **올솔브 방지**



제출
2회



정답
0명 (N/A)

출제자

김동현(dongggle)

의도한 난이도

CHALLENGING

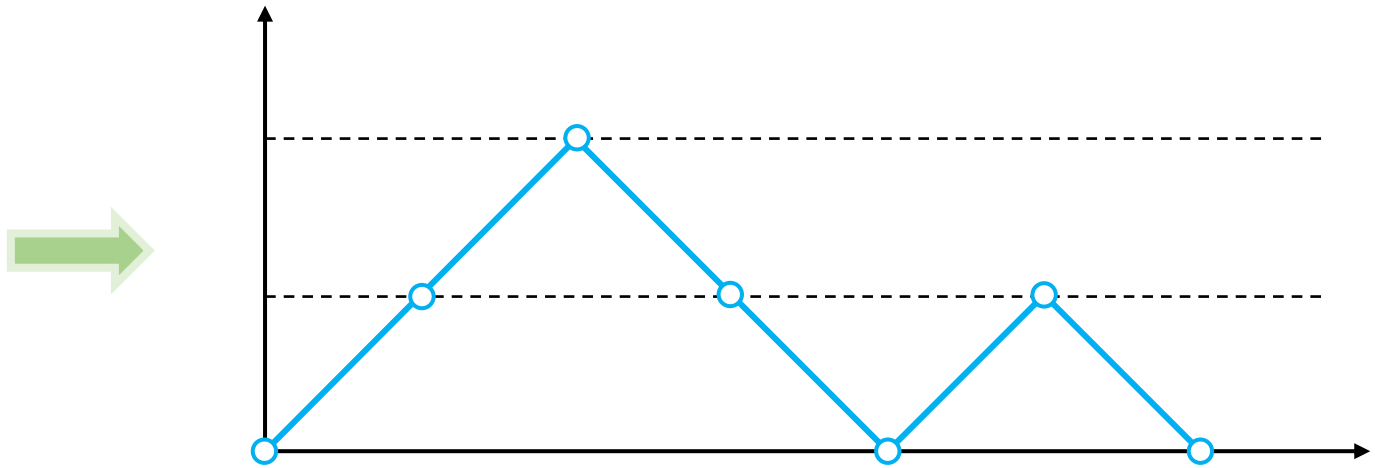
처음 푼 사람

없음

L. 두 괄호 문자열

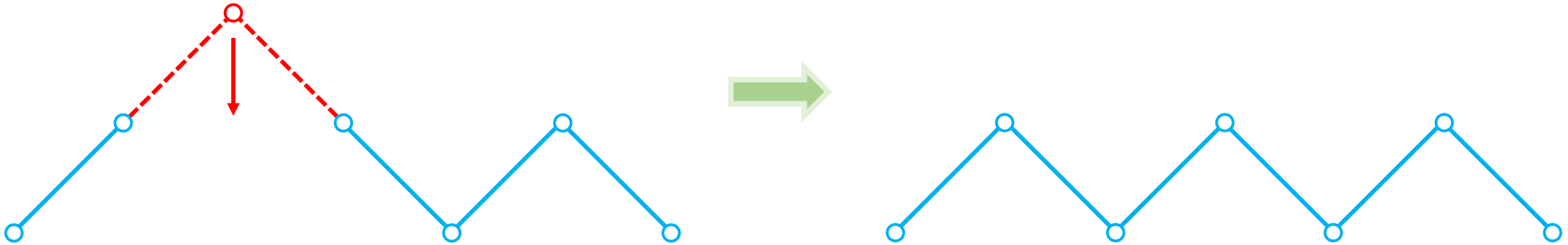
- “(”을 +1로 보고 “)”을 −1로 보는 누적 합을 생각해봅시다.
- 괄호 문자열을 다음과 같이 경로로 표현할 수 있습니다.

(( )) ( )



L. 두 괄호 문자열

- 문제에서 말하는 '시행'은 a 문자열의 경로의 봉우리 하나를 아래로 깎는 행위라고 이해할 수 있습니다.



L. 두 괄호 문자열

- a 문자열을 b 문자열로 바꾸는 게 가능하려면 a의 경로가 b의 경로보다 항상 위에 있거나 같은 높이에 있어야 합니다.
- a 문자열을 b 문자열로 바꾸기 위한 최소 시행 횟수는 a의 경로와 b의 경로 높이 차이의 합의 절반과 같습니다.
- 위의 두 생각을 바탕으로 DP를 하면 $O(n^2)$에 문제를 해결할 수 있습니다.

L. 두 괄호 문자열

- a 문자열을 b 문자열로 바꾸는 게 가능하려면 a의 경로가 b의 경로보다 항상 위에 있거나 같은 높이에 있어야 합니다.
- a 문자열을 b 문자열로 바꾸기 위한 최소 시행 횟수는 a의 경로와 b의 경로 높이 차이의 합의 절반과 같습니다.
- 위의 두 생각을 바탕으로 DP를 하면 $O(n^2)$에 문제를 해결할 수 있습니다.

L. 두 괄호 문자열

- DP 정의
  $dpCnt_{(i,k)} \coloneqq i$번째 문자 까지만 보고, 경로의 i번째 높이가 k인 a의 개수
  $dpSum_{(i,k)} \coloneqq$ 위의 a들에 대해서 b의 경로와의 높이 차이를 전부 더한 합

- 점화식
  $dpCnt_{(i,k)} = (k \geq bHeight_i)\ ?\ \left(dpCnt_{(i-1,k-1)} + dpCnt_{(i-1,k+1)}\right)\ :\ 0$
  $dpSum_{(i,k)} = (k \geq bHeight_i)\ ?\ \Big((k - bHeight_i) \times dpCnt_{(i,k)} + dpSum_{(i-1,k-1)} + dpSum_{(i-1,k+1)}\Big)\ :\ 0$

- 최종적으로 구해야 하는 정답은 $dpSum[N][0]\ /\ 2 -$ (길이가 N인 올바른 괄호 문자열의 개수) $+\ dpCnt[N][0]$ 입니다.
- DP 정의를 잘 하면 조금 더 간단하게 풀 수도 있습니다.

Appendix 2 </Open Contest 챌린지>

E2 나이트 오브 나이츠(Hard)

- $N \leq 200$

M 체크박스 누르기 2

Open Contest에서 풀어보실 수 있습니다!

2025/05/18(일) 13:00~18:00



제 11회

인하대학교 프로그래밍 경진대회

Inha University Programming Contest

종료

감사합니다!

주최



인하대학교 INHA UNIVERSITY 컴퓨터공학과



인하대학교 SW중심대학사업단

주관



CTP

Challenge The Programming

후원



STARTLINK