INU 코드페스티벌 2021 풀이

A. 데칼코마니

현재 칸에 물감이 있으면, 접었을 때 만나는 칸에 물감을 칠한다.
현재 칸의 가로 위치가 i(0 ≤ i ≤ m−1)라고 할 때,
만나는 칸은 m−1−i

시간복잡도: O(NM)

알고리즘 분류: 시뮬레이션

B. 성냥개비

모든 숫자 조합에 대해 가능한지 확인한다.

ㅁㅁ+ㅁㅁ=ㅁㅁ ㅁ (모든 ㅁ에 숫자 대입)

1. 수식이 성립하는가?
2. 수식을 만드는데 필요한 성냥개비 개수가 N개 인가?

시간복잡도: O(100^3)

알고리즘 분류: 구현, 완전탐색

C. 콘센트

2^k형태는 항상 큰 수를 작은 수의 합으로 나타낼 수 있는 배수 관계이다.

충전에 필요한 시간이 길게 걸리는 순으로 정렬해서, 가장 빨리 끝나는 콘센트에 연결하는 전략을 사용해보자. 이 전략이 최선이다.

이 경우, 가장 늦게 끝나는 콘센트와 다른 모든 콘센트의 값이 같아지기 전까지, 가장 늦게 끝나는 콘센트의 사용 시간이 증가하지 않는다.

시간복잡도: O(NlogN)

알고리즘 분류: 그리디, 정렬, 자료구조

D. 트리 정리하기

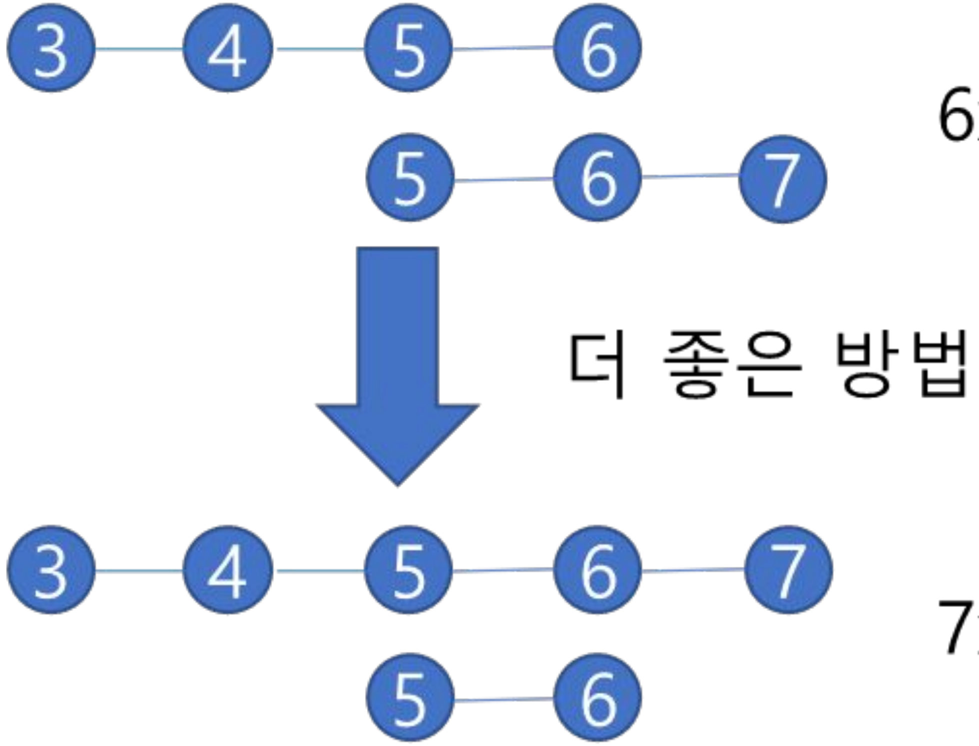
트리를 레벨이 가장 큰 부분부터 잘라나가면,
레벨 L에서 자르지 않기로 정한 노드의 개수를 x개라고 했을때
레벨 L-1에서 반드시 자르면 안되는 노드의 개수는 x개 이하(=y개)이다.

이 y는 항상 k 이하이므로, 레벨 L-1에서 어떤 노드를 잘라야 하는 상황에서 이 y개의 노드말고 다른걸 자르면 된다. 따라서 어떤 레벨이든 k개 이하로만 맞춰주면 된다.

시간복잡도: O(N)

알고리즘 분류: 트리, 그리디

E. 마트료시카



6x4 + 7x3 = 45

7x5 + 6x2 = 47

임의의 두 마트료시카에 대해,
길이가 더 긴 쪽으로 몰아주는
것을 무한히 반복하면
최선의 답을 구할 수 있음.
증명은 생략

E. 마트료시카

- 임의의 인형을 하나 골라서 최대한 길게 연결하여 마트료시카를 만드는 것을 반복하는 것이 최선

- 각 인형의 개수를 카운트하고, 가장 큰 or 작은 인형을 고른 뒤, 최대한 길게 연결하여 마트료시카를 만드는 것을 반복하면, 조금 더 쉽게 구현할 수 있다.

시간복잡도: O(N)

알고리즘 분류: 그리디

F. 징검다리 건너기

오징어 게임의 징검다리 건너기 게임과 비슷하게.
N개의 줄이 있고, 각 줄에 유리가 3개씩 있고, k명이 참가했을 때, 마지막 차례의 참가자가 생존할 확률을 구하는 문제

부분 문제간의 점화식을 통해 해결 가능.

D(k,n,r) : k명이 참가했을 때, n개의 줄이 있고, 첫번째 줄에서 r개의 유리가 뭔지 모르는 상황에서 마지막 참가자의 생존 확률.

F. 징검다리 건너기

$D(k,n,r)$: k명이 참가했을 때, n개의 줄이 있고, 첫번째 줄에서 r개의 유리가 뭔지 모르는 상황에서 마지막 참가자의 생존 확률.

$D(k,0,r) = 1$

F. 징검다리 건너기

D(k,n,r) : k명이 참가했을 때, n개의 줄이 있고, 첫번째 줄에서 r개의 유리가 뭔지 모르는 상황에서 마지막 참가자의 생존 확률.

r=1일 수 없다.

r=2인 경우, 선두가 반반의 확률로 일반 유리를 밟아서 탈락하거나, 강화 유리를 밟음.

$D(k,n,2) = \frac{1}{2} * D(k-1,n-1,3) + \frac{1}{2} * D(k,n-1,3)$

r=3인 경우, 선두가 ⅔의 확률로 일반 유리를 밟아서 탈락하거나, ⅓의 확률로 강화 유리를 밟음.

$D(k,n,3) = \frac{2}{3} * D(k-1,n,2) + \frac{1}{3} * D(k,n-1,3)$

시간복잡도: O(NK)

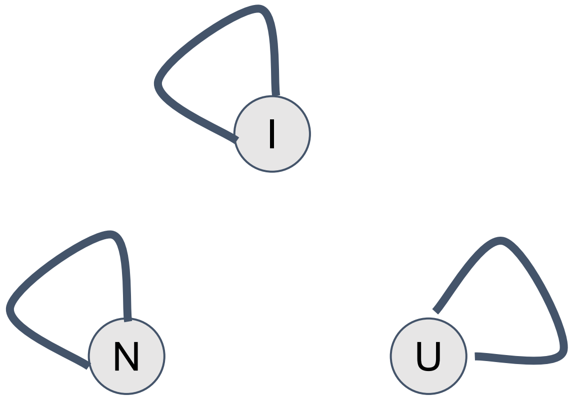
알고리즘 분류: 다이나믹 프로그래밍, 확률

G. INU 막대기

양쪽의 알파벳을 정점으로 생각하면,
막대기는 두 정점을 잇고, 길이가 가중치인 간선이 된다.
그래프에서 가장 긴 경로를 찾으면 답이 된다.

연결상태에 따라 3가지 경우로 나누어 볼 수 있다.

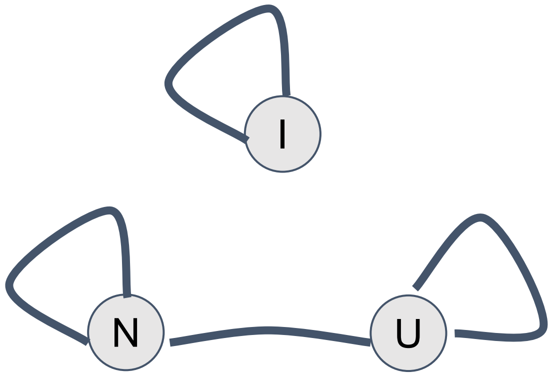
1. 세 정점이 모두 분리



각각의 사이클 경로 중 최대값이 정답

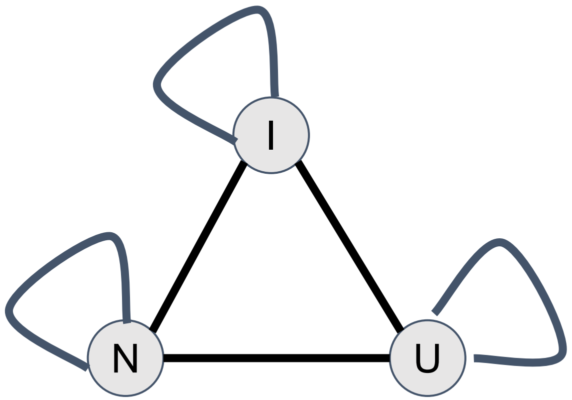
G. INU 막대기

2. 두개의 정점만 연결



두 정점에 연결된 모든 간선의 합과
떨어져 있는 정점의 사이클 중 큰 값이 정답이다.

3. 세개의 정점 모두 연결



모든 간선의 가중치 합이 정답이다.

G. INU 막대기

연결된 정점들에서 모든 간선을 연결할 수 있는 이유
한붓그리기 원리: 그래프에서 연결된 간선이 홀수개인 점이
0, 2개이면 한붓그리기가 가능하다.

시간복잡도: O(N)

알고리즘 분류: 그래프 이론

H. 등비수열의 합

또한, 등비가 r인 경우 항의 개수는 최대 log_r(n) 개 이하이다.

r^(log_r(n))=n이기 때문에, 이 개수를 초과하는 경우에도 등비수열의 합이 n을 넘는다.

시간복잡도: O(log n * √n)

알고리즘 분류: 수학, 완전탐색

H. 등비수열의 합

등비가 될 수 있는 후보는 [2,√n] 이다.

등비가 √n을 넘어간다면, 항의 개수가 가장 작은 3개인 경우에도 1+√n+√n*√n > n 이 되어 등비수열의 합이 n을 넘기 때문이다.

등비가 r, 첫항이 a라고 할 때 n = a+ar+ar^2+ar^3+… 이어야 한다.

식은 n/a = 1+r+r^2+r^3+…로 바꿀 수 있다.

첫항을 1로 가정하고 등비수열을 만들다가 등비수열의 합이 n의 약수인 경우, n/합=a로 생각할 수 있다.