UOSPC 2025 Editorial

문제목록

	Open Contest				
번호	문제 제목	의도한 난이도	번호	문제 제목	의도한 난이도
A	MT 준비	Easy	G	수상한 문자열	Medium
B	헌혈 대전	Easy	H	이루매 사냥	Hard
C	억지부리기	Easy	I	사탕 줍기	Hard
D	간판 만들기	Medium	J	그래프 라벨링	Hard
E	이진수 MEX	Medium	K	자재 옮기기	Hard
F	폭탄의 악마	Medium	L	간단한 문제	Hard

MT 준비

- 종류 – Math
- 출제진 의도 – Easy

- 제출 102회 / 맞은 사람 71명 (정답률 72.549%)
- First Solve: seawon0808 (0분)
- 출제자: ckj31110

MT 준비

- 약간의 관찰을 통해 정답이 ceil(N/M)이 됨을 알 수 있습니다.
- 이를 사칙연산으로 바꾼 (N+M-1)/M 또한 정답입니다.

헌혈 대전

- 종류 – Brute force
- 출제진 의도 – Easy

- 제출 73회 / 맞은 사람 21명 (정답률 30.137%)
- First Solve: seawon0808 (3분)
- 출제자: ckj31110

헌혈 대전

- X와 Y가 정해지면 Z는 자동으로 N-X-Y가 됩니다.
- N은 10000이하이기 때문에 brute force로 O(N^2)시간에 해결이 가능합니다.
- 수학을 이용한 O(1)의 풀이가 불가능한 것은 아니나 방정식 상의 해는 여러개가 존재하지만 음이 아닌 정수 범위에서는 유일한 경우와 같이 다양한 예외 처리가 필요합니다.

억지부리기

- 종류 – math
- 출제진 의도 – Easy

- 제출 99회 / 맞은 사람 28명 (정답률 29.293%)
- First Solve: seawon0808 (5분)
- 출제자: ljwljw8541

억지부리기

- 바꾸는 횟수를 x라고 할 때, x번 바꾼 후 이루매가 가진 U, O, S의 개수는 각각 u-2x, o, s+x가 됩니다.
- 이 때, UOS 세트를 최대화한다는 것은 min(u-2x, o, s+x)를 최대화하는 것과 같습니다.
- 따라서 u-2x와 s+x가 같아지는 x의 근처 정수을 조사하여 정답을 구할 수 있습니다.

간판 만들기

- 종류 – dp
- 출제진 의도 – Medium

- 제출 26회 / 맞은 사람 20명 (정답률 76.923%)
- First Solve: seawon0808 (10분)
- 출제자: qqq831347

간판 만들기

- dp[i][x]를 i번째까지 봤고 'UOSPC'의 x번째 글자까지 골랐을 때 비용의 최솟값이라 정의합시다. 이 때 답은 dp[n][5]가 됩니다.
- 전이는 다음과 같이 할 수 있습니다.
- dp[0][0]=0
- x=0인 경우 :

  dp[i][x]=dp[i-1][x]
- x>0이고 s_i가 'UOSPC'의 x번째 문자가 아닌 경우:

  dp[i][x]=dp[i-1][x]
- x>0이고 s_i가 'UOSPC'의 x번째 문자인 경우:

  dp[i][x]=min(dp[i-1][x], dp[i-1][x-1]+a_i)

이진수 MEX

- 종류 – bruteforce
- 출제진 의도 – Medium

- 제출 27회 / 맞은 사람 10명 (정답률 40.741%)
- First Solve: sjhi00 (27분)
- 출제자: qqq831347

이진수 MEX

- 길이가 x인 이진수의 개수는 총 2^(x-1)개 입니다.
- 또한 길이가 x인 연속 부분수열의 개수는 총 n-x+1개 입니다.
- 따라서 답의 되는 이진수의 길이는 log n을 넘을 수 없습니다.
- 따라서 길이가 log n이하인 부분수열들을 모두 구해놓은 후 거기 포함되어있지 않은 가장 작은 수를 구하면 됩니다.

폭탄의 악마

- 종류 – binary serch, parametric search
- 출제진 의도 – Medium

- 제출 29회 / 맞은 사람 10명 (정답률 34.483%)
- First Solve: sjhi00 (35분)
- 출제자: ljwljw8541

폭탄의 악마

- X를 정렬한 상태에서 $X_{i+1} - X_i <= R$이면 X_{i+1}와 X_i 는 서로 연결된 그룹으로 여길 수 있습니다.
- 반면 $X_{i+1} - X_i > R$이면 X_{i+1}와 X_i 는 서로 다른 그룹이 됩니다.
- 이 때 한 그룹에서 한 개의 폭탄을 임의로 선택하면 그룹 내의 모든 폭탄이 연쇄적으로 터지게 됩니다.
- 어떤 R에서 N개의 폭탄을 터트리려면 각각의 그룹에서 적어도 1개를 선택해야합니다.
- 따라서 N개의 폭탄을 터트리는 최소비용은 그룹 내의 최소 비용들의 합이 됩니다.

폭탄의 악마

- R을 증가시키면 그룹의 수는 작아지거나 같아집니다.
- 그러면 각 그룹 별 최소비용도 감소하거나 동일해지므로 단조성이 성립하게 되므로 이분 탐색을 사용하여 최소가 되는 R을 찾을 수 있습니다.

수상한 문자열

- 종류 – bfs, graph
- 출제진 의도 – Medium

- 제출 10회 / 맞은 사람 9명 (정답률 90%)
- First Solve: bu_gye_jeong (12분)
- 출제자: ljwljw8541

수상한 문자열

- S[i, j]가 팰린드롬이라는 것은 S[i+k] == S[j-k] (0 <= k < (j-i+1)/2) 라는 것과 같습니다.
- 따라서 모든 힌트는 같음 조건과 다름 조건을 제공하고 있다는 것을 알게 됩니다.
- 문자는 A, B 뿐이므로 0, 1로 바꾸어 생각한다면 같음/다름 조건을 XOR 관계로 표현할 수 있게 됩니다.
- 두 문자가 같다는 것은 $S[i] \oplus S[j] = 0$ 입니다.
- 두 문자가 다르다는 것은 $S[i] \oplus S[j] = 1$입니다.
- 즉 모든 조건이 $S[i] \oplus S[j] = w$ (w = 0, 1) 형태로 표현이 됩니다.

수상한 문자열

- 이때, 해당 표현을 그래프로 생각한다면 다음과 같이 모델링이 가능해집니다.
- 정점 = 문자의 위치
- 간선 = 두 정점 사이의 XOR 제약

  (같음 관계 = 가중치 0, 다름 관계 = 가중치 1)
- 만들어진 그래프에서 한 정점의 값을 정한 후 XOR 관계에 따라 그래프 탐색을 진행하여 탐색 도중 모순이 발생한다면 No를 모순이 없다면 정점의 값들을 문자열로 구성하여 출력하면 됩니다.
- 또한 같음/다름 조건을 Union Find나 SCC를 이용하여 관리할 수도 있습니다.

이루매 사냥

- 종류 – Greedy, DP, Knapsack
- 출제진 의도 – Hard

- 제출 13회 / 맞은 사람 8명 (정답률 61.538%)
- First Solve: jeoffrey0522 (51분)
- 출제자: ckj31110

이루매 사냥

- i < j인 i, j에 대하여 같은 이루매를 i와 j일 모두 잡는 것과 j일에만 잡는 것은 얻는 크기가 같습니다. 따라서 모든 이루매는 한 번 이하로 잡으면 충분합니다.

- 만약 잡을 이루매의 종류가 정해졌다면, b_i가 큰 순서대로 N일 N-1일...에 배정하는 것이 항상 최선입니다.

- 따라서 b_i를 기준으로 내림차순 정렬를 한 뒤, 다음과 같은 kanpsack으로 O(N^2M)의 시간에 해결이 가능합니다.

- dp[i][k][j] = 1~i번 이루매 중 k마리를 잡았으며 총 비용이 j일때 크기 합의 최대값

사탕 줍기

- 종류 – constructive
- 출제진 의도 – Hard

- 제출 15회 / 맞은 사람 5명 (정답률 33.333%)
- First Solve: sjhi00 (75분)
- 출제자: qqq831347

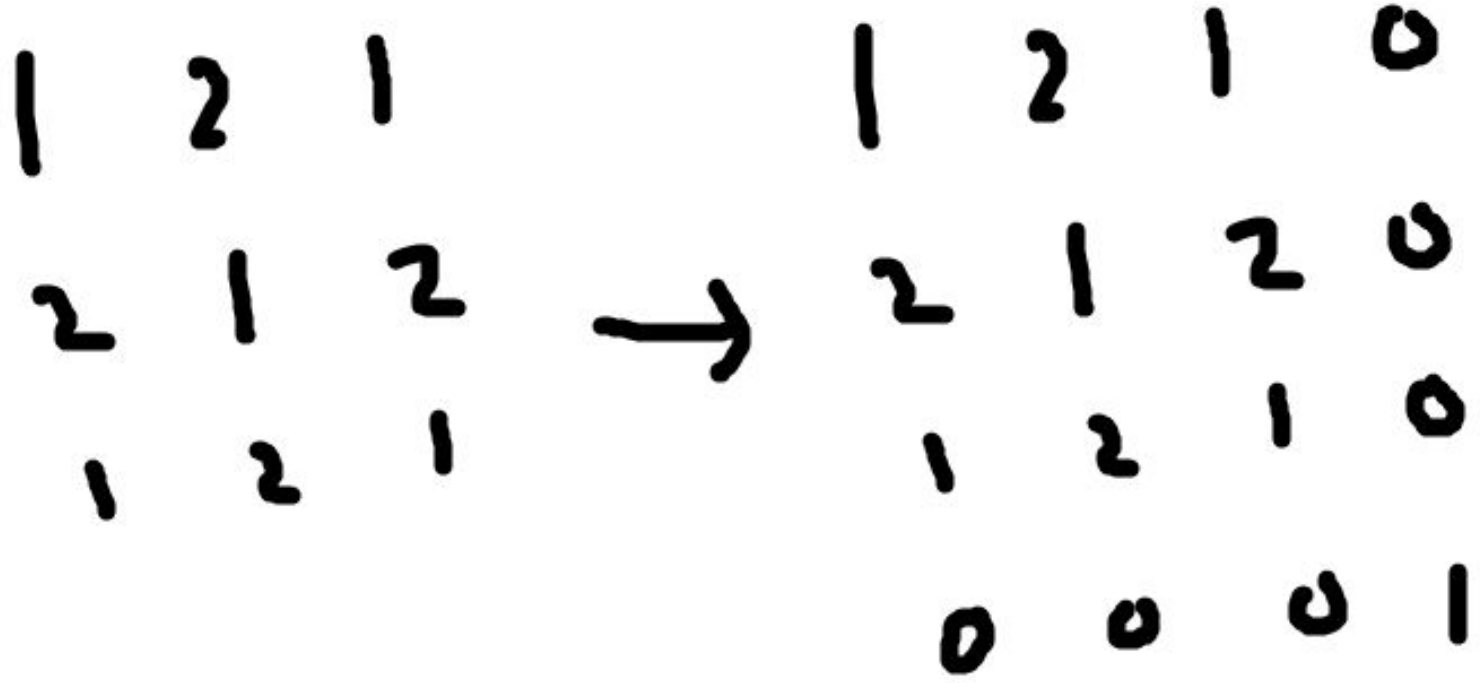
사탕 줍기

- 다양한 풀이가 있을 수 있는 문제입니다.
- 그 중 이진수를 이용한 방법을 설명합니다.

- 어떤 격자에서 격자를 확장해 사탕을 최대로 먹는 경로의 수를 2배 늘리거나 1만큼 늘릴 수 있다면 모든 x에 대해 경로의 수가 x개가 되게 하는것이 가능합니다.

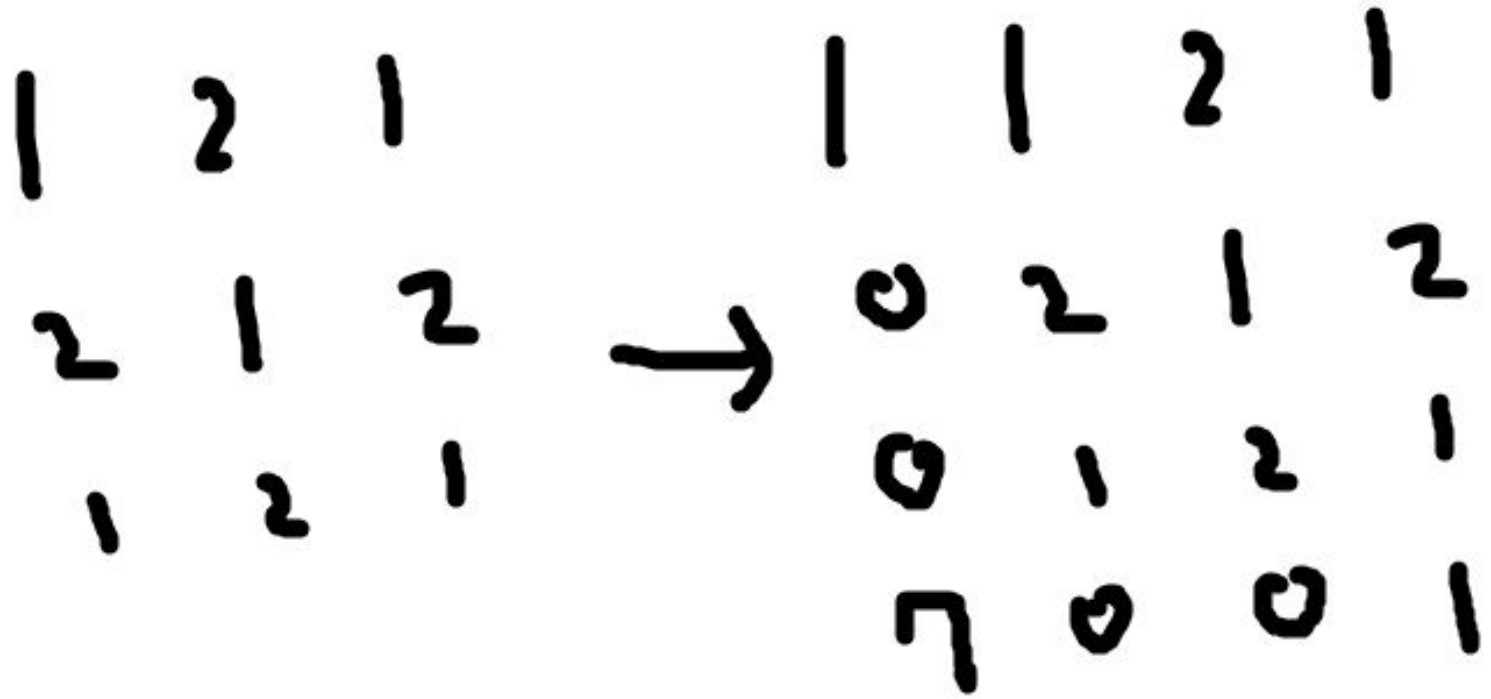
사탕 줍기

- 밑의 그림과 같이 오른쪽아래에 1을 추가하면 경로의 개수가 2배 늘어납니다.



사탕 줍기

- 밑의 그림과 같이 왼쪽 아래를 지나는 경로를 추가하면 경로의 개수가 1 늘어납니다.



사탕 줍기

- 단, 위 확장법은 기존 격자의 맨 왼쪽위와 맨 오른쪽아래에 사탕이 있을 때에 쓸 수 있으니 그 부분을 유의해야합니다.
- 따라서 사탕이 1개있는 1*1 격자에서 시작해 위 방법을 이용해 x를 만들면 됩니다.
- 격자의 크기는 2log(x)를 넘지않으며 한 칸에 있는 사탕의 개수도 3log(x)를 넘지 않습니다.

그래프 라벨링

- 종류 – graphs, greedy
- 출제진 의도 – Hard

- 제출 10회 / 맞은 사람 3명 (정답률 30%)
- First Solve: jeoffrey0522 (124분)
- 출제자: qqq831347

그래프 라벨링

- 우선 그래프의 각 컴포넌트에 적혀있는 수 i에 대해 a_i의 합은 그 컴포넌트 안에 있는 간선의 개수가 됩니다.
- 또한 각 컴포넌트마다 a_x=0인 x가 적어도 하나 적혀있어야 합니다. 즉, 컴포넌트의 크기를 v라 할 때 a_i들의 합은 v-1이하입니다.
- 이 때 간선의 개수는 최소 v-1개이기 때문에 각 컴포넌트는 트리여야하고 a_x=0인 x가 정확히 하나 적혀있어야 합니다.

그래프 라벨링

- 모든 컴포넌트가 트리라고 가정했을 때 수들을 적절히 적을 수 있는지 판단해야 합니다.
- 우선 컴포넌트의 개수와 a_x=0인 x의 개수가 같아야 하며 컴포넌트 내에서 a_x=0인 x는 컴포넌트에 적힌 수 중 가장 큰 수여야 합니다다.
- 작은수부터 차례로 적는다고 생각해봅시다. 그러면 a_i=0인 i는 남은 자리가 하나뿐인 컴포넌트에만 적을 수 있습니다.
- 따라서 크기가 작은 컴포넌트부터 그리디하게 a_i=1인 i를 적으며 a_i=0인 i를 적절히 적을 수 있는지 판별해주면 됩니다.

자재 옮기기

- 종류 – mst
- 출제진 의도 – Hard

- 제출 0회 / 맞은 사람 0명 (정답률 0%)
- First Solve: X
- 출제자: qqq831347

자재 옮기기

- i번째 창고에 있는 자재를 j번째 창고에 옮길 때 i번 정점과 j번 정점에 간선을 잇는다고 생각하면 트리가 됩니다. 사이클이 생기는 경우, 그것보다 효율적인 방법이 존재합니다.
- 트리를 만들었다고 치고 k번 창고에 모든 자재를 옮기는 경우를 생각해봅시다. 이 때 총 비용은 총 거리 외에도 (각 정점 i의 차수 - 1) * c_i와 c_k가 추가로 더해진 값 입니다.
- i번 정점과 j번 정점 사이를 길이가 |x_i-x_j|+|y_i-y_j|+c_i+c_j인 간선으로 이어 MST를 만들면 이동거리 외에도 각 정점 i의 차수 * c_i가 더해진 값의 최솟값을 얻을 수 있습니다.
- 여기서 sum(c)-c_k를 빼면 k번 창고에 모든 자재를 옮기는 비용을 구할 수 있습니다. sum(c)-c_k는 상수이므로 최소임이 보장됩니다.

간단한 문제

- 종류 – ad_hoc
- 출제진 의도 – Hard

- 제출 0회 / 맞은 사람 0명 (정답률 0%)
- First Solve: X
- 출제자: qqq831347

간단한 문제

- 불변량을 찾아봅시다.
- A에서 원소 x의 위치를 idx[x]라고 합시다. (A[idx[x]]=x) 또한 편의를 위해 idx[x+n]=idx[x]라 가정합니다.
- idx[i]<idx[i+1]인 i의 개수를 k라고 합시다.
- 잘 생각해보면 A에서 시행을 하거나 한 칸 rotate(맨 앞의 수를 맨 뒤로 보냄)를 해도 k의 값은 변하지 않습니다.
- 또한 어떤 상황에서도 시행과 rotate를 적절히 하면 1 2 3 … k-1 k n n-1 … k+2 k+1와 같은 꼴을 만들 수 있습니다. 따라서 B의 남은 칸을 적절히 채워 k의 값을 맞출 수 있는지 판단하는 문제가 됩니다.

간단한 문제

- B에서 사용되지 않은 1차이 나는 수들을 한 덩어리로 묶어봅시다.
- 예를들어 2,3,6,7,8을 사용하지 않았다면 (2,3), (6,7,8)와 같이 묶을 수 있습니다. 이 때 n과 1도 1차이나는 수로 취급합니다.
- 우선 B내부에서 idx[i]<idx[i+1]인 수들의 개수를 세줍시다. (이 때 idx는 B[idx[x]]=x)
- 잘 생각해보면 크기가 p인 덩어리는 idx[i]<idx[i+1]인 i의 개수를 1이상 p이하인 모든 v에 대해 v만큼 증가하게 할 수 있습니다.
- 따라서 최솟값과 최댓값을 구한 후 답을 구할 수 있습니다.