Staff

운영

- ✓ 김유겸
- ✓ 김현빈

출제

- ✓ 김유겸 dbrua1222
- ✓ 권도현 silvester71
- ✓ 이종학 js9028
- ✓ 황교선 gyoseon123
- ✓ 신지원 sheenjiwon
- ✓ 김민성 kmsmsms0514
- ✓ 박정우 pjwoo1021
- ✓ 김현빈 akim9905
- ✓ 장민우 pani

검수

- ✓ BothEarRim ANSI 슨배림
- ✓ jwpassion1 경희대
- ✓ jyheo98 연세대 미래캠퍼스
- ✓ mujigae 서울대
- ✓ riroan 카카오
- ✓ minsung05 POSTECH

ex	문제	난이도	출제자
A	아 맞다 마늘	**Easy**	신지원sheenjiwon
B	아파트	**Easy**	박정우pjwoo1021
C	분리배출	**Easy**	신지원sheenjiwon
D	찐 Even Number	**Normal**	김민성kmsmsms0514
E	약물 복용	**Normal**	김유겸dbrua1222
F	동굴	**Hard**	이종학js9028
G	겨울이 좋아	**Hard**	황교선gyoseon123
H	트리 부수기	**Hard**	황교선gyoseon123
I	나는 건포도가 싫어요	**Hard**	권도현silvester71

A. 아 맞다 마늘

`brute_force`, `set/map`
출제진 의도 – **Easy**

- 처음 푼 사람: **pysunn**, 1분
- 출제자: 신지원 `sheenjiwon`

A. 아 맞다 마늘

- 봉골레 파스타에 들어가는 요리 재료와, 현빈이가 사용한 재료를 각각 배열에 저장합니다.
- 모든 요리 재료에 대해 현빈이가 사용했는지를 확인하면 됩니다.
- 시간복잡도는 $\mathcal{O}\left(|S|N^2\right)$ 입니다.
- `std::set`이나 정렬 사용하면 $\mathcal{O}\left(|S|N\log N\right)$에 해결할 수 있습니다.

B. 아파트

`simulation`, `math`
출제진 의도 – **Easy**

- 처음 푼 사람: **당신의 눈길을 일렉트릭네트로 뾰로롱! 모야모야~? 모야모예용~!**, 6분
- 출제자: 박정우[pjwoo1021]

B. 아파트

- 게임을 처음 시작할 때는 손이 $2N$ 개인 손 아파트의 맨 밑에서 첫 번째 위치부터 시작합니다.
- 밑에서 i 번째 손의 위치를 i 번째 인덱스에 담은 크기가 $2N$ 인 배열을 생각해 봅시다.
- 참가자의 인덱스는 구현의 편의를 위해 0 번부터 시작하겠습니다.

- 교선이가 b_i 를 부를 때와 $b_i \bmod 2N$ 를 부를 때의 결과는 같습니다.
- 첫 번째 게임에서 교선이가 b_1 를 부르면 배열에서 $(b_1 - 1) \bmod 2N$ 번째 인덱스의 사람이 패배합니다.
- 이후 게임에서는 시작 지점이 가장 최근에 패배한 사람의 위치로 변합니다.
- 가장 최근에 패배한 사람의 위치를 f 라고 하면 i 번째 게임 후, $f := (f + b_i - 1) \bmod 2N$ 입니다.
- 그러나! 아파트 게임을 그대로 시뮬레이션해도 문제를 해결할 수 있습니다.

C. 분리배출

`implementaion`, `string`
출제진 의도 – **Easy**

- 처음 푼 사람: **다요다요**, 13분
- 출제자: 신지원 `sheenjiwon`

- 각 쓰레기가 한 가지 성분으로 구성되어 있는지, 재활용 분리배출이 가능한 항목인지 확인합시다.
- 모든 성분과 0번째 성분을 비교하여 한가지 성분으로 이루어져 있는지 확인할 수 있습니다.
- 만약 한 가지 성분으로 구성되어 있다면, 재활용 분리배출 비용과 일반 쓰레기 분리배출 비용 중 최소값을 이용해서 비용을 계산할 수 있습니다.
- 시간 복잡도는 $\mathcal{O}\left(N|S|\right)$ 입니다.

D. 찐 Even Number

`math`
출제진 의도 – **Normal**

- 처음 푼 사람: **다요다요**, 17분
- 출제자: 김민성[kmsmsms0514]

1. N 자리 찐 Even Number는 N 번째 자리에는 $\{2, 4, 6, 8\}$, 나머지 자리는 $\{0, 2, 4, 6, 8\}$ 로 이루어졌습니다.
2. $N = 1$ 일 때 가짓수는 5 가지입니다.
3. $N \neq 1$ 일 때는 $5^{N-1} \times 4$ 입니다.
4. $pow(2, N-1)$ 로 거듭제곱을 구하면 TLE가 발생하기 때문에, DP로 사전에 거듭제곱을 계산
5. 시간 복잡도는 $\mathcal{O}(1)$ 입니다.

E. 약물 복용

`greedy, implementation`
출제진 의도 – **Easy**

- 처음 푼 사람: **Dezeli**, 44분
- 출제자: 김유겸 `dbrua1222`

E. 약물 복용

- 간단한 그리디입니다.
- 한 번 먹기 시작한 이후로 약효가 끊기지 않아야 하므로, 첫날 약을 먹을 때 최대한 늦게 먹는 것이 이득입니다.
- 끼니마다 약효를 갱신하며 다음 식사 시작 시간까지 유지되는지 확인할 수 있습니다.
- 하루는 0 분부터 1439 분 이므로, 매일 마지막 끼의 약을 먹은 후 1440 에 대한 나머지 연산을 통해 다음날로 넘어갈 수 있습니다.
- $N = 10^5$ 이므로 모든 날을 직접 계산하면 됩니다.

F. 동굴

`bfs`, `prefix sum`
출제진 의도 – **Hard**

- 처음 푼 사람: **다요다요**, 52분
- 출제자: 이종학[`js9028`]

- bfs를 통해 격자의 각 칸까지의 최단거리를 구합니다.
- 최단거리가 같은 칸끼리 루피의 합을 배열 P에 저장합니다.
- 이제 빛의 세기가 $L(0 \leq L \leq N \times M)$일 때 얻을 수 있는 이윤은 $\sum_{i=0}^{L} (P[i] - L \times C)$ 입니다.
- 모든 L에 대해 $\sum_{i=0}^{L} P[i]$는 누적 합을 통해 $\mathcal{O}(NM)$ 만에 구할 수 있습니다.
- 따라서 시간복잡도는 $\mathcal{O}(NM)$ 입니다.

G. 겨울이 좋아

`binary_search`
출제진 의도 – **Hard**

- 처음 푼 사람: **Dezeli**, 82분
- 출제자: 황교선gyoseon123

- 능력을 사용하지 않았을 때 각 나무의 나뭇잎이 전부 떨어지는 일수를 따로 계산해 줄 수 있습니다.
- 능력을 사용하지 않았을 때 i 번째 나무의 나뭇잎이 전부 떨어지는데 걸리는 일수를 C_i 라고 합시다.
- 매일 C_i 가 가장 큰 나무에 능력을 사용하는 것이 최적의 해임을 관찰할 수 있습니다.
- X 일째에 겨울이 되기 위해서는 다음 식을 만족해야 합니다.
- $$\sum_{i=1}^{N} \max(0, C_i - X) \leq X$$

- 해당 식을 만족하는 가장 작은 X 는 이분탐색으로 구해줄 수 있습니다.
- 시간복잡도는 $\mathcal{O}\left(N \log\left(C_{\max}\right)\right)$ 입니다.

H. 트리 부수기

`tree`, `dfs`
출제진 의도 – **Hard**

- 처음 푼 사람: **다요다요**, 79분
- 출제자: 황교선 gyoseon123

- XOR 연산의 특성에 대해 생각해 봅시다.
- 크기가 1 인 이진수를 여러 개 XOR 했을 때, 결괏값은 1 의 개수에 따라 결정됩니다.
- 1 이 홀수개 있다면 결괏값은 1, 짝수개 있다면 결괏값은 0 이 됩니다.
- 이를 이용해 문제를 풀어봅시다.

- 문제의 정답을 A, A의 가장 오른쪽 비트를 A_1이라고 합시다.
- A의 각 비트를 따로 구할 수 있습니다.
- A_i는 $c(1,i) \oplus c(2,i) \oplus \cdots \oplus c(N-1,i)$입니다.
- 앞에서 언급한 특성에 의해, A_i는 $c(1,i), c(2,i), \ldots, c(N-1,i)$ 중의 1의 개수에 의해 결정됩니다.
- $c(1,i), c(2,i), \ldots, c(N-1,i)$ 중 0의 개수를 알면 1의 개수도 알 수 있습니다.
- 0의 개수는 0번 노드에서 i번 노드로 가는 경로를 제거하는 노드의 개수와 같습니다.

- 0번 노드에서 i번 노드로 가는 경로가 없는 경우를 생각해 봅시다.
- 트리의 특성으로 인해 0번 노드에서 i번 노드로 가는 단순경로는 유일합니다.
- 따라서 0번 노드에서 i번 노드로 가는 경로가 없는 경우는 다음과 같습니다.
  1. i번 노드와 연결된 모든 간선을 제거했을 때
  2. 0번 노드를 제외한 i번 노드의 조상 노드와 연결된 모든 간선을 제거했을 때
- 이 경우의 수는 0번 노드에서 i번 노드까지의 거리와 같습니다.
- DFS, BFS를 통해 0번 노드로부터 i번 노드까지의 거리를 구해주면 답을 구할 수 있습니다.
- 시간복잡도는 $\mathcal{O}(N)$ 입니다.

I. 나는 건포도가 싫어요

`ad_hoc`, `case_work`, `greedy`
출제진 의도 – **Hard**

- 처음 푼 사람: **과연 맞췄을까요?**, ???분
- 출제자: 권도현 `silvester71`

- 건포도의 위치를 "특정"하기 위해서는 다음 두가지 케이스를 고려해야 합니다:
  1. 모든 블록의 최소 한면이 노출되도록 자르는 경우
     - 모든 블록을 관찰함으로써 건포도의 위치를 특정할 수 있습니다.
  2. 한 블록을 제외하고 모든 블록의 최소 한면이 노출되도록 자르는 경우
     - 노출되지 않은 한 블록을 제외하고 나머지 모든 볼록을 관찰합니다.
     - 만약 건포도가 관찰되지 않는다면 노출되지 않은 유일한 블록이 건포도라고 특정할 수 있습니다.

1. 우선 첫번째 케이스 모든 블록의 최소 한면이 노출되도록 자르는 경우를 살펴봅시다.
   - X, Y, Z 중 가장 작은 값을 N 이라고 하면, N 에 해당하는 축에 수직인 평면으로 최대 두께가 2 인 조각이 최소한으로 발생하도록 그리디하게 케이크를 자르는 것이 최적입니다.
   - 이때 최소 자르기 횟수는 $\left\lfloor \frac{\max(N-1, 0)}{2} \right\rfloor$ 입니다.

2. 두번째 케이스 한 블록을 제외하고 모든 블록의 최소 한면이 노출되도록 자르는 경우 를 살펴봅시다.
   - 이 경우, 첫번째 케이스에 사용했던 자르기 방법보다 더 최적의 방법이 있을까요?
   - 이러한 경우는 $3 \times 3 \times 3$ 형태가 유일합니다.
   - 그렇다면 $3 \times 3 \times 3$ 을 활용해 기존 방법보다 덜 자를 수 있는 형태가 있을까요?
   - 이 경우는 케이크의 크기가 $3 \times 3 \times 3$ 일때를 제외하면 존재하지 않습니다.
   - 따라서 $3 \times 3 \times 3$ 만 0 을 답으로 출력하고 나머지는 첫번째 케이스의 자르기 횟수를 출력합니다.