

# 전대프연 여름대회 2014

2014. 8. 23 (토)



**KAKAO**

후원



숭실대학교  
Soongsil University

장소제공

**ALGO**SPOT

기술지원



# Overall Review

- 전체적으로 적절한 난이도!
- easy tier: A, C, D, F, J, L  
middle tier: B(말고스팟), I(배열 세기)  
hard tier: E(UBW), G(반올림), K(무지무지),  
H(NOOBNOOB)
- 모든 문제가 한 팀 이상에 의해 풀림
- 59팀 중 57팀이 한 문제 이상을 품

# A. 팰린드롬 완성하기

- $S[i]$  와  $S[N-i+1]$  를 비교해봅시다.
  - 둘 다 '?'라면  $\min(2P, 2Q)$  분 더 걸립니다.
  - 둘 중 하나만 '?'라면  $P$  분 또는  $Q$  분 더 걸립니다. (또 다른 하나가 뭔지에 따라 달라지겠죠?)
  - $N$ 이 홀수일 때,  $s\left[\frac{N+1}{2}\right]$  가 '?'라면  $\min(P, Q)$  분 더 걸립니다.

# B. 말고스팟

- $2^n * 2^m$  상태를 다 고려하면 너무 크다
- 현재까지 진행된 데이터 셋을 알면 데이터 셋 순서에 상관없이 그때까지 살아남아있는(유효한) 답안 집합은 결정된다
- 예를 들어 진행된 데이터 셋이 {1,3,5}일 때 유효한 답안들의 집합은  $yes(1) \cap yes(3) \cap yes(5)$  이다
- 따라서  $2^m$ 에 대해 DP를 해주면 된다

# C. 욕심쟁이 승현이

- 번호가 큰 아이부터 자신이 가지고 있는 모든 사탕을 차례로 나눠주면 됩니다.
- $t$ 를  $N-1$  부터 1까지 감소시켜 가면서, ( $i$  번 아이가 가지고 있는 사탕의 수)가  $i$  로 나누어 떨어지는지 확인합니다. 만약 나누어 떨어지지 않는다면 불가능하고, 나누어 떨어진다면  $0, 1, \dots, i - 1$  번 아이는 ( $i$  번 아이가 가지고 있는 사탕의 수) /  $i$  개의 사탕을 추가로 받게 됩니다.

# D. 레이저

- 점 5개 이상을 지나는 직선을 구하는 문제
- 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 답의 후보이다.
- 점 5개 이상을 지나는 직선은 후보에  $5C2=10$ 번 포함된다.
- 알고리즘
  - 서로 다른 두 점  $u, v$ 를 잡아 직선을 만든다.
  - 10번 이상 등장한 직선의 수를 세어준다.
- 시간복잡도:  $O(N^2)$  또는  $O(N^2 \log N)$

# E. Unlimited Blade Works

- 1. 그래프를 구성합니다.
- 2. 사이클을 체크합니다.
- 3. 사이클이 없으면 그래프를 순회하면서 숫자를 셉니다.
- 4. ???
- 5. PROFIT!



# F. Flappy Bird

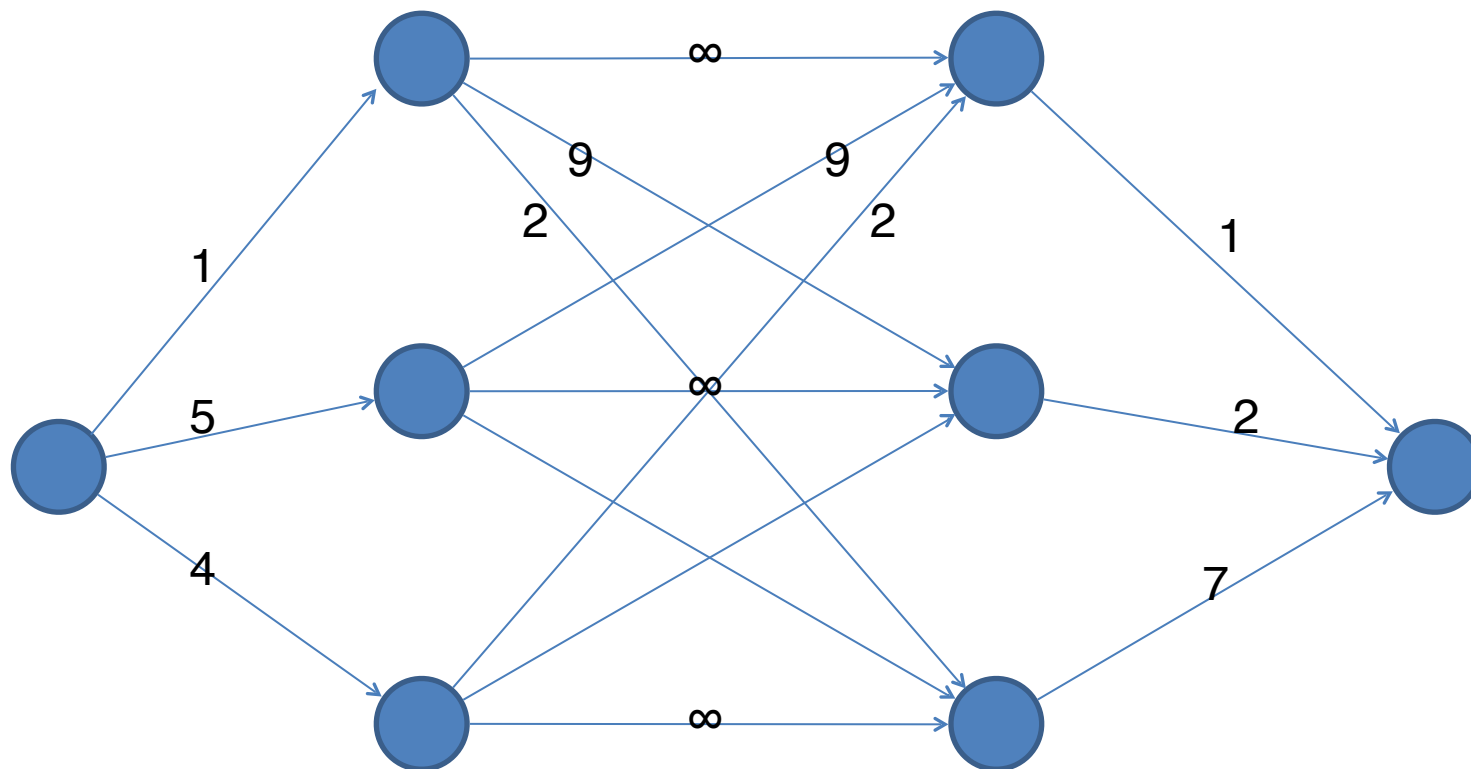
- (현재 위치, 세로 속도) 를 알면 미래는 정해진다
  - 세로 속도는 최대 6까지만 올라갈 수 있다
- 이 상태 공간 내에서 얼마나 오른쪽 멀리까지 갈 수 있을까?
- BFS로 해결!
  - $O(H*W*V)$
  - $V$ 는 최대 속도 (약  $\sqrt{H}$ )

# G. 반올림

- 100보다 큰 N (직원의 수)은 사실상 의미가 없다!
- Knapsack Problem -> Optimization
- Bit Operation

# H. Bus assignment

- Directed Graph의 Min-Cut으로 모델링
- 증명, 아이디어 생략
- 예제 2번 model의 일부



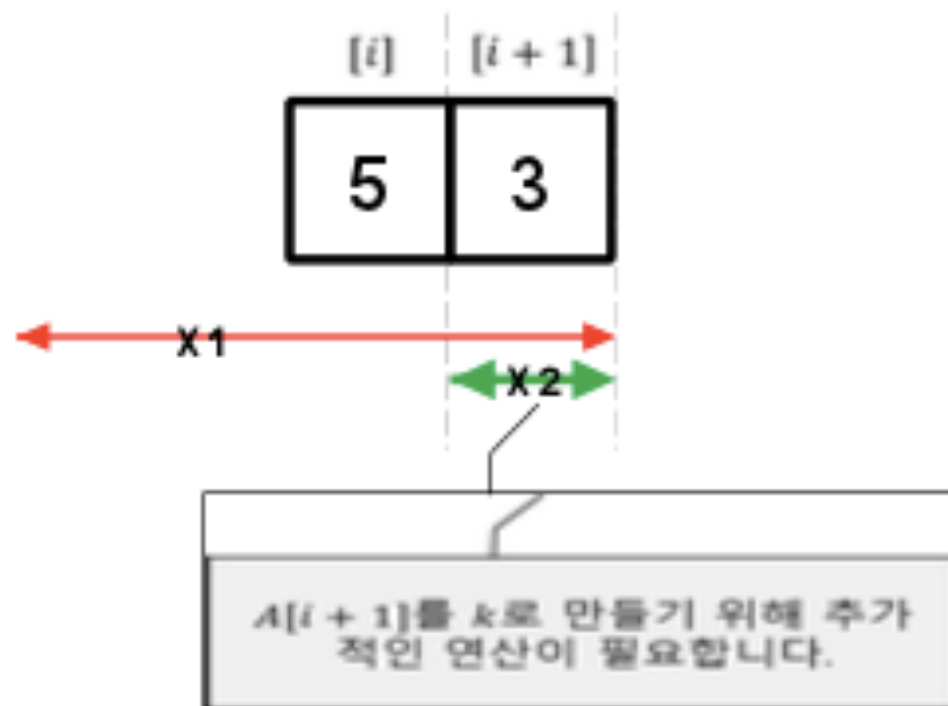
# I. 배열 세기

- 뉘시:  $k > c + 1$  인 경우는  $k = c + 1$  이라고 가정하고 풀어도 전혀 문제가 없습니다.
  - 배열의 각 원소에  $k-(c+1)$  을 더해주면 경우의 수가 같습니다.
  - 1을 100번 증가시킨다고 해서 2000이 되지 않아요.
- 이제 DP로 풀립니다.
- $T[i,m,o]$  = 길이가  $i$  이고  $A[i] = m$  이며, 지학 연산(구간을 잡고 1 증가시키는 연산)을  $o$  번 하여서 모든 원소를  $k$  로 만들 수 있는 배열의 수

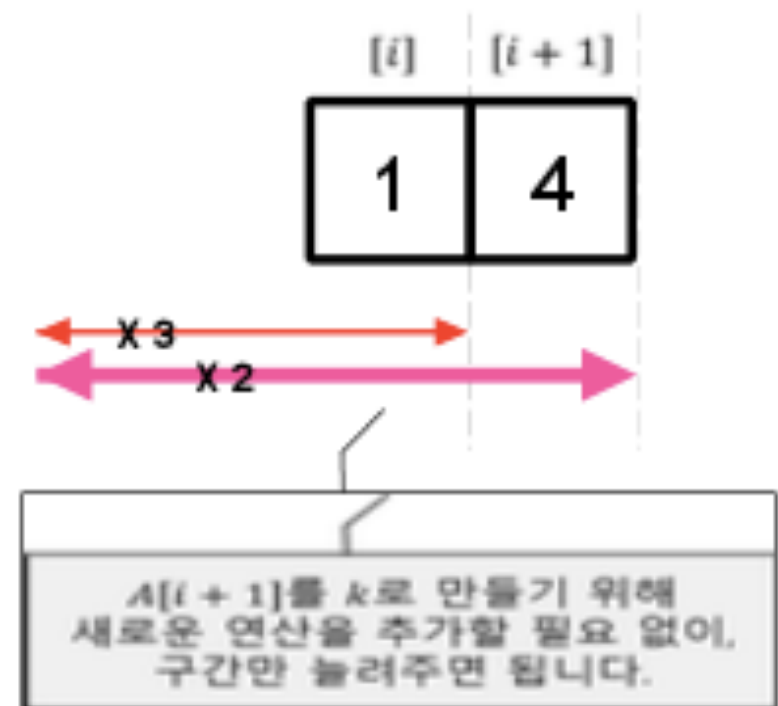
# I. 배열 세기

( $k = 6$ 이라고 가정)

(1)  $A[i] \geq A[i + 1]$ 인 경우



(2)  $A[i] < A[i + 1]$ 인 경우



# I. 배열 세기

- 이런 관찰을 통해 T를 채울 수 있습니다. 채우는 방법은 매우 다양합니다.
- $sc(A,k)=l$  을 만족하는 경우의 수는  $\sum_{i=0}^k T[n,l,k]$
- 주의 배열을  $n \times c \times c$  잡으면 당연히 메모리 초과!
  - 최근 2개의 행만 저장하여 문제 해결
- 연산 횟수가  $c$ 회이므로, 구간의 끝 점이 많아야  $2c$  개임을 이용한  $O(c^3)$  풀이도 존재

# J. Swap Game

- 어떤 구간의 최소와 최대는 어디에 있을까?
  - 구간트리를 이용해  $O(\lg N)$ 만에 구할 수 있다는 것은 유명한 사실, 구한 후 스왑해 줍시다.
- 최솟값의 위치를  $i$ , 최댓값의 위치를  $j$ 
  - $i < j$ 이면 인버전은  $(j-i) \cdot 2^{-1}$  만큼 감소
  - $i > j$ 이면 인버전은  $(i-j) \cdot 2^{-1}$  만큼 증가
- 초기 인버전을 구하는 것은 binary indexed tree 나 merge sort를 이용하면  $O(N \lg N)$ 에 가능하다는 것이 유명한 사실

# K. 무지무지

- DA모드
  - $i$ 번 인형에서 시작해  $N$ 번 인형을 얻는데 드는 비용을  $X_i$ 라고 정의하자. 그러면  $X_N = 0$ 이고, 나머지  $N - 1$ 개의 미지의 항목에 대해  $N - 1$ 개의 선형 식이 나온다.
  - 이 식들을 가우스 소거법을 이용해서 풀면  $X_i$ 를 구할 수 있다.
  - $N$ 번 인형을 얻는데 드는 비용은 정의에 따라  $X_1$
  - $N-1$ 번 인형을 얻는데 드는 비용은  $X_1 - X(N-1)$
  - ...
- UM모드
  - 상태의 개수가  $S+1$ 배로 늘어나지만 풀어야 하는 식의 형태는 비슷함.



# L. 좀비로드

- 여러가지 방법 가능
- 출제 의도: 위상 정렬! (Topological sort)
- 점령하지 않아도 되는 좀비로드를 하나씩 제거
  - 양방향으로 그래프 구성 후 Indegree, Outdegree 계산
    - Indegree = 1인 정점 찾아, 간선의 좀비로드 여부 확인
    - 좀비로드면 간선 제거
    - 반복
- 마지막까지 제거되지 않은 좀비로드는 모두 점령해야 한다!



즐거우셨나요?

# 도와주신 분들...

- 전대프연 소속 스태프로 원활한 대회 진행을 위해 봉사해주신
  - 박성진, 이준성, 이준서, 김상일, 유영정, 최민지, 최백준, 김도희, 김지선, 신현규, 김기웅, 진홍덕, 장홍준,
  - 그리고 대회장 세팅을 열심히 도와주신 송실대학교 SCCC 동아리 여러분,
- 출제 및 검수를 도와주신
  - 김찬민, 김진호, 이도경, 김경근, 박수찬, 조승현, 구종만, 류현종, 이태윤, 오시영, 김민규, 유원석, 김재홍,
- 대회 상품과 다과를 비롯해 여러 모로 부족함 없이 후원해주신
  - 카카오 및 다음 관계자 여러분,
- 기술적으로 대회 운영을 지원해주신
  - 류원하, 최종욱
- 그리고 대회에 참가해주신 모든 전대프연 소속동아리 임원진 및 가족 여러분...!



감사합니다!

곧 세미나와 시상식이 이어집니다.