

H: Asteroids2

原案: 岩田

解答: 岩田, 大坂

解説: 大坂

問題概要

- ▶ $N \times N$ の格子があり, 座標 (x_k, y_k) に惑星がある (M 個)
- ▶ 縦方向 x には高々攻撃力 p_x のレーザーを発射できる
- ▶ 横方向 y には高々攻撃力 q_y のレーザーを発射できる
- ▶ 小惑星は a_k 以上 b_k 以下の攻撃を受けると安全に破壊できる
- ▶ 全ての小惑星を安全に破壊できるか？
- ▶ 格子のサイズ: $N \leq 10^3$
- ▶ 惑星の数: $M \leq 10^5$

例

$$p_1 = 1 \quad p_2 = 2$$

$$q_1 = 3$$

$$q_2 = 4$$

	 3~5
 3~4	 6~6

入力例

	0	2
1		 3
4	 4	 6

割り当て例

解法

とりあえずLPにしてみる

e_i = (縦方向($x = i$)の攻撃力)

f_i = (横方向($y = i$)の攻撃力)

▶ $0 \leq e_i \leq p_i$

▶ $0 \leq f_i \leq q_i$ ←最短路になりそうなやつ

▶ $a_k \leq e_{x_k} + f_{y_k} \leq b_k$

$f'_i = -f_i$ とすると後半の不等式は

▶ $f'_{y_k} - e_{x_k} \leq -a_k$

▶ $e_{x_k} - f'_{y_k} \leq b_k$

解法

変数 Z を導入すると前半の不等式は

- ▶ $Z - e_i \leq 0$
- ▶ $e_i - Z \leq p_i$
- ▶ $Z - f_i \leq 0$
- ▶ $f_i - Z \leq q_i$

お？： 全て2変数の差の不等式になったので最短路

$x - y \leq w$ を重み w の辺 (y, x)
負閉路があったらNG

変数の数: $2n + 1$

制約式の数: $4n + 2m$

Bellman-Fordで $O(nm)$ (途中で打ち切ると速い)

結果

- ▶ First Accepted (Onsite)
 - ◇ 応募 (ひとり) (76:59)
- ▶ First Accepted (Online)
 - ◇ 応募 (ひとり) (76:59)
- ▶ Total Submission: 52
- ▶ Accepted: 6
- ▶ Accepted / Total: 12%
- ▶ Trying: 14
- ▶ Trying / Total: 27%