

A: Ants Sort

原案: hint908

問題文: riantkb

データセット: hint908

解答: hint908, riantkb w/ ChatGPT

解説: hint908

問題概要

- 長さ M の線分上で Ants をする。壁(端)に到達したときも反転する
- はじめ、アリ i はボール $P(i)$ を持っている
- 2 匹のアリがぶつかったときに持っているボールを交換するかどうかを好きに選ぶ
- すべてのアリについて、自分の番号と同じ番号のボールを持つようになるまでに
かかる時間としてあり得る最小値は？

解法

- ボールが昇順に並んでいる状態がゴール
- これはすべての n について
「 n 未満のすべてのボールが n 以上のすべてのボールより左側にある」状態であり
各 n に対するこの状態になる時刻を求め、それらの最大値が答えとなる
- n 未満の番号のボール $\rightarrow 0$
 n 以上の番号のボール $\rightarrow 1$ にして
(広義)単調増加とすることを目標にする

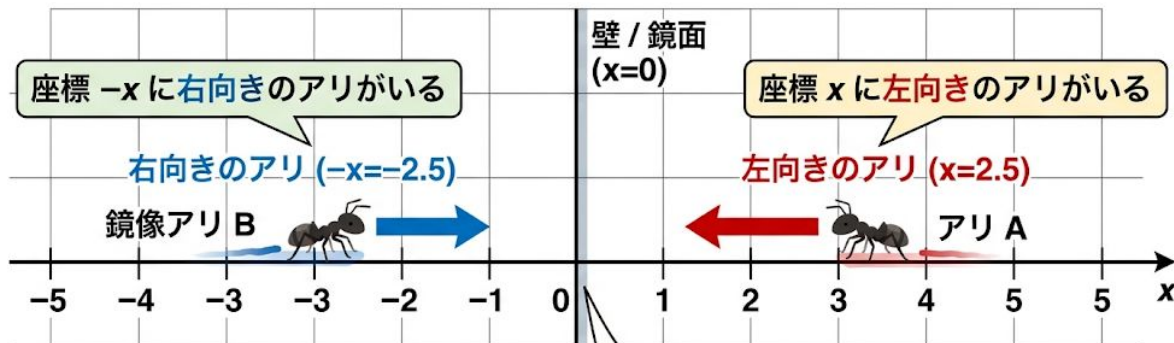
2 9 4 3 1 6 8 5 7



0 1 0 0 0 1 1 0 1

解法

- 鏡像を考えると、壁との衝突もアリとの衝突に言い換えることができる
 - 例: 座標 x に左向きのアリがいる $\rightarrow$ 座標 $-x$ に右向きのアリもいる
- 増やされたアリが持っているボールの番号は、0 以下側は 0、M 以上側は 1 としておく



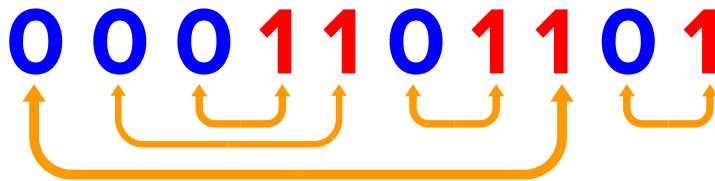
解法

- ボール x を持つ右向きのアリと ボール y を持つ左向きのアリの衝突を (x, y) と書く
- 交換するかどうかは、転倒数が小さいほうを選ぶ
 - $(0, 1) \rightarrow$ 交換しない
 - $(1, 0) \rightarrow$ 交換する
 - $(0, 0), (1, 1) \rightarrow$ どちらでもよいが交換することにしておく

解法

- $(0, 1) \rightarrow$ 交換しない
- $(0, 0), (1, 0), (1, 1) \rightarrow$ 交換する

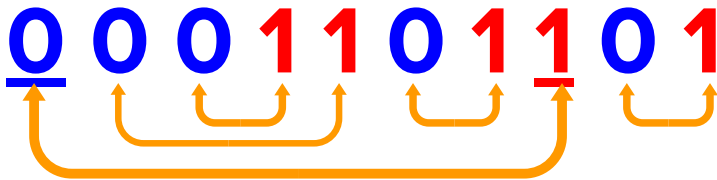
- 各ボールに注目したとき、交換しない衝突は高々1回しか発生しない
 - ボール1を持つ右向きのアリ $\rightarrow$ 常に交換する
 - ボール1を持つ左向きのアリ
 - $\rightarrow$ 交換しなかった場合 ボール1を持つ右向きのアリになる
- ボール0を持つ右向きのアリと ボール1を持つ左向きのアリを
適当にマッチングさせていくとどのボールと交換しない衝突が発生するかがわかる！



解法

- $(0, 1) \rightarrow$ 交換しない
- $(0, 0), (1, 0), (1, 1) \rightarrow$ 交換する

- 最後に $(1, 0)$ の交換が発生するうちのボール1は交換しない衝突の相手が最も左にあるボールでありこの衝突相手の座標が求まればよい
- セグ木をこねると求めることができる



ジャッジ解

● hint	C++	247 lines,	6.5kB
● hint (gemini)	Python	218 lines,	6.3kB
● riantkb (chatgpt)	C++	460 lines,	8.5kB
● riantkb (chatgpt)	Python	397 lines,	8.6kB

統計情報

- AC teams
 - 0 + 1 teams
- First Acceptance
 - Phantasm (295 min)