

SPRING CAMP

TST2021

presented by Đỗ Phan Thuận

Bộ môn Khoa Học Máy Tính
Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội



Ngày 11 tháng 3 năm 2021

Bài 1. Trò chơi thật giả — KIDGAME

Bài 2. Máng rác — TRASH

Bài 3. BUSFREE

Bài 1. Trò chơi Trăng Sao — KIDGAME

Cho một nhóm người gồm:

- ▶ n người thuộc đội Sao là những người luôn nói thật
- ▶ m người thuộc đội Trăng là những người luôn nói dối
- ▶ 01 giám khảo là người nói dối khi được hỏi ở những lần lẻ: lần đầu, lần thứ 3, lần thứ 5, ... và nói thật ở những lần còn lại.

Bạn được yêu cầu xác định tất cả vai của mọi người bằng cách hỏi mỗi người tối đa hai câu hỏi về 2 người khác nhau và không thể hỏi về chính người được hỏi. Câu hỏi có 2 dạng:

- ▶ X có thuộc đội Sao không?
- ▶ X có thuộc đội Trăng không?

Thuật toán

Một số định nghĩa

- ▶ K là tổng số người ($k = n + m + 1$);
- ▶ $S = (a_0, a_1, \dots, a_{k-1})$ là dãy cần tìm (a_i chỉ người thứ i là giám khảo hay thuộc đội Trắng hoặc đội Sao);
- ▶ $State(S) = (ans_0^{pre}, ans_0^{next}, ans_1^{pre}, ans_1^{next}, \dots, ans_{k-1}^{pre}, ans_{k-1}^{next})$ là dãy các câu trả lời của a_0, a_1, \dots, a_{k-1} , với mỗi người hỏi 2 câu sau:
 - ▶ Người phía trước (pre) có thuộc đội Sao không?
 - ▶ Người phía sau (next) có thuộc đội Sao không?

Thuật toán

Một cách giải:

- ▶ Tìm ra $State(S)$;
- ▶ Tìm cặp $(ans_{i-1}^{next}, ans_i^{pre})$ thoả mãn $ans_{i-1}^{next} \oplus ans_i^{pre} = 1$;
- ▶ Gán a_i là trọng tài (*Judge*);
- ▶ Tìm lần lượt $a_{i+1}, \dots, a_{k-1}, a_0, \dots, a_{i-1}$ dựa trên các câu trả lời nối nhau;
- ▶ Trả về cấu hình S .

Bài 1. Trò chơi thật giả — KIDGAME

Bài 2. Máng rác — TRASH

Bài 3. BUSFREE

Bài 2. Máng rác — TRASH

- ▶ Để độ rộng máng là bé nhất, thì ta phải tìm được cách xoay sao cho độ rộng của đa giác là bé nhất. Độ rộng ở đây chính bằng hình chiếu của đa giác trên trục Ox là bé nhất.
- ▶ Độ rộng tối thiểu của máng sẽ là: $\min = \max_X - \min_X$ với \max_X và \min_X lần lượt là hoành độ lớn nhất và nhỏ nhất của các đỉnh của đa giác.
- ▶ Thuật toán: Nếu xoay đa giác để nó có một cạnh thẳng đứng (hoặc đường thẳng đi qua hai đỉnh đối với đa giác lõm) thì độ rộng của đa giác là bé nhất. Thuật toán thử lần lượt tất cả các trường hợp xoay đa giác (để có 1 cạnh thẳng đứng hoặc đường thẳng đi qua 2 đỉnh của đa giác thẳng đứng) và trả về giá trị của d nhỏ nhất trong số chúng.
- ▶ Độ phức tạp: Thuật toán duyệt tất cả các trường hợp xoay có đường thẳng đi qua hai đỉnh của đồ thị. Nên thời độ phức tạp thời gian của thuật toán với đầu vào là đa giác n đỉnh bằng $O(n^2)$.

Bài 1. Trò chơi thật giả — KIDGAME

Bài 2. Máng rác — TRASH

Bài 3. BUSFREE

Bài 3. BUSFREE

Bài toán này thuộc lớp NP-hard, vì thế chưa tồn tại lời giải chuẩn. Dưới đây là một thuật toán tham lam:

- ▶ Vì số lần bật sensor trên mỗi chặng có thể lên đến c , tất cả các ô vuông quan trọng có khoảng cách đến tuyến xe không quá r sẽ đều có thể được sensor theo dõi. Như vậy, với mỗi tuyến xe, ta có thể lập được tập tất cả các ô vuông quan trọng mà sensor đặt trên xe buýt thuộc tuyến đó có thể quan sát được.
- ▶ Tới đây, ta thực hiện chiến lược tham lam. Các tuyến xe sẽ được chọn dần dần, từng tuyến một, cho đến khi chọn đủ m tuyến. Mỗi lần chọn một tuyến mới, ta ưu tiên chọn tuyến mà tập ô vuông quan trọng nó quan sát được chứa nhiều ô mới nhất so với tập tất cả các ô vuông quan trọng mà các tuyến xe được chọn trước đó đã quan sát.
- ▶ Cách làm trên có thể chứng minh được là luôn luôn có độ tốt ít nhất bằng $1 - \frac{1}{e}$ đáp án tối ưu. Tuy nhiên, trên thực tế, kết quả mà thuật toán này mang lại tốt hơn rất nhiều.