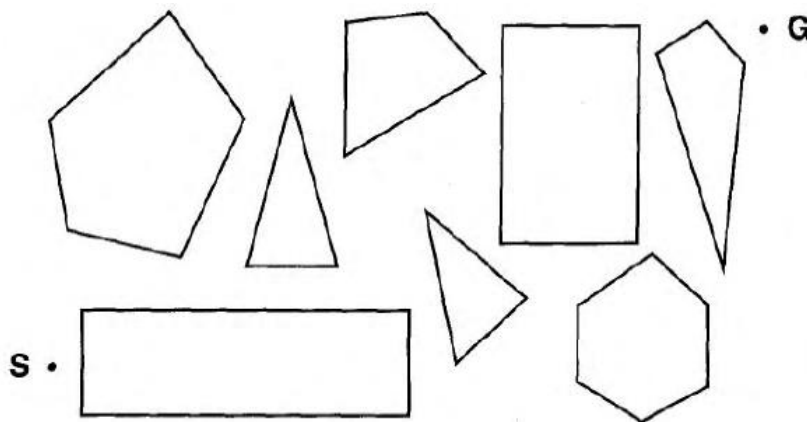


BÀI TẬP THỰC HÀNH TUẦN 4

Xét bài toán tìm đường đi ngắn nhất từ điểm S tới điểm G trong một mặt phẳng có các chướng vật là những đa giác lồi như hình.



- Giả sử không gian trạng thái chứa tất cả các vị trí (x, y) nằm trong mặt phẳng. Có bao nhiêu trạng thái ở đây? Có bao nhiêu đường đi từ đỉnh xuất phát tới đỉnh đích?
- Giải thích ngắn gọn vì sao đường đi ngắn nhất từ một đỉnh của đa giác tới một đỉnh khác trong mặt phẳng nhất định phải bao gồm các đoạn thẳng nối một số đỉnh của các đa giác? Hãy định nghĩa lại không gian trạng thái. Không gian trạng thái này sẽ lớn bao nhiêu?
- Định nghĩa các hàm cần thiết để thực thi bài toán tìm kiếm, bao gồm hàm successor nhận một đỉnh làm đầu vào và trả về tập đỉnh có thể đi đến được từ đỉnh đó trong vòng 1 bước.
- Áp dụng một thuật toán tìm kiếm để giải bài toán.

HƯỚNG DẪN

1. Dữ liệu đầu vào

- Dòng 1: $N \ S_x \ S_y \ G_x \ G_y$
 - N là số đa giác nằm trong mặt phẳng ($0 \leq N \leq 100$)
 - (S_x, S_y) là tọa độ đỉnh xuất phát, (G_x, G_y) : tọa độ đỉnh đích
- N dòng tiếp theo: $M \ X_1 \ Y_1 \ \dots \ X_M \ Y_M$
 - M là số đỉnh của đa giác ($3 \leq M \leq 10$)
 - (X_i, Y_i) : tọa độ thực của đỉnh thứ i trong đa giác.

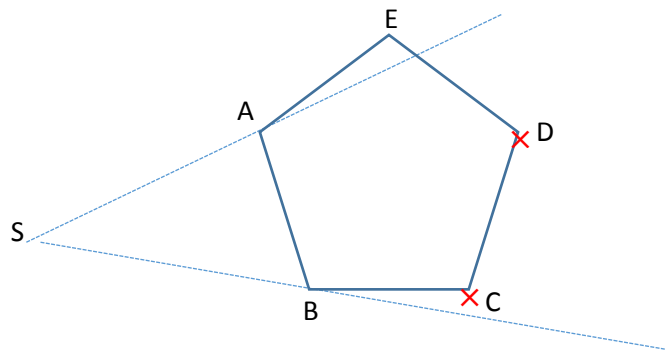
2. Dữ liệu đầu ra: đường đi ngắn nhất từ đỉnh xuất phát S đến đỉnh đích G

$$(x_0, y_0, S) \rightarrow (x_1, y_1, p_1) \rightarrow \dots \rightarrow (x_{n-1}, y_{n-1}, p_{n-1}) \rightarrow (x_n, y_n, G)$$

với (x_i, y_i, p_i) là thông tin của một đỉnh trên đường đi, bao gồm tọa độ (x_i, y_i) của các đỉnh và nó thuộc về đa giác p_i .

3. Xác định những đỉnh có thể đi qua được, tức là từ S có thể nhìn thấy những đỉnh nào trên bản đồ.

Ý tưởng: Từ S (hay là từ một đỉnh đang xét bất kì) và các cạnh AB của các đa giác, những đỉnh nằm trong cung ASB sẽ bị loại \Rightarrow những điểm không bị loại là đỉnh nhìn thấy được.



\Rightarrow E là đỉnh nhìn thấy, C và D là 2 đỉnh không nhìn thấy.

Nhắc lại:

- Cho 2 điểm $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$. Phương trình đường thẳng tạo bởi đoạn thẳng AB có dạng

$$d: \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

- Xét vị trí tương đối của $C(x_3, y_3)$ và $D(x_4, y_4)$ đối với đường thẳng d:
 - $d(C) * d(D) \geq 0 \Rightarrow C, D$ nằm cùng phía.
 - $d(C) * d(D) < 0 \Rightarrow C, D$ nằm khác phía.

Các bước thực hiện

- Gọi P là một đỉnh đang xét, V là tập cạnh của tất cả các đa giác
- Với mỗi cạnh đa giác, gọi là AB, trong tập V:
 - Tạo d_1 từ P và A, d_2 từ P và B, d_3 từ A và B
 - Xét tất cả các đỉnh Q còn lại với d_1, d_2, d_3
 - Nếu $d_1(Q) * d_1(B) \geq 0$ và $d_2(Q) * d_2(A) \geq 0$ và $d_3(Q) * d_3(P) < 0$ thì Q là đỉnh không nhìn thấy được từ P.
 - Ngược lại, nhìn thấy được từ P.