

## Project 1

### Robot Tìm Đường

#### 1. Nội dung

Nghiên cứu, cài đặt và trình bày các thuật toán tìm kiếm đường đi.

#### 2. Yêu cầu

Project được thực hiện theo nhóm. Thời gian và cách thức nộp, xem trên Moodle.

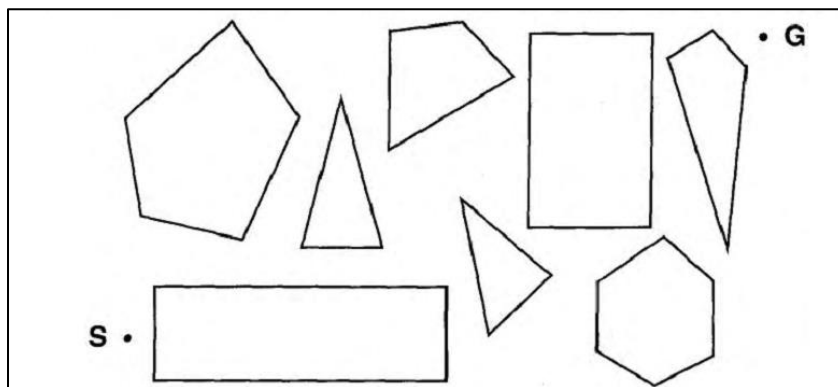
Nội dung cần nộp:

- Báo cáo trình bày trong file .doc/.docx/pdf chứa:
  - o Thông tin nhóm: tên nhóm, mssv...
  - o Mức độ hoàn thành của mỗi mức yêu cầu.
  - o Chi tiết thuật toán, chạy ví dụ, xét các trường hợp đặc biệt (nếu có) và nhận xét.

Khuyến khích trình bày đơn giản, có hình minh họa.

- Source code, hướng dẫn chạy.
- Ngôn ngữ lập trình bắt buộc: Python
  - o Cho phép sử dụng các thư viện đồ họa

#### 3. Yêu cầu chi tiết



Cho một bản đồ phẳng  $xOy$  (góc phần tư I), trên đó người ta đặt một điểm bắt đầu  $S(x_s, y_s)$  và một điểm đích đến  $G(x_g, y_g)$ . Đồng thời đặt các chướng ngại vật là các hình đa giác lồi sao cho các đa giác không được đặt chồng lên nhau hay có điểm chung. Không gian bản đồ được giới hạn trong một khung hình chữ nhật có góc trái dưới trùng

với gốc tọa độ, độ dày của khung là 1 đơn vị. Không có điểm nào trong bản đồ được vượt hay đè lên khung này.

Chọn và cài đặt các thuật toán để tìm kiếm đường đi ngắn nhất từ S đến G sao cho đường đi không được cắt xuyên qua các đa giác. Đường đi có thể men theo cạnh của đa giác nhưng không được đè lên cạnh của nó. Biểu diễn đồ họa có thể ở mức đơn giản nhất để người sử dụng thấy được các đa giác và đường đi.

Mức độ thực hiện được chia theo các mức như sau:

- Mức 1 (40%): cài đặt thành công 1 thuật toán để tìm đường đi từ S tới G. Báo cáo lại thuật toán và quá trình chạy thử. Lưu ý, chạy thử trường hợp không có đường đi.
- Mức 2 (30%): cài đặt ít nhất 3 thuật toán khác nhau (ví dụ tìm kiếm mù, tham lam, heuristic, ...). Báo cáo nhận xét sự khác nhau khi chạy thử 3 thuật toán.
- Mức 3 (30%): trên bản đồ sẽ xuất hiện thêm một số điểm khác được gọi là điểm đón. Xuất phát từ S, sau đó đi đón tất cả các điểm này rồi đến trạng thái G. Thứ tự các điểm đón không quan trọng. Mục tiêu là tìm ra cách để tổng đường đi là nhỏ nhất. Báo cáo thuật toán đã áp dụng và quá trình chạy thử.
- Mức 4 (điểm cộng 10%): các hình đa giác có thể di động được với tốc độ h tọa độ/s. Cách thức di động có thể ở mức đơn giản nhất là tới lui một khoảng nhỏ để đảm bảo không đè lên đa giác khác. Chạy ít nhất 1 thuật toán trên đó. Quay video và đính kèm trực tiếp/link vào báo cáo.
- Mức 5 (điểm cộng 10%): thể hiện mô hình trên không gian 3 chiều (3D).

## 4. Input

Dữ liệu đầu vào:

- Dòng đầu là giới hạn của không gian, được mô tả lần lượt bởi kích thước ngang, kích thước dọc và kích thước cao (nếu có)
- Dòng thứ hai lần lượt là tọa độ điểm bắt đầu, tọa độ điểm kết thúc và tập hợp các điểm đón (nếu có).
- Dòng thứ ba là số lượng đa giác có trong không gian
- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một đa giác theo quy tắc:
  - o Đa giác là tập hợp các điểm kế nhau theo chiều kim đồng hồ. Điểm cuối cùng sẽ được hiểu ngầm là sẽ được nối đến điểm đầu tiên để tạo thành một đa giác lồi hợp lệ.

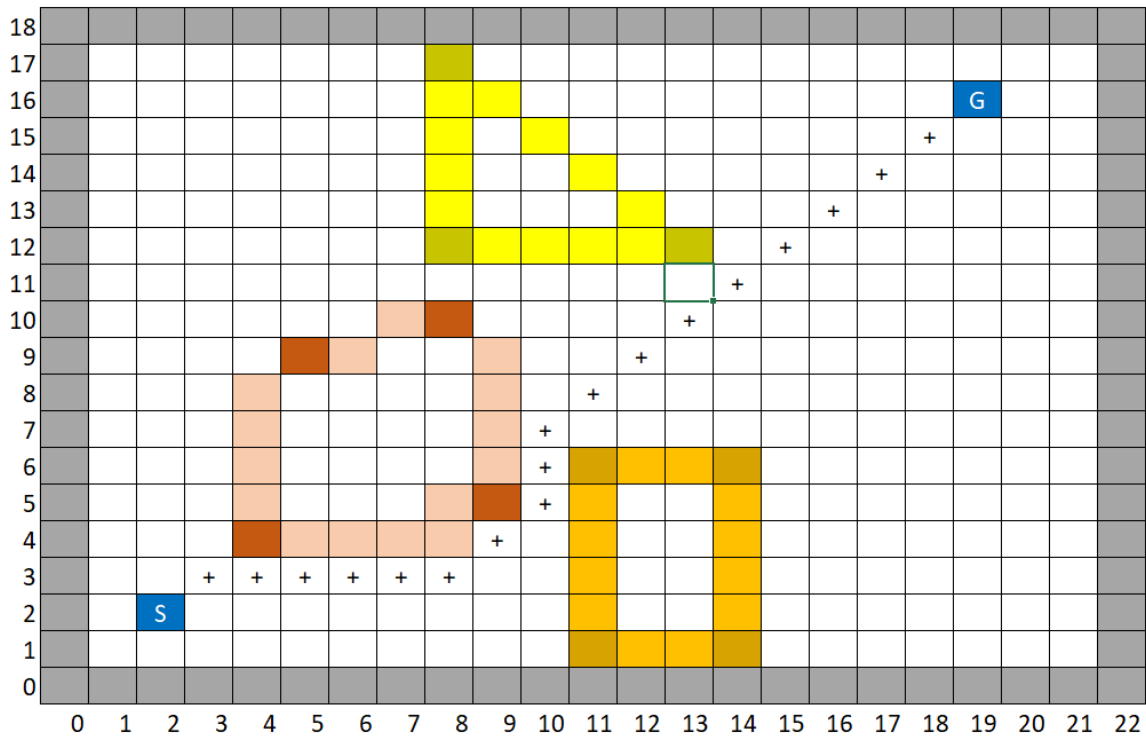
Mỗi số trong dữ liệu input cách nhau bởi dấu phẩy.

Ví dụ input.txt:

22,18  
 2,2,19,16  
 3  
 4,4,5,9,8,10,9,5  
 8,12,8,17,13,12  
 11,1,11,6,14,6,14,1

Output tối thiểu:

- Đồ họa biểu diễn đa giác và đường đi
- Chi phí



(Đường đi được biểu diễn bằng dấu “+” chỉ mang tính tương đối, tùy vào cách cài đặt)

## 5. Những giới hạn

Để minh họa tư tưởng thuật toán, việc biểu diễn đồ họa có một số giới hạn:

- Nếu làm việc trên số thực:
  - Để đáp ứng yêu cầu không đè lên cạnh, đồ án chấp nhận một kết quả tương đối nghĩa là cho phép gần cạnh nhất có thể (ví dụ như cho phép độ lệch so với cạnh từ 1 đến 2 đơn vị ).
    - Nếu điều này mang lại thách thức cho nhóm, các bạn có thể quay lại cách thức chạy đè lên cạnh.
  - Cho phép đi chéo, chi phí sẽ khác khi di chuyển dọc hoặc ngang.
- Nếu làm việc trên số nguyên:

- Các hình đa giác có thể vẽ tương đối khi di chuyển từ 1 đỉnh đến đỉnh khác, miễn sao đó là đường di chuyển ngắn nhất giữa hai đỉnh kề nhau. Cần thận không cho đan với đa giác khác khi hai đa giác tiếp xúc nhau. Việc tiếp xúc chỉ nên minh họa trên các hình dễ như hình vuông, hình chữ nhật.
- Để hạn chế việc đi xuyên qua đa giác, chọn 1 trong các giải pháp:
  - Cho phép độ dày của đường tăng lên 2 pixel, lấp tất cả các lỗ có thể đi xuyên.
  - Không cho phép đi chéo.
  - Hoặc sinh viên có thể giải thuật để phát hiện đã đi vào trong.
- Nếu có thể, cho phép đi chéo và chi phí đi chéo sẽ khác với đi dọc hoặc ngang. Tương đối có thể chéo = 1.5 dọc/ngang.

*Tất cả sự chọn lựa hay cách thức khác phải ghi rõ trong báo cáo.*

## 6. Đánh giá

- Theo tỉ lệ phần trăm của mỗi mức.
- Mỗi mức chạy thử ít nhất 3 bản đồ khác nhau.
- Mức nào không có báo cáo sẽ không chấm mức đó.
- Báo cáo/mã nguồn có tham khảo cần phải ghi nguồn rõ ràng ở cuối báo cáo.
- **Bài giống nhau sẽ 0 điểm môn học**

## 7. Liên hệ

Mọi thắc mắc trong quá trình thực hiện vui lòng gửi mail về [lnthanh@fit.hcmus.edu.vn](mailto:lnthanh@fit.hcmus.edu.vn)