

ĐƯỜNG ĐI VÀ CHU TRÌNH

Bài toán tham quan căn nhà

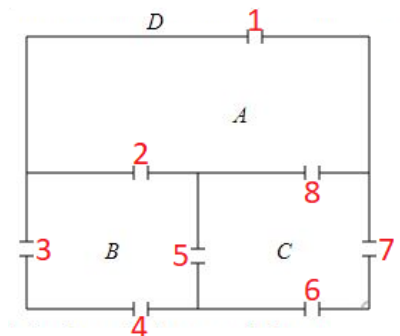
John Doe là nhân viên của một công ty bất động sản và anh thường phải dẫn khách tham quan một số căn nhà mẫu. John đang suy nghĩ làm sao tìm được lộ trình di chuyển giữa các căn phòng trong một ngôi nhà sao cho khách có thể quan sát toàn diện căn nhà với thời lượng hiệu quả.

Phương án A: John dẫn khách đi tham quan các phòng trong nhà sao cho họ *chỉ đi qua mỗi cánh cửa (nối hai phòng) duy nhất một lần*. Cụ thể là John và đoàn khách tham quan sẽ bắt đầu từ phần sân vườn bên ngoài căn nhà, đi qua một cánh cửa để vào nhà (nhà có thể có có nhiều cửa vào) rồi đi qua các phòng trong nhà, sao cho lộ trình chỉ đi qua mỗi cánh cửa một lần duy nhất. John ưu tiên kết thúc lộ trình tham quan bằng cách quay trở lại sân, nếu không được thì sẽ kết thúc tại một phòng nào đó trong nhà.

Bên cạnh là ví dụ về bản đồ kiến trúc của một căn nhà. Các phòng được gán nhãn (A, B, C). Toàn bộ vùng sân ngoài căn nhà được xem như một phòng “giả” và do đó có tên là D.

Một lộ trình tham quan có thể là

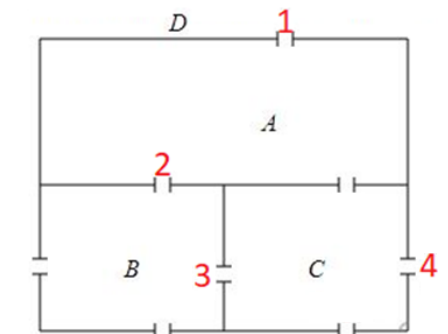
$$D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A.$$



Phương án B: John dẫn khách đi tham quan các phòng trong nhà sao cho họ *chỉ đi qua mỗi phòng duy nhất một lần*. Cụ thể là John và đoàn khách tham quan sẽ bắt đầu từ phần sân bên ngoài căn nhà, đi qua một cánh cửa để vào nhà (nhà có thể có có nhiều cửa vào) rồi đi qua các phòng trong nhà, sao cho lộ trình chỉ đi qua mỗi phòng một lần duy nhất. John ưu tiên kết thúc lộ trình tham quan bằng cách quay trở lại sân, nếu không được thì sẽ kết thúc tại một phòng nào đó trong nhà.

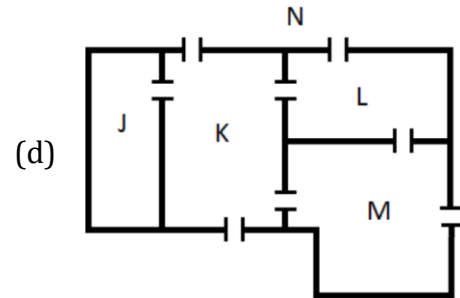
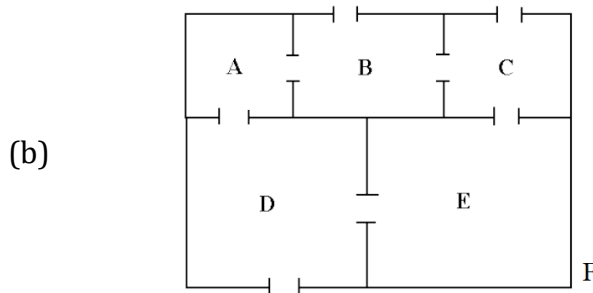
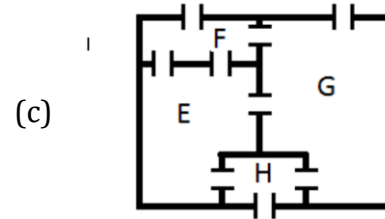
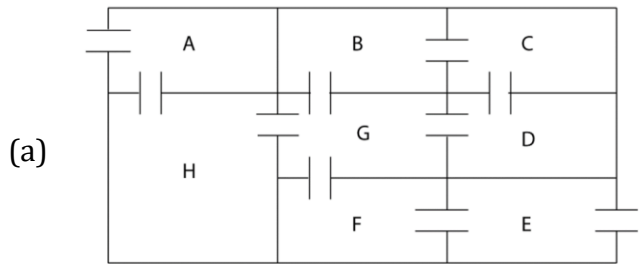
Trong ví dụ này, một lộ trình tham quan có thể là

$$D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D.$$

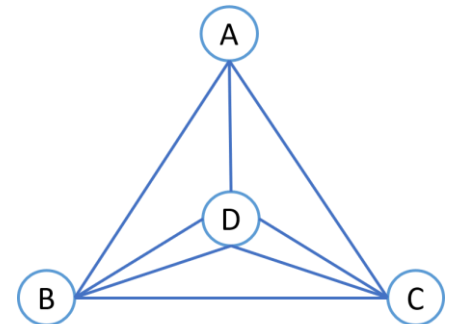


Nội dung yêu cầu (4 điểm)

1) (1 điểm) Đồ thị biểu diễn bài toán là **đồ thị vô hướng liên thông, có cạnh bội nhưng không có cạnh khuyên**. Trình bày vào báo cáo biểu diễn đồ thị cho mỗi bản đồ kiến trúc căn nhà dưới đây.



Hình bên là biểu diễn đồ thị tương ứng với bản đồ kiến trúc được thể hiện ở trang 1, đây là ví dụ để sinh viên tham khảo.



2) (1 điểm) Trình bày danh sách kề của mỗi đồ thị trong câu 1) vào tập tin văn bản và nộp lại các tập tin này. Quy ước: Các đỉnh được sắp xếp theo thứ tự chữ cái tăng dần (A, B, C,...).

Danh sách kề biểu diễn đồ thị được cho có định dạng như sau

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($n > 2$) thể hiện số đỉnh của đồ thị.
- n dòng tiếp theo lần lượt chứa thông tin danh sách kề của đỉnh 0 đến đỉnh $n-1$.
- Danh sách kề của mỗi đỉnh i được biểu diễn bằng $m_i + 1$ số nguyên, trong đó số nguyên đầu tiên là số lượng đỉnh có cạnh nối xuất phát từ đỉnh i (tức là m_i) và các số nguyên tiếp theo là chỉ mục của những đỉnh kề (chỉ mục tính từ 0).
- Hai số nguyên liền kề nhau sẽ phân cách bằng một khoảng trắng.

3) (2 điểm) Xét phương án **A**. Viết hàm kiểm tra tính khả thi của phương án **A**.

- Đầu vào: danh sách kề biểu diễn đồ thị tương ứng với một bản đồ kiến trúc căn nhà, chỉ mục của đỉnh biểu diễn sân vườn
- Đầu ra: Giá trị 2 nếu lộ trình có thể quay trở lại sân vườn, giá trị 1 nếu lộ trình kết thúc tại một phòng nào đó trong nhà, và giá trị 0 nếu không tồn tại lộ trình.

4) (2 điểm) Xét phương án **A**. Nếu hàm kiểm tra tại câu 3 trả về giá trị 1 hoặc 2 thì in ra lộ trình tương ứng. Lưu ý: tại một bước, nếu có nhiều lựa chọn để chọn đỉnh kế tiếp (mà không ảnh hưởng đến tính đúng đắn của giải thuật) thì chọn đỉnh có chỉ mục thấp hơn.

5) (2 điểm) Xét phương án **B**. Viết hàm kiểm tra tính khả thi của phương án **B**.

- Đầu vào: danh sách kề biểu diễn đồ thị tương ứng với một bản đồ kiến trúc căn nhà, chỉ mục của đỉnh biểu diễn sân vườn
- Đầu ra: Giá trị 2 nếu lộ trình có thể quay trở lại sân vườn, giá trị 1 nếu lộ trình kết thúc tại một phòng nào đó trong nhà, và giá trị 0 nếu không tồn tại lộ trình.
- Lưu ý: ta không thể kiểm tra triệt để cho phương án B, sinh viên chỉ cần dựa vào những kiến thức đã học trong bài giảng.

6) (2 điểm) Xét phương án **B**. Nếu hàm kiểm tra tại câu 5 trả về giá trị 1 hoặc 2 thì in ra lộ trình tương ứng. Lưu ý: tại một bước, nếu có nhiều lựa chọn để chọn đỉnh kế tiếp (mà không ảnh hưởng đến tính đúng đắn của giải thuật) thì chọn đỉnh có chỉ mục thấp hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Fleury's Algorithm for printing Eulerian Path or Circuit:
<https://www.geeksforgeeks.org/fleury-s-algorithm-for-printing-eulerian-path/>
- [2] Fleury's Algorithm
<https://www.tutorialspoint.com/Fleury-s-Algorithm>
- [3] Đồ thị Hamilton và chu trình Hamilton
<https://viblo.asia/p/do-thi-hamilton-va-chu-trinh-hamilton-Ljy5V393Kra>

Mô tả yêu cầu tổ chức chương trình

- Sinh viên tùy ý tổ chức giao diện của chương trình (console hoặc đồ họa, tuy nhiên không có điểm cộng cho lựa chọn đồ họa). Sinh viên cần viết hướng dẫn sử dụng chi tiết để giáo viên có thể chạy chương trình và đánh giá mức độ hoàn thành từng yêu cầu.
- Sinh viên tùy ý thiết kế lớp và hàm, nhưng *không sử dụng kỹ thuật hướng đối tượng quá nhiều* (kế thừa, đa xạ, v.v.) vì như thế thì giáo viên chấm phải đọc nhiều thứ không cần thiết.

Mô tả yêu cầu tổ chức bài nộp

Sinh viên đặt tất cả những tài liệu dưới đây vào thư mục đặt tên theo mã nhóm và nén theo định dạng zip hoặc rar.

- Tập tin PDF trình bày nội dung lý thuyết và ghi chú quan trọng về việc chạy mã nguồn
- Mã nguồn chương trình, tham khảo quy định thực hành để nộp đúng nội dung
- Tập tin Excel thể hiện phân công việc cho các thành viên trong nhóm.

Nhóm trưởng của nhóm (tự quyết định) đại diện nhóm nộp bài làm. Giáo viên sẽ chấm điểm trên bài nộp này (tương ứng theo số liệu có trong bảng phân công), không giải quyết mọi xung đột.

Các trường hợp sau sẽ không được chấm toàn bộ bài làm và nhận điểm 0

- Bài làm tham gia vào việc sao chép: sao chép với lượng chỉnh sửa > 50% từ những nguồn tài liệu sẵn có trên Internet, hoặc sao chép bài làm của người khác
- Sử dụng thư viện phức tạp khiến cho không thể chạy mặc định trên Visual Studio.
- Bài làm còn lỗi cú pháp. Nếu sinh viên sử dụng IDE khác Visual Studio thì phải ghi chú rõ trong báo cáo đi kèm.
- **Định dạng dữ liệu đầu vào không đúng với đặc tả đề bài, ví dụ tự ý chỉnh sửa đặc tả, nhập đồ thị từ bàn phím, v.v.**