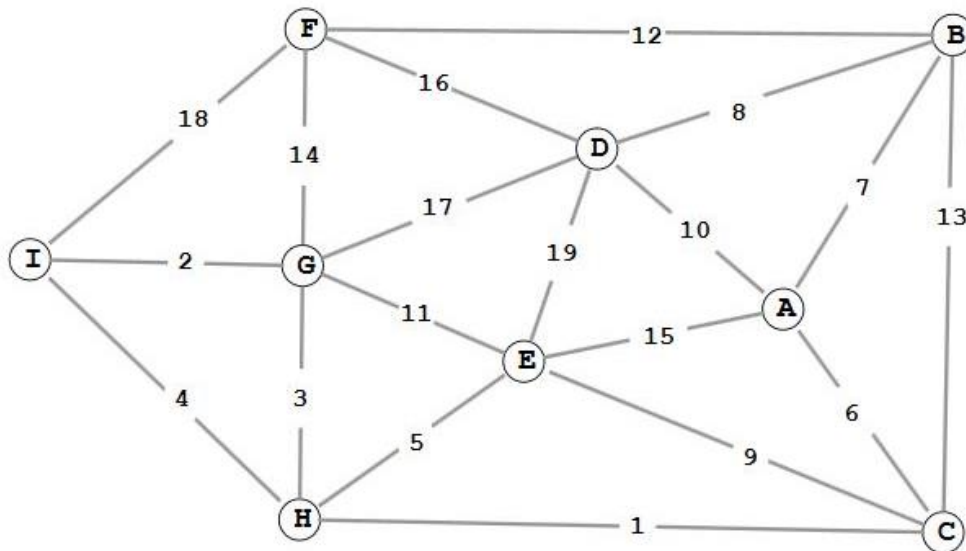


BÀI TẬP TUẦN 03

1. Nội dung bài tập lý thuyết

Cho đồ thị như hình bên dưới.



Câu 1. Áp dụng **giải thuật Prim** lên đồ thị đã cho ở trên để tìm cây khung nhỏ nhất **bắt đầu tại đỉnh A**. Yêu cầu trình bày bài làm theo định dạng như sau

Bước 1: Điền nội dung vào bảng bên dưới

| Lặp | Các cạnh $e = (v, w)$ ứng viên tại lần lặp thứ i (sắp xếp theo thứ tự tăng dần) | Y (giữ nguyên thứ tự) | T (giữ nguyên thứ tự) |
|-------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Khởi tạo | | | |
| Lặp lần 1 | | | |
| Lặp lần 2 | | | |
| ... | | | |
| Lặp lần n | | | |

- Xem định nghĩa tập Y và tập T trong slide lý thuyết về cây khung Prim
- Các cạnh $e = (v, w)$ ứng viên là các cạnh thỏa điều kiện $v \in Y$ và $w \in V \setminus Y$, chọn cạnh có độ dài nhỏ nhất để hiệu chỉnh Y và T từ các cạnh ứng viên này
- Trong bước khởi tạo, cho biết $Y = ?$ và $T = ?$
- Trong từng bước lặp, cho biết tập cạnh ứng viên và sự thay đổi của Y và T khi chọn được cạnh nhỏ nhất từ tập cạnh ứng viên tương ứng.

Bước 2: Liệt kê các cạnh thuộc cây khung tìm được kèm theo trọng số tương ứng. Cho biết tổng trọng số của cây khung.

* Lưu ý:

- Cần sắp xếp các cạnh ứng viên trong mỗi bước theo thứ tự trọng số tăng dần
- Loại bỏ các ứng viên không còn hợp lệ sau mỗi bước

Câu 2. Áp dụng **giải thuật Kruskal** lên đồ thị đã cho ở trên để tìm cây khung nhỏ nhất. Yêu cầu trình bày bài làm theo định dạng như sau

Bước 1: Trình bày danh sách cạnh E đã sắp xếp kèm theo trọng số tương ứng

Bước 2: Điền nội dung vào bảng bên dưới

| Lặp | Cạnh e được lấy | $T \cup \{e\}$ tạo thành chu trình? |
|-----------|-----------------|-------------------------------------|
| Lặp lần 1 | | Có/Không |
| Lặp lần 2 | | |
| ... | | |
| Lặp lần n | | |

Bước 3: Liệt kê các cạnh thuộc cây khung tìm được kèm theo trọng số tương ứng. Cho biết tổng trọng số của cây khung.

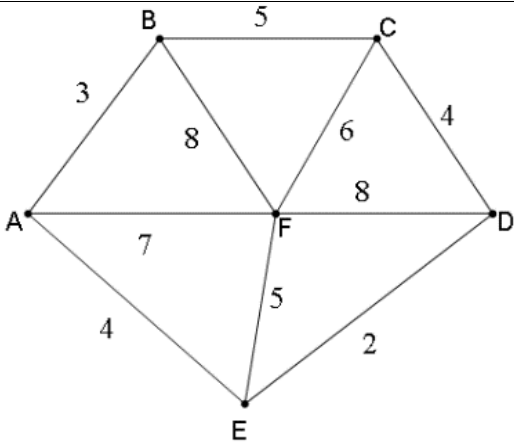
2. Nội dung bài tập cài đặt

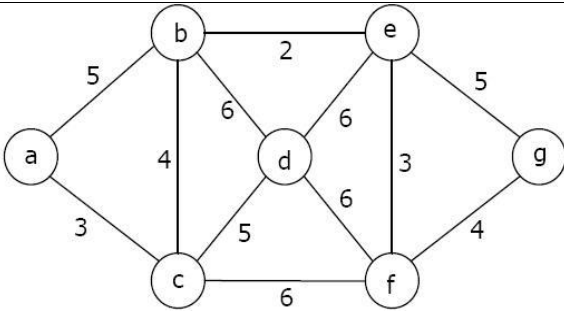
Cho tập tin **input.txt** chứa ma trận kề của một **đồ thị vô hướng liên thông**. Tập tin có định dạng như sau:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($n > 2$) thể hiện số đỉnh của đồ thị.
 - n dòng tiếp theo chứa n số nguyên trên mỗi dòng, các số nguyên cách nhau bằng khoảng trắng. Gọi $[i, j]$ là giá trị tại dòng i cột j ($i, j = 0, \dots, n-1$). **$[i, j] = 0$** : không có cạnh nối từ đỉnh i đến đỉnh j , **$[i, j] = x > 0$** : có cạnh nối từ i đến j với trọng số x .
- a. Cài đặt **giải thuật Prim** để tìm cây khung nhỏ nhất trên đồ thị đã cho. Đỉnh bắt đầu do người dùng nhập từ bàn phím. Xuất ra màn hình thông tin của cây khung nhỏ nhất tìm được
- Danh sách cạnh thuộc cây khung nhỏ nhất theo thứ tự được phát hiện bởi giải thuật. Quy ước: In mỗi cạnh trên một dòng riêng biệt theo mẫu $\langle x \rangle - \langle y \rangle : \langle z \rangle$, với x và y là hai đỉnh của cạnh và z là trọng số của cạnh.
 - Trọng số của cây khung nhỏ nhất
- b. Cài đặt **giải thuật Kruskal** để tìm cây khung nhỏ nhất trên đồ thị đã cho. Xuất ra màn hình thông tin của cây khung nhỏ nhất theo quy cách tương tự như ở câu a.

Chương trình được sử dụng cấu trúc dữ liệu cơ bản như **stack**, (**priority**) **queue**, **vector**, **list**, v.v. Không được sử dụng thư viện cài đặt cây khung nhỏ nhất có sẵn.

Trong các ví dụ bên dưới, qui ước các đỉnh từ 0 đến n trong ma trận kề tương ứng với đỉnh trên đồ thị theo thứ tự bảng chữ cái.

| Đồ thị | Kết quả hiển thị trên màn hình của Prim |
|---|--|
|  | <p>Tập cạnh của cây khung:</p> <pre> 0-1: 3 0-4: 4 4-3: 2 3-2: 4 4-5: 5 </pre> <p>Trong số của cây khung: 18</p> |
| | <p>Kết quả hiển thị trên màn hình của Kruskal</p> <p>Tập cạnh của cây khung nhỏ nhất:</p> <pre> 3 - 4: 2 0 - 1: 3 0 - 4: 4 2 - 3: 4 4 - 5: 5 </pre> <p>Trong số của cây khung nhỏ nhất: 18</p> |

| Đồ thị | Kết quả hiển thị trên màn hình của Prim |
|---|---|
|  | <p>Tập cạnh của cây khung:</p> <pre> 0-2: 3 2-1: 4 1-4: 2 4-5: 3 5-6: 4 2-3: 5 </pre> <p>Trong số của cây khung: 21</p> |
| | <p>Kết quả hiển thị trên màn hình của Kruskal</p> <p>Tập cạnh của cây khung nhỏ nhất:</p> <pre> 1 - 4: 2 0 - 2: 3 4 - 5: 3 1 - 2: 4 5 - 6: 4 2 - 3: 5 </pre> <p>Trong số của cây khung nhỏ nhất: 21</p> |

3. Tài liệu hỗ trợ

Huong_dan_03_Cay_khung_nho_nhat.pdf

4. Thang điểm

| | |
|---|--------------|
| Bài tập lý thuyết: với mỗi giải thuật | 2.5 x 2 điểm |
| Quá trình thực hiện (có đánh giá thứ tự các bước) | 1.5 điểm |
| Danh sách cạnh thuộc cây khung | 0.5 điểm |
| Tổng trọng số của cây khung | 0.5 điểm |
| Bài tập cài đặt: với mỗi giải thuật | 2.5 x 2 điểm |
| Cài đặt giải thuật | 1.0 điểm |
| Danh sách cạnh thuộc cây khung | 1.0 điểm |
| Tổng trọng số của cây khung | 0.5 điểm |

*** LƯU Ý:** trong cả bài tập lý thuyết và bài tập cài đặt, nếu quá trình thực hiện có sai sót nhiều thì không tính điểm danh sách cạnh và tổng trọng số.

5. Yêu cầu trình bày

- Nhóm sinh viên điền vào checklist trong tập tin Excel được đính kèm đề bài. Giáo viên sẽ căn cứ vào đó để tìm nội dung chấm tương ứng.
- Nội dung trả lời bài tập lý thuyết cần được trình bày rõ ràng và theo thứ tự của câu hỏi.
- Báo cáo cài đặt không cần mô tả thiết kế chương trình cũng như mô tả hàm, chỉ cần trình bày những ghi chú quan trọng khi chạy chương trình.
- Mã nguồn cài đặt cần tuân thủ các vấn đề sau
 - Tổ chức các solution riêng biệt cho mỗi câu hỏi lớn. Nộp nguyên solution (trừ các tập tin biên dịch trung gian và tập tin exe), không nộp tập tin *.cpp hay *.cs đơn lẻ.
 - Đường dẫn tập tin đầu vào được khai báo **MỘT LẦN DUY NHẤT** tại hàm main. Giáo viên sẽ thay đổi thông tin này bằng tập tin của giáo viên khi chấm bài.