# Đề thi Lập trình C nâng cao

*(Thời gian làm bài 90’, được sử dụng tài liệu)*

Khi mua hàng trên mạng tại các trang web như Amazon, eBay, Lazada, Adayroi..., mỗi khi khách hàng xem một sản phẩm, trang web luôn hiển thị các ***sản phẩm có liên quan*** dựa trên lịch sử mua hàng của nhiều người dùng trước đó. Chúng ta có thể tổ chức dữ liệu các sản phẩm trên hệ thống cùng các mối liên hệ giữa các sản phẩm này thành một cấu trúc dữ liệu dạng **đồ thị các sản phẩm**, trong đó mỗi một ***nút*** là một ***sản phẩm*** và mỗi một ***cạnh*** nối hai nút với nhau thể hiện ***hai sản phẩm này có liên quan*** đến nhau. Bằng việc khai thác một cách hợp lý đồ thị này, các trang web mua hàng trực tuyến có thể thu hút người sử dụng mua sắm nhiều hơn trên hệ thống của mình.

Để cho đơn giản, chúng ta sẽ tổ chức các dữ liệu của chúng ta trong một **đồ thị vô hướng có trọng số**. Trong đó, trọng số của một cạnh thể hiện ***mức độ liên quan*** giữa hai sản phẩm. Trọng số này được xác định dựa trên lịch sử mua hàng của tất cả người dùng. Ví dụ, khi người dùng đặt mua một giỏ hàng bao gồm các sản phẩm A, B và C. Khi đó hệ thống sẽ tạo các cạnh có trọng số là 1 giữa các cặp đỉnh A và B; B và C; A và C (nếu chưa tồn tại mối liên hệ giữa các cặp sản phẩm này), hoặc tăng trọng số của các cạnh lên 1 đơn vị (nếu đã tồn tại mối liên hệ giữa các cặp sản phẩm này). Như vậy, sau khi hệ thống có nhiều người mua hàng, các cạnh nối giữa các cặp sản phẩm nào có trọng số lớn hơn thì các sản phẩm này sẽ có nhiều liên hệ với nhau hơn và dễ xuất hiện trên đầu danh sách “các sản phẩm có liên quan” hơn.

### Định dạng dữ liệu đầu vào

Chương trình của chúng ta cần xây dựng cần đọc dữ liệu từ 2 file khác nhau là **products.txt** và **orderhistory.txt**

Dữ liệu tất cả các sản phẩm của hệ thống được lưu trữ trong file **products.txt** có dạng như sau

1 BanLaHoiNuoc

2 TuLanh

3 MayGiat

Mỗi một dòng của file products.dat chứa mã sản phẩm và tên sản phẩm, được phân cách bởi khoảng trắng. Mã sản phẩm là một số nguyên dương. Tên sản phẩm, để cho đơn giản, là một chuỗi **không chứa khoảng trắng, chứa tối đa 100 ký tự**

Dữ liệu các giao dịch của người dùng được lưu trong file **orderhistory.txt** có dạng như sau

3 4 5

1 2

3 5

Trong đó, mỗi giao dịch của khách hàng được lưu trong một dòng. Mỗi một dòng của file là mã số các sản phẩm được mua, phân cách nhau bởi khoảng trắng

### Yêu cầu chức năng

Chương trình có giao diện menu, nhận dữ liệu của người dung nhập vào từ bàn phím. **Yêu cầu dữ liệu đồ thị bắt buộc phải được tổ chức lưu trữ theo danh sách kề sử dụng thư viện JRB.**

Chương trình cần thực hiện được các chức năng sau

1. In ra menu hiển thị các chức năng. Người sử dụng ấn các số từ 1 đến 5 để lựa chọn các chức năng tương ứng hoặc ấn 6 để thoát chương trình. Sau khi mỗi chức năng được thực hiện xong, chương trình đưa người sử dụng quay lại menu chính. Nếu người dùng nhập sai bắt người dùng nhập lại. (2đ)

2. Xây dựng chức năng **1) In danh sách sản phẩm:** Đọc file dữ liệu sản phẩm (**products.txt**) và thêm các nút vào đồ thị, sau đó in ra danh sách tên và mã số các sản phẩm có trên hệ thống theo mẫu sau. (2đ)

2

2

5

2

1

*Hình 1. Đồ thị sản phẩm minh họa*

*ví dụ trong đề bài*

Ma san pham: 1

Ten san pham: BanLaHoiNuoc

Ma san pham: 2

Ten san pham: TuLanh

Ma san pham: 3

Ten san pham: MayGiat

3. Xây dựng chức năng **2) In danh sách giao dịch:** Đọc file dữ liệu lịch sử các giao dịch của người dùng (**orderhistory.txt**) và thêm các nút vào đồ thị, sau đó hiển thị tên các sản phẩm trong các giao dịch với mỗi giao dịch hiển thị trên một dòng theo mẫu sau (1đ)

MayGiat NuocXa BotGiat

BanLaHoiNuoc TuLanh

MayGiat BotGiat

4. Xây dựng chức năng **3) Hiển thị mức độ liên quan giữa 2 sản phẩm:** Kiểm tra xem hai sản phẩm có trực tiếp liên quan đến nhau hay không: Nhập vào mã số hai sản phẩm, hiển thị trọng số nếu có tồn tại liên hệ trực tiếp giữa hai sản phẩm, hiển thị -1 nếu hai sản phẩm không liên quan trực tiếp đến nhau (2đ). Ví dụ, nhập vào 3 (MayGiat) và 1 (BanLaHoiNuoc), chương trình sẽ hiển thị

Do lien quan giua 2 san pham: 2

5. Xây dựng chức năng **4) In danh sách các sản phẩm liên quan:**Nhập vào một **mã sản phẩm**, in ra danh sách **tên** của **tất cả** các sản phẩm có liên quan với các sản phẩm có độ liên quan cao nhất được hiển thị trên cùng (trọng số giảm dần). (2đ) Ví dụ khi người dùng nhập vào mã sản phẩm là 3 (MayGiat), chương trình sẽ hiển thị như sau:

Cac san pham lien quan: BotGiat, NuocXa, BanLaHoiNuoc

6. Xây dựng chức năng **5) Hiển thị mối liên hệ giữa hai sản phẩm:** Kiểm tra độ liên quan gián tiếp giữa hai sản phẩm: Nhập vào mã số hai sản phẩm bất kỳ, chỉ ra hai sản phẩm này có liên quan gián tiếp với nhau hay không (có đường đi giữa hai sản phẩm). Nếu hai sản phẩm này không có liên hệ với nhau, chương trình hiển thị ra thông báo “**Hai san pham nay khong co lien he voi nhau**”. Nếu hai sản phẩm này có liên quan với nhau, chương trình hiển thị đường đi qua các sản phẩm trung gian. Ví dụ, nếu người dùng nhập vào 3 và 2, chương trình hiển thị ra “**MayGiat – BanLaHoiNuoc – TuLanh**”. Trong trường hợp có nhiều đường đi giữa hai sản phẩm, chương trình có thể hiển thị đường đi bất kỳ. (1đ)

Giáo viên ra đề

## Kịch bản chấm

Trước khi hết giờ 15 phút, yêu cầu sinh viên nhập nội dung của file **products.txt** và **orderhistory.txt** như sau

File **products.txt**

1

*Hình 2. Đồ thị sản phẩm sau khi đã thêm các cạnh*

3

1

2

1

1

1 BanPhimLogitech

2 BanPhimGenius

3 ChuotKhongDayLogitech

4 MiengLotChuot

5 PinAAA

10 SacDuPhongXiaomi

File **orderhistory.txt**

1 2 3

1 3 5

3 2

3 4

1 3

Barem chấm điểm

Menu hiển thị được: **2 điểm**

**Chạy chức năng 1: Hiển thị sản phẩm**. Hiển thị đúng như yêu cầu là được **2 điểm**.

Ma san pham: 1

Ten san pham: BanPhimLogitech

Ma san pham: 2

Ten san pham: BanPhimGenius

...

Ma san pham: 10

Ten san pham: SacDuPhongXiaomi

Nếu sinh viên chỉ hiển thị được mã sản phẩm mà không hiển thị được tên sản phẩm trừ 1 điểm. Nếu sinh viên không hiển thị được sản phẩm SacDuPhongXiaomi hoặc hiển thị được nhưng mã sản phẩm là 6 thì trừ 0.5 điểm.

**Chạy chức năng 2: Đọc lịch sử giao dịch.** Sinh viên hiển thị đúng tên các giao dịch, mỗi giao dịch trên một dòng được **1 điểm**. Nếu sinh viên hiển thị tất cả trên một dòng trừ 0.5 điểm. Nếu sinh viên chỉ hiển thị mã sản phẩm trừ 0.5 điểm.

BanPhimLogitech BanPhimGenius ChuotKhongDayLogitech

BanPhimLogitech ChuotKhongDayLogitech PinAAA

ChuotKhongDayLogitech BanPhimGenius

...

**Chạy chức năng 3: Kiểm tra hai sản phẩm có liên quan trực tiếp với nhau không**

* Nhập vào 1 và 2, hiện ra “**Do lien quan giua 2 san pham: 1”** được **0.5 điểm**
* Nhập vào 1 và 3, hiện ra “**Do lien quan giua 2 san pham: 3”** được **0.5 điểm**
* Nhập vào 4 và 5, hiện ra “**Do lien quan giua 2 san pham: -1”** được **0.5 điểm**
* Nhập vào 1 và 10, hiện ra “**Do lien quan giua 2 san pham: -1”** được **0.5 điểm**

**Chạy chức năng 4: Nhập vào mã sản phẩm, in ra tên của các sản phẩm có độ liên quan cao nhất theo thứ tự giảm dần**

* Nhập vào 3, hiện ra **“Cac san pham lien quan: BanPhimLogitech, BanPhimGenius, MiengLotChuot, PinAAA”**
* Nhập vào 10, hiện ra **“Cac san pham lien quan:”** hoặc thông báo
* Nếu chức năng chạy đúng được **2 điểm**
* Nếu hiển thị mã thay vì tên không trừ điểm thêm nữa.
* Nếu nhập vào 3 mà hiển thị thứ tự không chính xác trừ 1 điểm. Lưu ý là PinAAA và MiengLotChuot đều có độ liên quan bằng nhau.

**Chạy chức năng 5: Độ liên quan gián tiếp giữa hai sản phẩm**

* Nhập vào 1 và 2, hiển thị ra **“BanPhimLogitech - BanPhimGenius”**
* Nhập vào 1 và 4, hiển thị ra **“BanPhimLogitech – ChuotKhongDayLogitech – MiengLotChuot”** hoặc **“BanPhimLogitech – PinAAA - ChuotKhongDayLogitech – MiengLotChuot”**
* Nhập vào 5 và 10, hiển thị ra “**Hai san pham nay khong co lien he voi nhau**”.
* Nếu sinh viên làm đúng được **1 điểm**. Nếu chương trình hiển thị thiếu nút đầu hoặc nút cuối hoặc cả hai trừ 0.5 điểm