

## Chương 1 Logic mệnh đề, logic vị từ - Phương pháp chứng minh - Tập hợp

**Bài 1.1** Một công thức logic mệnh đề bất kỳ chứa các phép toán phủ định, tuyển, hội, kép theo, tương đương, loại trừ có thể thay thế bằng công thức tương đương chỉ chứa các phép toán phủ định tuyển và hội được hay không? Tại sao?

**Bài 1.2** Vị từ là gì? Vị từ có phải là mệnh đề không? Khi nào vị từ sẽ trở thành mệnh đề?

**Bài 1.3** Luật suy diễn là gì? Nêu tên 5 luật suy diễn của Logic mệnh đề? Cho ví dụ.

**Bài 1.4** Hãy chứng minh cặp biểu thức sau tương đương logic bằng phương pháp lập bảng giá trị chân lý

a.  $((a \rightarrow c) \vee (b \rightarrow c)) \rightarrow (a \rightarrow c)$  và  $a \rightarrow (b \vee c)$

b.  $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$  và  $p \rightarrow (q \wedge r)$

**Bài 1.5** Các biểu thức logic sau có tương đương hay không? Giải thích?

a.  $((\neg p \wedge q \wedge \neg r) \rightarrow q) \rightarrow (p \wedge r)$  và  $p \vee q \vee r$ .

b.  $((p \rightarrow r) \vee (q \wedge r)) \rightarrow (p \rightarrow q)$  và  $p \vee \neg (q \wedge \neg r)$

**Bài 1.6** Biến đổi mệnh đề phức hợp về dạng chuẩn tắc tuyển

a.  $(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$

b.  $((\neg p \vee q) \wedge r) \rightarrow q \wedge (p \vee r)$

**Bài 1.7** Biến đổi mệnh đề phức hợp về dạng chuẩn tắc hội

a.  $(p \wedge q) \rightarrow (p \rightarrow q)$

b.  $((\neg p \wedge q \wedge \neg r) \rightarrow q) \rightarrow (p \vee r)$

**Bài 1.8** Đặt  $C(x)$ : “x có một con mèo”,  $D(x)$ : “x có một con chó”,  $F(x)$ : “x có một con chồn”. Biểu diễn các phát biểu sau theo  $C(x)$ ,  $D(x)$ ,  $F(x)$ , các lượng từ và các phép nối logic. Xét không gian biến là các sinh viên trong lớp

a) Một sinh viên trong lớp có một con mèo, một con chó hay một con chồn.

b) Tất cả sinh viên trong lớp có một con mèo, một con chó hay một con chồn.

c) Một sinh viên nào đó có một con mèo và một con chồn nhưng không có chó.

**Bài 1.9**

a) Một tập B có n phần tử, thì có bao nhiêu tập con khác nhau. Giải thích?

b) Cho tập  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  và tập  $X = \{2, 4, 5, 7\}$

Hãy tìm xâu bit biểu diễn các tập sau:  $U$ ,  $X$ ,  $U \setminus X$ ,  $U \cap A$ ,  $U \cup A$ .

**Bài 1.10** Định nghĩa hàm sàn (phần nguyên) và hàm trần (phần nguyên trên) là gì? Tính giá trị của các hàm sau:

a.  $[5]$

b.  $]5[$

c.  $[1/3]$

d.  $]1/3[$

e.  $[7/2]$

g.  $]7/2[$

**Bài 1.11** Trong một phiên tòa xử án 3 bị can có liên quan đến vấn đề tài chánh để xét xem ai là người có tội? Trước tòa cả 3 bị cáo đều tuyên thệ khai đúng sự thật và lời khai như sau:

Anh A:                      Chị B có tội hoặc anh C vô tội

Chị B :                      Nếu anh A có tội thì anh C cũng có tội

Anh C:                      Tôi vô tội nhưng một trong hai người kia là có tội

**Bài 1.12** Ông Minh nói rằng nếu không được tăng lương thì ông ta sẽ nghỉ việc. Mặt khác, nếu ông ấy nghỉ việc và vợ ông ấy bị mất việc thì phải bán xe. Biết rằng nếu vợ ông Minh

hay đi làm trễ thì trước sau gì cũng sẽ bị mất việc và cuối cùng ông Minh đã được tăng lương. Suy ra nếu ông Minh không bán xe thì vợ ông ta đã không đi làm trễ. Hỏi suy diễn có cơ sở hay không?

**Bài 1.13** Các đặc điểm sau có mâu thuẫn không?

- Nếu hệ thống ở trạng thái nhiều người dùng thì hệ thống ở mode ngắt và ngược lại.
- Nếu hệ thống ở trạng thái nhiều người dùng thì hạt nhân của hệ thống hoạt động.
- Hạt nhân của hệ thống ko hoạt động hoặc hệ thống ở mode ngắt.
- Nếu hệ thống ko ở trạng thái nhiều người dùng thì hệ thống ở mode ngắt.
- Hệ thống ko ở mode ngắt.

**Bài 1.14** Suy diễn sau có cơ sở hay không?

- Nếu một siêu nhân có khả năng và muốn ngăn cản tội ác thì anh ta sẽ làm điều đó
- Nếu một siêu nhân không có k/n ngăn cản tội ác thì anh ta là người bất lực.
- Nếu anh ta không muốn ngăn cản tội ác thì anh ta là người xấu bụng.
- một siêu nhân không ngăn cản tội ác.
- Nếu siêu nhân tồn tại thì anh ta hoặc là bất lực hoặc là xấu bụng.
- Do đó siêu nhân không tồn tại.

**Bài 1.15** Các phát biểu sau có mâu thuẫn hay không? Giải thích?

- Nếu hệ thống không bị khóa thì các thông báo mới không phải xếp hàng chờ đợi và ngược lại.
- Hệ thống không bị khóa hoặc các thông báo mới không phải xếp hàng chờ đợi hoặc hệ thống hoạt động bình thường.
- Nếu hệ thống không bị khóa thì các thông báo mới được gửi tới bộ đệm.
- Nếu các thông báo mới không phải xếp hàng chờ đợi thì các thông báo mới được gửi tới bộ đệm.
- Các thông báo mới không phải xếp hàng chờ đợi và hệ thống không hoạt động bình thường.

## Chương 2 Thuật toán - Số - Ma trận – Kỹ thuật đếm

**Bài 2.1** Cho dãy các số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  xếp theo thứ tự tăng dần. Cài đặt thuật toán tìm kiếm nhị phân.

**Bài 2.2** Cài đặt thuật toán tính Hoocne để tính giá trị đa thức bậc  $n$  tại  $x=x_0$ .

**Bài 2.3** Cài đặt thuật toán đệ quy chuyển đổi 1 số nguyên dương hệ thập phân sang cơ số  $b$ .

**Bài 2.4** Xây dựng chương trình kiểm tra xem 1 ma trận vuông có phải là:

- a. Ma trận đối xứng
- b. Ma trận tam giác

**Bài 2.5** Xây dựng chương trình thực hiện cộng và nhân 2 ma trận vuông cấp  $n$ .

**Bài 2.6** Xây dựng thủ tục đệ quy thực hiện yêu cầu sau:

- a. Tìm ƯCLN của 2 số nguyên không âm.
- b. Tìm ƯCLN của  $n$  số nguyên không âm.

**Bài 2.7** Xây dựng thủ tục liệt kê các số nguyên tố nhỏ hơn  $n$ .

**Bài 2.8** Mã hóa xâu “TOAN ROI RAC” bằng cách dịch các chữ ra số bằng hàm mã hóa  $f(p)$ , rồi dịch các số đó thành chữ cái

- a.  $f(p)=(p+3) \bmod 26$  (mật mã Caesar)
- b.  $f(p)=(p-13) \bmod 26$

**Bài 2.9** Xây dựng thủ tục đệ quy tìm số hạng thứ  $n$  của dãy được xác định như sau:

- a.  $a_n = a_{n-1} + 6a_{n-2}$  với  $n \geq 2, a_0 = 3, a_1 = 6$ .
- b.  $a_n = 6a_{n-1} - 8a_{n-2}$  với  $n \geq 2, a_0 = 4, a_1 = 10$ .
- c.  $a_n = a_{n-2} \bmod 7$  với hạt giống  $a_0 = 5, a_1 = -1$ .
- d.  $a_n = a_{n-1} a_{n-2} \bmod 10$  với hạt giống  $a_0=1, a_1 = 2$ .

**Bài 2.10** Cô dâu và chú rể mời năm người bạn của mình đứng thành một hàng để chụp ảnh. Hỏi có bao nhiêu cách xếp hàng nếu:

- a) Cô dâu đứng cạnh chú rể
- b) Cô dâu không đứng cạnh chú rể

**Bài 2.11** Một lớp có 79 sinh viên. Mỗi môn học đều được đánh giá theo thang điểm chữ A, B, C, D, F. Có thể khẳng định chắc chắn được có nhiều nhất bao nhiêu sinh viên có cùng điểm.

**Bài 2.12** Theo thống kê từ một tài liệu trong một trường đại học có tất cả 2000 sinh viên. Có 1200 sinh viên học tiếng Anh, 800 sinh viên học tiếng Pháp, 140 sinh viên học tiếng Nga, 100 sinh viên học cả tiếng Anh và tiếng Pháp, 20 học cả tiếng Anh và tiếng Nga, 10 học cả tiếng Pháp và tiếng Nga. Mỗi sinh viên đều theo học ít nhất một ngoại ngữ. Tài liệu trên có đáng tin cậy hay không? Giải thích?

**Bài 2.13** Giải các hệ thức truy hồi với các điều đầu sau:

- a)  $a_n = a_{n-1} + 6a_{n-2}$  với  $n \geq 2, a_0 = 1, a_1 = 3$ .
- b)  $a_n = 7a_{n-1} - 6a_{n-2}$  với  $n \geq 2, a_0 = 0, a_1 = 2$ .

**Bài 2.14** Một nhân viên bắt đầu làm việc tại công ty từ năm 2010 với mức lương khởi điểm là 3000 đô la một tháng. Hàng tháng anh ta được nhận thêm 100 đô la và 0.5% lương của năm trước.

a) Hãy thiết lập hệ thức truy hồi tính lương của nhân viên đó  $n$  năm sau năm 2010.

b) Lương vào năm 2015 của anh ta là bao nhiêu?

c) Hãy tìm công thức tường minh tính lương của nhân viên này  $n$  năm sau năm 2010.

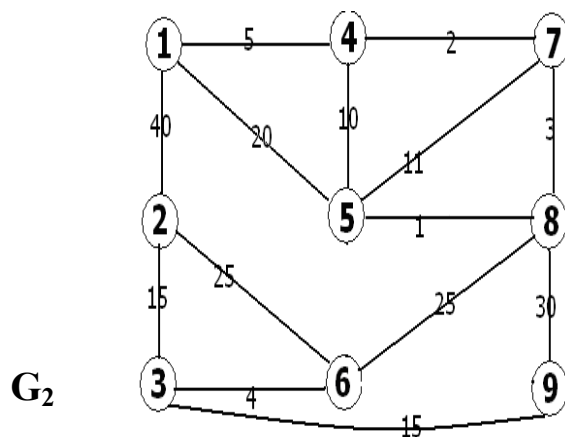
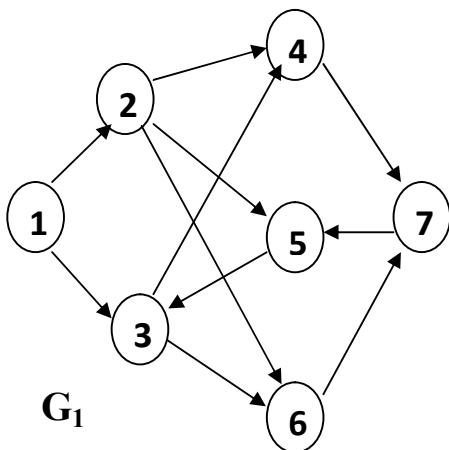
**Bài 2.15** Giả sử một máy tính mắc phải một loại virus A, virus A làm tăng gấp đôi dung lượng đang sử dụng sau mỗi ngày. Nếu ổ cứng của máy tính này có dung lượng 1TB và lúc con virus A bắt đầu nhiễm vào máy tính thì máy tính đang chứa dữ liệu với tổng dung lượng 32 GB.

a. Tính dung lượng trống của máy tính sau 3 ngày.

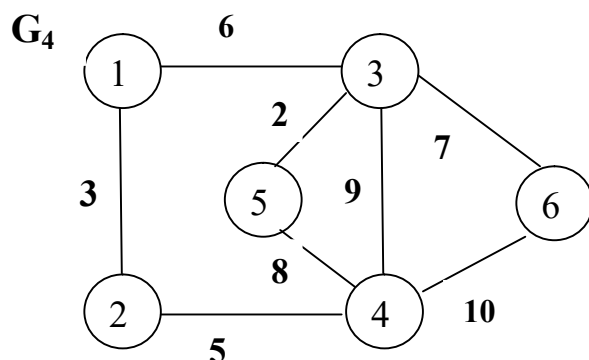
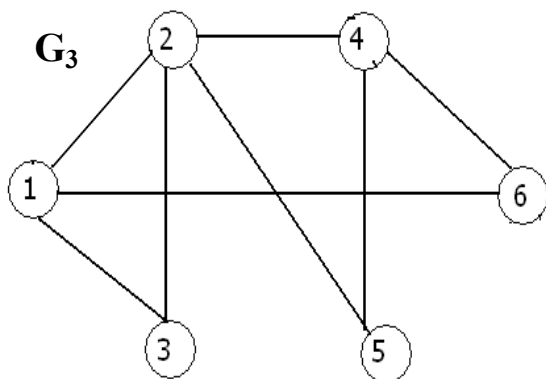
b. Hỏi sau bao lâu thì bộ nhớ bị đầy?

### Chương 3 Các khái niệm cơ bản của Lý thuyết đồ thị - Đồ thị Euler - Đồ thị Hamilton – Duyệt đồ thị

**Bài tập 3.1** Đồ thị sau là đồ thị vô hướng hay đồ thị có hướng? Tính bậc (bậc vào/bậc ra) các đỉnh của đồ thị? Kiểm tra tính liên thông của đồ thị? Đưa ra 1 đường đi độ dài 5 của đồ thị? Chỉ ra ít nhất 1 chu trình của đồ thị (nếu có)?

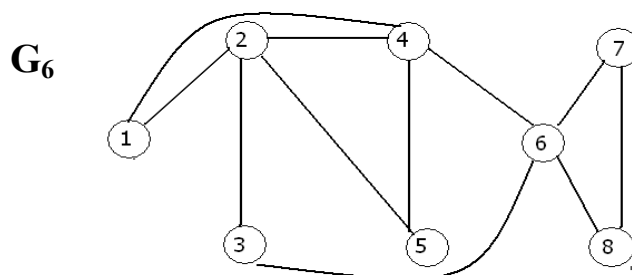
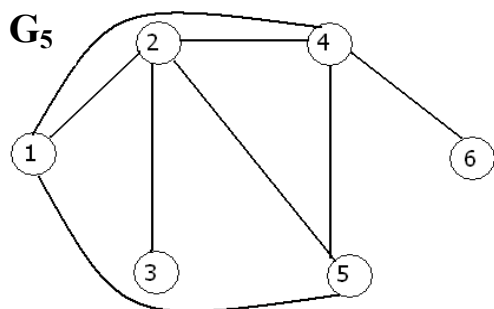


**Bài tập 3.2** Biểu diễn đồ thị  $G_3$  dưới dạng ma trận kề, danh sách cạnh, danh sách kề

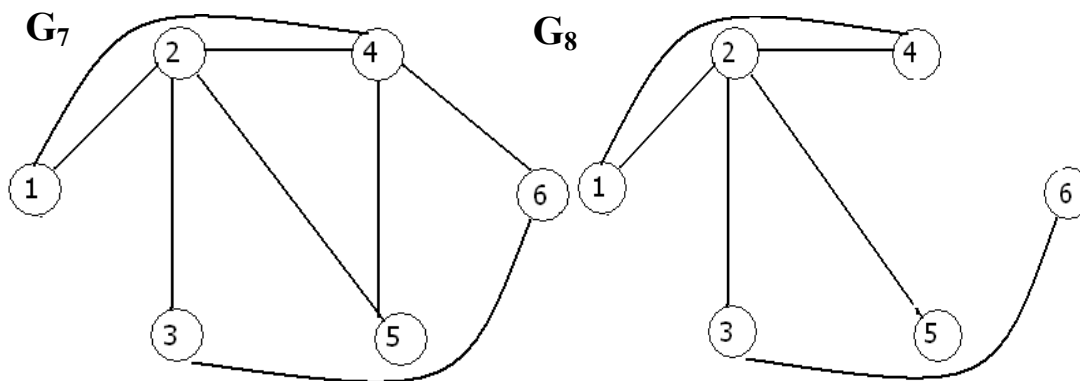


**Bài tập 3.3** Biểu diễn đồ thị  $G_4$  dưới dạng ma trận kề, danh sách cạnh, danh sách kề

**Bài tập 3.4** Đồ thị sau có là đồ thị nửa Euler hay đồ thị Euler không? Giải thích? Dùng thuật toán Flor để tìm chu trình Euler(đường Euler) nếu đồ thị nửa Euler(đồ thị Euler) sau:



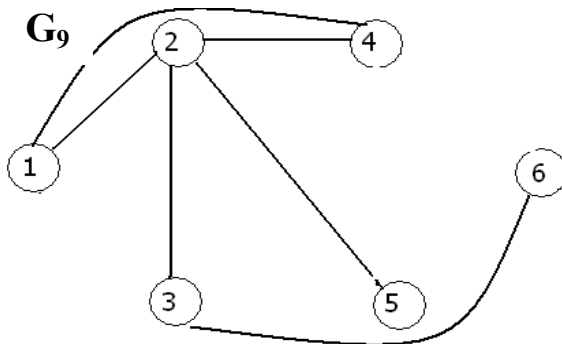
**Bài tập 3.5** Đồ thị  $G_7$  sau có là đồ thị nửa Hamilton hay đồ thị Hamilton không? Giải thích? Chỉ ra chu trình Hamilton (đường Hamilton) nếu có?



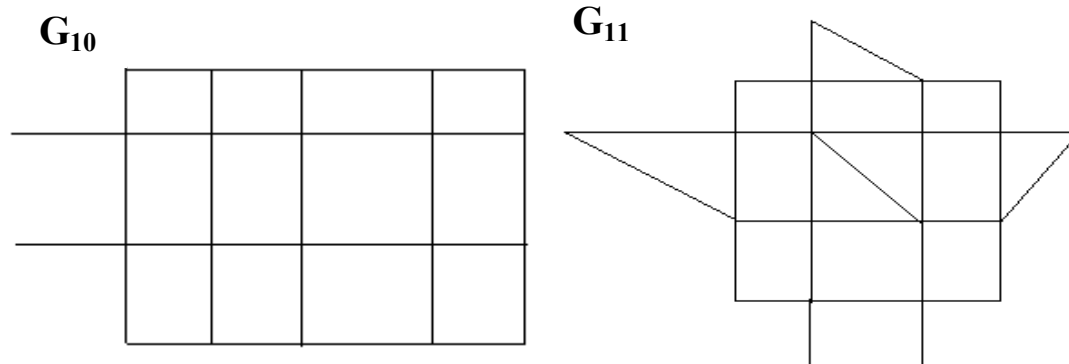
Gợi ý: Xây dựng cây tìm kiếm

**Bài tập 3.6** Xác định đỉnh treo, cạnh cầu của đồ thị  $G_8$  sau ?

**Bài tập 3.7** Xác định bậc của các đỉnh của đồ thị  $G_9$  và kiểm tra đồ thị này là đồ thị gì?



**Bài tập 3.8** Có thể dùng 1 nét vẽ để vẽ hình sau được hay không? Vì sao?



**Bài tập 3.9** Trong một cuộc họp có  $n$  vị đại biểu đến dự ( $n < 26$ ), mỗi đại biểu này đều có không ít hơn 15 người quen đến dự. Chứng minh rằng luôn luôn có thể xếp các đại biểu ngồi trên 1 bàn tròn lớn mà mỗi vị đều ngồi giữa hai người mà anh (chị) ta quen.

**Bài tập 3.10** Một quần đảo có  $n$  ( $n \geq 2$ ) hòn đảo. Giữa các hòn đảo trong quần đảo người ta xây dựng đường ngầm nối giữa chúng, biết rằng mỗi hòn đảo bất kì thuộc quần đảo đều có số đầu mỗi đường ngầm trực tiếp đến  $k$  hòn đảo khác ( $k$  không nhỏ hơn  $n/2$ ). Chứng minh rằng từ một hòn đảo tùy ý thuộc quần đảo ta có thể đi đến một hòn đảo bất kì khác của quần đảo bằng đường ngầm.

**Bài tập 3.11** Cho  $n$  xâu ký tự  $S_1, \dots, S_n$ ,  $n \leq 15$ , có độ dài không quá 200. Một cách sắp xếp  $n$  xâu theo thứ tự  $S_{p_1}, \dots, S_{p_n}$  được gọi là hoàn thiện nếu ký tự cuối của xâu trước là ký tự đầu của xâu ngay sau nó. Hãy cho biết có hay không 1 cách sắp xếp hoàn thiện.

**Bài tập 3.12**

Một xe chở khách du lịch cần đi tham quan các con đường giữa  $N$  thành phố (các thành phố được đánh số từ 0 đến  $N-1$ ,  $N < 100$ ). Giữa 2 thành phố bất kỳ nếu có đường đi đến nhau thì bao giờ cũng là đường 2 chiều, và hai thành phố bất kỳ được nối trực tiếp với nhau bởi nhiều nhất một con đường.

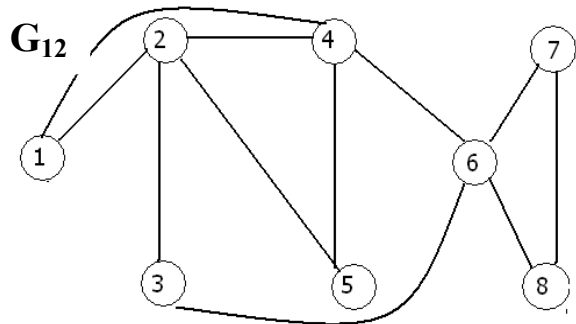
Liệu có cách nào qua tất cả các đường, mỗi đường đúng 1 lần hay không? Xây dựng giải thuật và cài đặt chương trình giúp cho người lái xe khách du lịch.

**Bài tập 3.13** Cài đặt các thuật toán thực hiện yêu cầu sau:

a. Kiểm tra tính liên thông đồ thị vô hướng? Sau đó áp dụng để tính số thành phần liên thông của đồ thị đó.

b. Tính liên thông mạnh (yếu) trong đồ thị có hướng.

**Bài tập 3.14** Minh họa thuật toán Duyệt đồ thị  $G_{12}$  theo chiều sâu



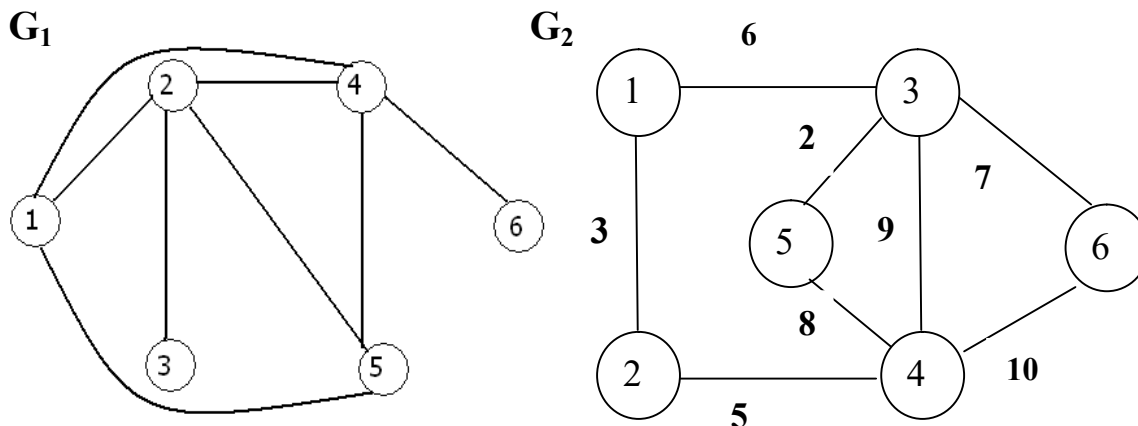
**Bài tập 3.15** Minh họa thuật toán Duyệt đồ thị  $G_{12}$  theo chiều rộng

## Chương 4 Cây khung - Bài toán tìm đường đi ngắn nhất – Luồng cực đại trong mạng

### Bài tập 4.1

- Cài đặt thuật toán duyệt đồ thị để đưa ra một cây khung cho đồ thị vô hướng liên thông.
- Cài đặt thuật toán Prim để cây khung nhỏ nhất của đồ thị vô hướng liên thông.

**Bài tập 4.2** Minh họa thuật toán tìm cây khung cho đồ thị  $G_1$  sau:



**Bài tập 4.3** Áp dụng thuật toán Prim để tìm cây khung nhỏ nhất cho đồ thị  $G_2$

**Bài tập 4.4** Áp dụng thuật toán Kruskal để tìm cây khung nhỏ nhất cho đồ thị  $G_3$  sau:

	1	2	3	4	5	6
1	0	2	1	5	0	3
2	2	0	0	3	0	0
3	1	0	0	4	1	9
4	5	3	4	0	0	5
5	0	0	1	0	0	0
6	3	3	9	5	0	0

### Bài tập 4.5 Xây dựng đường ống nước

Có 1 trạm cấp nước (được đánh số là 0) và N điểm dân cư (được đánh số lần lượt là 1, 2, .., N). Giả sử rằng các đường ống chỉ được nối giữa 2 điểm dân cư hoặc giữa trạm cấp nước với điểm dân cư.

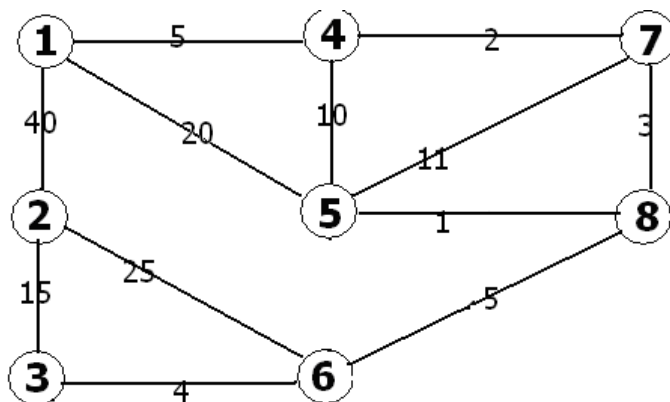
- Hãy xây dựng chương trình thiết kế tuyến đường ống nước cung cấp đến mọi nhà sao cho số lượng đường ống là nhỏ nhất.
- Hãy xây dựng chương trình thiết kế tuyến đường ống nước cung cấp đến mọi nhà sao cho tổng chiều dài đường ống phải dùng là nhỏ nhất.

### Bài tập 4.6 Xây dựng hệ thống đường

Có N điểm dân cư (được đánh số lần lượt là 1, 2, .., N). Giả sử rằng đường ống nối giữa 2 điểm dân cư là đường 1 chiều. Hãy xây dựng chương trình thiết kế tuyến đường sao cho từ 1 điểm dân cư có thể tới N-1 điểm dân cư còn lại và số lượng tuyến đường xây dựng là nhỏ nhất.



**Bài tập 4.7** Áp dụng thuật toán Dijkstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 5 tới các đỉnh còn lại trong đồ thị cho các đồ thị  $G_4$  sau:

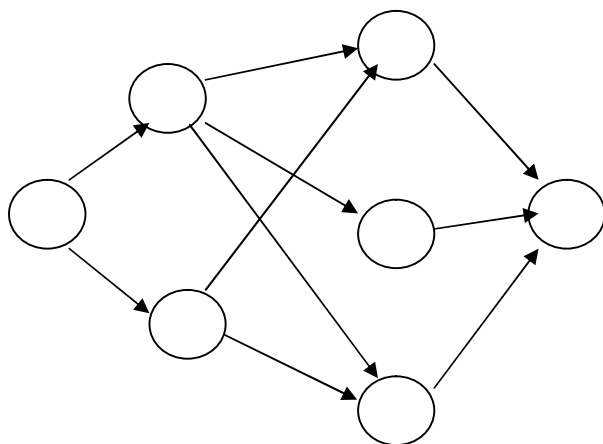


**Bài tập 4.8 Tìm đường tốt nhất**

Có  $N$  thành phố (được đánh số từ 1 tới  $N$ ,  $N > 1$ ,  $N$  nguyên). Hai thành phố bất kỳ được nối trực tiếp với nhau bởi nhiều nhất một con đường, khoảng cách mỗi con đường nối trực tiếp giữa hai thành phố  $i, j$  được ký hiệu là  $a_{ij}$  (km), chi phí để vận chuyển hàng hóa từ thành phố  $i$  đến thành phố  $j$  ký hiệu là  $c_{ij}$  (\$/km). Giả sử hai thành phố bất kỳ đều có đường đi đến nhau, đường đi từ thành phố  $i$  đến thành phố  $j$  được gọi là đường đi tốt nhất nếu chi phí vận chuyển là nhỏ nhất, trong trường hợp hai đường đi đơn có chi phí vận chuyển bằng nhau và cùng nhỏ nhất thì đường đi đơn nào có độ dài nhỏ nhất thì là đường đi tốt nhất.

Hãy xây dựng giải thuật và cài đặt giải thuật đã xây dựng xác định chi phí tốt nhất từ thành phố  $i$  đến thành phố  $j$ .

**Bài tập 4.9** Đồ thị  $G_5$  trong sau có chu trình hay không? Nếu không thì hãy tìm cách đánh số lại các đỉnh sao cho mỗi cung của đồ thị chỉ hướng từ đỉnh có chỉ số nhỏ hơn đến đỉnh có chỉ số lớn hơn.



**Bài tập 4.10 Tìm đường với chi phí phải trả cho phép**

Có  $N$  thành phố được đánh số từ 1.. $N$  nối với nhau bằng các đoạn đường một chiều. Mỗi đoạn đường bao gồm 2 thông số: Độ dài và chi phí đi của đoạn đường.

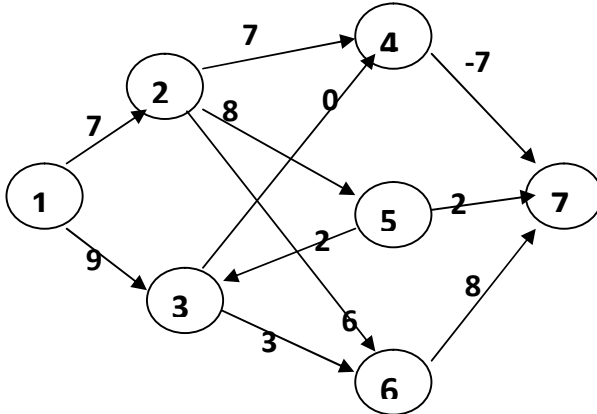
A sống tại thành phố 1 và A muốn di chuyển đến thành phố  $N$  nhanh nhất có thể.

Bạn hãy giúp A tìm ra đường đi ngắn nhất từ thành phố 1 đến thành phố N mà A có khả năng chi trả tiền.

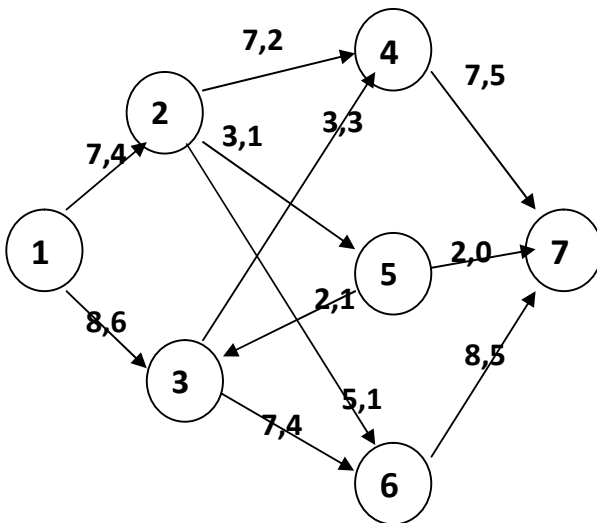
**Bài tập 4.11 Đường đi trên lưới**

Cho 1 ma trận  $A[M, N]$ , mỗi phần tử của nó chứa 1 số tự nhiên. Từ 1 ô  $(i, j)$  ta có thể đi sang ô kề nó (có chung 1 cạnh) nếu giá trị của ô kề này nhỏ hơn giá trị lưu trong  $(i, j)$ . Hãy tìm 1 đường đi từ ô  $(i, j)$  tới ô  $(k, l)$  trên ma trận sao cho phải đi qua ít ô nhất. Hãy tìm 1 đường đi từ ô  $(i, j)$  tới ô  $(k, l)$  trên ma trận sao cho tổng giá trị các ô phải đi qua nhỏ nhất.

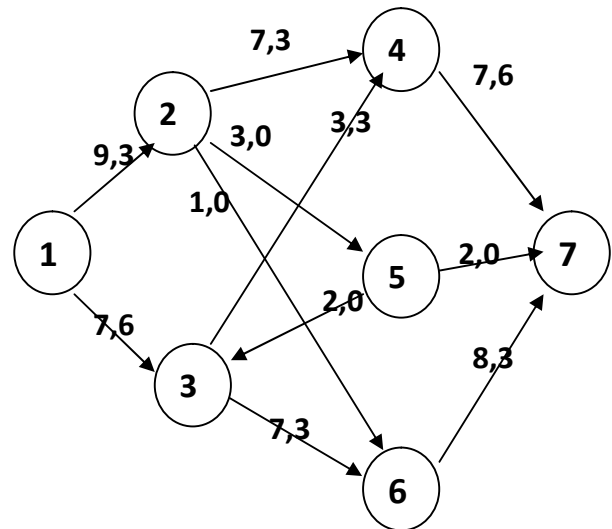
**Bài tập 4.12** Đồ thị  $G_6$  sau có phải là một mạng hay không? Giải thích vì sao?



**Bài tập 4.13** Cho các đồ thị có hướng sau:



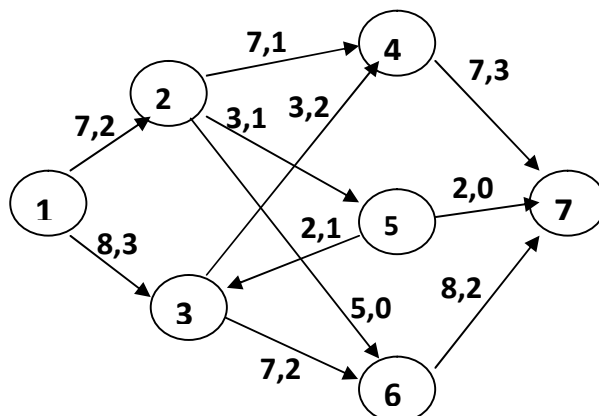
$G_7$



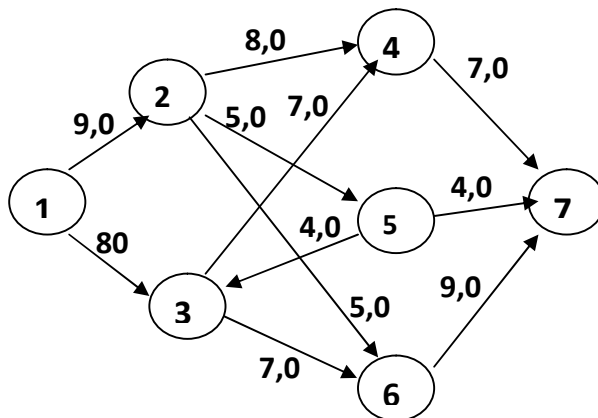
$G_8$

Trong đó, hai số viết bên cạnh phải (trái) mỗi cung tương ứng là khả năng thông qua (luồng) của cung. Các đồ thị trên có phải là luồng trong mạng hay không? Giải thích? Nếu đúng thì luồng đó có phải là luồng cực đại không? Giải thích?

**Bài tập 4.14** Luồng trong mạng  $G_9$  dưới đây đã phải là luồng cực đại chưa? Vì sao? Nếu chưa hãy tìm luồng cực đại của nó.



**Bài tập 4.15** Hãy tìm luồng cực đại trong mạng  $G_{10}$  sau



Trưởng khoa/bộ môn

(Ký tên)

Giảng viên

(Ký tên)