BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA – HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THUỶ SẢN - NHA TRANG
KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

LUAÄN VAÊN TOÁT NGHIEÄP

Ñeà taøi:

BAØI TOAÙN LUOÀNG CÖÏC ÑAÏI TRONG MAÏNG VÔÙI KHAÛ NAÊNG THOÂNG QUA CAÙC CUNG CAÙC ÑÆNH.

GVHD: ĐỖ NHƯ AN
SVTH : Ngô Tạo Vinh

I. PHÁT BIỂU BÀI TOÁN

1.Bài toán

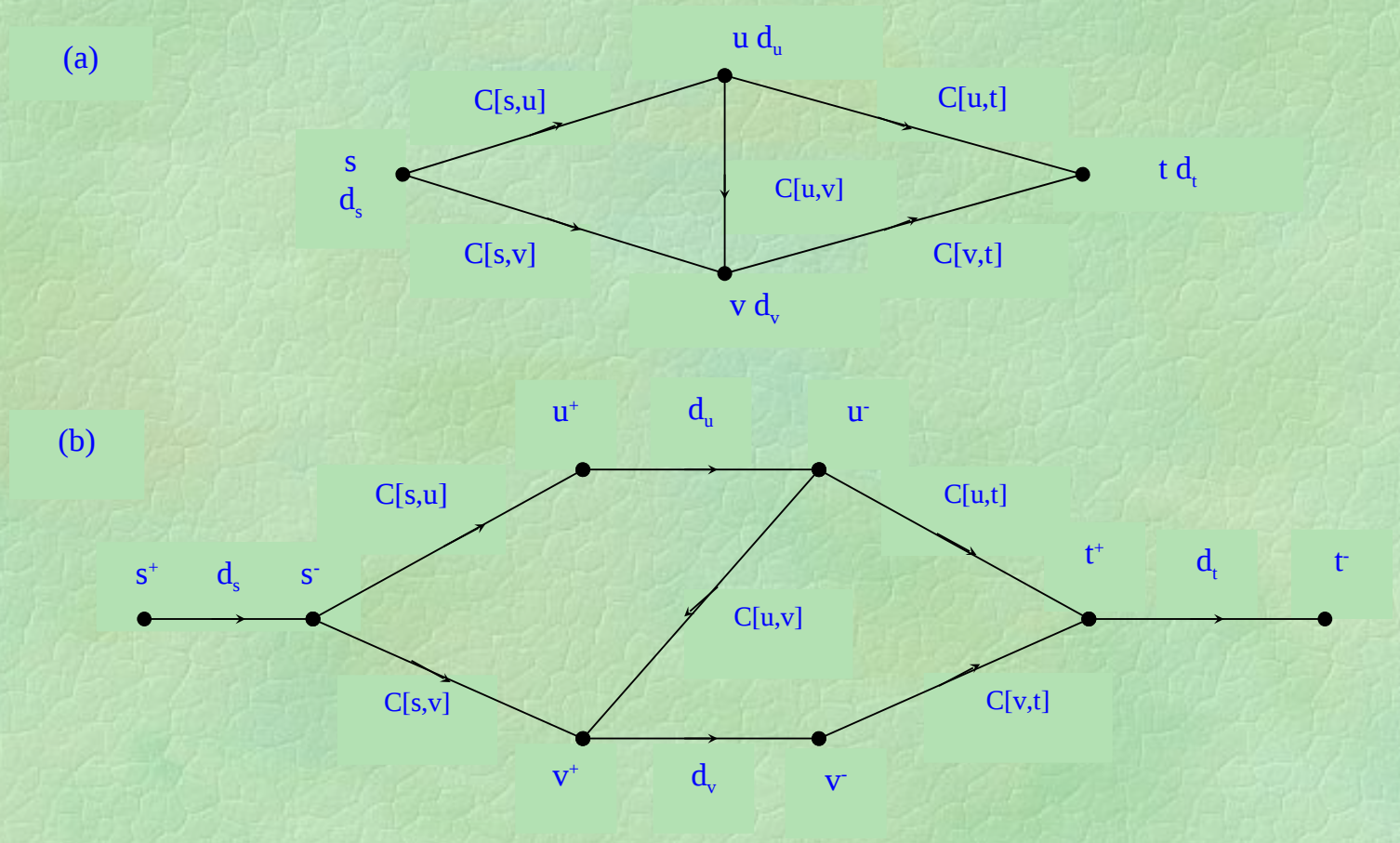
Giả xử trong đồ thị $G = (V,E)$, ngoài khả năng thông qua của các cung $c(u,v)$, ở mỗi đỉnh $v \in V$ còn có khả năng thông qua của đỉnh là $d(v)$, và đòi hỏi tổng luồng đi vào đỉnh v không còn vượt quá $d(v)$, tức là

$$\sum_{\omega \in V} f(\omega, v) \le d(v)$$

Cần phải tìm luồng cực đại giữa s và t trong mạng như vậy.

Xây dựng một mạng G' sao cho: mỗi đỉnh v của G tương ứng với hai đỉnh v^+, v^- trong G', mỗi cung (u,v) trong G ứng với cung (u,v^+) trong G', mỗi cung (v,w) trong G ứng với cung (v^-,w^+) trong G'. Ngoài ra, mỗi cung (v^+,v^-) trong G' có khả năng thông qua là $d(v)$, tức là bằng khả năng thông qua của đỉnh v trong G.

Thí dụ 1. *Hình 1a* cho ví dụ mạng *G* với khả năng thông qua ở cung và đỉnh. *Hình 1b* là mạng *G'* tương ứng chỉ có khả năng thông qua ở các cung.



Hình 1

2. Giải quyết bài toán

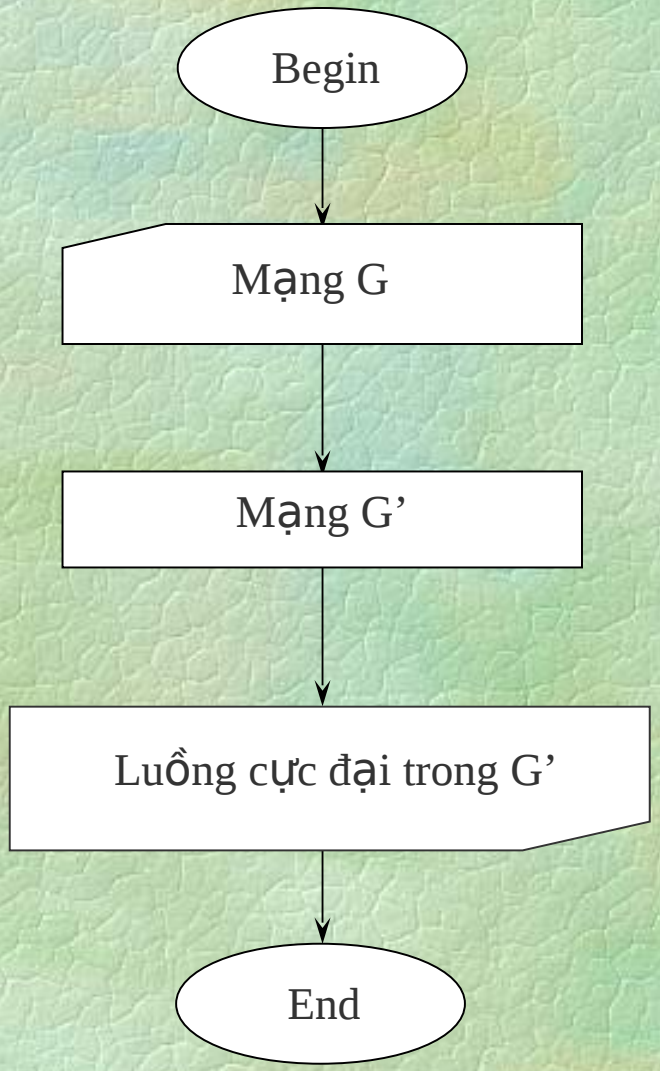
Từ mạng $G = (V,E)$ khả năng thông qua các cung và các đỉnh. Ta sẽ giải quyết theo hai bước sau:

1^0 Xác định mạng G'.

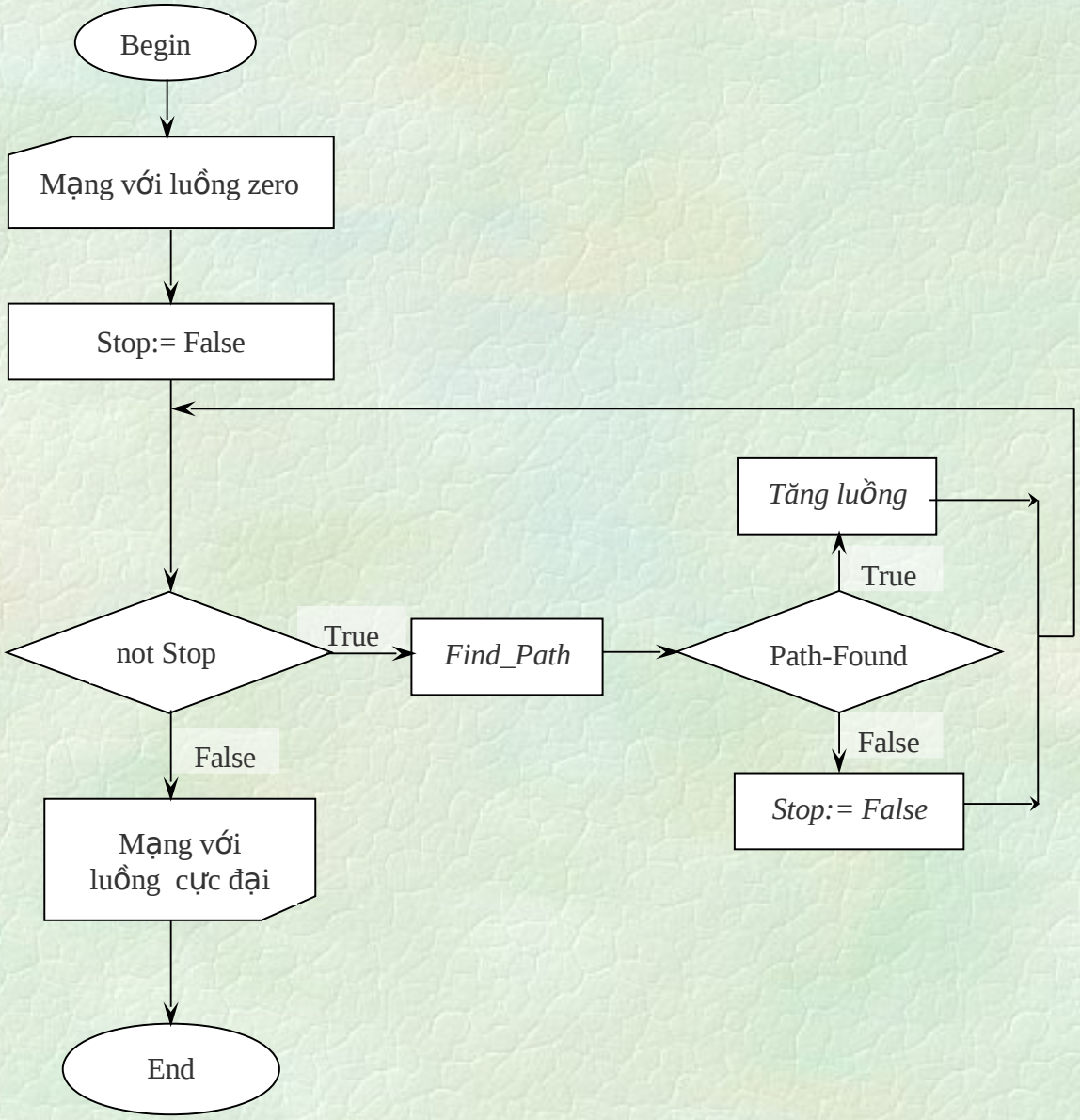
2^0 Tìm luồng cực đại trong mạng G'. Bắt đầu từ luồng zero với khả năng thông qua cung.

Hai bước trên ta có thể biểu diễn dưới dạng sơ đồ thuật toán sau:

SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN TỔNG QUÁT TÌM LUỒNG CỰC ĐẠI TRONG MẠNG VỚI KHẢ NĂNG THÔNG QUA CÁC CUNG CÁC ĐỈNH



SƠ ĐỒ THUẬT TOÁN FORD-FULKERSON TỔNG QUÁT



II. CÀI ĐẶT BÀI TOÁN

***1. Input*:** *Nhập mạng G = (V,E) với khả năng thông qua các cung các đỉnh.*

** Nhập số đỉnh:*

** Nhập ma trận A biểu diễn mạng G = (V,E) với khả năng thông qua các cung các đỉnh.*

Giả sử mạng G = (V,E), |V| = n. Ta có thể biểu diễn bởi ma trận trọng số A cấp n x n như sau:

$$A = (a_{ij}) = \begin{cases} d_i & \text{,nếu } i = j \\ c[i,j] & \text{,nếu } [i,j] \in E \\ 0 & \text{,nếu } [i,j] \notin E \end{cases}$$

Trong đó: d_i là khả năng thông qua đỉnh i; C[i,j] là khả năng thông qua cung [i,j].

2. Output

* Ma trận *A'* biểu diễn mạng *G' = (V',E')* với khả năng thông qua các cung tương ứng.

* Ma trận luồng cực đại của mạng đó

* Giá trị luồng cực đại *Val(f*)*.

Mạng tương ứng với *G = (V,E)*, |*V* | = *n* là mạng *G' = (V',E')*, |*V'*| = 2 |*V* |, | *E'*| = 2 |*E* | - 1. Được biểu diễn thông qua ma trận A' cấp (2*n* x 2*n*) như sau:

$$A' = (a'_{ij}) = \begin{cases} 0 & \text{nếu } i = j \\ c[i,j] & \text{nếu } [i,j] \in E' \end{cases}$$

Chú ý: Ta có thể Input ma trận A biểu diễn mạng G = (V,E) với khả năng thông qua các cung. Sau đó, Output ma trận và giá trị luồng cực đại của mạng đó.

KẾT LUẬN

Tóm lại, lý thuyết đồ thị không những có nhiều ứng dụng trong thực tế mà còn là công cụ đắc lực cho ngành công nghệ thông tin. Nó giúp cho chúng ta mô tả một cách dễ dàng các bài toán phức tạp cụ thể, để từ đó ta có thể mã hoá các bài toán đó vào máy tính mà trong đó bài toán luồng cực đại trong mạng của hai nhà toán học Mỹ là Ford và Fullkerson là một ví dụ điển hình, thông qua việc cài đặt thuật toán này giúp chúng ta có được những giải pháp, sự lựa chọn đúng đắn để đem lại hiệu quả kinh tế.

Bài toán luồng cực đại trong mạng có nhiều ứng dụng trong thực tế như: Bài toán xác định cường độ dòng lớn nhất của dòng vận tải giữa hai nút của một bản đồ giao thông, bài toán tìm luồng dầu lớn nhất có thể bơm từ tàu chở dầu vào bể chứa của một hệ thống đường ống dẫn dầu…Ngoài ra, ứng dụng của bài toán còn để giải các bài toán như: Bài toán đám cưới vùng quê, bài toán về hệ thống đại diện chung, bài toán phân nhóm sinh hoạt, bài toán lập lịch cho hội nghị …

Về chương trình nguồn tôi đã cài đặt tương đối hoàn chỉnh "bài toán luồng cực đại trong mạng với khả năng thông qua các cung các đỉnh", bài toán luồng cực đại trong mạng với khả năng thông qua các cung và thuật toán được xây dựng dựa trên thuật toán tìm luồng cực đại để giải một bài toán tối ưu rời rạc là mô hình toán học cho một số bài toán tối ưu tổ hợp điển hình là bài toán phân nhóm sinh hoạt …

Do thời gian còn hạn chế nên không tránh khỏi sai sót. Vì vậy tôi kính mong các thầy cô đóng góp ý kiến và chỉ dẫn thêm. Một lần nữa, tôi xin chân thành cảm ơn thầy Đỗ Như An và các thầy cô đã hướng dẫn tận tình, giúp cho tôi hoàn thành bài thực tập này.

Nha Trang, 10/2003.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Đinh Mạnh Tường - Đỗ Xuân Lôi - *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật* – NXBTK.1990

[2] Nguyễn Đức Nghĩa - Nguyễn Tô Thành – *Toán rời rạc* – NXBGD. 1996

[3] Quách Tuấn Ngọc – *Ngôn ngữ lập trình PASCAL* – NXBGD.1985

[4] Trần Đức Huyên - *Các thuật giải trong tin học* – NXBGD.1991

[5] Địa chỉ Web WWW.TH&NT.com.vn