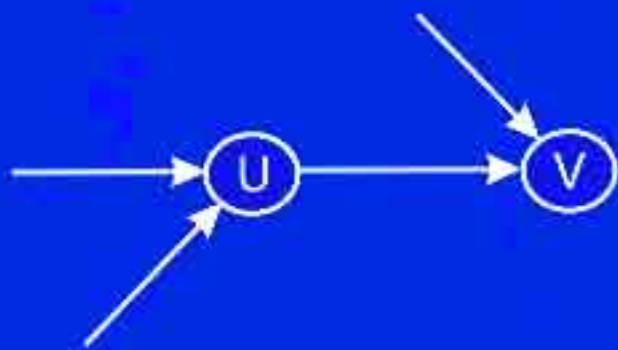


TS. NGUYỄN VĂN LONG

PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU



NHÀ XUẤT BẢN
GIAO THÔNG VẬN TẢI

TS. NGUYỄN VĂN LONG

**PHƯƠNG PHÁP
TỐI ƯU**

**NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI
HÀ NỘI - 2006**

Chịu trách nhiệm xuất bản

LÊ TỬ GIANG

Biên tập và sửa bài

VŨ VĂN BÁI

Trình bày bìa

LÊ THU HẰNG

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

80B TRẦN HƯNG ĐẠO - HÀ NỘI

ĐT: 04.9423345 * FAX: 04. 8224784

MS $\frac{075(6V)}{GTVT - 06}$ 43/09 - 06

In 500 cuốn khổ 14,5 x 20,5cm, tại Công ty in Giao thông.

Quyết định xuất bản số: 151-2006/CXB/43-313/05/GTVT.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2006.

29
15
2006

LỜI NÓI ĐẦU

Để đáp ứng nhu cầu học tập và giảng dạy của học viên cao học và giảng viên chuyên ngành Điện - Điện tử và chuyên ngành khoa học kỹ thuật khác, chúng tôi đã tiến hành biên soạn cuốn sách "Phương pháp tối ưu".

Nội dung cuốn sách bao gồm:

Chương 1: Bài toán tối ưu tổ hợp: Trình bày dạng bài toán tối ưu tổ hợp và các bài toán thực tế đưa về bài toán tối ưu tổ hợp. Đặc biệt đưa ra phương pháp nhánh cận để xử lý khó khăn của bài toán tối ưu tổ hợp là sự bùng nổ của tập các phương án.

Chương 2: Bài toán tối ưu trên đồ thị: Trình bày các bài toán thực tiễn đưa về bài toán tối ưu trên đồ thị, trình bày các thuật toán tìm đường đi ngắn nhất từ một đỉnh cho trước đến một đỉnh đã biết, từ một đỉnh tùy ý đến một đỉnh bất kỳ... Đồng thời đưa ra các thuật toán khác nhau cùng giải quyết một vấn đề nhưng có độ phức tạp không giống nhau.

Chương 3: Bài toán luồng cực đại trong mạng: Trình bày mô hình ứng dụng thực tiễn của luồng trong mạng và đề xuất phương pháp tìm luồng cực đại trong mạng. Bài toán luồng cực đại trong mạng là bài toán có nhiều ứng dụng trong kỹ thuật, trong công nghiệp, trong dầu khí.

Chương 4: Hàm đại số logic: Trình bày các vấn đề cơ bản về đại số logic, tối ưu hóa các hàm chuyển mạch thông qua tối thiểu hóa dạng tuyển chuẩn tắc của hàm logic.

Chương 5: Ôtô mát: Trình bày nguyên lý cơ bản của ôtô mát và mô hình ứng dụng.

Cuốn sách đã đáp ứng được đầy đủ nội dung của môn học, tuy nhiên khó tránh khỏi những sai sót, rất mong được sự góp ý chân thành của độc giả.

Tác giả

CHƯƠNG 1

TỐI ƯU TỔ HỢP

1.1. MỞ ĐẦU

1.1.1. Thuật toán và độ phức tạp thuật toán

1.1.1.1. Khái niệm

Để giải quyết một vấn đề thực tế, trước hết cần đưa vấn đề giải quyết về mô hình toán học là: đầu vào (giả thiết), đầu ra (kết luận). Để đạt được yêu cầu cần chỉ ra các bước cần phải thực hiện: máy tính phát triển, thuật toán phải chỉ ra trình tự các bước để khi có đầu vào ta thu được bộ đầu ra qua tính toán của máy.

Định nghĩa 1: Thuật toán là một dãy hữu hạn các bước cần thực hiện trên các dữ liệu của đầu vào (gọi tắt là đầu vào) để thu được yêu cầu đề ra (gọi tắt là đầu ra).

- Đầu vào của thuật toán: Dữ liệu ban đầu đã biết.
- Đầu ra của thuật toán: Với bộ dữ liệu đầu vào, qua thuật toán sẽ thu được các dữ liệu tương ứng (dữ liệu ra).

Đặc trưng của thuật toán được thể hiện ở các tính chất bắt buộc sau:

a. *Tính chính xác:* các bước của thuật toán phải được mô tả nhằm thực hiện chính xác yêu cầu đặt ra.

b. *Tính đơn trị:* các kết quả trung gian ở các bước thực hiện

thuật toán (nếu có) phải được xác định một cách đơn trị, chỉ phụ thuộc vào đầu vào và các kết quả ở các bước trước.

c. Tính hữu hạn: Thuật toán phải đưa ra được đầu ra sau một số hữu hạn bước thực hiện với mọi dữ liệu đầu vào.

d. Tính tổng quát: thuật toán có thể áp dụng để giải quyết mọi bài toán có dạng đã cho.

Ví dụ 1: Cho 3 số a, b, c . Hãy tìm giá trị nhỏ nhất trong 3 số đã cho. Dựa vào thuật toán đưa ra, hãy phân tích các đặc trưng của thuật toán?

Đầu vào: 3 số a, b, c đã biết.

Đầu ra : tìm được $x = \min \{a, b, c\}$

Thuật toán sẽ thực hiện như sau:

Bước 1: Đặt $x := a$

Bước 2: Nếu $x > b$ thì đặt $x := b$

Bước 3: Nếu $x > c$ thì đặt $x := c$

Giải thích một số lệnh trong khi thực hiện các bước ở trên như sau:

- Lệnh gán $x := a$ nghĩa là gán cho vùng nhớ có tên là x giá trị là a , giá trị hiện tại là a
- Nếu $x > b$ thì $x := b$ nghĩa là kiểm tra xem $x > b$ có đúng không? Nếu đúng thì thực hiện lệnh gán giá trị $x := b$ giá trị x hiện có bị xoá đi và thay vào đó là giá trị b giá trị hiện tại là $x = b$. Nếu $x > b$ không đúng thì $x := b$ không được thực hiện, nghĩa là giá trị cũ của x vẫn còn lưu đến hiện tại.

Thuật toán sẽ thực hiện lần lượt qua bước 1, xong bước 1 thực hiện bước 2, xong bước 2 thực hiện bước 3. Kết thúc bước 3 giá trị x hiện tại chính là giá trị min của 3 số a, b, c cần tìm. Cụ thể:

a. Sau khi thực hiện xong bước 1, x có giá trị là $x = a$.

b. Thực hiện tiếp bước 2: Đầu tiên kiểm tra $x > b$ có đúng không? Có hai khả năng xảy ra:

- Nếu thoả mãn thì giá trị hiện tại của x không phải là giá trị min cần tìm, x phải được thay thế, tạm thời x có giá trị là b qua phép gán $x := b$. Xong bước 2 thực hiện bước 3.
- Nếu không thoả mãn thì giá trị hiện tại của x chính là giá trị min trong hai số a và b , bỏ qua lệnh gán. Xong bước 2 thực hiện bước 3.

c. Thực hiện bước 3: Trước khi thực hiện bước 3 các bước 1 và bước 2 đã thực hiện xong, giá trị x hiện tại (sau khi thực hiện xong bước 2, trước khi thực hiện bước 3) chính là giá trị nhỏ nhất trong hai số a, b .

Bước 3 kiểm tra $x > c$ hay không? Có hai khả năng xảy ra:

- Nếu thoả mãn thì x hiện tại không phải là giá trị cần tìm, cần phải thay đổi giá trị x là c qua lệnh gán $x := c$. Giá trị thời điểm này là $x := c$ chính là giá trị nhỏ nhất trong 3 số a, b, c cần tìm.
- Nếu không thoả mãn, nghĩa là $x \leq c$, bỏ qua lệnh gán vì giá trị x hiện tại chính là giá trị nhỏ nhất trong 3 số a, b, c (trong trường hợp này x sẽ nhận giá trị hoặc của a hoặc của b).

Qua việc phân tích ở trên, thuật toán sẽ tìm được chính xác đầu ra là giá trị $x = \min \{a, b, c\}$.

Thuật toán sẽ kết thúc và tìm được x sau hữu hạn bước (3 bước) ở mỗi bước các kết quả là đơn trị phụ thuộc vào giá trị đầu vào a, b, c .

Rõ ràng thuật toán luôn cho kết quả đầu ra với đầu vào a, b, c bất kỳ là các số. Thuật toán thể hiện tính tổng quát. Thuật toán thoả mãn các đặc trưng nêu ra ở phần trên.

1.1.1.2. Mô tả thuật toán bằng ngôn ngữ tựa Pascal

Để mô tả các bước của thuật toán, chúng ta có thể làm theo nhiều cách, thông thường người ta mô tả theo 2 cách sau:

- Mô tả bằng ngôn ngữ thông thường;
- Mô tả bằng các ngôn ngữ tựa các ngôn ngữ cấp cao (Pascal, C, Basic...).

Cách mà chúng ta dùng trong giáo trình này là mô tả bằng ngôn ngữ tựa Pascal. Những câu lệnh thường dùng sau đây:

a. Procedure (hoặc function) (tên thuật toán): chỉ sự bắt đầu của thuật toán và có tên (tên thuật toán).

Các bước của thuật toán được mô tả trong thân thủ tục (thân hàm) và được bắt đầu bởi begin, kết thúc bởi end. Chẳng hạn:

Function max (a, b, c)

Begin

(thân hàm)

end;

Procedure Hoán vị (n)

begin

(thân thủ tục)

end;

b. Câu lệnh gán:

$x := a$, biến x được gán giá trị là a.

c. Khởi câu lệnh:

Begin

Câu lệnh 1

Câu lệnh r

end;

Để giải thích một đoạn chương trình làm gì ta có thể ghi chú thích câu nằm trong { }.

d. Câu lệnh điều kiện:

if điều kiện theo câu lệnh;

Nếu điều kiện thoả mãn thì thực hiện câu lệnh, nếu không thoả mãn thì bỏ qua câu lệnh, thực hiện câu lệnh tiếp theo. Tương tự câu lệnh sau cũng hoạt động như vậy:

If điều kiện theo câu lệnh 1

Else câu lệnh 2;

e. Các câu lệnh lặp:

Dạng 1:

For biến: = giá-trị-đầu to giá-trị-cuối do câu lệnh ;

Biến sẽ lấy giá trị đầu và thực hiện câu lệnh nếu giá trị đầu không lớn hơn giá trị cuối. Sau khi thực hiện xong câu lệnh này, biến sẽ tăng lên 1 đơn vị và câu lệnh lại được thực hiện nếu biến có giá trị không lớn hơn giá trị cuối. Quá trình trên sẽ lặp đi lặp lại cho đến khi biến lớn hơn giá trị cuối thì dừng và thực hiện câu lệnh tiếp theo.

Dạng 2:

while điều kiện do câu lệnh

Khi gặp câu lệnh này điều kiện sẽ được kiểm tra. Nếu điều kiện