

PGS. TS. BÙI THẾ TÂM

TS. NGUYỄN VŨ TIẾN

CÁC THUẬT TOÁN TỐI ƯU HOÁ

(QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH)

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI
HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Các bài toán tối ưu thường xuất hiện trong kinh tế và kỹ thuật, chúng có nhiều ứng dụng rất rộng rãi và đa dạng. Hiện nay môn học "**Tối ưu hoá**" được giảng dạy ở những năm cuối cho sinh viên các ngành khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật và kinh tế thuộc nhiều trường Đại học và Cao đẳng. Cuốn sách "**Các thuật toán tối ưu hoá. Quy hoạch tuyến tính**" là tập hợp các bài giảng của các tác giả về môn học này ở một số trường Đại học trong nhiều năm.

Cuốn sách này gồm bốn chương. Chương 1 trình bày những khái niệm mở đầu. Chương 2 nêu các thuật toán cơ bản của Quy hoạch tuyến tính: đơn hình thường, đơn hình cải biên, đơn hình đối ngẫu. Chương 3 dành cho thuật toán thế vị giải bài toán vận tải. Chương 4 nêu Chương trình giải quy hoạch tuyến tính. Phần thuật toán chi tiết của các phương pháp cố gắng trình bày để các lập trình viên có thể chuyển dễ dàng sang chương trình bằng Pascal, C, FoxPro, Basic hay Java.

Đối tượng của cuốn sách là các bạn sinh viên, kỹ sư thuộc các ngành khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật và kinh tế, học sinh các lớp chuyên tin học.

Toàn bộ cuốn sách do chính các tác giả soạn thảo trên Hệ soạn thảo văn bản AMSTEX và đã cố gắng hạn chế đến mức tối thiểu các lỗi về in ấn. Các tác giả rất mong nhận được sự góp ý của bạn đọc trong cả nước về nội dung và hình thức cuốn sách để lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn.

Các tác giả

PGS. PTS BUI THE TAM

Chương 1

MỞ ĐẦU

§1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Các thuật toán tối ưu có rất nhiều ứng dụng trong kinh tế và trong khoa học kỹ thuật. Đối với mỗi một thuật toán, cần phải xây dựng cơ sở lý thuyết của thuật toán, chứng minh tính hữu hạn hay hội tụ của nó, thuật toán cần phải lập trình được và chạy có hiệu quả trên máy tính điện tử.

1.1. Bài toán tối ưu tổng quát

Bài toán tối ưu tổng quát được phát biểu như sau. Cực đại hóa (cực tiểu hóa) hàm

$$f(x) \rightarrow \max \quad (\min) \quad (1.1)$$

với các điều kiện

$$g_i(x) \quad (\leq, =, \geq) \quad b_i, i = 1, \dots, m \quad (1.2)$$

$$x \in X \subset R^n \quad (1.3)$$

Bài toán (1.1)-(1.3) được gọi là một quy hoạch, hàm $f(x)$ được gọi là hàm mục tiêu, các hàm $g_i(x)$, $i = 1, \dots, m$ được gọi là các hàm ràng buộc, mỗi đẳng thức hoặc bất đẳng thức trong hệ (1.2) được gọi là một ràng buộc. Tập hợp

$$D = \{x \in X \mid g_i(x) \quad (\leq, =, \geq) \quad b_i, i = 1, \dots, m\} \quad (1.4)$$

được gọi là miền ràng buộc (hay miền chấp nhận được). Mỗi điểm $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in D$ được gọi là một phương án

M Ụ C L Ụ C

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1. Mở đầu	5
§1. Đối tượng nghiên cứu	5
§2. Vấn đề mô hình hoá toán học	7
2.1. Xây dựng mô hình t.học cho một vấn đề thực tế ..	7
2.2. Một số mô hình thực tế	10
§3. Một số khái niệm và k.quả từ giải tích lồi và đại số ...	12
3.1. Không gian Euclid	12
3.2. Tập Compact	14
3.3. Đường thẳng, đoạn thẳng, siêu phẳng	15
3.4. Tập lồi	15
3.5. Hàm lồi	17
Chương 2. Quy hoạch tuyến tính	21
§1. Bài toán qui hoạch tuyến tính	21
1.1. Bài toán tổng quát	21
1.2. Dạng chuẩn và dạng chính tắc	23
1.3. Đưa b.toán QHTT về dạng chuẩn, dạng chính tắc	23
1.4. Giải b.toán QHTT hai biến bằng ph.pháp hình học	25
§2. Một số tính chất chung	27
§3. Phương pháp đơn hình giải QHTT	32
3.1. Đường lối chung và cơ sở thuật toán	33
3.2. Thuật toán đơn hình	39
3.3. Công thức đối cơ sở. Bảng đơn hình	41
3.4. Vấn đề phương án cực biên và ph.án xuất phát ..	44
3.5. Ví dụ giải bằng phương pháp đơn hình	50
§4. Thuật toán đơn hình cải biên	53
4.1. Ý nghĩa thuật toán đơn hình cải biên	53

4.2.	Thuật toán đơn hình cái biên	57
4.3.	Ví dụ về phương pháp đơn hình cái biên	60
4.4.	Tính hữu hạn của thuật toán đơn hình	62
§5.	Qui hoạch đối ngẫu	64
5.1.	QHTT dưới dạng chuẩn, cặp bài toán tuyến tính đối ngẫu đối xứng	64
5.2.	QHTT dưới dạng chính tắc, cặp bài toán tuyến tính đối ngẫu không đối xứng	69
5.3.	Cặp bài toán đối ngẫu tổng quát	69
5.4.	Ý nghĩa cặp bài toán đối ngẫu	70
5.5.	Tiêu chuẩn tối ưu và thuật toán đơn hình đối ngẫu	72
5.6.	Phương pháp tìm cơ sở đối ngẫu xuất phát	75
Chương 3. Các bài toán vận tải		85
§1.	Phát biểu bài toán và tính chất	85
§2.	Cách tìm phương án xuất phát	92
2.1.	Phương pháp góc Tây Bắc	
2.2.	Phương pháp cực tiểu cước phí	
§3.	Phương pháp thế vị	93
Chương 4. Chương trình giải quy hoạch tuyến tính		101