

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

—o0o—

HOÀNG TRI THỨC

ĐIỀU KIỆN TỐI ƯU CHO BÀI TOÁN QUY HOẠCH
NỬA VÔ HẠN SUY RỘNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Thái Nguyên, 4/2019

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

—o0o—

HOÀNG TRI THỨC

ĐIỀU KIỆN TỐI ƯU CHO BÀI TOÁN QUY HOẠCH
NỬA VÔ HẠN SUY RỘNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Ngành: Toán giải tích

Mã số: 8 46 01 02

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
PGS.TS. ĐỖ VĂN LỮU

Thái Nguyên, 4/2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan công trình trên là do tôi nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của PGS. TS. Đỗ Văn Lưu. Các kết quả nêu trong luận văn này là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình khoa học nào khác.

Ngoài ra, trong luận văn tôi còn sử dụng một số kết quả, nhận xét của các tác giả khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

Nếu phát hiện bất kỳ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung luận văn của mình.

Thái Nguyên, ngày 08 tháng 4 năm 2019

Tác giả

Hoàng Tri Thức

LỜI CẢM ƠN

Luận văn này được thực hiện tại Trường Đại học sư phạm - Đại học Thái Nguyên và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của PGS.TS. Đỗ Văn Lưu. Tác giả xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc tới thầy hướng dẫn khoa học của mình, người đã đặt vấn đề nghiên cứu, dành nhiều thời gian hướng dẫn và tận tình giải đáp những thắc mắc của tác giả trong suốt quá trình làm luận văn.

Tác giả cũng đã học tập được rất nhiều kiến thức chuyên ngành bổ ích cho công tác và nghiên cứu của bản thân. Tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới các thầy giáo, cô giáo đã tham gia giảng dạy lớp cao học Toán, nhà trường và các phòng chức năng của trường, khoa Toán, trường Đại học sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã quan tâm và giúp đỡ tác giả trong suốt thời gian học tập tại trường.

Xin chân thành cảm ơn anh chị em trong lớp cao học và bạn bè đồng nghiệp đã trao đổi, động viên và khích lệ tác giả trong quá trình học tập, nghiên cứu và làm luận văn.

Thái Nguyên, ngày 08 tháng 4 năm 2019

Tác giả

Hoàng Tri Thức

Mục lục

Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Bảng ký hiệu	v
Mở đầu	1
1 Điều kiện cần tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng của Ruckmann - Shapiro	3
1.1. Phát biểu bài toán và điều kiện chính quy Mangasarian – Fromovitz.	3
1.2. Điều kiện cần tối ưu cấp 1	6
1.3. Các điều kiện cần cấp 1 dạng bao hàm thức tập hợp	11
1.4. Điều kiện tối ưu dựa trên phép tính hàm tựa khả vi	14
2 Điều kiện cần và đủ tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng của Stein – Still	16
2.1. Các kiến thức bổ trợ	16
2.2. Điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz và điều kiện tối ưu	21

2.3. Điều kiện cần tối ưu khi không giả thiết điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz	26
Kết luận	31
Tài liệu tham khảo	32

Bảng ký hiệu

$\nabla_y g(x^0, y^0)$	gradient của g tại (x^0, y^0) theo y
$\nabla g(x^0, y^0)$	gradient của g tại (x^0, y^0) theo (x, y)
$f'_+(x, d)$	đạo hàm theo phương Dini trên của f tại x theo phương d
$f'_-(x, d)$	đạo hàm theo phương Dini dưới của f tại x theo phương d
$D_+ f(x, d)$	đạo hàm theo phương Hadamard trên của f tại x theo phương d
$D_- f(x, d)$	đạo hàm theo phương Hadamard dưới của f tại x theo phương d
$\sigma(d, E)$	hàm tựa của tập E
$(MFCQ)$	Điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz
$(EMFCQ)$	Điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz mở rộng
$v(x)$	hàm giá trị tối ưu
(SIP)	bài toán quy hoạch nửa vô hạn
$(GSIP)$	bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng

Mở đầu

Bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng là một bài toán tối ưu có vô hạn ràng buộc bất đẳng thức, trong đó tập chỉ số của ràng buộc bất đẳng thức lại phụ thuộc vào tham số. Điều kiện tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng đã và đang được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu.

J. J. Ruckmann và A. Shapiro [11] đã dẫn điều kiện cần cấp một cho bài toán này với các hàm khả vi liên tục và tính bị chặn của tập chỉ số. G. Stein và G. Still [12] thiết lập các điều kiện cần tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn với điều kiện chính quy Mangasarian – Fromovitz qua đạo hàm theo phương Hadamard của hàm giá trị tối ưu. Đây là vấn đề thời sự được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu. Chính vì vậy, chúng tôi chọn đề tài: “Điều kiện tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng”.

Luận văn trình bày các điều kiện cần tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng của J. J. Ruckmann và A. Shapiro đăng trong tạp chí *J. Optim. Theory Appl.*, **101** (1999), 677-691, và các điều kiện cần và đủ tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn với điều kiện chính quy kiểu Mangasarian – Fromovitz của G. Stein và G. Still đăng trong tạp chí *J. Optim. Theory Appl.*, **104** (2000), 443-458.

Luận văn bao gồm phần mở đầu, hai chương, kết luận và danh mục các tài liệu tham khảo.

Chương 1 với tiêu đề: "Điều kiện cần tối ưu cấp 1 cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng của Rockmann - Shapiro" trình bày điều kiện cần tối ưu

cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng với các hàm khả vi liên tục bằng cách sử dụng các cận của các đạo hàm theo phương Dini trên và dưới của hàm giá trị tối ưu. Trong trường hợp hàm giá trị tối ưu khả vi theo phương, chúng tôi trình bày điều kiện tối ưu cấp 1 dựa trên tuyến tính hóa bài toán đang xét. Phần cuối chương trình bày các điều kiện cần và đủ cấp 1 bằng cách sử dụng phép toán của hàm tựa khả vi.

Chương 2 với tiêu đề "Điều kiện cần và đủ tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng của Stein – Still" trình bày các điều kiện tối ưu cấp 1 cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng với điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz mở rộng. Các điều kiện tối ưu đó là tổng quát hóa các điều kiện tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn thông thường. Chương 2 cũng trình bày các điều kiện cần tối ưu cấp 1 cho cực tiểu địa phương chặt cấp 1 khi không giả thiết điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz cho bài toán cấp dưới.

Chương 1

Điều kiện cần tối ưu cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng của Ruckmann - Shapiro

Chương 1 trình bày điều kiện cần tối ưu cấp 1 của J.J. Ruckmann A. Shapiro [11] cho bài toán quy hoạch nửa vô hạn suy rộng với các hàm khả vi liên tục bằng cách sử dụng cận của các đạo hàm theo phương Dini trên và dưới của hàm giá trị tối ưu. Trong trường hợp hàm giá trị tối ưu khả vi theo phương, chúng tôi trình bày điều kiện tối ưu cấp 1 dựa trên tuyến tính hóa của bài toán đang xét. Phần cuối chương trình bày các điều kiện cần và đủ cấp 1 bằng cách sử dụng phép toán của hàm tựa khả vi.

1.1. Phát biểu bài toán và điều kiện chính quy Mangasarian – Fromovitz.

Xét bài toán tối ưu sau đây:

$$\min f(x), \text{ với ràng buộc } x \in S. \quad (1.1)$$

trong đó tập chấp nhận được được xác định như sau:

$$S := \{x \in \mathbb{R}^n | g(x, y) \leq 0, y \in Y(x)\},$$