ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Nengvue XOUA YI

BÀI TOÁN TỰA CÂN BẰNG VÉCTƠ ĐỐI VỚI TỔNG CỦA HAI ÁNH XẠ ĐA TRỊ

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

THÁI NGUYÊN - 2017

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Nengvue XOUA YI

BÀI TOÁN TỰA CÂN BẰNG VÉCTƠ ĐỐI VỚI TỔNG CỦA HAI ÁNH XẠ ĐA TRỊ

Chuyên ngành: TOÁN GIẢI TÍCH
Mã số: 60.46.01.02

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. BÙI THẾ HÙNG

THÁI NGUYÊN - 2017

Lời cam đoan

Tôi xin cam đoan rằng nội dung trình bày trong luận văn này là trung thực và không trùng lặp với đề tài khác. Tôi cũng xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2017
Người viết luận văn

Nengvue XOUA YI

Xác nhận
của trưởng khoa Toán

Xác nhận
của người hướng dẫn khoa học

TS. Bùi Thế Hùng

Lời cảm ơn

Trước khi trình bày nội dung chính của luận văn, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới **TS. Bùi Thế Hùng**, người thầy tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình nghiên cứu để tôi có thể hoàn thành luận văn này.

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu, khoa Toán cùng toàn thể các thầy cô giáo trường ĐHSP Thái Nguyên, Viện Toán học và Trường Đại học Sư phạm Hà Nội đã truyền thụ cho tôi những kiến thức quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi và cho tôi những ý kiến đóng góp quý báu trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn.

Xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu và tổ Toán Trường trung học phổ thông (Tỉnh Xay Som Buon- Lào) cùng các đồng nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ tôi về mọi mặt trong quá trình học tập và hoàn thành bản luận văn này.

Bản luận văn chắc chắn sẽ không tránh khỏi những khiếm khuyết vì vậy rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo và các bạn học viên để luận văn này được hoàn chỉnh hơn.

Cuối cùng xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã động viên, khích lệ tôi trong thời gian học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2017

Tác giả

Nengvue XOUA YI

Mục lục

Một số ký hiệu và viết tắt

$\mathbb{N}^*$	tập các số tự nhiên khác không
$\mathbb{R}$	tập các số thực
$\mathbb{R}_+$	tập số thực không âm
$\mathbb{R}_-$	tập số thực không dương
$\mathbb{R}^n$	không gian véctơ Euclide $n-$ chiều
$\mathbb{R}^n_+$	tập các véctơ không âm của $\mathbb{R}^n$
$\mathbb{R}^n_-$	tập các véctơ không dương của $\mathbb{R}^n$
$\mathbb{C}^n$	không gian các số phức $n-$ chiều
$\{x_\alpha\}$	dãy suy rộng
$\emptyset$	tập rỗng
$F : X \to 2^Y$	ánh xạ đa trị từ tập X vào tập Y
$\operatorname{dom} F$	miền định nghĩa của ánh xạ đa trị F
$\operatorname{gph} F$	đồ thị của ánh xạ đa trị F
$A := B$	A được định nghĩa bằng B
$A \subseteq B$	A là tập con của B
$A \nsubseteq B$	A không là tập con của B
$A \cup B$	hợp của hai tập hợp A và B
$A \cap B$	giao của hai tập hợp A và B

$A\backslash B$	hiệu của hai tập hợp A và B
$A + B$	tổng véctơ của hai tập hợp A và B
$A \times B$	tích Descartes của hai tập hợp A và B
$\operatorname{conv} A$	bao lồi của tập hợp A
$\operatorname{core}_B A$	lõi của A theo B
$\operatorname{cl} A$	bao đóng tôpô của tập hợp A
$\operatorname{int} A$	phần trong tôpô của tập hợp A
(EP)	bài toán cân bằng vô hướng
$\square$	kết thúc chứng minh

Mở đầu

Năm 1994, E. Blum và W. Oettli [6] nghiên cứu bài toán cân bằng: Tìm điểm $\bar{x} \in K$ sao cho

$$f(\bar{x}, x) \geq 0 \text{ với mọi } x \in K, \tag{EP}$$

trong đó K là tập con nào đó của không gian X và $f : K \times K \to \mathbb{R}$ là một hàm số thực thỏa mãn điều kiện $f(x, x) \geq 0$ với mọi $x \in K$. Từ bài toán này ta có thể suy ra các bài toán khác nhau trong lý thuyết tối ưu như bài toán tối ưu, bài toán bất đẳng thức biến phân, bài toán bù, bài toán cân bằng Nash, bài toán điểm yên ngựa, bài toán điểm bất động, ...(xem [5], [6], [10], [13], [16]). Vì vậy bài toán này được nhiều người quan tâm nghiên cứu như E. Blum, W. Oettli, Ky Fan, Browder, Minty, Bianchi, S. Schaible, Hadjisavvas, ... Sau đó các tác giả đã chứng minh sự tồn tại nghiệm của bài toán (EP) với hàm mục tiêu f là tổng của hai hàm: Tìm điểm $\bar{x} \in K$ sao cho

$$g(\bar{x}, x) + h(\bar{x}, x) \geq 0 \text{ với mọi } x \in K,$$

trong đó K là tập con nào đó của không gian X và $g, h : K \times K \to \mathbb{R}$ là các hàm số thực cho trước. Năm 1998, N. X. Tấn và P. N. Tĩnh [17] đã mở rộng kết quả trên cho ánh xạ mục tiêu là tổng của hai ánh xạ đa trị với ràng buộc cố định và ta gọi bài toán này là bài toán cân bằng véctơ đa trị: Tìm điểm $\bar{x} \in K$ sao cho

$$G(\bar{x}, x) + H(\bar{x}, x) \subseteq Y \backslash (-\operatorname{int} C) \text{ với mọi } x \in K,$$

trong đó K là tập con nào đó của không gian X, C là nón trong Y với $\operatorname{int} C \neq \emptyset$ và $G, H : K \times K \to 2^Y$ là các ánh xạ đa trị. Năm 2016, G. Kassay, M. Miholca và N. T. Vinh [15] đã chứng minh lại kết quả của N. X. Tấn và P. N. Tĩnh cho bài toán cân bằng véctơ đa trị với ràng buộc di động và ta gọi bài toán đó là bài toán tựa cân bằng véctơ đa trị: Tìm điểm $\bar{x} \in A(\bar{x})$ sao cho

$$G(\bar{x}, x) + H(\bar{x}, x) \subseteq Y \backslash (-\operatorname{int} C) \text{ với mọi } x \in A(\bar{x}),$$

trong đó K là tập con nào đó của không gian X, C là nón trong Y với $\operatorname{int} C \neq \emptyset$ và $A : K \to 2^K; G, H : K \times K \to 2^Y$ là các ánh xạ đa trị.

Mục đích của luận văn là trình bày kết quả của G. Kassay, M. Miholca và N. T. Vinh trong bài báo [15].

Luận văn gồm phần mở đầu, hai chương nội dung, phần kết luận và tài liệu tham khảo.

Chương 1 của luận văn dành cho việc trình bày một số kiến thức cơ sở về giải tích lồi, giải tích đa trị như khái niệm ánh xạ đa trị, nón trong không gian tuyến tính, tính liên tục theo nón của ánh xạ đa trị, tính lồi theo nón của ánh xạ đa trị cùng một số tính chất liên quan. Ngoài ra chúng tôi cũng trình bày nguyên lý ánh xạ KKM trong chương này.

Chương 2 trình bày điều kiện đủ cho sự tồn tại nghiệm của bài toán tựa cân bằng véctơ đa trị với ánh xạ mục tiêu là tổng của hai ánh xạ đa trị dưới giả thiết về tính tựa đơn điệu suy rộng, tính liên tục và lồi theo nón của các ánh xạ mục tiêu.