

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

- Họ và tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Hải Hà
- Giới tính: nam
- Ngày sinh: 26/04/1989
- Nơi sinh: Phú Thọ
- Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: số 3613/QĐ-ĐHKHTN ngày 30/11/2020
- Các thay đổi trong quá trình đào tạo (nếu có):
 - Quyết định số 3156/QĐ-ĐHKHTN ngày 17/11/2021 về việc điều chỉnh tập thể hướng dẫn luận án tiến sĩ khoá QH.2020.T.NCS;
 - Quyết định số 4955/QĐ-ĐHKHTN ngày 26/12/2023 về việc điều chỉnh thời gian các chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ;
 - Quyết định số 4828/QĐ-ĐHKHTN ngày 31/12/2024 về việc gia hạn đào tạo và bảo vệ luận án cho nghiên cứu sinh.
- Tên đề tài luận án: Một số phương pháp hiệu chỉnh giải bao hàm thức đơn điệu và bài toán cân bằng
- Chuyên ngành: Toán ứng dụng
- Mã số: 94060112.01
- Cán bộ hướng dẫn khoa học:
 - Hướng dẫn chính: TS. Đặng Văn Hiếu
Cơ quan công tác: Trường Sĩ quan Không quân, Nha Trang, Khánh Hoà
 - Hướng dẫn phụ: GS. TSKH. Phạm Kỳ Anh
Cơ quan công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
- Tóm tắt các kết quả mới của luận án:
 - Mục đích và đối tượng nghiên cứu của luận án
Mục tiêu của luận án là nghiên cứu và đề xuất một số phương pháp hiệu chỉnh giải các bài toán dạng bao hàm thức đơn điệu, bài toán cân bằng trong không gian Hilbert thực và một số bài toán liên quan. Cụ thể như sau:
 - Xây dựng phương pháp co gập kề hiệu chỉnh giải bài toán bao hàm thức biến phân đơn điệu có cấu trúc tổng (VI – variational inclusion);
 - Kết hợp phương pháp chiếu co gập kề hiệu chỉnh nói trên với kỹ thuật quán tính đa bước để thu được thuật toán mới có tốc độ hội tụ được cải thiện;

- Xây dựng phương pháp kiểu gần kề hiệu chỉnh giải bài toán bao hàm thức biến phân tách (SVI – split variational inclusion);
- Xây dựng phương pháp hệ động lực kiểu đạo hàm tăng cường hiệu chỉnh giải bài toán cân bằng (EP – equilibrium problem), đồng thời, xây dựng phương pháp lặp giải bài toán cân bằng bằng cách rời rạc hoá hệ động lực trên.

Đối tượng nghiên cứu của luận án là bài toán bao hàm thức biến phân đơn điệu có cấu trúc tổng (VI), bài toán bao hàm thức biến phân tách (SVI) cũng như bài toán cân bằng (EP).

11.2. Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

Từ các thuật toán đã biết, luận án này cải tiến và tích hợp nhằm phát triển các thuật toán mới, không quá phức tạp nhưng hiệu quả. Những công cụ mà luận án quan tâm là phương pháp co gần kề, kỹ thuật hiệu chỉnh, kỹ thuật quán tính, phương pháp đạo hàm tăng cường, phương pháp hệ động lực. Bên cạnh đó, luận án cũng quan tâm đến phương pháp chọn cỡ bước phù hợp cho thuật toán dựa trên các tiêu chuẩn gọi là *điều kiện cỡ bước dự đoán* (PSC). Các thuật toán đề xuất được áp dụng vào một số bài toán cụ thể. Cuối cùng, luận án thực hiện các thử nghiệm số để minh họa tính hiệu quả của các phương pháp thu được và so sánh với các thuật toán đã biết.

11.3. Các kết quả chính, đóng góp mới của luận án và kết luận

Các kết quả chính thu được của luận án bao gồm

- Phương pháp co gần kề hiệu chỉnh (RPCM – regularization proximal and contraction method) giải bài toán VI;
- Phương pháp kiểu gần kề hiệu chỉnh (RPA – regularization proximal algorithm) giải bài toán SVI;
- Phương pháp hệ động lực kiểu đạo hàm tăng cường cấp một hiệu chỉnh giải bài toán EP và sự hội tụ mạnh của quỹ đạo. Rời rạc hoá phương pháp này, ta được phương pháp kiểu đạo hàm tăng cường hiệu chỉnh nói lỏng (RREM – relaxed regularized extragradient method) giải bài toán EP.

Về mặt ý nghĩa và tầm quan trọng, các phương pháp RPCM và RMSIPM cung cấp những công cụ mới để giải bài toán VI. So với nhiều phương pháp khác giải bài toán này, hai phương pháp do chúng tôi đề xuất có ưu điểm là hội tụ mạnh trong không gian Hilbert vô hạn chiều và không làm thay đổi nhiều cấu trúc của phương pháp gốc (phương pháp co gần kề). Phương pháp RPA giải bài toán SVI cũng có ưu điểm khi so sánh với một số phương pháp gần kề khác, chẳng hạn như phương pháp của Chuang (2016). Ngoài tính hội tụ mạnh, phương pháp RPA chỉ đòi hỏi tính giải thức $J_{\beta}^{B_1}$ một lần tại mỗi bước lặp, điều này giúp làm giảm chi phí tính toán. Tiếp theo, phương pháp hệ động lực hiệu chỉnh kiểu đạo hàm tăng cường cung cấp cho chúng ta một phương pháp liên tục với các điều kiện không quá chặt đặt lên các tham số, có quỹ đạo hội tụ mạnh đến nghiệm đúng của bài toán EP. Phương pháp REM được xây dựng từ phép rời rạc hoá hệ động lực kể trên là phương pháp hội tụ mạnh trong không gian Hilbert vô hạn chiều. Khi so sánh với một số phương pháp hội tụ mạnh khác, các phương pháp RPCM, RMSIPM, RPA, REM cũng hội tụ nhanh hơn trong những thử nghiệm số cụ thể mà luận án xây dựng.

12. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

- Mở rộng các phương pháp giải bài toán bao hàm thức đơn điệu có cấu trúc tổng cho trường hợp tổng quát hơn là bao hàm thức giả đơn điệu có cấu trúc tổng.
- Mở rộng các phương pháp lặp được nghiên cứu trong luận án cho trường hợp các biến là ngẫu nhiên.
- Nghiên cứu phương pháp đánh giá tốc độ hội tụ của các phương pháp lặp được trình bày trong luận án.
- Đề xuất phương pháp tự thích nghi để hàm cỡ bước $\lambda(t)$ sử dụng trong phương pháp hệ động lực là bị chặn trong trường hợp không biết hằng số kiểu Lipschitz của song hàm f .

13. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

- Hieu D.V., Anh P.K., Ha N.H. (2021), “Regularization proximal method for monotone variational inclusions”, *Networks and Spatial Economics* 21, pp. 905-932 (SCIE).
- Hieu D.V., Reich S., Anh P.K., Ha N.H. (2022), “A new proximal-like algorithm for solving split variational inclusion problems”, *Numerical Algorithms* 89, pp. 811-837 (SCIE).
- Hieu D.V., Cho Y.J., Quy P.K., Ha N.H. (2022), “An effective iterative projection method for variational inequalities in Hilbert spaces”, *Soft Computing* 26, pp. 10207-10221 (SCIE).
- Ha N.H., Hieu D.V., Muu L.D. (2024), “An accelerated regularization method for variational inclusions”, *Journal of Applied and Numerical Optimization* 6, pp. 97-113 (SCOPUS).
- Hieu D.V., Ha N.H. (2024), “The relaxed regularized method of extragradient type for equilibrium problems”, *Applied Set-Valued Analysis and Optimization* 6, pp. 385-412 (SCOPUS).

TM. Tập thể hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

Hà Nội, ngày tháng.....năm.....

Nghiên cứu sinh

(Ký và ghi rõ họ tên)