

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI
KHOA TOÁN - TIN
—o0o—

ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN THẠC SĨ

Tên đề tài

**PHÂN TÍCH TÍNH CHẤT ỔN ĐỊNH CỦA CÁC HỆ ĐỘNG LỰC CÓ TRẺ
SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP HÀM LAMBERT VÀ ỨNG DỤNG**

<i>Chuyên ngành</i>	: Toán Ứng Dụng
<i>Mã số</i>	: 8.46.01.12
<i>Học viên</i>	: Nguyễn Thị Vân Anh
<i>Giảng viên hướng dẫn</i>	: TS. Hà Phi

HÀ NỘI - 2019

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Các hệ có trễ biểu diễn các hệ động lực có chứa độ trễ thời gian trong hệ thống, hoặc trễ được sử dụng như một công cụ để và kiểm soát các tính chất mong muốn của hệ thống, ví dụ như tính ổn định, tính được hay quan sát được, v.v. Độ trễ về mặt thời gian như vậy là rất phổ biến trong các hệ động lực hay hệ thống trong khoa học và kỹ thuật, và có thể dẫn đến một số vấn đề không mong muốn như sự không ổn định và thiếu chính xác, và do đó, hạn chế và làm giảm hiệu suất có thể đạt được của các hệ điều khiển. Thêm vào đó, bởi vì các phương trình vi phân có trễ là các hệ động lực vô hạn chiều, việc phân tích các hệ có trễ bằng các phương pháp cổ điển được phát triển cho các hệ hữu hạn chiều là không khả thi.

Trong hai thập niên gần đây, các hàm Lambert W được nghiên cứu và sử dụng như một phương pháp tiếp cận hiệu quả cho các hệ phương trình vi phân đơn trễ (tức là chỉ có một trễ) với hệ số hằng số. Cách tiếp cận sử dụng hàm Lambert W dẫn đến công thức nghiệm hiển cho các phương trình vi phân có trễ và cho phép nghiên cứu sâu hơn các đặc tính của tập phổ cũng như tính chất ổn định của nghiệm. Từ phương diện định lượng, những công trình nghiên cứu tiên phong gần đây của Yi, Nelson và Ulsoy (2008-2012) dẫn đến sự ra đời của Toolbox LambertWDDE được lập trình trong ngôn ngữ tính toán khoa học MATLAB. Trên phương diện định tính, tính chất ổn định của nghiệm của hệ tuyến tính có trễ (sử dụng phương pháp hàm Lambert W) rất được quan tâm nghiên cứu trong 10 năm trở lại đây.

Với mong muốn được tìm hiểu kỹ hơn về tính chất ổn định của hệ có trễ và ứng dụng trong thực tế, tôi quyết định chọn đề tài **“Phân tích tính chất ổn định của các hệ động lực có trễ sử dụng phương pháp hàm Lambert và ứng dụng”** cho luận văn thạc sĩ của mình.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu phương pháp xấp xỉ nghiệm cho hệ phương trình vi phân tuyến tính có trễ. Nghiên cứu tính chất ổn định nghiệm của hệ phương trình vi phân tuyến tính có trễ sử dụng phương pháp hàm Lambert. Áp dụng các kết quả nghiên cứu trong một số mô hình thực tế.

III. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

- Phương pháp xấp xỉ nghiệm của hệ phương trình vi phân tuyến tính có trễ.
- Tính chất ổn định của nghiệm của hệ phương trình vi phân tuyến tính có trễ.
- Hàm Lambert W

IV. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu lý luận. Nghiên cứu thực hành.

V. CẤU TRÚC LUẬN VĂN

Nội dung của luận văn bao gồm hai chương:

Chương I: Xấp xỉ nghiệm của hệ có trễ sử dụng hàm Lambert W

- 1.1 Sơ lược về hàm Lambert W
- 1.2 Công thức nghiệm của các hệ có trễ
- 1.3 Tính toán nghiệm gần đúng của các hệ có trễ

Chương II: Phân tích tính ổn định của các hệ có trễ sử dụng phương pháp hàm Lambert và ứng dụng

- 2.1 Tính chất ổn định của các hệ phương trình vi phân tuyến tính có trễ
- 2.2 Một số ví dụ thực tế

VI. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

- Từ tháng 9 đến tháng 11 năm 2020: Gặp giảng viên hướng dẫn, nhận đề tài, lập và bảo vệ đề cương.
- Từ tháng 12 năm 2020 đến tháng 5 năm 2021: Nghiên cứu kết hợp trao đổi với giảng viên hướng dẫn để viết luận văn.
- Tháng 6 năm 2021: Hoàn chỉnh luận văn và bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn Thạc sĩ.

Tài liệu tham khảo

- [1] I. Ivanoviene and J. Rimas, *Complement to method of analysis of time delay systems via the Lambert W function*, Automatica, Vol. 54, 2015, pp. 25-28.
- [2] R. Cepeda-Gomez and W. Michiels, *Some special cases in the stability analysis of multi-dimensional time delay systems using the matrix Lambert W function*, Automatica, Vol. 53, 2015, pp. 339-345.
- [3] S. Yi, S. Duan, P. Nelson, A. Ulsoy, *The Lambert W function approach to time delay systems and the lambertw-dde toolbox*. In Proceedings of the 10th IFAC Workshop on Time Delay Systems, volume 10 (2012), pp. 114-119
- [4] G. Ulsoy and R. Gitik, *On the Convergence of the Matrix Lambert W Approach to Solution of Systems of Delay Differential Equations*, J. Dyn. Sys., Meas., Control., volume 142 (2020)

Hà Nội, tháng 10 năm 2020

Học viên	Giảng viên hướng dẫn	Trưởng bộ môn	Phó trưởng khoa
	TS	PGS.TS	PGS.TS
Nguyễn T. Văn Anh	Hà Phi	Ngô Hoàng Long	Nguyễn Công Minh