

NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Tên luận án: *Nghiên cứu một số mô hình truyền nhiễm phân thứ mờ và ứng dụng trong mạng cảm biến không dây*

Ngành: Toán học

Mã số: 9 46 01 12

Họ và tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Phương Đông

Chức danh, học vị, họ và tên người hướng dẫn:

1. PGS. TS. Hoàng Việt Long
2. PGS. TS. Nguyễn Long Giang

Cơ sở đào tạo: Học viện Khoa học và Công nghệ,

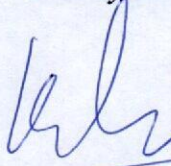
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Nội dung: Nội dung nghiên cứu của luận án đã thu được 3 đóng góp mới sau đây:

- 1) Nghiên cứu mô hình lan truyền mã độc SIQR phân thứ với dữ liệu mờ sử dụng các khái niệm đạo hàm Caputo-Atangana-Baleanu phân thứ mờ và tích phân Riemann-Liouville Atangana-Baleanu phân thứ mờ, chứng minh sự tồn tại và duy nhất của nghiệm tích phân mờ của mô hình lan truyền mã độc đề xuất và thực hiện một số mô phỏng số.
- 2) Nghiên cứu mô hình lan truyền mã độc SE_1E_2IQR phân thứ dựa trên mạng với hàm lan truyền xác định bởi các luật mờ và chứng minh một số tính chất định tính của mô hình này như tính dương của nghiệm, hệ số lây nhiễm thứ phát R_0 , phân tích độ nhạy của chỉ số ngưỡng R_0 đối với tham số, sự ổn định tiệm cận địa phương và toàn cục của trạng thái cân bằng không có mã độc P_0 và tính rẽ nhánh tiến tại $R_0 = 1$.
- 3) Nghiên cứu mô hình lan truyền mã độc SIRS phân thứ dựa trên mạng có điều khiển với hàm xử lý mã độc bão hòa và bài toán ổn định hóa cho mô hình này dựa trên hệ mờ Takagi-Sugeno phân thứ liên kết với các kết quả đạt được gồm tính dương của nghiệm, hệ số lây nhiễm thứ phát R_0 , phân tích độ

nhạy của chỉ số ngưỡng R_0 đối với tham số, tính ổn định tiệm cận của trạng thái cân bằng không có mã độc P_0 , tính rẽ nhánh lùi tại $R_0 = 1$ và một số điều kiện đủ dạng bất đẳng thức ma trận cho tính ổn định hóa của trạng thái cân bằng không có mã độc P_0 .

Chữ ký của người hướng dẫn
(Trường hợp có 02 người hướng dẫn xin
chữ ký cả 02 người, ký và ghi rõ họ tên)



Hoàng Việt Long



Nguyễn Long Giang

Nghiên cứu sinh
(Ký và ghi rõ họ tên)



Nguyễn Phương Đông

(Mẫu 4-HV-Đóng góp mới – Tiếng Anh)

NEW CONTRIBUTIONS OF THE THESIS

Thesis title: *On the study of some fuzzy fractional malware propagation models and application in wireless sensor network*

Major: Mathematics

Code: 9 46 01 12

Ph.D. Student: Nguyen Phuong Dong

Training course: 2020 - 2023

Position, academic title and full names of supervisors:

1. Assoc. Prof. Dr. Hoang Viet Long
2. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Long Giang

Name of institution: Graduate University of Sciences and Technology

Viet Nam Academy of Sciences and Technology

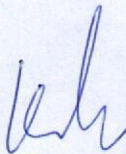
Contents: The thesis has main contributions, including:

- 1) Study a fractional SIQR malware propagation model with fuzzy data that uses the concepts of fuzzy fractional Caputo-Atangana-Baleanu derivative and fuzzy fractional Riemann-Liouville Atangana-Baleanu integral, prove the existence and uniqueness of fuzzy integral solutions of the proposed malware propagation model and illustrate the obtained results by some numerical simulations.
- 2) Study a fractional network-based SE_1E_2IQR malware propagation model whose transmission function is determined by fuzzy-rule base and prove some qualitative properties of the proposed malware propagation model such as the positiveness of solution, evaluation of basic reproduction number R_0 , the sensitivity analysis of R_0 w.r.t. parameters, the local and global asymptotic stability of the malware-free equilibrium P_0 and forward bifurcation analysis at $R_0 = 1$.

3) Study a controlled fractional network-based SIRS malware propagation model with saturated treatment function and its stabilization problem for the proposed malware propagation model based on fractional interconnected Takagi-Sugeno fuzzy system. The obtained results consists of the positiveness of solution, evaluation of basic reproduction number R_0 , the sensitivity analysis of R_0 w.r.t. parameters, the local and global asymptotic stability of the malware-free equilibrium P_0 , backward bifurcation analysis at $R_0 = 1$ and some sufficient conditions in form LMIs for the stabilizability of the malware-free equilibrium P_0 .

Signature of Supervisor

(If there are 02 instructors, please sign both of them, sign and write their full names)



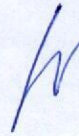
Hoang Viet Long



Nguyen Long Giang

Signature of PhD Student

(Signature and full name)



Nguyen Phuong Dong