ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Phạm Thị Quỳnh Trang 2. Giới tính: Nữ

3. Ngày sinh: 26/01/1979 4. Nơi sinh: Ninh Bình

5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số: 737/QĐ-ĐHCN ngày 03 tháng 08 năm 2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Điều chỉnh tên đề tài theo quyết định số 1794 /QĐ-ĐHCN ngày 29 tháng 7 năm 2026

7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu một số giải pháp nâng cao hiệu năng truyền thông vô tuyến cho hệ thống kết hợp thiết bị bay không người lái (UAV)

8. Ngành đào tạo: Kỹ thuật viễn thông 9. Mã số: 9520208

10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Trịnh Anh Vũ (CB hướng dẫn chính) và TS. Đinh Triều Dương (CB hướng dẫn phụ)

11. Tóm tắt các **kết quả mới** của luận án:

Luận án này đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên và chất lượng dịch vụ của các hệ thống truyền thông sử dụng thiết bị bay không người lái trong mạng vô tuyến thế hệ mới. Nghiên cứu đề xuất hướng giải quyết cho bài toán tối ưu hóa hiệu năng truyền dẫn dưới các ràng buộc về đặc tính cơ động của UAV, sự khan hiếm phổ tần và các yêu cầu về chất lượng dịch vụ. Các kết quả đạt được góp phần hỗ trợ việc phân tích và thiết kế các hệ thống truyền thông UAV trong mạng vô tuyến thế hệ mới.

Đối tượng nghiên cứu của luận án tập trung vào các yếu tố kỹ thuật trong hệ thống thông tin vô tuyến hỗ trợ bởi UAV, bao gồm:

- Đặc tính kênh truyền UAV: Các mô hình suy hao của liên kết A2A và liên kết A2G trong các môi trường truyền dẫn khác nhau. Từ đó đề xuất một phương pháp lựa chọn và tối ưu siêu tham số cho các mô hình học máy và học sâu trong bài toán ước lượng suy hao kênh truyền đối với cả liên kết A2A và A2G. Bằng cách kết hợp thuật toán GSA với các mô hình như KNN, DT, RF và các kiến trúc LSTM, nghiên cứu đã cải thiện đáng kể độ chính xác ước lượng so với các mô hình thống kê truyền thống.

- Hệ thống thông tin UAV: Các mô hình hệ thống trong đó UAV đóng vai trò là trạm gốc để mở rộng vùng phủ sóng hoặc nút chuyển tiếp để kết nối các thiết bị tầm xa. Từ những nghiên cứu này, luận án đề xuất một mô hình xấp xỉ tuyến tính trong toán học nhằm xây dựng các biểu thức dạng đóng để xác định độ cao, góc ngẩng và vận tốc vận hành tối ưu khi UAV đóng vai trò trạm gốc hoặc nút chuyển tiếp.

- Kỹ thuật đa truy nhập và quản lý tài nguyên: Mô hình truyền dẫn kết hợp giữa vô tuyến nhận thức và đa truy nhập RSMA; các thuật toán ghép cặp người dùng và kỹ thuật tách tín hiệu tại trạm gốc. Đóng góp chính bao gồm việc thiết lập các điều kiện giải tích để ghép cặp người dùng (PU-SU) và xây dựng thuật toán kiểm soát nhập mạng có độ phức tạp thấp. Giải pháp đề xuất giúp gia tăng số lượng người dùng được phục vụ và nâng cao tổng tốc độ dữ liệu của hệ thống so với kỹ thuật NOMA truyền thống.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn: (*nếu có*)

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo: (*nếu có*)

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận án:

1. **Pham Thi Quynh Trang,** Duong Thi Hang, Ha Xuan Son, Dinh Trieu Duong, and Trinh Anh Vu, "Millimeter Wave Path Loss Modeling for UAV Communications Using Deep Learning", Ad Hoc Networks. ADHOCNETS 2023. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 558. Springer, Cham. March 2024.
2. **P. T. Quynh Trang**, H. X. Son, D. T. Duong and T. A. Vu, "UAV Speed Control for Mobile Relay System to Ensure Transmission Quality and Throughput Stability," 2024 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII), Ha Long, Vietnam, 2024, pp. 99-103.
3. **P. Thi Quynh Trang**, H. Xuan Son and T. A. Vu, "An Approach to the Calculation of Parameters in BS-UAV Networks," in IEEE Access, vol. 12, pp. 109409-109415, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3421556.
4. **Pham Thi Quynh Trang**, Tong Van Luyen, Duong Thi Hang, Dinh Trieu Duong, and Trinh Anh Vu, “An Enhanced Path Loss Prediction Approach for the A2A Channel in UAV Communications," Journal of Communications, vol. 19, no. 10, pp. 498-505, 2024
5. **P. T. Q. Trang**, H. X. Son, B. N. Son, D. T. Duong and T. A. Vu, "A Novel Rate Splitting Scheme for Uplink Cognitive Radio Networks," in IEEE Wireless Communications Letters, vol. 15, pp. 450-454, 2026, doi: 10.1109/LWC.2025.3627584
6. **Pham Thi Quynh Trang**, Nguyen Thi Phuoc Van, Duong Thi Hang, Dinh Trieu Duong and Trinh Anh Vu, "Air-to-Ground Path Loss Modeling in UAV Networks via GSA-Based Hyperparameter Optimization", ACES Journal, vol. 41, no. 04, pp. 306–314, Apr. 2026.

Ngày tháng năm 2026	*Ngày tháng năm 2026*
Xác nhận của cán bộ hướng dẫn	**Nghiên cứu sinh**
(Kí và ghi rõ họ tên)	*(Kí và ghi rõ họ tên)*
PGS.TS. Trịnh Anh Vũ	Phạm Thị Quỳnh Trang
TS. Đinh Triều Dương	

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
VNU UNIVERSITY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM
Independence – Freedom – Happiness

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name : Pham Thi Quynh Trang 2. Sex: Female
3. Date of birth: January 26, 1979 4. Place of birth: Ninh Binh
5. Admission decision number: 737/QD-DHCN Dated August 3, 2023
6. Changes in academic process: Adjustment of the thesis title with decision No. 1794/QĐ-ĐHCN dated July 29, 2026.
7. Official thesis title: Research on Solutions to Enhance Wireless Communication Performance of UAV-Integrated Systems
8. Major: Telecommunications Engineering 9. Code: 9520208
10. Supervisors: Assoc. Prof. Dr. Trinh Anh Vu (main supervisor) and Dr. Dinh Trieu Duong (co-supervisor)
11. Summary of the **new findings** of the thesis:

This thesis proposes several solutions to improve the efficiency of resource utilization and service quality of communication systems using unmanned aerial vehicles in next-generation wireless networks. This research proposes a solution to the problem of optimizing transmission performance under constraints on UAV mobility characteristics, spectrum scarcity, and quality of service requirements. The results achieved contribute to supporting the analysis and design of UAV communication systems in next-generation wireless networks.

The research focuses on technical factors in wireless communication systems supported by UAVs, including:

- UAV channel characteristics: Attenuation models of A2A and A2G links in different transmission environments. From this, a method for selecting and optimizing hyperparameters for machine learning and deep learning models in the problem of estimating channel attenuation for both A2A and A2G links is proposed. By combining the GSA algorithm with models such as KNN, DT, RF, and LSTM architectures, the research has significantly improved estimation accuracy compared to traditional statistical models.
- UAV Information Systems: System models in which UAVs act as base stations to extend coverage or as relay nodes to connect long-range devices. Based on these studies, the thesis proposes a linear approximation model in mathematics to derive closed-form expressions for determining the optimal altitude, elevation angle, and operating velocity when UAVs act as base stations or relay nodes.
- Multiple Access and Resource Management Techniques: A transmission model combining cognitive radio and RSMA multiple access; user pairing algorithms and base

station signal separation techniques. The main contributions include establishing analytical conditions for user pairing (PU-SU) and developing a low-complexity network entry control algorithm. The proposed solution increases the number of users served and improves the overall data rate of the system compared to traditional NOMA techniques.

12. Practical applicability, if any: .....
13. Further research directions, if any: .....
14. Thesis-related publications:

7. **Pham Thi Quynh Trang,** Duong Thi Hang, Ha Xuan Son, Dinh Trieu Duong, and Trinh Anh Vu, "Millimeter Wave Path Loss Modeling for UAV Communications Using Deep Learning", Ad Hoc Networks. ADHOCNETS 2023. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 558. Springer, Cham. March 2024.
8. **P. T. Quynh Trang**, H. X. Son, D. T. Duong and T. A. Vu, "UAV Speed Control for Mobile Relay System to Ensure Transmission Quality and Throughput Stability," 2024 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII), Ha Long, Vietnam, 2024, pp. 99-103.
9. **P. Thi Quynh Trang**, H. Xuan Son and T. A. Vu, "An Approach to the Calculation of Parameters in BS-UAV Networks," in IEEE Access, vol. 12, pp. 109409-109415, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3421556.
10. **Pham Thi Quynh Trang**, Tong Van Luyen, Duong Thi Hang, Dinh Trieu Duong, and Trinh Anh Vu, “An Enhanced Path Loss Prediction Approach for the A2A Channel in UAV Communications," Journal of Communications, vol. 19, no. 10, pp. 498-505, 2024
11. **P. T. Q. Trang**, H. X. Son, B. N. Son, D. T. Duong and T. A. Vu, "A Novel Rate Splitting Scheme for Uplink Cognitive Radio Networks," in IEEE Wireless Communications Letters, vol. 15, pp. 450-454, 2026, doi: 10.1109/LWC.2025.3627584
12. **Pham Thi Quynh Trang**, Nguyen Thi Phuoc Van, Duong Thi Hang, Dinh Trieu Duong and Trinh Anh Vu, "Air-to-Ground Path Loss Modeling in UAV Networks via GSA-Based Hyperparameter Optimization", ACES Journal, vol. 41, no. 04, pp. 306–314, Apr. 2026.

Date: ……..
Signature: ……
Full name: Trinh Anh Vu

Date: ……..
Signature: ……
Full name: Pham Thi Quynh Trang

Signature: ……
Full name: Dinh Trieu Duong