

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: 01/12/1995
4. Nơi sinh: Nghệ An
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số 25/QĐ-CTSV ngày 14/01/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo:
 - Bổ sung cán bộ hướng dẫn luận án và thay đổi tên đề tài luận án tiến sĩ theo Quyết định số 1312/QĐ-ĐT ngày 21 tháng 12 năm 2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội. Cụ thể, bổ sung TS. Lê Đức Trọng là cán bộ và thay đổi tên đề tài luận án từ: *“Nghiên cứu mô hình ngôn ngữ đào tạo trước và áp dụng phân tích văn bản y sinh học”* thành *“Mô hình ngôn ngữ đào tạo trước trong học máy suốt đời và áp dụng vào phân tích dữ liệu văn bản”*
 - Gia hạn thời gian học tập (24 tháng) theo Quyết định số 2833/QĐ-ĐHCN ngày 03/12/2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ. Cụ thể, thời gian gia hạn bắt đầu từ ngày 01/01/2025 đến ngày 01/01/2027.
 - Điều chỉnh tên đề tài luận án tiến sĩ theo Quyết định số 538/QĐ-ĐHCN ngày 23 tháng 03 năm 2026 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội. Cụ thể, điều chỉnh tên đề tài luận án từ: *“Mô hình ngôn ngữ đào tạo trước trong học máy suốt đời và áp dụng vào phân tích dữ liệu văn bản”* thành *“Giảm thiểu quên nghiêm trọng trong học liên tục sử dụng các phương pháp phát lại bộ nhớ, chuyển giao tri thức và kiến trúc động”*
7. Tên đề tài luận án: Giảm thiểu quên nghiêm trọng trong học liên tục sử dụng các phương pháp phát lại bộ nhớ, chuyển giao tri thức và kiến trúc động.
(tên luận án chính thức đề nghị đánh giá luận án)
8. Ngành đào tạo: Hệ thống thông tin
9. Mã số: 9480104
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS.TS Nguyễn Trí Thành; TS. Lê Đức Trọng
(ghi rõ chức danh khoa học, học vị, họ và tên)
11. Tóm tắt các **kết quả mới** của luận án:
Mục tiêu và đối tượng nghiên cứu của luận án

Nghiên cứu của luận án hướng đến một số mục tiêu sau đây:

- *Thứ nhất*, luận án phát triển và đánh giá các khung học liên tục dựa trên bộ nhớ mới tích hợp các kỹ thuật tăng cường nguyên mẫu, nhằm đạt được sự giảm thiểu đáng kể hiện tượng quên thảm khốc trong khi duy trì hiệu quả tính toán tương đương với các phương pháp cơ sở.
- *Thứ hai*, nghiên cứu và triển khai các cơ chế chuyển giao kiến thức tiên tiến, cụ thể là các kỹ thuật học đối chiếu và chưng cất kiến thức, nhằm tăng cường khả năng bảo toàn đặc trưng và tạo thuận lợi cho việc thích ứng hiệu quả qua các tác vụ tuần tự, với những cải thiện có thể đo lường được trong hiệu suất chuyển giao tiến.
- *Thứ ba*, thiết kế và xác thực các biến đổi kiến trúc và chiến lược huấn luyện đặc thù theo miền ứng dụng nhằm tạo ra hiệu suất học liên tục bền vững trên các miền ứng dụng đa dạng, với việc xác thực thực nghiệm trên các tác vụ xử lý ngôn ngữ tự nhiên và các bộ dữ liệu chuẩn phân tích hình ảnh y tế, đạt được hiệu suất cạnh tranh so với các mô hình đặc thù cho từng tác vụ được huấn luyện độc lập.

Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

Luận án sử dụng phương pháp nghiên cứu kết hợp bao gồm: phương pháp nghiên cứu định tính và phương pháp nghiên cứu định lượng. Luận án tiến hành việc phân tích định tính các khái niệm và mô hình từ hệ thống tài liệu liên quan và các tài liệu nghiên cứu chuyên sâu phù hợp với các mục tiêu nghiên cứu của luận án. Đồng thời, luận án tiến hành các nghiên cứu định lượng thông qua việc triển khai các hệ thống thực nghiệm tương ứng, tiến hành các kịch bản thực nghiệm để đánh giá hiệu năng của các kỹ thuật và mô hình đề xuất để kiểm chứng, đánh giá kết quả đối với các đề xuất của luận án.

Các kết quả chính và kết luận

Tham gia vào dòng nghiên cứu trên thế giới về học liên tục, luận án đã hoàn thiện mục tiêu nghiên cứu với ba đóng góp chính sau đây:

- *Đầu tiên*, luận án nghiên cứu các phương pháp học dựa trên bộ nhớ thông qua việc phát triển những kỹ thuật có thể tận dụng bộ nhớ mà không cần phải lưu trữ dữ liệu gốc. Các phương pháp này sẽ ước lượng phân phối của dữ liệu và sinh ra những mẫu dữ liệu giả một cách ngẫu nhiên, qua đó vừa khắc phục được hạn chế về dung lượng bộ nhớ, vừa bảo đảm tính riêng tư của dữ liệu.
- *Tiếp đó*, vì các phương pháp dựa trên bộ nhớ khó áp dụng trong thực tế, luận án tập trung nghiên cứu những phương pháp chuyển giao kiến thức có thể vận dụng kỹ thuật chưng cất kiến thức. Cụ thể, nghiên cứu sẽ khai thác kiến thức từ các mô hình đã học để hỗ trợ việc học các tác vụ mới, đồng thời duy trì kiến thức từ những mô hình được huấn luyện trước để tận dụng tối đa khả năng của chúng. Kết quả là cải thiện hiệu suất xử lý trên cả những tác vụ mới và những tác vụ đã học trước đây.

- *Cuối cùng*, luận án nghiên cứu đề xuất những chiến lược phân bổ tham số có tính động để quản lý hiệu quả khả năng xử lý của mô hình trong quá trình học liên tục. Cách tiếp cận này kết hợp kiến trúc nhiều nhánh xử lý với các cơ chế tạo mẫu đại diện có khả năng thích ứng và các kỹ thuật kết hợp tham số. Luận án cho thấy phương pháp này có thể cập nhật các tham số một cách chọn lọc và giữ gìn kiến thức đã học, đồng thời vẫn đảm bảo hiệu quả tính toán khi xử lý các tác vụ liên tiếp. Kết quả cho thấy hiệu suất vượt trội hơn so với những phương pháp phân bổ tham số cố định trong việc khắc phục hiện tượng quên kiến thức cũ.

Với các mô hình đề xuất mới, luận án tiến hành thực nghiệm và đưa ra kết quả so sánh với các mô hình học máy liên tục gốc. Bằng các kết quả thực nghiệm, luận án đã chỉ ra tầm ảnh hưởng của các thành phần của mô hình đề xuất so với các mô hình học máy liên tục gốc.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn:

Các mô hình và kỹ thuật học liên tục được đề xuất trong luận án có khả năng ứng dụng trong nhiều hệ thống trí tuệ nhân tạo thực tế cần liên tục cập nhật kiến thức từ dữ liệu mới mà không quên các kiến thức đã học trước đó, chẳng hạn như các hệ thống trợ lý ảo, hệ thống trích xuất thông tin/quan hệ trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, và các hệ thống phân tích, chẩn đoán hình ảnh y tế cần bổ sung thêm các lớp bệnh mới theo thời gian. Việc không yêu cầu lưu trữ toàn bộ dữ liệu gốc và việc giảm chi phí huấn luyện lại giúp các phương pháp này phù hợp để triển khai trên các hệ thống có tài nguyên tính toán và bộ nhớ hạn chế.

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

Trong thời gian tới, luận án định hướng mở rộng nghiên cứu theo một số hướng sau: (i) phát triển các phương pháp học liên tục đa phương thức, kết hợp dữ liệu văn bản, hình ảnh và các loại dữ liệu khác; (ii) nghiên cứu các kỹ thuật học liên tục trực tuyến, có khả năng thích ứng với sự thay đổi phân phối dữ liệu theo thời gian thực; (iii) kết hợp các phương pháp đề xuất với các mô hình nền tảng quy mô lớn nhằm phát triển các kỹ thuật học liên tục hiệu quả hơn về tham số và tài nguyên tính toán.

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

1. **Quynh-Trang Pham Thi**, Anh-Cuong Pham, Ngoc-Huyen Ngo, and Duc-Trong Le. Memory-Based Method using Prototype Augmentation for Continual Relation Extraction. In 2022 RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies (RIVF), pp. 1-6. IEEE, 2022. Scopus.
2. Thanh-Hai Dang, **Quynh-Trang Pham Thi**, Duc-Trong Le, and Tri-Thanh Nguyen. Contrastive Learning for Boosting Knowledge Transfer in Task-Incremental Continual Learning of Aspect Sentiment Classification Tasks. VNU Journal of Science: Computer Science and Communication Engineering 40, no. 1 (2024).

3. Duc-Hung Nguyen, Tri-Thanh Nguyen, Thanh-Hai Dang and **Quynh-Trang Pham Thi**. ZeroRFF: A Random Fourier Features and Analytic Learning Method for Generalized Class Incremental Learning. The 21st International Conference on Advanced Data Mining and Applications 2025. Scopus.
4. **Quynh-Trang Pham Thi**, Duc-Hung Nguyen, Thanh Hai Dang, Duc-Trong Le, Tri-Thanh Nguyen, and Quang-Thuy Ha. "Towards Robust Continual Learning: A Multi-Head Approach with Online Prototype Equilibrium and Adaptive Prototypical Feedback." In Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems, pp. 275-286. Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. Scopus.
5. **Quynh-Trang Pham Thi**, Duc-Hung Nguyen, Anh-Duc Nguyen-Tran, Hung-Dung Nguyen, Tri-Thanh Nguyen, Quang-Thuy Ha and Thanh Hai Dang. "Addressing Catastrophic Forgetting in Continual Learning using Multihead Approach and Latent Alignment via Energy-Based Model." Vietnam journal of computer science. (Accepted). WoS Q3.
6. **Quynh-Trang Pham Thi**, Van-Truong Le, Thanh-Huyen Pham, Thanh-Nga Hoang Thi and Duc-Trong Le. DAKTA: Directional Kolmogorov-Arnold Classifier for Task Arithmetic in Continual Learning. In *International Symposium on Information and Communication Technology*, pp. 339-349. Singapore: Springer Nature Singapore, 2025. Scopus.
7. **Quynh-Trang Pham Thi**, Quang-Dat Mac, Thanh-Ha Nguyen and Duc-Trong Le. SOLoRA: Sparse Orthogonal LoRA for Parameter-Efficient Continual Learning. In 2026 IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME 2026). Scopus.

Ngày tháng năm 20
Xác nhận của cán bộ hướng dẫn
(Kí và ghi rõ họ tên)

Ngày tháng năm 20
Nghiên cứu sinh
(Kí và ghi rõ họ tên)