

TRÍCH YẾU LUẬN ÁN (The Abstract of Doctoral Thesis)

a) Tóm tắt mở đầu

Tên tác giả: Phạm Thị Quỳnh Trang

Tên 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

Ngành khoa học của luận án: Hệ thống thông tin **Mã số:** 9480104

Tên đơn vị đào tạo: Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

b) Nội dung bản trích yếu

Tên 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

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 năng chuyển giao.
- *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 các 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 các thực nghiệm và đưa ra kết quả so sánh với các mô hình học máy liên tục gốc. Dựa trên các kết quả thực nghiệm, luận án đã chỉ ra tầm ảnh hưởng của các thành phần trong mô hình đề xuất so với các mô hình học máy liên tục gốc.

Danh mục công trình khoa học của Tác giả liên quan tới 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).

Hà Nội, ngày tháng năm 2026

NGHIÊN CỨU SINH
(Ký và ghi rõ họ, tên)

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN
(Ký và ghi rõ họ, tên)

XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO