

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



Nguyễn Trọng Nhân

**MẠNG ĐỐI NGHỊCH TẠO SINH TRONG CHUYỂN ĐỔI
ẢNH CHÂN DUNG SANG PHONG CÁCH ANIME**

THỰC HÀNH NGHIÊN CỨU 2

Ngành: Khoa Học Máy Tính

HÀ NỘI - 2025

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



Nguyễn Trọng Nhân

**MẠNG ĐỐI NGHỊCH TẠO SINH TRONG CHUYỂN ĐỔI
ẢNH CHÂN DUNG SANG PHONG CÁCH ANIME**

THỰC HÀNH NGHIÊN CỨU 2

Ngành: Khoa học máy tính

Cán bộ hướng dẫn: TS. Ma Thị Châu

HÀ NỘI - 2025

**VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI
UNIVERSITY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**



Nguyen Trong Nhan

**GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS FOR CONVERTING
PORTRAITS TO ANIME STYLE**

RESEARCH PRACTICE 2

Major: Computer Science

Supervisor: Dr. Ma Thi Chau

HANOI - 2025

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin chân thành cảm ơn TS. Ma Thị Châu, người hướng dẫn đề tài nghiên cứu lần này, đã tận tình hỗ trợ, chỉ bảo và động viên tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành. Nhờ có sự hướng dẫn của cô, tôi đã có được những kiến thức quý báu và kinh nghiệm thực tiễn trong lĩnh vực nghiên cứu của mình.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo của Trường Đại học Công Nghệ, đã truyền đạt cho tôi những kiến thức cơ bản và nâng cao về ngành Khoa học Máy Tính. Tôi xin chúc các thầy cô luôn mạnh khỏe và thành công trong công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học.

Sau cùng, tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến gia đình, người thân và bạn bè, những người luôn ở bên cạnh tôi trong những thời điểm khó khăn nhất, luôn động viên và khích lệ tôi trong cuộc sống và công việc. Thành tựu này của tôi không thể có được nếu thiếu sự giúp đỡ của họ.

Mặc dù tôi đã cố gắng hoàn thành báo cáo nhưng không thể tránh khỏi những sai sót, tôi rất mong nhận được nhận xét và sự hướng dẫn từ phía giáo viên và hội đồng.

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2023

Học viên

Nguyễn Trọng Nhân

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng tất cả các nội dung trong tài liệu này đều là kết quả của công trình nghiên cứu cá nhân của tôi dưới sự hướng dẫn của TS.Ma Thị Châu. Tôi không sao chép bất kỳ tài liệu hay công trình nghiên cứu nào của người khác mà không chỉ rõ nguồn gốc trong phần tài liệu tham khảo. Tôi hiểu rằng việc sao chép trái phép là một hành vi vi phạm đạo đức học thuật và tôi sẽ chịu trách nhiệm về những hành vi này.

Tôi cam kết rằng, bản báo cáo của tôi không vi phạm bản quyền của bất kỳ ai và không vi phạm bất kỳ quyền sở hữu nào, cũng như bất kỳ ý tưởng, kỹ thuật, trích dẫn hoặc bất kỳ tài liệu nào từ công trình nghiên cứu của người khác. Tôi xin nhận đầy đủ trách nhiệm và sẵn sàng chấp nhận mọi biện pháp kỷ luật nếu vi phạm cam kết.

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2023

Học viên

Nguyễn Trọng Nhân

TÓM TẮT

Tóm tắt: Sự bùng nổ của nội dung số và nghệ thuật kỹ thuật số, đặc biệt trong lĩnh vực Anime/Manga, kéo theo nhu cầu mạnh mẽ về các công cụ hỗ trợ sáng tạo dựa trên trí tuệ nhân tạo. Trong đó, bài toán chuyển đổi ảnh chân dung người thật sang phong cách anime 2D (photo-to-anime) vừa giàu tiềm năng ứng dụng, vừa đặt ra nhiều thách thức về chất lượng hình ảnh và khả năng giữ lại đặc điểm nhận dạng khuôn mặt. Các phương pháp truyền thống dựa trên chuyển phong cách (style transfer) hoặc các kiến trúc GAN thể hệ đầu thường gặp vấn đề nhiễu, tạo tác (artifacts) và khó đảm bảo tính ổn định khi huấn luyện.

Luận văn này đề xuất một mô hình chuyển đổi ảnh chân dung người sang phong cách anime dựa trên kiến trúc Mạng đối nghịch tạo sinh (GAN), với nền tảng là kiến trúc Double-Tail GAN (DTGAN) của AnimeGAN thể hệ mới. Mô hình sử dụng kiến trúc encoder-decoder dựa trên ResNet với generator hai nhánh (double-tail) gồm nhánh hỗ trợ tạo ảnh anime thô và nhánh chính tinh chỉnh để tạo ra ảnh anime chất lượng cao. Bên cạnh đó, luận văn áp dụng kỹ thuật chuẩn hóa Linearly Adaptive Denormalization (LADE) nhằm giảm nhiễu và làm mượt vùng màu theo phong cách anime, đồng thời xây dựng hệ thống hàm mất mát (loss) chuyên biệt, kết hợp giữa mất mát đối nghịch, mất mát nội dung/nhận dạng (dựa trên đặc trưng VGG19), mất mát phong cách và các mất mát làm mượt-chỉnh chi tiết để cân bằng giữa bảo toàn nội dung và thể hiện phong cách.

Mô hình được huấn luyện trên hai tập dữ liệu không ghép cặp gồm ảnh chân dung người thật và ảnh chân dung anime 2D, với các bước tiền xử lý như phát hiện và căn chỉnh khuôn mặt, chuẩn hóa kích thước và tăng cường dữ liệu. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình đề xuất tạo ra ảnh anime có tính thẩm mỹ cao, giữ được đặc điểm khuôn mặt của đối tượng gốc và giảm đáng kể nhiễu, được xác nhận qua các chỉ số định lượng (FID, LPIPS) cũng như đánh giá định tính từ người dùng. Cuối cùng, luận văn thảo luận các hạn chế và đề xuất hướng phát triển trong tương lai như tăng mức độ điều khiển phong cách chi tiết (màu mắt, kiểu tóc, biểu cảm) và mở rộng sang bài toán chuyển đổi video-to-anime.

Từ khóa: GAN, AnimeGAN, DTGAN, chuyển phong cách ảnh, ảnh chân dung, phong cách anime, LADE, VGG19.

ABSTRACT

Abstract: The explosion of digital content and digital art, especially in the Anime/Manga field, has led to a strong demand for AI-powered creative tools. Among these, the task of converting real-person portraits to 2D anime style (photo-to-anime) offers significant application potential but also poses many challenges regarding image quality and the ability to retain facial identity features. Traditional methods based on style transfer or early-generation GAN architectures often suffer from noise, artifacts, and difficulty in ensuring training stability.

This thesis proposes a model for converting real-person portraits to anime style based on the Generative Adversarial Network (GAN) architecture, specifically building upon the Double-Tail GAN (DTGAN) architecture of the new generation AnimeGAN. The model utilizes a ResNet-based encoder–decoder architecture with a double-tail generator, consisting of a branch that assists in generating rough anime images and a main branch that refines them to produce high-quality anime images. Additionally, the thesis applies the Linearly Adaptive Denormalization (LADE) technique to reduce noise and smooth color regions in anime style, while also developing a specialized loss function system that combines adversarial loss, content/identity loss (based on VGG19 features), style loss, and smoothing–detail adjustment losses to balance content preservation and style expression.

The model was trained on two unpaired datasets of real-person portraits and 2D anime portraits, with preprocessing steps such as face detection and alignment, size normalization, and data augmentation. Experimental results show that the proposed model generates aesthetically pleasing anime images, preserves the facial characteristics of the original subject, and significantly reduces noise, as confirmed by quantitative metrics (FID, LPIPS) as well as qualitative evaluation from users. Finally, the thesis discusses limitations and proposes future development directions such as increasing the level of control over detailed styles (eye color, hairstyle, expression) and extending to the video-to-anime conversion problem.

Keywords: *GAN, AnimeGAN, DTGAN, image style transfer, portrait, anime style, LADE, VGG19.*

MỤC LỤC

Lời cảm ơn	
Lời cam đoan	
Tóm tắt	
Abstract	
Mục lục	i
Danh mục hình vẽ	ii
Danh mục bảng biểu	iii
Danh mục ký hiệu và chữ viết tắt	iv
TÀI LIỆU THAM KHẢO	1

DANH MỤC HÌNH VẼ

DANH MỤC BẢNG BIỂU

DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Danh mục ký hiệu		
STT	Ký hiệu	Giải thích
1	in thường	Vô hướng
2	in thường, đậm	Vector

Danh mục chữ viết tắt			
STT	Chữ viết tắt	Giải thích tiếng Anh	Giải thích tiếng Việt
1	ADC	Analog Digital Converter	Bộ chuyển đổi tương tự sang số
2	AM	Amplitude Modulation	Điều chế biên độ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1] Nguyễn Tác Ánh, “Giáo trình công nghệ kim loại”, *Đại học sư phạm kỹ thuật TP. HỒ CHÍ MINH*, 2004.
- [2] Phạm Văn Nghệ, “Công nghệ dập thủy tĩnh”, *NXB Bách Khoa HN*, 2006.
- [3] Phạm Văn Nghệ, Đinh Văn Duy, Lại Đăng Giang, “Công nghệ gia công áp lực và thiết kế khuôn dập”, *NXB Giáo dục*, 2020.
- [4] Trần Văn Địch, “Công nghệ chế tạo máy”, *Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội*, 2008, tr. 244-253.

Tiếng Anh

- [5] Reimund Neugebauer, “Hydro-umformung”, *Springer*, 2007.
- [6] Shijian Yuan, “Modern Hydroforming Technology”, *Modern Hydroforming Technology*, chapter 8, tr. 247 – 263.
- [7] Zhang, S., Wang, Z.R., & Wang, T., “The integrally hydroforming process of spherical vessels”, *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, 42(1), 1990, pp. 111-120.
- [8] Hu, W., & Wang, Z.R., “Deformation analyses of the integrated hydro-bulge forming of a spheroidal vessel from different preform types”, *Journal of Materials Processing Technology*, 151(1-3), 2004, pp. 275-283.
- [9] Wang, Z.R., Liu, G., Yuan, S.J., Teng, B.G., & He, Z.B., “Progress in shell hydroforming”, *Journal of Materials Processing Technology*, 167(2-3), 2005, pp. 230-236.
- [10] Lippold, J. C., & Kotecki, D. J., “Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels”, *John Wiley & Sons*, 2005.

Nguồn Internet

- [11] “Các phương pháp hàn cơ bản trong gia công kim loại”, *thietbikhangan.vn*.
- [12] “Die-Less Hydroforming of Shells”, <https://www.springerprofessional.de/en/die-less-hydroforming-of-shells>.