**MỤC LỤC**

Trang

Trang bìa phụ:

Bản xác nhận chỉnh sửa luận văn:

Bản cam đoan:

Mục lục:

Tóm tắt luận văn:

Danh mục các kí hiệu viết tắt:

Danh mục hình vẽ:

[**MỞ ĐẦU 1**](#_Toc19729633)

[**Chương 1. TỔNG QUAN VỀ SIÊU PHÂN GIẢI ẢNH 3**](#_Toc19729634)

[1.1. Khái niệm về độ phân giải ảnh 3](#_Toc19729635)

[1.2. Mô hình thu nhận ảnh 4](#_Toc19729636)

[1.3. Các yếu tố làm giảm độ phân giải ảnh 5](#_Toc19729637)

[**Chương 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP SIÊU PHÂN GIẢI ẢNH CỔ ĐIỂN 9**](#_Toc19729638)

[2.1. Siêu phân giải ảnh sử dụng phương pháp nội suy 9](#_Toc19729639)

[2.2. Siêu phân giải ảnh đa khung hình 15](#_Toc19729640)

[2.2.1. Siêu phân giải ảnh dựa trên mô hình thống kê 16](#_Toc19729641)

[2.2.2. Mô hình Bayes cho ước lượng chuyển động 18](#_Toc19729642)

[2.2.3. Mô hình cho hệ thống siêu phân giải ảnh 20](#_Toc19729643)

[**Chương 3. TỔNG QUAN VỀ KĨ THUẬT HỌC SÂU VÀ MẠNG SRGANs 23**](#_Toc19729644)

[3.1. Tổng quan về kỹ thuật học máy 23](#_Toc19729645)

[3.2. Tổng quan về học sâu 24](#_Toc19729646)

[3.2.1. Mạng nơ-ron (Neural Network) 25](#_Toc19729647)

[3.2.2. Mạng nơ-ron tích chập (Convolution neural network) 27](#_Toc19729648)

[3.3. Mạng đối nghịch tạo sinh GANs (Generative Adversarial Network) 32](#_Toc19729649)

[3.3.1. Giới thiệu 32](#_Toc19729650)

[3.3.2. Kiến trúc mạng đối nghịch tạo sinh GANs (Generative Adversarial Network) 32](#_Toc19729651)

[3.4. Mạng siêu phân giải ảnh SRGANs 38](#_Toc19729652)

[3.4.1. Giới thiệu 38](#_Toc19729653)

[3.4.2. Kiến trúc mạng 39](#_Toc19729654)

[3.4.3. Hàm mất mát cảm quan (Perceptual loss) 41](#_Toc19729655)

[3.4.4. Thành phần trong kiến trúc mạng SRGANs 43](#_Toc19729656)

[**Chương 4. CÀI ĐẶT VÀ THỬ NGHIỆM 46**](#_Toc19729657)

[4.1. Tổng quan chương trình 46](#_Toc19729658)

[4.1.1. Thư viện học sâu 46](#_Toc19729659)

[4.1.2. Bộ dữ liệu 47](#_Toc19729660)

[4.1.3. Mô tả quá trình huấn luyện 47](#_Toc19729661)

[4.2. Cài đặt 50](#_Toc19729662)

[4.2.1. Mô hình chi tiết mạng SRGANs 50](#_Toc19729663)

[4.2.2. Thử nghiệm đánh giá và so sánh 51](#_Toc19729664)

[**KẾT LUẬN và khuyến nghị 59**](#_Toc19729665)

[1. Kết luận: 59](#_Toc19729666)

[2. Khuyến nghị: 59](#_Toc19729667)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO 60**](#_Toc19729668)

# KẾT LUẬN và khuyến nghị

## Kết luận:

Luận văn đã thực hiện được các mục tiêu và nội dung đã đề ra. Nghiên cứu đề xuất đã có thấy sự phát triển tiến bộ theo chiều sâu và toàn cảnh về các vấn đề siêu phân giải ảnh đơn. Phương pháp siêu phân giải đơn ảnh sử dụng mạng học sâu SRGANs đã mang lại kết quả tốt hơn rõ rệt về mặt định tính cũng như chi tiết ảnh được thể hiện chân thực hơn rất nhiều so với các phương pháp cổ điển bằng thực nghiệm.

Những đóng góp thiết thực của luận văn có thể kể đến như sau:

* Lý thuyết cơ sở về siêu phân giải ảnh
* Tìm hiểu mô hình mạng sinh đối nghịch và nghiên cứu mạng tạo sinh ứng dụng cho các bài toán siêu phân giải ảnh
* Nghiên cứu hàm mất mát cảm quan dựa trên hàm mất mát của mạng tiền huấn luyện VGG-19 tỏ ra hiệu quả hơn rất nhiều, tiềm năng còn rất lớn vì có thể sử dụng các pre-trained model khác nhau để so sánh đánh giá
* Nghiên cứu nguyên lí hoạt động các khối dư làm cho mạng tạo sinh sâu hơn và phức tạp hơn, dẫn đến có thể khôi phục ảnh có bị giảm mẫu lớn hơn. Thêm vào đó các khối dư làm cho quá trính huấn luyện hội tụ nhanh hơn.

## Khuyến nghị:

Đề tài luận văn có tính thực tiễn cao, là bước tiền xử lý quan trong cho các hệ thống thị giác máy khác. Tuy nhiên để đề tài có thể áp dụng vào thực tế cần phải sử dụng tập dữ liệu lớn nhằm nâng cao độ tin cậy

Phương pháp tác giả đưa ra đang được huấn luyện trên cho bộ dữ liệu khuôn mặt, áp vào hệ thống nhận dạng. Ngoài ra có thể mở rộng ra các lĩnh vực khác như siêu phân giải cho ảnh y tế, viễn thám …