Trường Đại học Công Nghệ Đông Á

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

# XÂY DỰNG HỆ THỐNG CẢI THIỆN ĐỘ PHÂN GIẢI ẢNH BẰNG CNN

**Giáo viên hướng dẫn : Lương Thị Hồng Lan**

Lớp: DCCNTT12.10.3

Khoa : Công Nghệ Thông Tin

# THÀNH VIÊN NHÓM

ĐÀO VĂN TUẤN

NÔNG TIẾN CÔNG

BÙI MỘC QUẾ ANH

NGUYỄN QUANG BÁCH

LÊ THỊ KIM XUÂN

# Table Of Content


01 Mở đầu

02 Phần lý thuyết

03 Xây dựng hệ thống

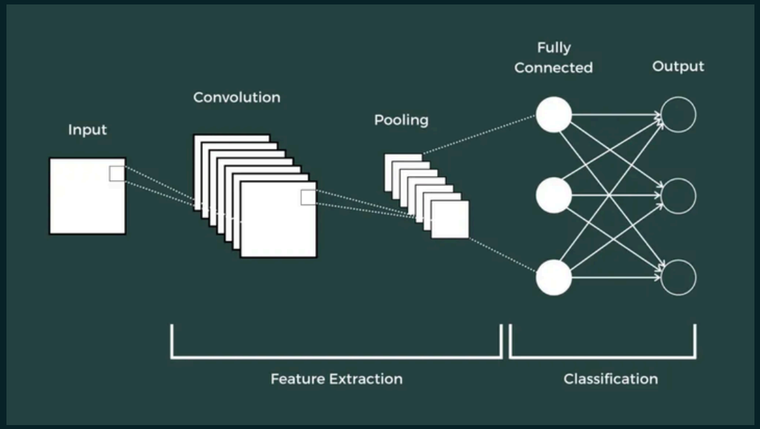
04 Kết quả thực nghiệm

05 Kết luận

# Mở đầu

## Bài Toán

Bài toán cải thiện độ phân giải ảnh sử dụng mạng nơ-ron tích chập (CNN) nhằm nâng cao chất lượng hình ảnh từ ảnh có độ phân giải thấp, giải quyết các thách thức như tái tạo chi tiết, tối ưu tốc độ xử lý, và mở rộng ứng dụng thực tiễn. Hệ thống này góp phần thúc đẩy ứng dụng AI vào các lĩnh vực như y tế, giám sát, và truyền thông.



# Tổng quan lý thuyết

## Giới thiệu chung về tăng cường ảnh

Tăng cường ảnh là một lĩnh vực quan trọng trong xử lý ảnh số, nhằm cải thiện chất lượng hình ảnh để phục vụ các ứng dụng như y tế, giám sát an ninh, và phân tích dữ liệu. Quá trình này không chỉ nâng cao trải nghiệm thị giác mà còn hỗ trợ các hệ thống AI và học máy bằng cách tối ưu hóa đầu vào, đảm bảo hiệu quả trong phân tích và nhận diện. Với sự phát triển của các phương pháp học sâu như CNN và GAN, tăng cường ảnh đã đạt được những bước tiến vượt bậc, mở ra nhiều cơ hội nghiên cứu và ứng dụng mới trong thời đại công nghệ số.

# Các kĩ thuật tăng cường ảnh

## Xử Lý Truyền Thống

Các kỹ thuật xử lý ảnh truyền thống, như cân bằng histogram, lọc không gian, biến đổi Fourier, và tăng cường cục bộ, sử dụng các phép toán đơn giản để cải thiện chất lượng ảnh, tập trung vào tăng độ tương phản, giảm nhiễu, và làm rõ chi tiết.

## Deep Learning

Các kỹ thuật học sâu hiện đại như CNN, GAN, U-Net, và Transformer giúp tăng cường ảnh vượt trội so với phương pháp truyền thống nhờ khả năng tự học và xử lý các đặc điểm phức tạp, cải thiện chi tiết và chất lượng ảnh hiệu quả.

## Unsupervised Learning

Các kỹ thuật học không giám sát như Autoencoder và phân nhóm (clustering) giúp tăng cường ảnh bằng cách tái tạo chi tiết, loại bỏ nhiễu, và xử lý các vùng ảnh dựa trên đặc điểm tương đồng mà không cần dữ liệu gán nhãn.

## Hybrid Techniques

Các kỹ thuật lai kết hợp học sâu với xử lý truyền thống, như lọc tiền kỳ hoặc sử dụng GAN cùng biến đổi Fourier, tận dụng ưu điểm của cả hai phương pháp để cải thiện chi tiết và chất lượng ảnh một cách hiệu quả.

# Các kĩ thuật tăng cường ảnh

## Super-Resolution

Siêu phân giải là kỹ thuật nâng cao chất lượng ảnh bằng cách tăng độ phân giải, từ các phương pháp nội suy đơn giản như bilinear đến mạng học sâu như SRCNN, giúp tái tạo chi tiết và cải thiện hình ảnh hiệu quả.

# Ngôn ngữ lập trình và các thư viện sử dụng

## NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH PYTHON

Python, với cú pháp dễ học, cộng đồng lớn, và hệ sinh thái thư viện phong phú như OpenCV, Pillow, scikit-image, TensorFlow, và PyTorch, đã trở thành lựa chọn hàng đầu trong tăng cường ảnh nhờ khả năng triển khai hiệu quả các thuật toán học sâu, xử lý dữ liệu, và tích hợp linh hoạt với các công cụ khác.

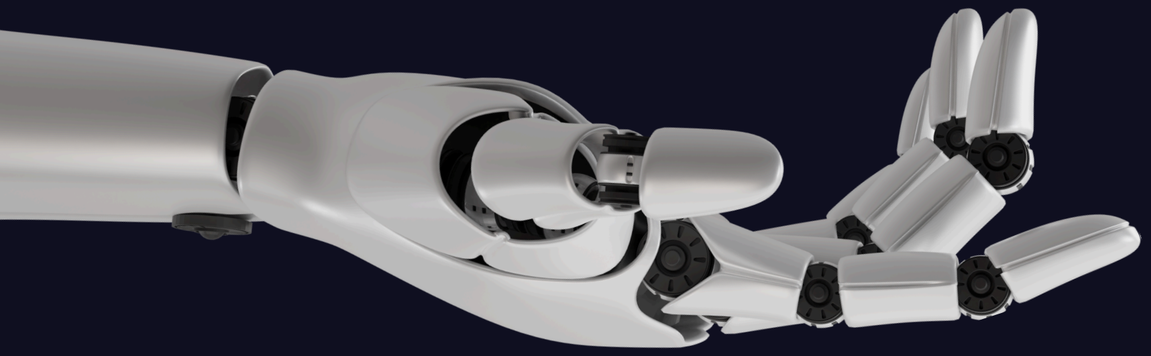
## CÁC THƯ VIỆN SỬ DỤNG

Việc lựa chọn các thư viện Python như Flask, PyTorch, Pillow, NumPy và OpenCV giúp tối ưu hóa quá trình phát triển và nâng cao hiệu quả của các thuật toán xử lý ảnh trong dự án tăng cường ảnh.

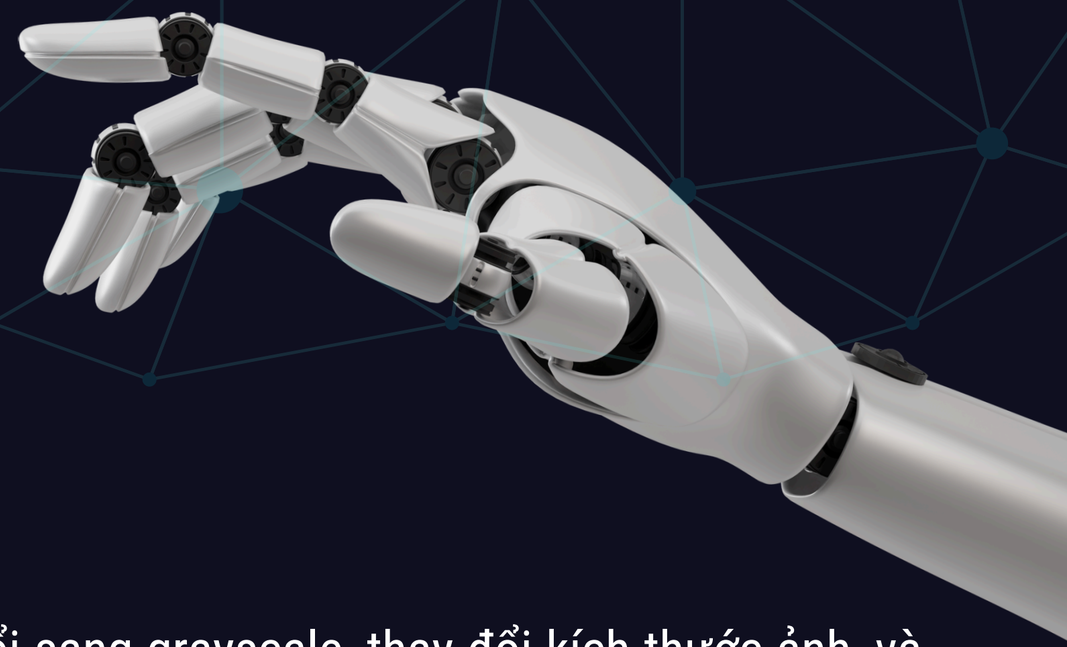
# XÂY DỰNG HỆ THỐNG

## Bài toán cải thiện độ phân giải ảnh bằng CNN

Bài toán cải thiện chất lượng ảnh sử dụng mô hình CNN (Convolutional Neural Network) với mục tiêu nhận vào ảnh có độ phân giải thấp và tăng độ phân giải, tái tạo các chi tiết bị mất. Quá trình thực hiện bao gồm thu nhận ảnh, tiền xử lý ảnh bằng cách chuyển đổi sang ảnh xám và thay đổi kích thước, sau đó sử dụng mô hình SRCNN để cải thiện chất lượng ảnh. Đánh giá chất lượng ảnh cải thiện được thông qua chỉ số PSNR. Mô hình SRCNN sử dụng học sâu để tái tạo chi tiết ảnh, là một ứng dụng điển hình của học sâu trong xử lý ảnh.

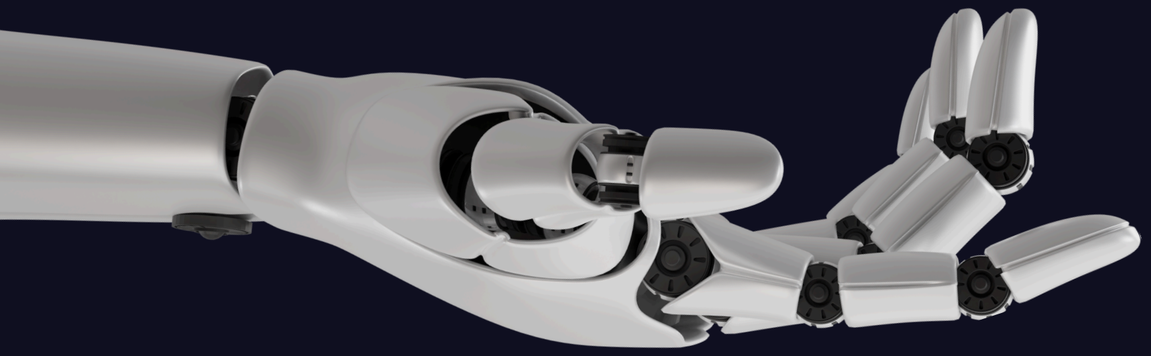


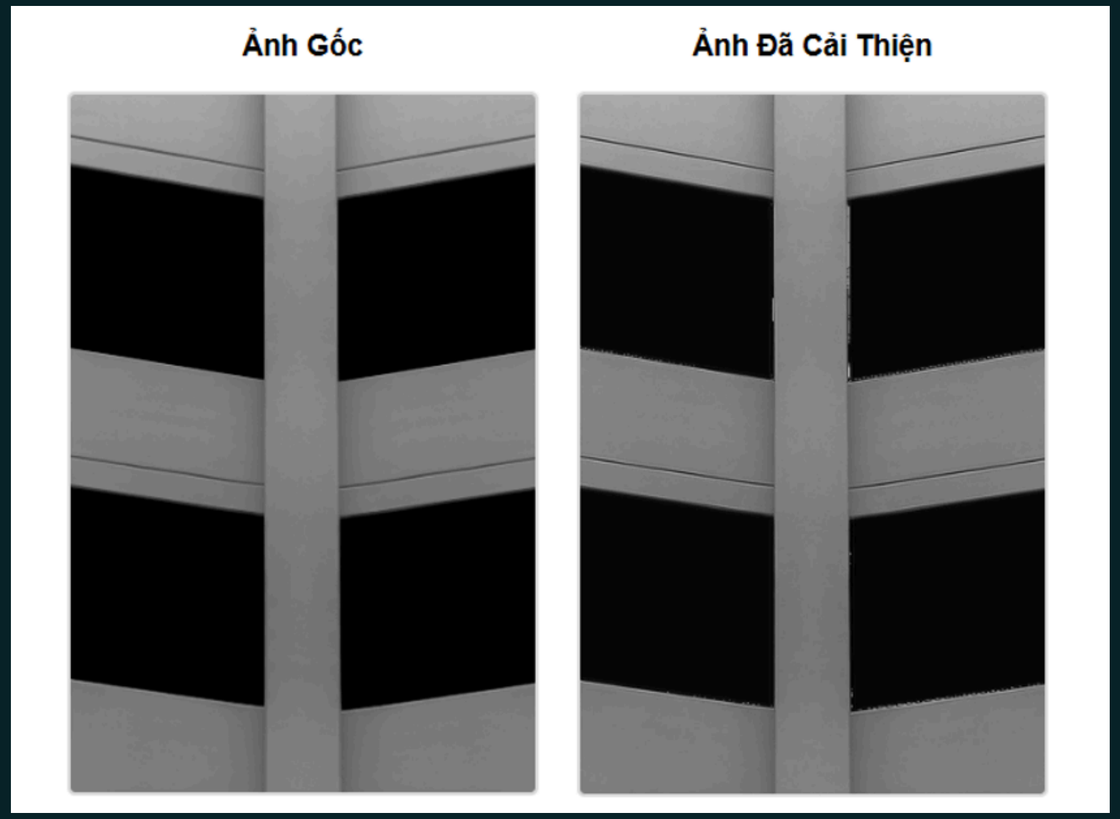
# XÂY DỰNG HỆ THỐNG



## Xây dựng hệ thống

Trước khi đưa ảnh vào mô hình, cần xử lý tiền xử lý như chuyển đổi sang grayscale, thay đổi kích thước ảnh, và chuyển đổi ảnh thành tensor. SRCNN có ba lớp chính để trích xuất và tăng cường đặc trưng, sau đó chuyển đổi thành ảnh độ phân giải cao. Cuối cùng, Flask được tích hợp để tạo một giao diện web cho phép người dùng tải lên ảnh, cải thiện chất lượng ảnh và trả về kết quả với các thông tin như PSNR và thời gian xử lý.





# KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Dữ liệu được lấy từ GoogleImageCrawler là một công cụ mạnh mẽ thuộc thư viện icrawler trong Python, được thiết kế để hỗ trợ người dùng tự động thu thập hình ảnh từ Google Images. Công cụ này mang lại sự tiện lợi vượt trội khi cho phép tải xuống số lượng lớn hình ảnh dựa trên từ khóa tìm kiếm được cung cấp, từ đó giúp tiết kiệm thời gian và công sức so với việc thực hiện thủ công.

# Kết Luận

Qua quá trình thực hiện bài toán "Xây dựng hệ thống cải thiện độ phân giải ảnh bằng CNN," nhóm chúng em đã đạt được nhiều kết quả đáng kể, bao gồm ***việc tìm hiểu sâu về các mô hình học sâu CNN, nghiên cứu bài toán mô tả hình ảnh, áp dụng thành công mô hình mạng CNN và thực nghiệm đánh giá hiệu quả của mô hình***. Tuy nhiên, nhóm cũng nhận thấy một số hạn chế như ***tập dữ liệu còn ít, chưa đảm bảo tính đa dạng, và thời gian huấn luyện vẫn tương đối dài***. Trong tương lai, chúng em sẽ tiếp tục mở rộng tập dữ liệu, cải thiện hiệu quả huấn luyện và tối ưu hóa mô hình để đáp ứng tốt hơn các yêu cầu thực tế

# CẢM ƠN THẦY CÔ VÀ CÁC BẠN ĐÃ THEO DÕI!