Trong những năm gần đây, **Generative Adversarial Networks (GAN)** đã trở thành một trong những đột phá nổi bật trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, đặc biệt là trong các bài toán xử lý ảnh. Mô hình GAN gốc được đề xuất bởi Goodfellow et al. vào năm 2014 đã mở ra hướng tiếp cận mới cho các nhiệm vụ như **tăng cường độ phân giải (super-resolution)**, **phục hồi ảnh**, **chuyển đổi phong cách (style transfer)** và **tái tạo hình ảnh**.

Từ nền tảng đó, nhiều biến thể chuyên biệt của GAN đã được phát triển, tiêu biểu như:

* **ESRGAN**: Tăng độ phân giải ảnh với chất lượng thị giác cao,
* **BSRGAN**: Phục hồi ảnh trong điều kiện hư hỏng không xác định (blind degradation),
* **GFPGAN**: Tái tạo khuôn mặt trong ảnh bị mờ hoặc hư tổn,
* **Real-ESRGAN**: Xử lý ảnh trong môi trường thực tế, bị nén, noise hoặc mất chi tiết,
* Và nhiều mô hình khác như StyleGAN, CycleGAN, DeOldify...

Dựa trên những tiến bộ này, đề tài tập trung vào việc **kết hợp BSRGAN và GFPGAN** nhằm tạo ra một hệ thống **tự động làm đẹp ảnh theo thời gian thực**. Trong đó:

* **BSRGAN** được sử dụng để **tăng độ nét và phục hồi toàn ảnh**, kể cả trong điều kiện ảnh bị nén hoặc mờ,
* Trong khi đó, **GFPGAN** chuyên biệt xử lý vùng **khuôn mặt**, giúp tái tạo các chi tiết như mắt, mũi, miệng một cách tự nhiên và rõ nét.

Sự kết hợp này nhằm mục tiêu xây dựng một ứng dụng có khả năng **cải thiện chất lượng ảnh đầu vào một cách thông minh, tự động, và thời gian thực**, phù hợp với các nhu cầu như phục hồi ảnh cũ, làm đẹp video từ webcam, hoặc cải thiện trải nghiệm hình ảnh trong các hệ thống camera giám sát.