**CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN**

**CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN**

**1. Kết quả đạt được**

Dự án ứng dụng xử lý ảnh này đã đạt được các kết quả đáng kể như sau:

* **Xây dựng giao diện người dùng**: Một giao diện đồ họa thân thiện được tạo ra bằng PyQt5, cho phép người dùng dễ dàng tương tác với ứng dụng.
* **Tích hợp các kỹ thuật xử lý ảnh**: Các kỹ thuật cơ bản như cân bằng histogram, tách ngưỡng, lấy âm bản, biến đổi logarit, tăng độ tương phản, và các phép lọc không gian như lọc trung bình, trung vị, Gaussian, Bilateral và Non-Local Means đã được tích hợp thành công.
* **Hiển thị kết quả**: Kết quả xử lý được hiển thị trực tiếp trên giao diện, giúp người dùng dễ dàng so sánh ảnh gốc và ảnh đã xử lý.
* **Minh họa dữ liệu**: Histogram của ảnh được hiển thị bằng Matplotlib, giúp người dùng trực quan hóa sự thay đổi trong phân bố mức xám.

**2. Những điểm chưa hoàn thiện**

Mặc dù dự án đã đạt được nhiều kết quả tích cực, vẫn còn một số điểm cần cải thiện:

* **Tốc độ xử lý**: Đối với ảnh có kích thước lớn hoặc khi áp dụng các thuật toán phức tạp, tốc độ xử lý có thể chậm.
* **Tính tùy chỉnh**: Hiện tại, các tham số của các thuật toán chưa được cho phép người dùng điều chỉnh trực tiếp trên giao diện.
* **Phát hiện biên và phân đoạn ảnh**: Chưa tích hợp các kỹ thuật phát hiện biên và phân đoạn ảnh nâng cao.
* **Hỗ trợ đa định dạng ảnh**: Chưa hỗ trợ đầy đủ các định dạng ảnh khác nhau.

**3. Định hướng hoàn thiện và phát triển**

Để hoàn thiện và phát triển dự án, có thể thực hiện các bước sau:

* **Tối ưu hóa hiệu suất**: Sử dụng các kỹ thuật đa luồng hoặc GPU để tăng tốc độ xử lý ảnh.
* **Tùy chỉnh tham số**: Thêm các thanh trượt hoặc trường nhập để người dùng có thể điều chỉnh các tham số của thuật toán trực tiếp trên giao diện.
* **Tích hợp phát hiện biên và phân đoạn ảnh**: Áp dụng các thuật toán như Canny, Sobel cho phát hiện biên và kỹ thuật phân đoạn ảnh như Watershed hoặc K-means.
* **Hỗ trợ đa định dạng ảnh**: Cung cấp hỗ trợ cho nhiều định dạng ảnh khác nhau, bao gồm cả ảnh vector.
* **Phát triển ứng dụng di động**: Chuyển đổi ứng dụng sang nền tảng di động để tăng tính linh hoạt.

**4. Kết luận**

Dự án ứng dụng xử lý ảnh này đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng trong việc tích hợp các kỹ thuật xử lý ảnh cơ bản và nâng cao. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều tiềm năng để phát triển và hoàn thiện dự án. Với việc áp dụng các công nghệ mới và cải thiện giao diện người dùng, dự án có thể trở thành một công cụ mạnh mẽ và hữu ích cho cả người dùng chuyên nghiệp và không chuyên.