

Phát hiện lỗi của camera thông qua phân tích ảnh mẫu bằng phương pháp học máy



Phan Xuan Duc
Mentor: Nguyen Thi Thu Huong

Computer Science
Hanoi University of Science and Technology

HUST, January 01, 2019

Nội dung

- 1 Giới thiệu bài toán
- 2 Định hướng giải pháp
- 3 Giải quyết bài toán
- 4 Đánh giá
- 5 Kết luận

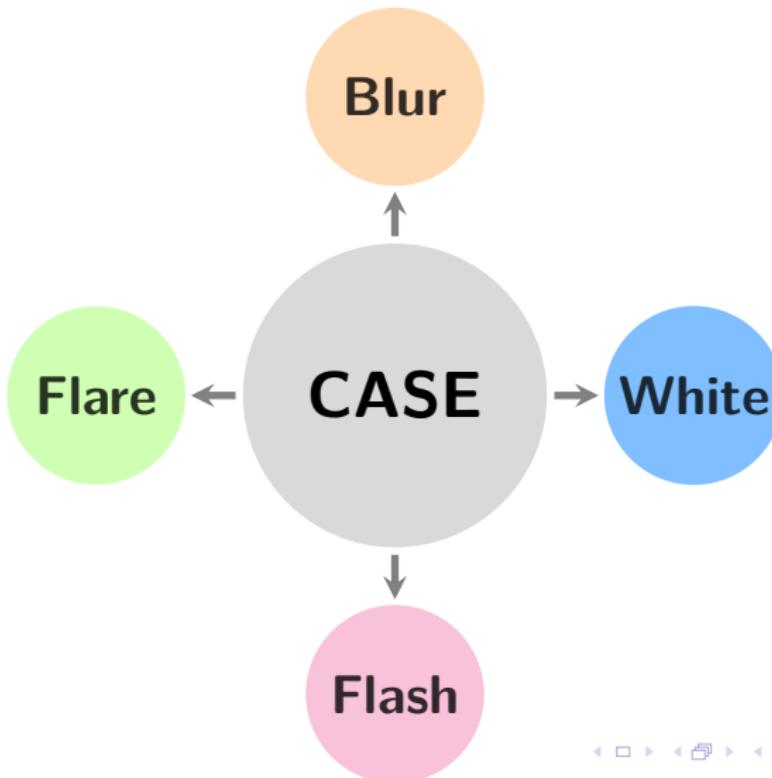


Giới thiệu bài toán

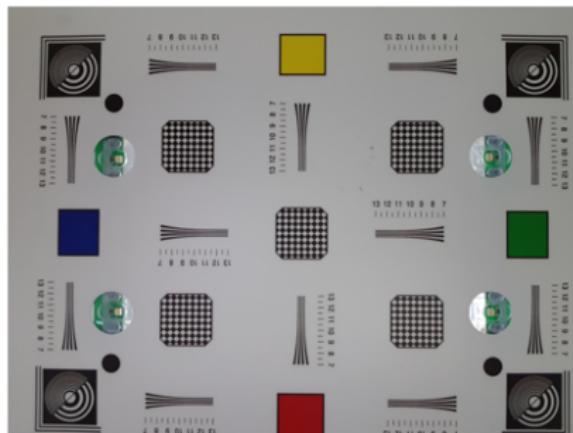


Hình 1: Kiểm tra chất lượng camera smartphone

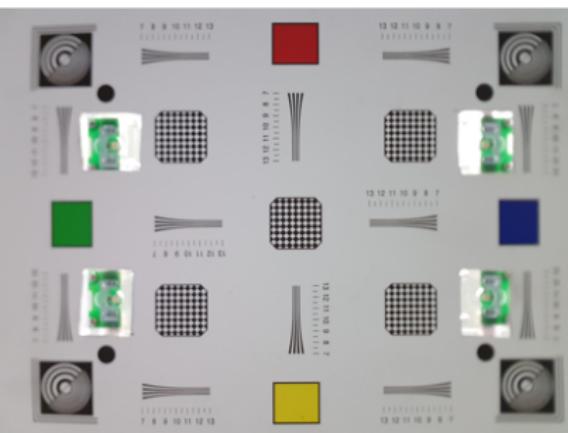
Giới thiệu bài toán



Giới thiệu bài toán



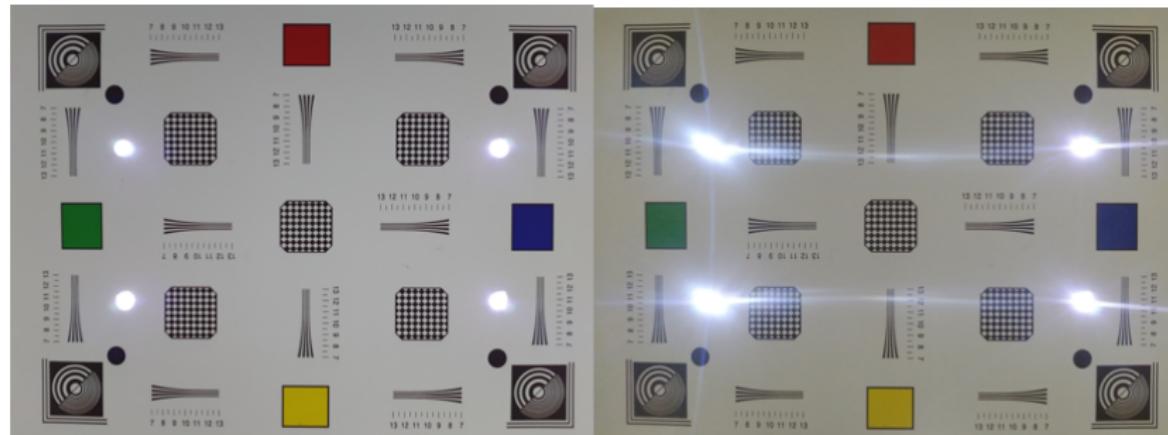
Ảnh thỏa mãn



Ảnh không thỏa mãn

Hình 2: Ví dụ về case Blur.

Giới thiệu bài toán

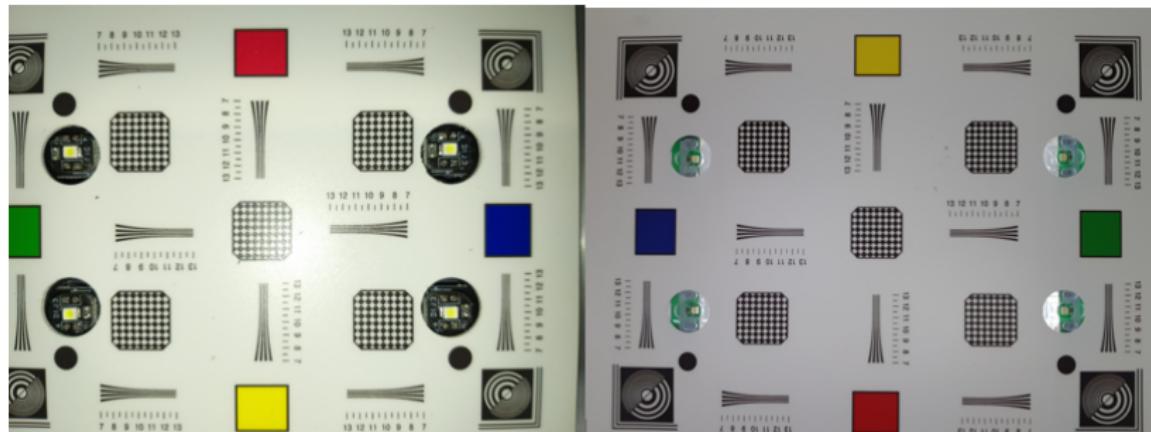


Ảnh thỏa mãn

Ảnh không thỏa mãn

Hình 3: Ví dụ về case Flare.

Giới thiệu bài toán

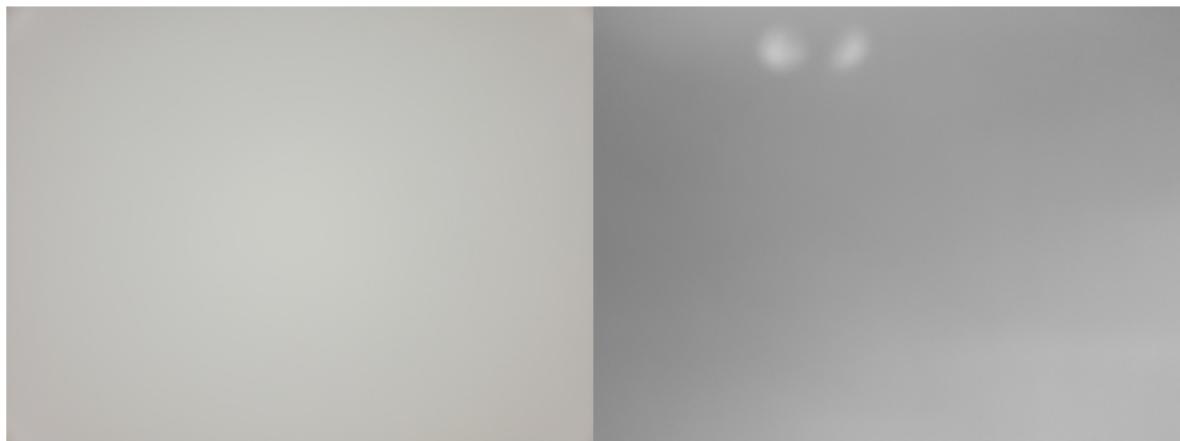


Ảnh thỏa mãn

Ảnh không thỏa mãn

Hình 4: Ví dụ về case Flash.

Giới thiệu bài toán



Ảnh thỏa mãn

Ảnh không thỏa mãn

Hình 5: Ví dụ về case White.



Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:

Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công



Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công
 - So sánh, đánh giá bằng mắt

Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công
 - So sánh, đánh giá bằng mắt

Yếu tố ảnh hưởng việc phân loại:



Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công
 - So sánh, đánh giá bằng mắt

Yếu tố ảnh hưởng việc phân loại:

- Số lượng camera cần kiểm tra lớn



Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công
 - So sánh, đánh giá bằng mắt

Yếu tố ảnh hưởng việc phân loại:

- Số lượng camera cần kiểm tra lớn
- Công việc lặp đi lặp lại



Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công
 - So sánh, đánh giá bằng mắt

Yếu tố ảnh hưởng việc phân loại:

- Số lượng camera cần kiểm tra lớn
- Công việc lặp đi lặp lại
- Môi trường không phải luôn lý tưởng



Giới thiệu bài toán

- Phương pháp truyền thống:
 - Chụp ảnh thủ công
 - So sánh, đánh giá bằng mắt

Yếu tố ảnh hưởng việc phân loại:

- Số lượng camera cần kiểm tra lớn
- Công việc lặp đi lặp lại
- Môi trường không phải luôn lý tưởng
- Tiêu chuẩn của camera rất cao



Giới thiệu bài toán

Bài toán đặt ra



Giới thiệu bài toán

Bài toán đặt ra

- Phân loại tự động các điện thoại có camera lỗi và cảnh báo cho nhân viên sản xuất, người quản lý chuỗi sản xuất để có biện pháp xử lý nghiệp vụ



Định hướng giải pháp



Định hướng giải pháp



Tiền xử lý ảnh đầu vào

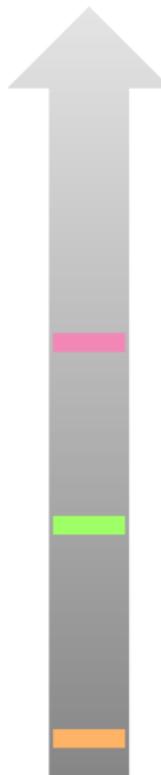
Định hướng giải pháp



Thực hiện trích
xuất đặc trưng

Tiền xử lý ảnh đầu vào

Định hướng giải pháp

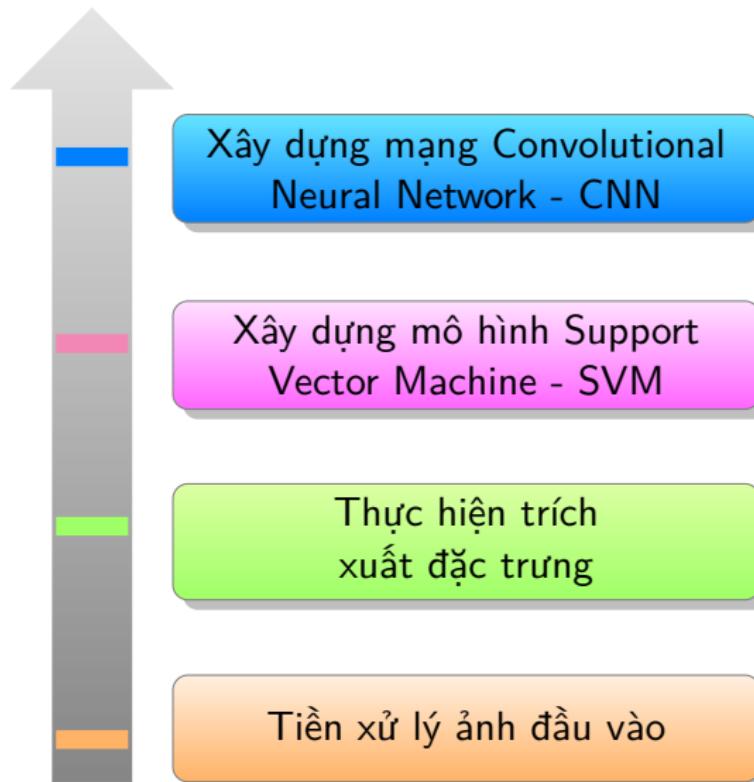


Xây dựng mô hình Support
Vector Machine - SVM

Thực hiện trích
xuất đặc trưng

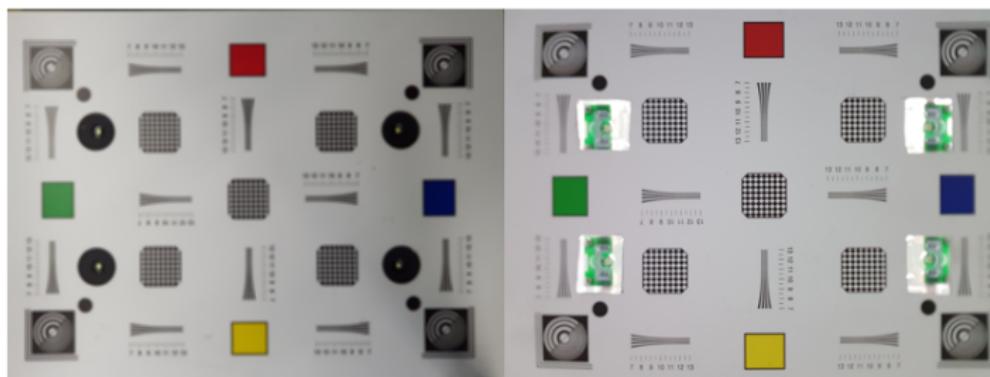
Tiền xử lý ảnh đầu vào

Định hướng giải pháp



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Case Blur:



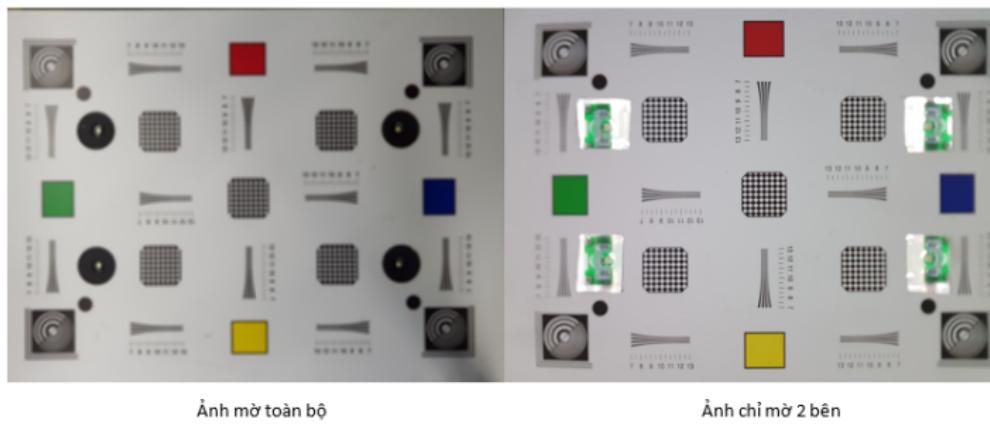
Ảnh mờ toàn bộ

Ảnh chỉ mờ 2 bên

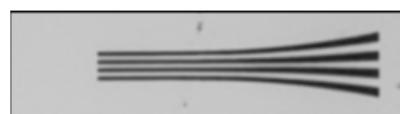
Hình 6: Trường hợp mờ trong case Blur.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Case Blur:

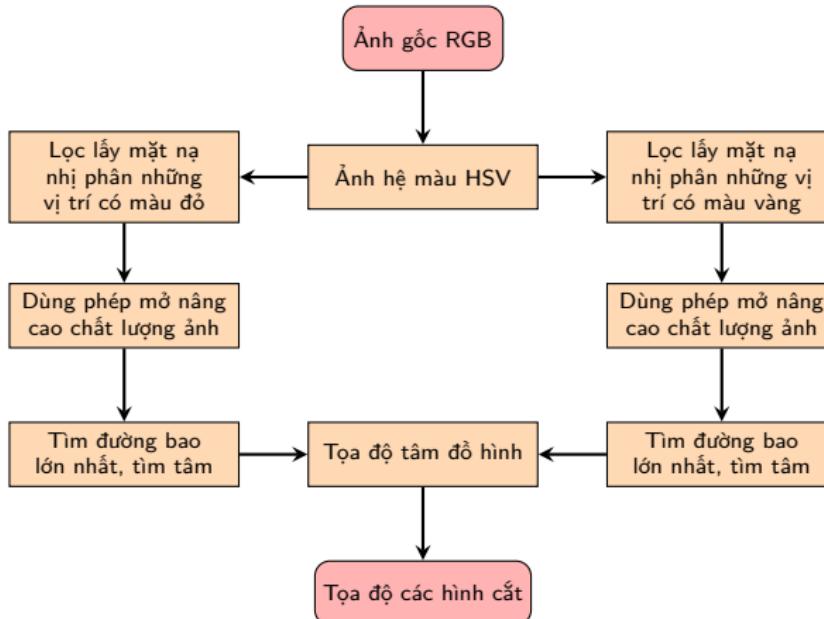


Hình 6: Trường hợp mờ trong case Blur.



Hình 7: Khu vực xác định đặc trưng mờ.

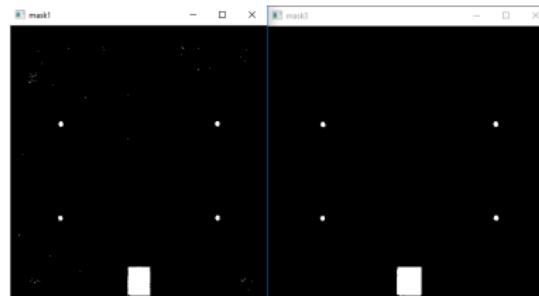
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 8: Quy trình thực hiện cắt ảnh Blur.

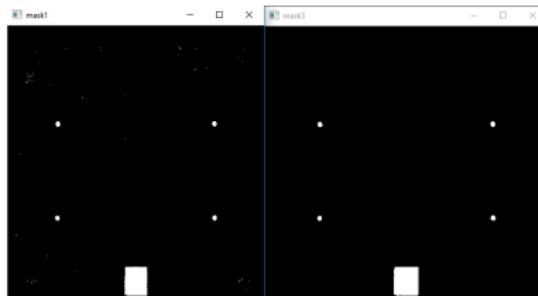


Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

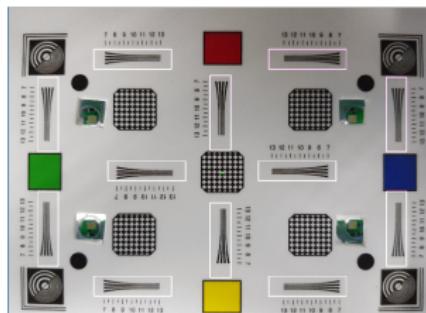


Hình 9: Sử dụng phép mở giảm nhiễu.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 9: Sử dụng phép mở giảm nhiễu.



Hình 10: Vị trí các hình cắt thu được.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:
 - Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)
- Nhân chập với ma trận Laplace



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)
- Nhân chập với ma trận Laplace
- Tìm phương sai của ảnh thu được



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)
- Nhân chập với ma trận Laplace
- Tìm phương sai của ảnh thu được

Đặc trưng sử dụng: (3 đặc trưng)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:
 - Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)
 - Nhân chập với ma trận Laplace
 - Tìm phương sai của ảnh thu được

Đặc trưng sử dụng: (3 đặc trưng)

- Phương sai sau khi nhân chập với ma trận lọc Laplace



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)
- Nhân chập với ma trận Laplace
- Tìm phương sai của ảnh thu được

Đặc trưng sử dụng: (3 đặc trưng)

- Phương sai sau khi nhân chập với ma trận lọc Laplace
- Giá trị mức xám trung bình của ảnh



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Chuyển ảnh thành ảnh xám (Gray scale)
- Nhân chập với ma trận Laplace
- Tìm phương sai của ảnh thu được

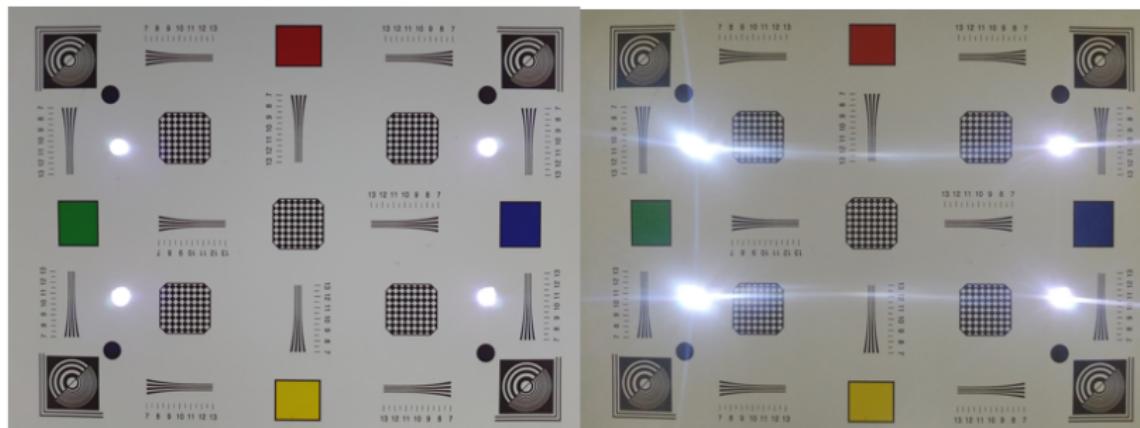
Đặc trưng sử dụng: (3 đặc trưng)

- Phương sai sau khi nhân chập với ma trận lọc Laplace
- Giá trị mức xám trung bình của ảnh
- Giá trị mức xám có tần số cao nhất (giá trị mức xám tại nền)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Case Flare:

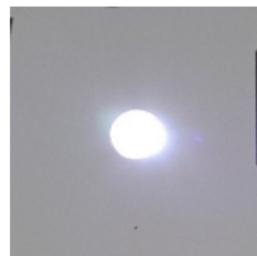


Ảnh thỏa mãn

Ảnh không thỏa mãn

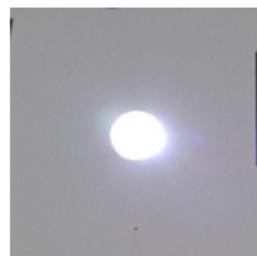
Hình 11: Hình ảnh về case Flare.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 12: Khu vực xác định đặc trưng.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 12: Khu vực xác định đặc trưng.

- Thực hiện cắt ảnh case Flare:

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

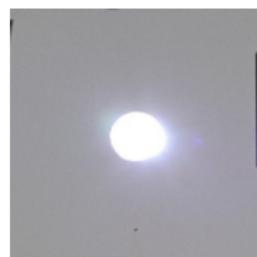


Hình 12: Khu vực xác định đặc trưng.

- Thực hiện cắt ảnh case Flare:
 - Chuyển ảnh về dạng ảnh xám



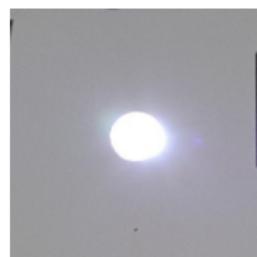
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 12: Khu vực xác định đặc trưng.

- Thực hiện cắt ảnh case Flare:
 - Chuyển ảnh về dạng ảnh xám
 - Thực hiện tách ngưỡng, ngưỡng: 250

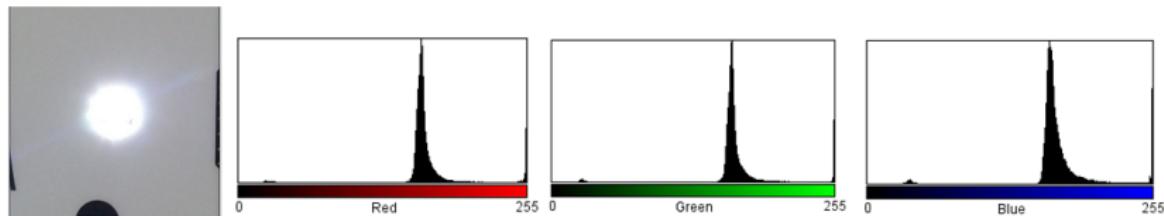
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 12: Khu vực xác định đặc trưng.

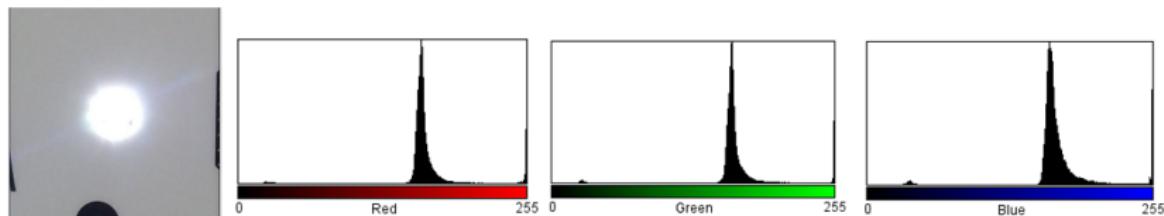
- Thực hiện cắt ảnh case Flare:
 - Chuyển ảnh về dạng ảnh xám
 - Thực hiện tách ngưỡng, ngưỡng: 250
 - Cắt hình vuông ảnh bao quanh tâm led

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 13: Lược đồ histogram cho 3 kênh màu.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

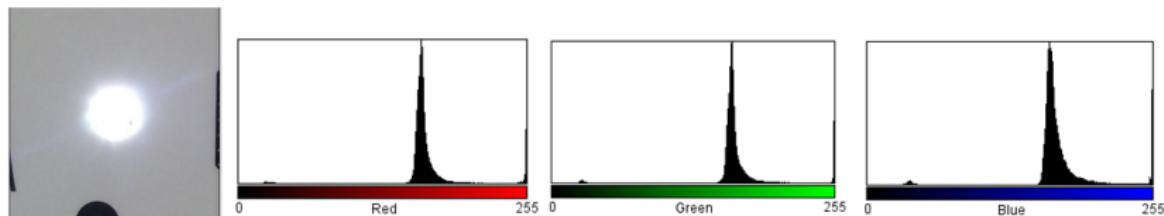


Hình 13: Lược đồ histogram cho 3 kênh màu.

- Thực hiện tách ngưỡng: (2 phương pháp)



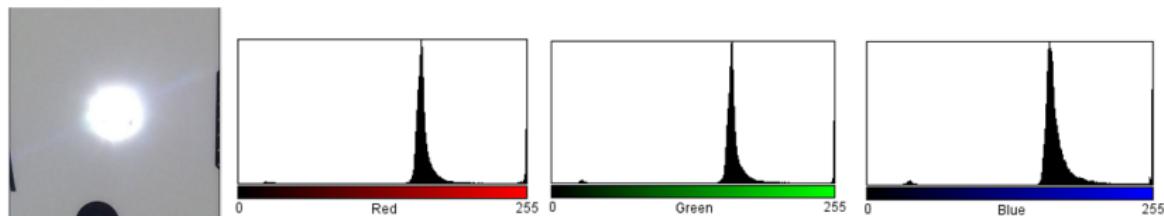
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 13: Lược đồ histogram cho 3 kênh màu.

- Thực hiện tách ngưỡng: (2 phương pháp)
 - Tách ngưỡng cố định

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 13: Lược đồ histogram cho 3 kênh màu.

- Thực hiện tách ngưỡng: (2 phương pháp)
 - Tách ngưỡng cố định
 - Tách ngưỡng thích ứng

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Tách ngưỡng cố định:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Tách ngưỡng cố định:
 - Sử dụng ngưỡng từ tách ngưỡng tự động (Thuật toán Otsu) (a)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Tách ngưỡng cố định:

- Sử dụng ngưỡng từ tách ngưỡng tự động (Thuật toán Otsu) (a)
- Tách ngưỡng từ ảnh xám, ngưỡng: 170 (b)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Tách ngưỡng cố định:

- Sử dụng ngưỡng từ tách ngưỡng tự động (Thuật toán Otsu) (a)
- Tách ngưỡng từ ảnh xám, ngưỡng: 170 (b)
- Tách ngưỡng từ kênh màu Blur, ngưỡng: 170 (c)



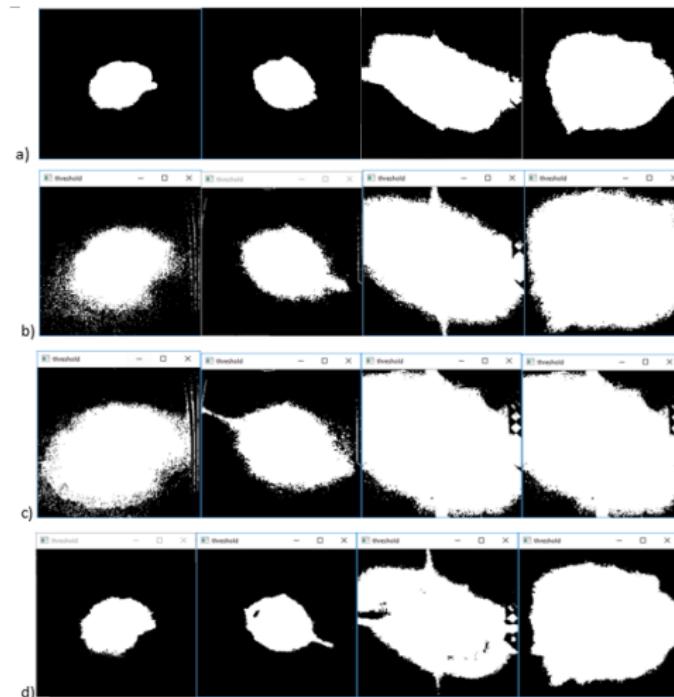
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Tách ngưỡng cố định:

- Sử dụng ngưỡng từ tách ngưỡng tự động (Thuật toán Otsu) (a)
- Tách ngưỡng từ ảnh xám, ngưỡng: 170 (b)
- Tách ngưỡng từ kênh màu Blur, ngưỡng: 170 (c)
- Tách ngưỡng từ ảnh kênh màu HSV theo kênh khoảng độ sáng và độ bão hòa. S: [0, 51]; V: [190, 255] (d)



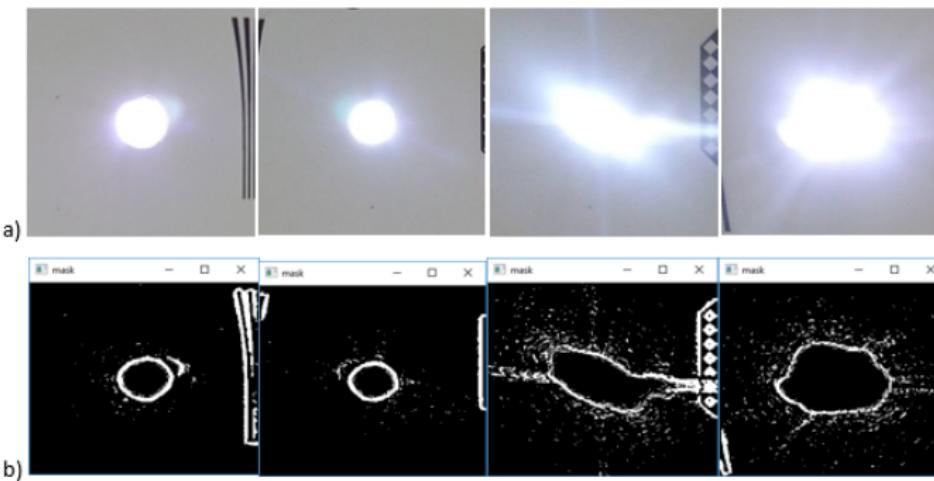
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 14: Kết quả thử nghiệm tách ngưỡng cố định.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Tách ngưỡng thích ứng:



Hình 15: Kết quả thử nghiệm tách ngưỡng thích ứng.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Đánh giá 2 phương pháp tách ngưỡng:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Đánh giá 2 phương pháp tách ngưỡng:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Tạo mặt nạ nhị phân là phép '&' của mặt nạ sau tách ngưỡng thích ứng và mặt nạ sau tách ngưỡng cố định từ kênh Blue



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Tạo mặt nạ nhị phân là phép '&' của mặt nạ sau tách ngưỡng thích ứng và mặt nạ sau tách ngưỡng cố định từ kênh Blue
- Làm giảm nhiễu và làm trơn ảnh

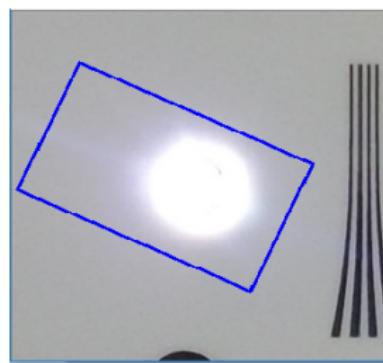


Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

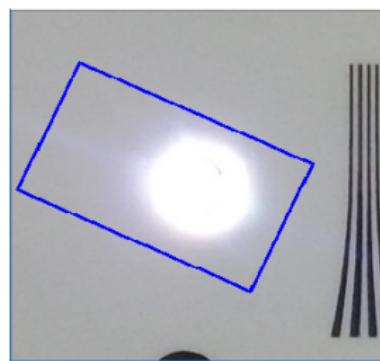
- Hướng giải quyết:

- Tạo mặt nạ nhị phân là phép '&' của mặt nạ sau tách ngưỡng thích ứng và mặt nạ sau tách ngưỡng cố định từ kênh Blue
- Làm giảm nhiễu và làm trơn ảnh
- Tìm đường bao xung quanh vùng sáng bằng hàm `findContour()` của OpenCV



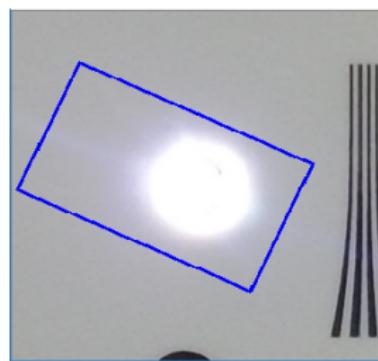


Hình 16: Hình chữ nhật xoay bao quanh khu vực sáng.



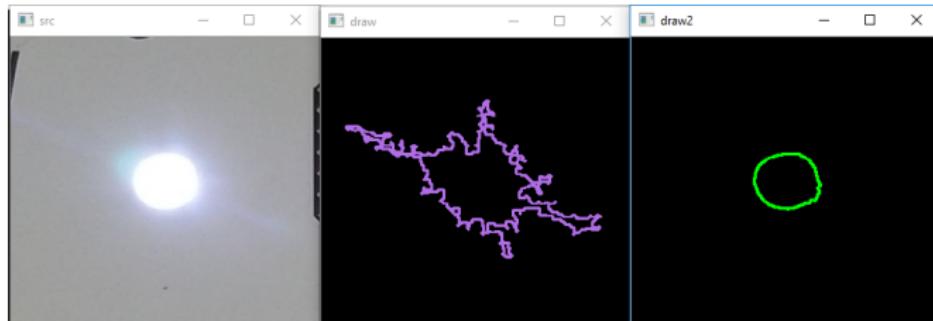
Hình 16: Hình chữ nhật xoay bao quanh khu vực sáng.

- Đèn và kích thước đèn ảnh hưởng đến đặc trưng:

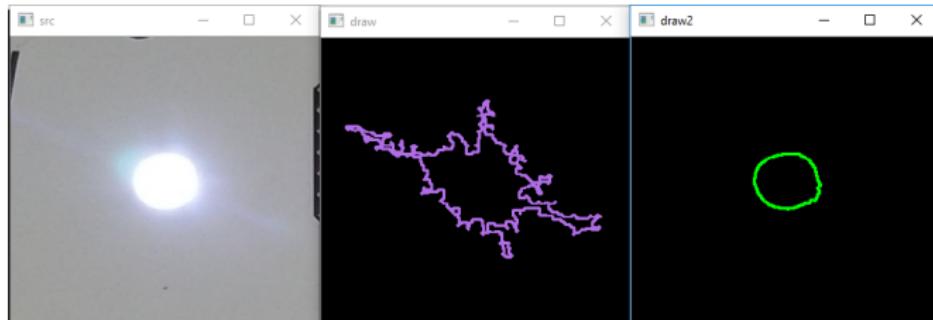


Hình 16: Hình chữ nhật xoay bao quanh khu vực sáng.

- Đèn và kích thước đèn ảnh hưởng đến đặc trưng:
 - Trích xuất đặc trưng trên ánh sáng đèn led với ngưỡng 250.



Hình 17: Hai đường viền từ hai bộ lọc ngưỡng.



Hình 17: Hai đường viền từ hai bộ lọc ngưỡng.

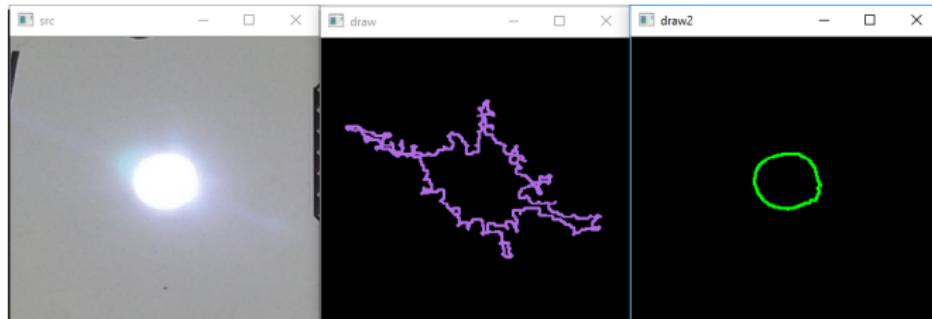
Đặc trưng sử dụng: (20 đặc trưng)



Hình 17: Hai đường viền từ hai bộ lọc ngưỡng.

Đặc trưng sử dụng: (20 đặc trưng)

- Diện tích đường bao, chiều dài, chiều rộng, 7 bất biến Hu-moment từ ánh sáng led và tia sáng flare



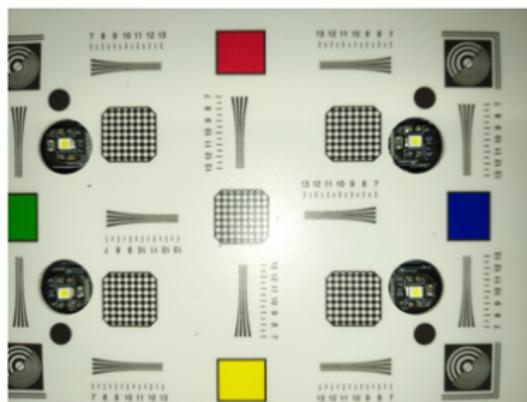
Hình 17: Hai đường viền từ hai bộ lọc ngưỡng.

Đặc trưng sử dụng: (20 đặc trưng)

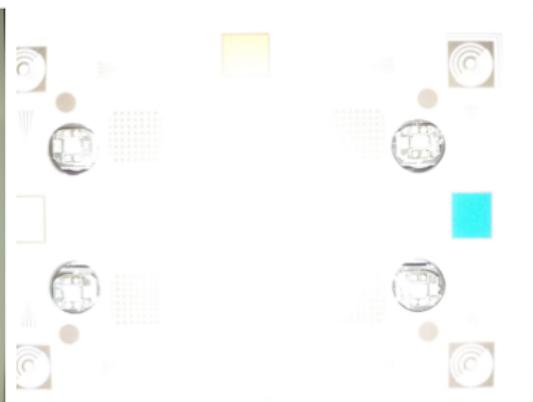
- Diện tích đường bao, chiều dài, chiều rộng, 7 bất biến Hu-moment từ ánh sáng led và tia sáng flare
- Diện tích đường bao, chiều dài, chiều rộng, 7 bất biến Hu-moment từ ánh sáng led dễ thấy, có cường độ cao

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Case Flash:



Ảnh thỏa mãn TH1



Ảnh thỏa mãn TH2

Hình 18: Hai trường hợp thỏa mãn trong case Flash.

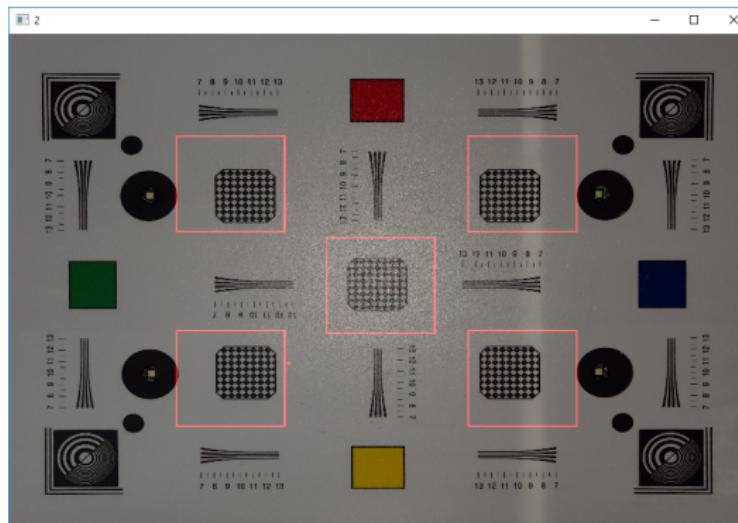
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- So sánh cường độ sáng giữa 5 vùng:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- So sánh cường độ sáng giữa 5 vùng:



Hình 19: Ảnh các vùng được xét trong case Flash.

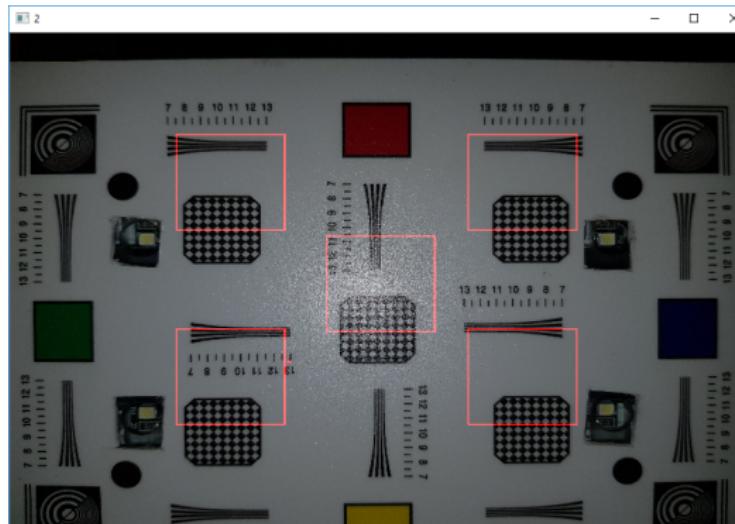
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Một số trường hợp ảnh đồ hình đặt lệch sẽ gây ảnh hưởng đến vị trí tâm:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Một số trường hợp ảnh đồ hình đặt lệch sẽ gây ảnh hưởng đến vị trí tâm:



Hình 20: Trường hợp ảnh đặt lệch trong case Flash.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Phân biệt phần hình màu đen ra so với nền bằng tách ngưỡng tự động (thuật toán Otsu)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:

- Phân biệt phần hình màu đen ra so với nền bằng tách ngưỡng tự động (thuật toán Otsu)
- Nếu pixel nhỏ hơn ngưỡng (phần hình màu đen) sẽ được gán bằng 0, lớn hơn ngưỡng (nền) giữ nguyên giá trị



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

• Hướng giải quyết:

- Phân biệt phần hình màu đen ra so với nền bằng tách ngưỡng tự động (thuật toán Otsu)
- Nếu pixel nhỏ hơn ngưỡng (phần hình màu đen) sẽ được gán bằng 0, lớn hơn ngưỡng (nền) giữ nguyên giá trị
- Giá trị trung bình của ảnh sẽ chỉ tính bởi những pixel có giá trị khác 0

Đặc trưng sử dụng: (10 đặc trưng)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

• Hướng giải quyết:

- Phân biệt phần hình màu đen ra so với nền bằng tách ngưỡng tự động (thuật toán Otsu)
- Nếu pixel nhỏ hơn ngưỡng (phần hình màu đen) sẽ được gán bằng 0, lớn hơn ngưỡng (nền) giữ nguyên giá trị
- Giá trị trung bình của ảnh sẽ chỉ tính bởi những pixel có giá trị khác 0

Đặc trưng sử dụng: (10 đặc trưng)

- Giá trị ngưỡng tự động tại vùng trung tâm và 4 vùng chéo xung quanh



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

• Hướng giải quyết:

- Phân biệt phần hình màu đen ra so với nền bằng tách ngưỡng tự động (thuật toán Otsu)
- Nếu pixel nhỏ hơn ngưỡng (phần hình màu đen) sẽ được gán bằng 0, lớn hơn ngưỡng (nền) giữ nguyên giá trị
- Giá trị trung bình của ảnh sẽ chỉ tính bởi những pixel có giá trị khác 0

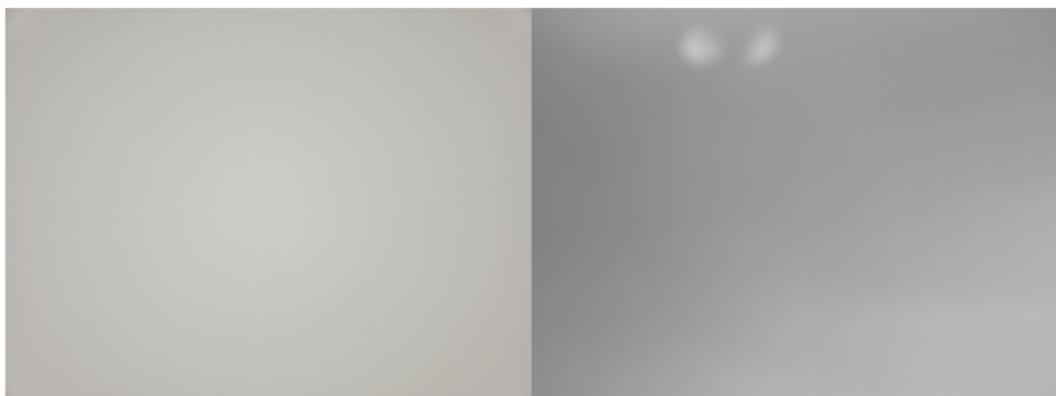
Đặc trưng sử dụng: (10 đặc trưng)

- Giá trị ngưỡng tự động tại vùng trung tâm và 4 vùng chéo xung quanh
- Giá trị trung bình mức xám của những pixel nền tại vùng trung tâm và 4 vùng chéo xung quanh



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Case White:



Ảnh thỏa mãn

Ảnh không thỏa mãn

Hình 21: Hình ảnh về case White.



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Điều kiện thỏa mãn:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Điều kiện thỏa mãn:

- Độ sáng trung bình của ảnh phải > 120 đơn vị



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Điều kiện thỏa mãn:

- Độ sáng trung bình của ảnh phải > 120 đơn vị
- Giá trị các kênh màu xấp xỉ nhau, kênh màu nào lớn hơn các kênh khác 20 thì ảnh coi như bị ám màu



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

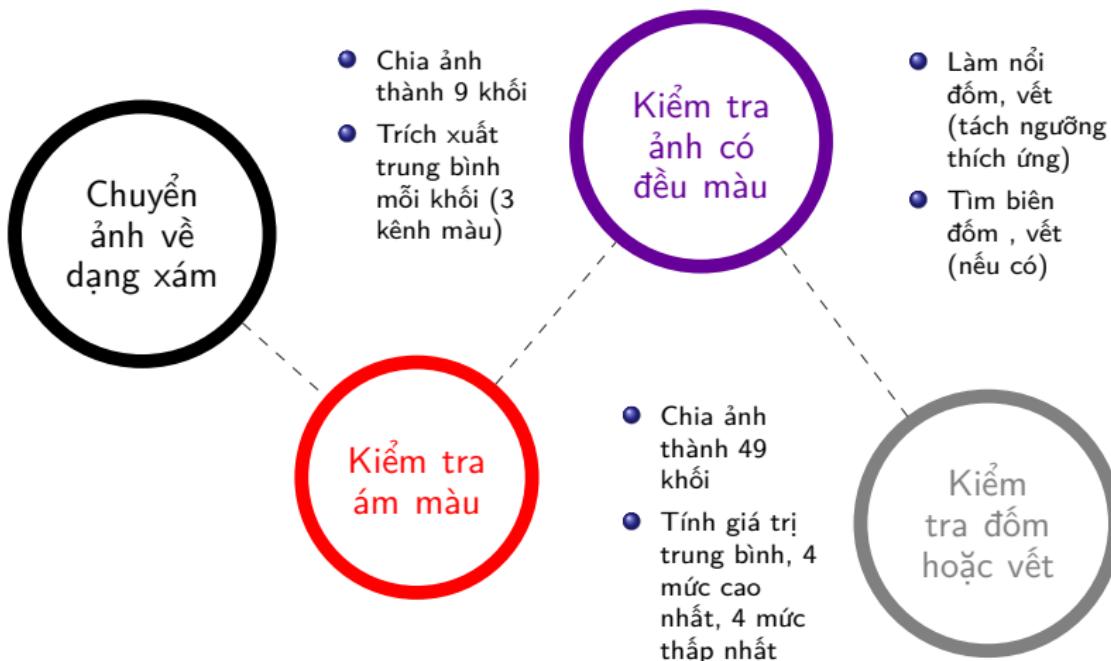
- Điều kiện thỏa mãn:

- Độ sáng trung bình của ảnh phải > 120 đơn vị
- Giá trị các kênh màu xấp xỉ nhau, kênh màu nào lớn hơn các kênh khác 20 thì ảnh coi như bị ám màu
- Nền trắng trong suốt không có các vết bẩn, các vết sáng

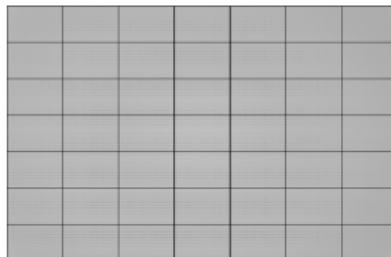


Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

- Hướng giải quyết:



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng



Hình 22: Ảnh được chia thành 49 khối.



Hình 23: Ảnh sau tách ngưỡng của case White.

Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

Đặc trưng sử dụng: (469 đặc trưng)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

Đặc trưng sử dụng: (469 đặc trưng)

- Giá trị trung bình của mỗi kênh màu trên mỗi khối (ảnh chia 9 khối)



Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

Đặc trưng sử dụng: (469 đặc trưng)

- Giá trị trung bình của mỗi kênh màu trên mỗi khối (ảnh chia 9 khối)
- Giá trị trung bình mức xám của khối, giá trị 4 mức xám cao nhất, giá trị 4 mức xám thấp nhất (ảnh chia 49 khối)



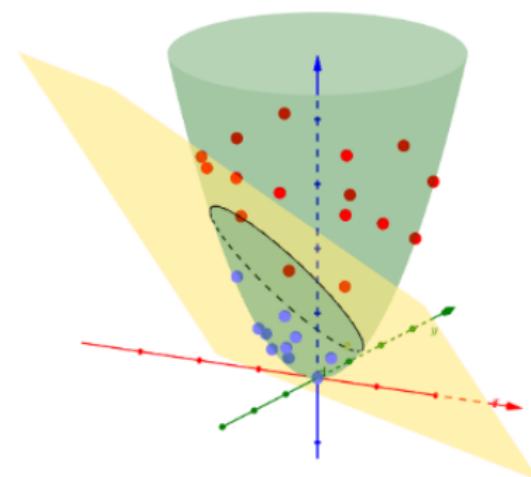
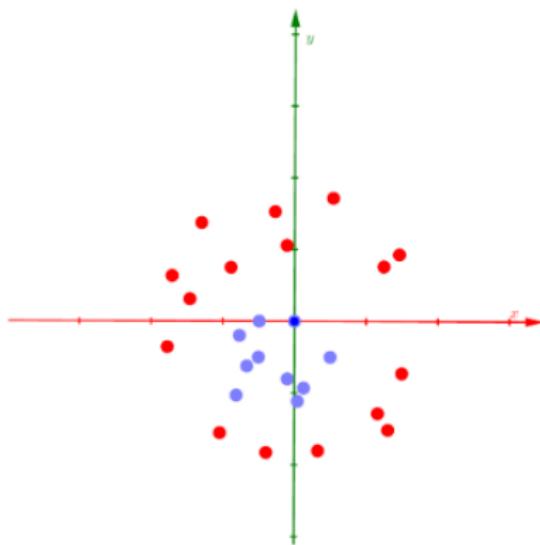
Xử lý dữ liệu và trích xuất đặc trưng

Đặc trưng sử dụng: (469 đặc trưng)

- Giá trị trung bình của mỗi kênh màu trên mỗi khối (ảnh chia 9 khối)
- Giá trị trung bình mức xám của khối, giá trị 4 mức xám cao nhất, giá trị 4 mức xám thấp nhất (ảnh chia 49 khối)
- Diện tích đốm sau tách ngưỡng



Thực hiện phân loại



Hình 24: Mở rộng không với dữ liệu không phân biệt tuyến tính.

Thực hiện phân loại

- Mô hình SVM:

- 1 Sử dụng phương pháp Rescaling để chuẩn hóa dữ liệu
- 2 Lựa chọn phương pháp Kernel SVM
- 3 Sử dụng Kernel RBF (Radial Basic Function)
- 4 Thiết lập thử tham số γ và C
- 5 Thực hiện huấn luyện và dự đoán

Thực hiện phân loại

| Trường hợp | Độ chính xác | Tỉ lệ đúng: (Ảnh NG) | Tỉ lệ đúng: (Ảnh OK) | Thời gian chạy |
|------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Blur | 97.00% | 48/50(96.00%) | 49/50(98.00%) | 40ms |
| Flare | 95.00% | 45/50(90.00%) | 50/50(100.00%) | 116ms |
| Flash | 97.12% | 50/50(100.00%) | 51/54(94.44%) | 34ms |
| White | 97.30% | 58/61(95.30%) | 50/50(100.00%) | 803ms |

Bảng 1: Kết quả thuật toán SVM

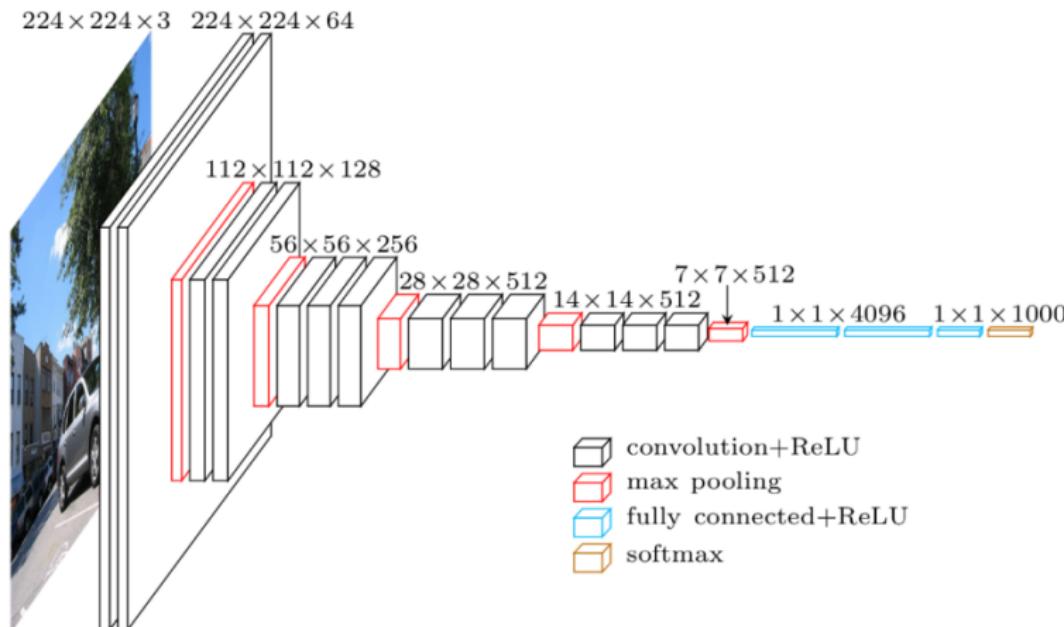


Thực hiện phân loại

- Mô hình CNN:



Thực hiện phân loại



Hình 25: Kiến trúc mô hình mạng CNN.

Thực hiện phân loại

| Trường hợp | Độ chính xác | Tỉ lệ đúng: (Ảnh NG) | Tỉ lệ đúng: (Ảnh OK) |
|------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Blur | 99.00% | 49/50(98.00%) | 50/50(100.00%) |
| Flare | 95.00% | 48/50(96.00%) | 47/50(94.00%) |
| Flash | 71.15% | 41/50(82.00%) | 33/54(61.11%) |
| White | 90.99% | 51/61(83.61%) | 50/50(100.00%) |

Bảng 2: Kết quả thuật toán CNN

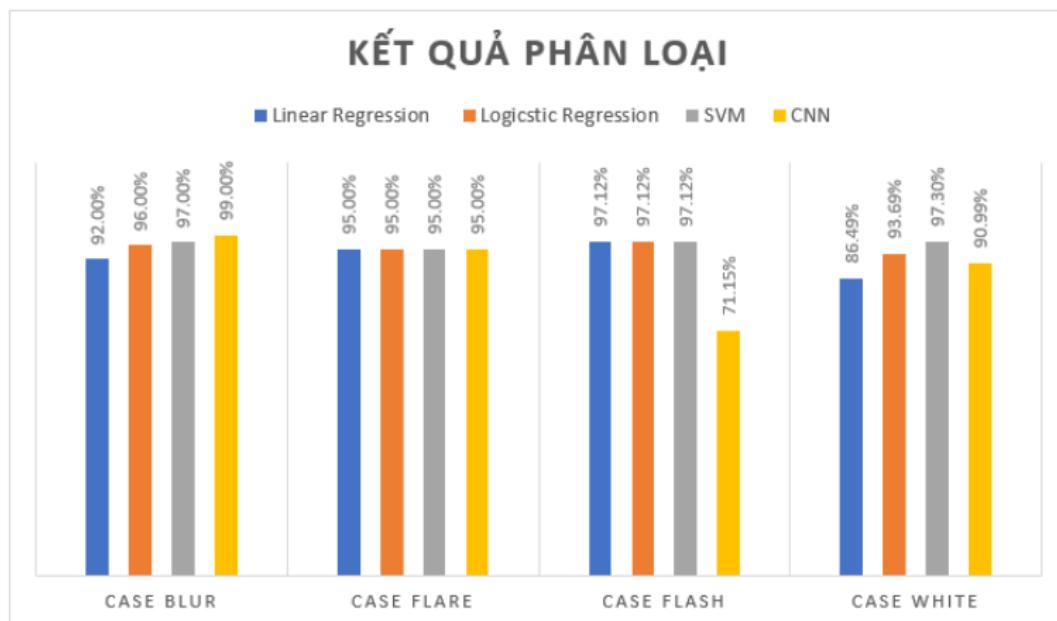
So sánh kết quả

| | Linear Regression | Logistic Regression | SVM | CNN |
|-------|-------------------|---------------------|--------|--------|
| Blur | 92.00% | 96.00% | 97.00% | 99.00% |
| Flare | 95.00% | 95.00% | 95.00% | 95.00% |
| Flash | 97.12% | 97.12% | 97.12% | 71.15% |
| White | 86.49% | 93.69% | 97.30% | 90.99% |

Bảng 3: So sánh độ chính xác giữa các thuật toán



So sánh kết quả



Hình 26: Biểu đồ kết quả phân loại.

Đánh giá kết quả

- Trường hợp còn phân loại sai:



Đánh giá kết quả

- Trường hợp còn phân loại sai:
 - Blur: Ảnh có nền rất tối



Đánh giá kết quả

- Trường hợp còn phân loại sai:
 - Blur: Ảnh có nền rất tối
 - Flare: Ảnh có tia flare nhẹ chưa nhận dạng tốt



Đánh giá kết quả

- Trường hợp còn phân loại sai:
 - Blur: Ảnh có nền rất tối
 - Flare: Ảnh có tia flare nhẹ chưa nhận dạng tốt
 - Flash: Bộ test ảnh NG có các ảnh chụp không nhận dạng đúng



Đánh giá kết quả

- Trường hợp còn phân loại sai:
 - Blur: Ảnh có nền rất tối
 - Flare: Ảnh có tia flare nhẹ chưa nhận dạng tốt
 - Flash: Bộ test ảnh NG có các ảnh chụp không nhận dạng đúng
 - White: Phân loại sai các ảnh ám màu rất nhẹ



Kết luận

Kết quả đạt được



Kết luận

Kết quả đạt được

- Nêu một số đặc trưng của ảnh và thực hiện cắt các khu vực ảnh chứa đặc trưng được đề cập



Kết luận

Kết quả đạt được

- Nêu một số đặc trưng của ảnh và thực hiện cắt các khu vực ảnh chứa đặc trưng được đề cập
- Tiền xử lý dữ liệu ảnh đầu vào và sự áp dụng của xử lý ảnh vào việc tách đặc trưng



Kết luận

Kết quả đạt được

- Nêu một số đặc trưng của ảnh và thực hiện cắt các khu vực ảnh chứa đặc trưng được đề cập
- Tiền xử lý dữ liệu ảnh đầu vào và sự áp dụng của xử lý ảnh vào việc tách đặc trưng
- Thực hiện giải quyết bài toán bằng mô hình SVM



Kết luận

Kết quả đạt được

- Nêu một số đặc trưng của ảnh và thực hiện cắt các khu vực ảnh chứa đặc trưng được đề cập
- Tiền xử lý dữ liệu ảnh đầu vào và sự áp dụng của xử lý ảnh vào việc tách đặc trưng
- Thực hiện giải quyết bài toán bằng mô hình SVM
- Thực hiện co giãn ảnh, huấn luyện mô hình CNN, lưu thành model dùng cho việc dự đoán



Kết luận

Kết quả đạt được

- Nêu một số đặc trưng của ảnh và thực hiện cắt các khu vực ảnh chứa đặc trưng được đề cập
- Tiền xử lý dữ liệu ảnh đầu vào và sự áp dụng của xử lý ảnh vào việc tách đặc trưng
- Thực hiện giải quyết bài toán bằng mô hình SVM
- Thực hiện co giãn ảnh, huấn luyện mô hình CNN, lưu thành model dùng cho việc dự đoán
- Xây dựng một số thuật toán phân loại khác và thực hiện so sánh



Kết luận

Hạn chế

Kết luận

Hạn chế

- Đặc trưng trích chọn chưa thực sự tối ưu

Kết luận

Hạn chế

- Đặc trưng trích chọn chưa thực sự tối ưu
- Bộ huấn luyện và kiểm thử còn khá nhỏ

Kết luận

Hạn chế

- Đặc trưng trích chọn chưa thực sự tối ưu
- Bộ huấn luyện và kiểm thử còn khá nhỏ
- Việc phân loại hai nhãn còn đơn giản



Kết luận

Hạn chế

- Đặc trưng trích chọn chưa thực sự tối ưu
- Bộ huấn luyện và kiểm thử còn khá nhỏ
- Việc phân loại hai nhãn còn đơn giản
- Máy dùng để huấn luyện chưa đủ mạnh cho mạng CNN



Q & A

QUESTIONS
ANSWERS



Tài liệu tham khảo

- 1 Lương Mạnh Bá, Nguyễn Thanh Thủy. Nhập môn Xử lý ảnh số. *Đại học Bách Khoa Hà Nội*, 2007.
- 2 TS. Đỗ Năng Toàn, TS. Phạm Việt Bình. Giáo trình Xử lý ảnh. *Đại học Thái Nguyên, Viện Công nghệ thông tin*, 11/2007.
- 3 M. K. Hu. Visual Pattern Recognition by Moment Invariants. *IRE Trans. Info. Theory*, vol. IT-8, 1962.
- 4 Suzuki, S. and Abe, K. Topological Structural Analysis of Digitized Binary Images by Border Following. *pp. CVGIP 30 1, pp 32-46*, 1985.
- 5 C.-W. Hsu and C.J.Lin. A comparison of methods for multi-class support vector machines. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 13(2):415-425, 2002.
- 6 Boser, B, E, I. Guyon, and V. Vapnik. A training algorithm for optimal margin classifiers. *In Proceedings of the Fifth Annual Workshop on Computational Learning Theory, pages. 144 – 152. ACM Press*, 1992, 1992.
- 7 Vũ Hữu Tiệp. <http://machinelearningcoban.com> ,Online.
- 8 .v.v.v