

# FORENSICS

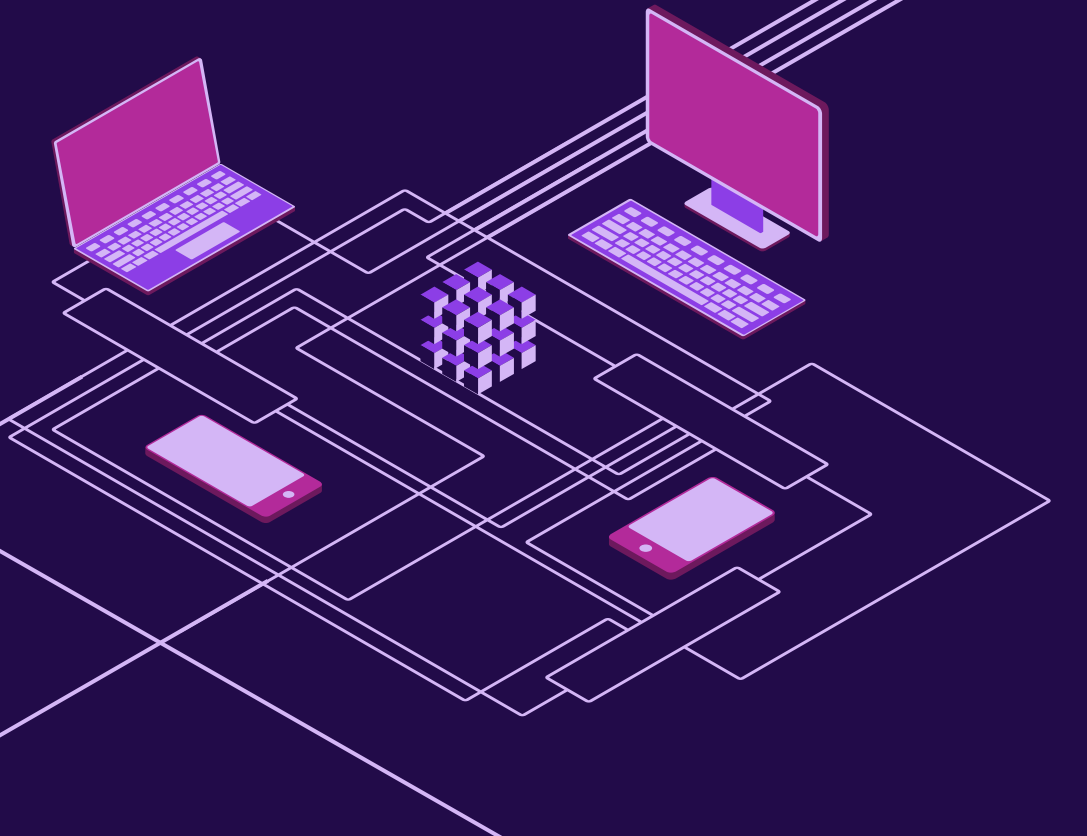
## ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

1712724- Huỳnh Công Sinh

1712732 – Thái Bá Sơn

18120363 – Đặng Văn Hiến

18120647 – Lê Thanh Viễn



# TABLE OF CONTENTS

01

**Giới thiệu đề tài**

02

**Động lực nghiên cứu**

Trong khoa học và thực tiễn.

03

**Đánh giá phương pháp**

Trình bày các thuật toán/phương pháp áp dụng

04

**Tổng kết**

Tổng kết, nhận xét

01

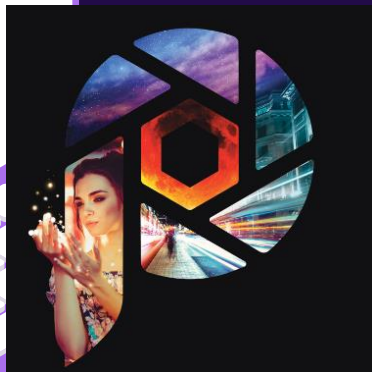
# GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

# ĐẶT VẤN ĐỀ



?

Ảnh gốc hay  
đã qua chỉnh  
sửa?



## THỰC TRẠNG

Hình ảnh kỹ thuật số đã được sử dụng rộng rãi trong môi trường mạng như báo điện tử, tin tức, mạng xã hội, v.v

# GIẢI PHÁP

**Forensics – Pháp y hình ảnh:** Như một loại dấu vân tay kỹ thuật số, sử dụng các phương pháp khoa học để truy vết thông tin, từ đó đưa ra nhận định về tính chính xác của hình ảnh, video.



02

ĐỘNG LỰC NGHIÊN CỨU



# Động lực nghiên cứu

## Trong thực tiễn:

- Trong lĩnh vực thương mại, công nghệ pháp y hình ảnh dựa được sử dụng để bảo vệ bản quyền và chứng chỉ xác thực (bằng chứng điện tử) như hợp đồng, hóa đơn và các ảnh khác.
- Lĩnh vực an ninh: đối chiếu vật chứng, dấu vân tay tội phạm...



03

**ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG PHÁP**

# Hướng nghiên cứu chính

01

Thu nhận hình ảnh

02

Mã hóa hình ảnh

03

Chỉnh sửa hình ảnh

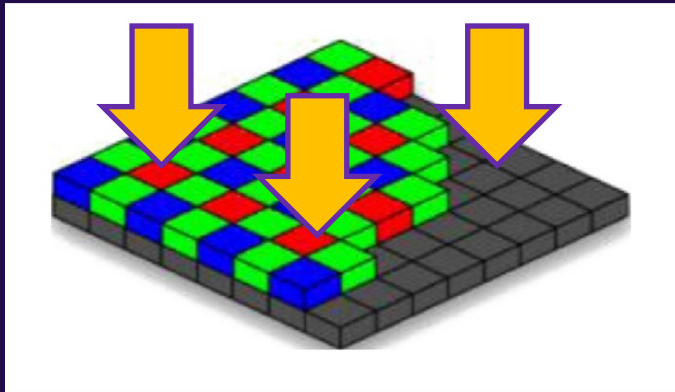
04

Phản lâm sàng

# Thu nhận hình ảnh

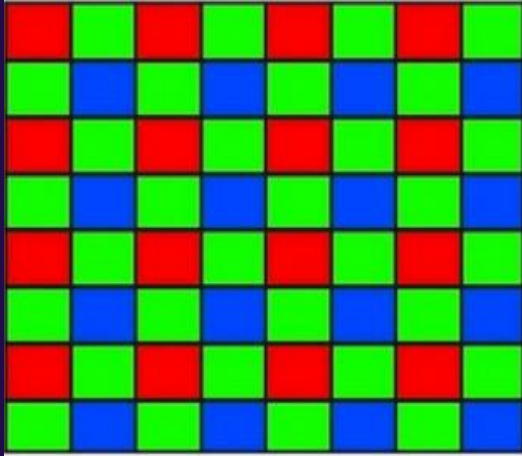
## Phương pháp : CFA Patterns

- Cơ chế dựa trên cấu tạo mảng lọc màu trên Sensor.

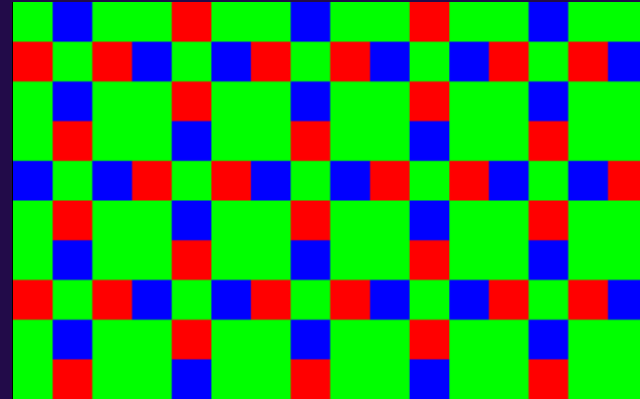


- Đối với mỗi pixel, chỉ có một màu cụ thể được tập hợp. Do đó, một phần ba hình ảnh chỉ được cảm nhận trực tiếp.

# Thu nhận hình ảnh



Cấu tạo IMX-363 sensor của Sony



Cấu tạo X-Trans sensor của Fujifilm

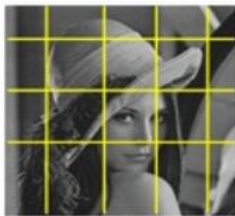
# Mã hóa hình ảnh

## Phương pháp : Phát hiện JPEG kép (NA-DJPG)

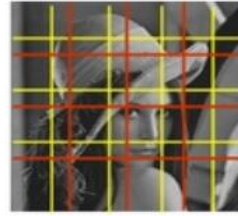
- Sử dụng với ảnh được nén bởi NA-DJPG (nonaligned double)
- Hiển thị đường lưới DCT (discrete cosine transform) của ảnh nén



Gốc

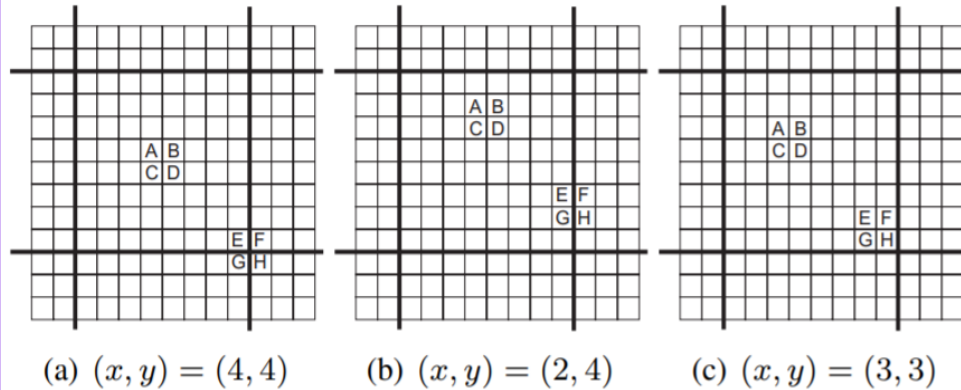


Nén lần 1



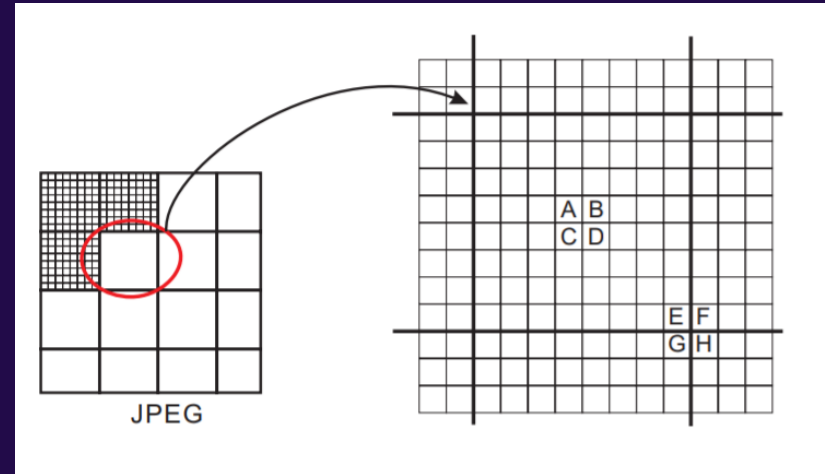
Nén lần 2

# Detection of Blocking Effects



- Với A ~ H là giá trị của các pixel và  $(x, y)$  là tọa độ của A trong mỗi khối.

$$P(E) = P(A) + (4, 4)$$

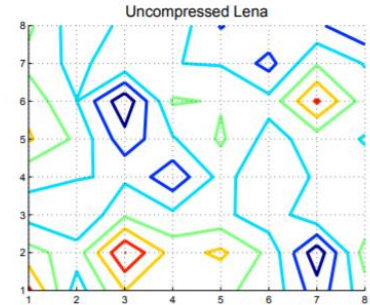


# Detection of Blocking Effects

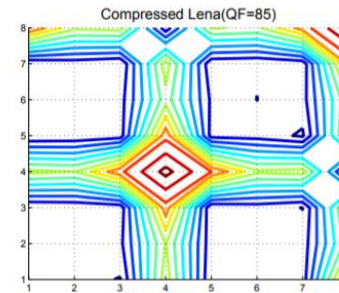
- Công thức:  $K_{(x,y)}(n) = |H_I(n) - H_{II}(n)|$
- Tính giá trị trung bình của  $K(x, y)$ , được ký hiệu là  $M(x, y) = \frac{\sum K_{(x,y)}(n)}{255 \times 2 + 1}$
- Hình (d) cho thấy đường bao của  $M(x, y)$  trong hình ảnh được cắt và giải nén lại, tính đối xứng của các giá trị của  $M(x, y)$  rõ ràng là giảm dần so với trong Hình (c).



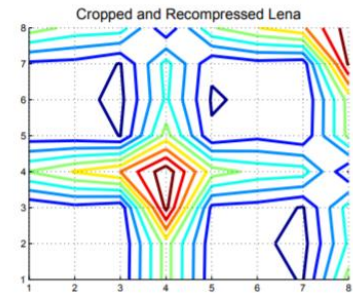
(a) Lena



(b) Uncompression



(c)  $QF = 85$



(d) Cropped and recompressed



# Chỉnh sửa ảnh

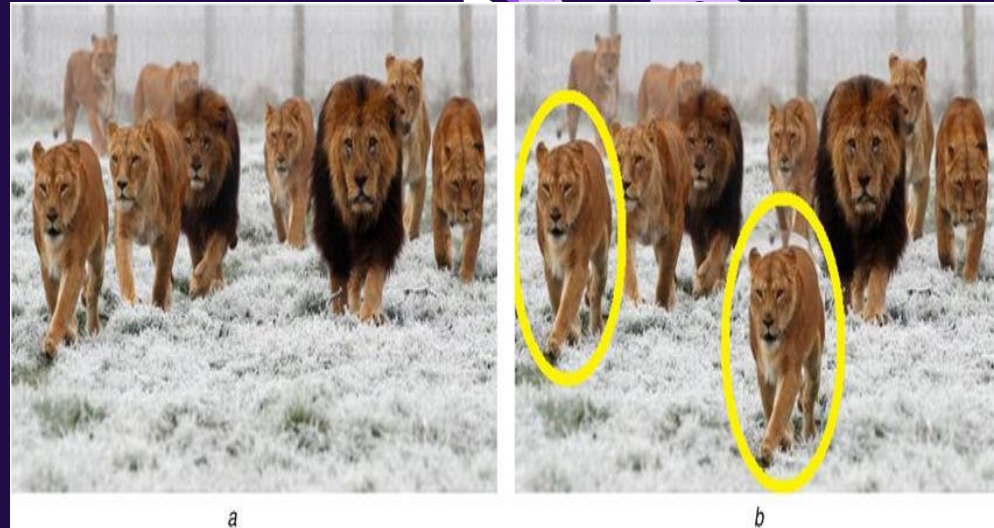
Cách thức làm giả ảnh?



# Cách thức giả ảnh

## 3 hình thức chỉnh sửa chính:

- Chỉnh sửa tăng cường  
(biến đổi màu,..)
- Chỉnh sửa hình học  
(xoay, thu/phóng,.. )
- Chỉnh sửa nội dung:
  - + Copy-move
  - + Cut-paste
  - + Seam-Carving



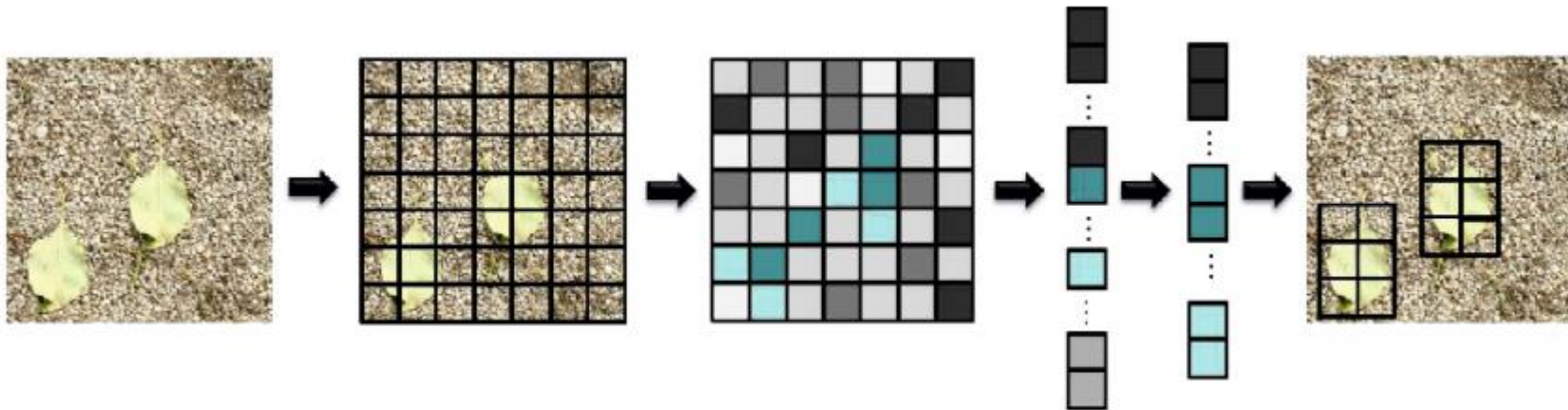
# Chỉnh sửa hình ảnh

## Phương pháp :

- Phát hiện Copy-Move
- Phát hiện Resampling
- Phát hiện tăng cường
- Phát hiện seam carving
- ...

# Phương thức phát hiện ảnh giả dựa trên xử lý tín hiệu

Phát hiện Copy-move:



# Phương thức phát hiện ảnh giả dựa trên xử lí tín hiệu

## Phát hiện lấy mẫu (Resampling) :

- Vì Resampling là một phép biến đổi toán tử nên nó có thể được thực hiện thành công.
- Nên phải chú ý đến việc phát hiện ảnh giả với mức độ chính xác cao.



/ hoặc xoay.. Các phép biến đổi Resampling

phát hiện của vùng ảnh

# Phương thức phát hiện ảnh giả dựa trên xử lý tín hiệu

## Phát hiện tăng cường :

- Phương pháp tương tự
- Bộ lọc phân tần
- Còn tăng cường của các



ăng cường độ

hàng/cột. Ta

trong histogram

# Phương thức phát hiện ảnh giả dựa trên xử lý tín hiệu

## Phát hiện đường may (Seam Carving):

- Sarkar đã đề xuất phát, các thay đổi trong giá trị pixel gần các đường nối đã bị loại bỏ được tìm kiếm bằng cách xây dựng mô hình Markov cho ma trận cùng xuất hiện trong miền pixel và miền tần số và được sử dụng như các tính năng để đào tạo bộ phân loại.

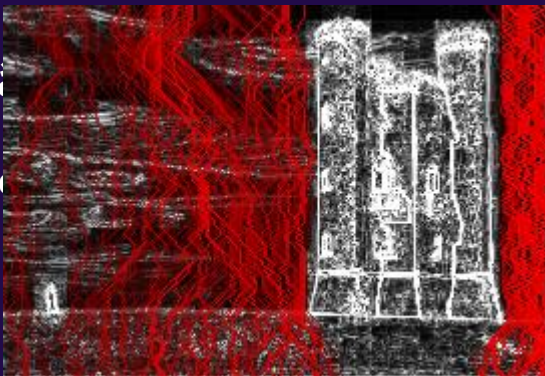
Phá

•



ch

thao  
thể



ờng  
c nh



# Phát hiện ảnh giả dựa trên hình học vật lí

- Nhóm kỹ thuật dựa trên hình học/vật lý để phát hiện sự mâu thuẫn cấp độ “cảnh” (vd: ánh sáng, bóng đổ, màu sắc, phối cảnh, v.v. ). Các kỹ thuật này là khá độc lập với các đặc tính cấp thấp, cực kỳ mạnh dù ảnh đã qua hoạt động nén, lọc và một số thao tác xử lý hình ảnh khác và vẫn có thể áp dụng ảnh chất lượng thấp



# Phát hiện ảnh giả dựa trên hình học vật lí

## Phát hiện ghép dựa trên ánh sáng / bóng:

- Phương pháp dựa trên tính nhất quán của độ sáng, hu
- Dựa trên hình d nhất quán của kích thước và h
- Khai thác phép hữu ích trong việc phân biệt c
- ....





# Phát hiện ảnh giả dựa trên hình học vật lí

## Phát hiện nổi dựa trên sự không nhất quán trong hình học / phối cảnh:

- Phương pháp dựa trên sự không nhất quán trong hình học / phối cảnh để xác định bởi phân tích các đặc trưng hình học, hay giới hạn của các đối tượng, để phát hiện các bất thường hoặc sai lệch ước tính vượt quá ngưỡng cho phép.
- Ngoài ra ta có thể sử dụng các đặc trưng hình học để phát hiện các đối tượng do tốc độ chậm c



trong mặt phẳng được xác định bởi phân tích các đặc trưng hình học, hay giới hạn của các đối tượng, để phát hiện các bất thường hoặc sai lệch ước tính vượt quá ngưỡng cho phép.

g trong ảnh, thường là

# Bảng so sánh

<u>Tên công trình</u>	Phương pháp	Data input	Độ hiệu quả	Ưu điểm	Nhược điểm
<b>Phát hiện sao chép-di chuyển (Copy-Move Detection)</b> Tác giả: [96-104]	Phát hiện ảnh giả bằng kỹ thuật dựa trên xử lý tín hiệu (Signal Processing-Based Techniques)	Hình ảnh đầu vào đã qua chỉnh sửa, làm giả mạo	$\geq 85\%$	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sử dụng độ dài thấp hơn của vectơ đặc trưng;</li><li>- Chi phí tính toán thấp hơn;</li><li>- Tính mạnh mẽ chống lại các hoạt động hậu xử lý khác nhau trên các vùng giả mạo;</li><li>- Khả năng phát hiện nhiều giả mạo sao chép-di chuyển.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nếu kích thước giả mạo nhỏ hơn kích thước khối thì không thể phát hiện ra sự giả mạo.</li><li>- Phương pháp này cũng không thể phát hiện các vùng mà tỷ lệ được thực hiện trên phần được sao chép nếu áp dụng nén nặng.</li></ul>

**Phát hiện lấy mẫu  
lại (Resampling  
Detection)**

**Tác giả: [105-118]**

Phát hiện ảnh giả  
bằng kỹ thuật dựa  
trên xử lý tín hiệu  
(Signal Processing-  
Based Techniques)

90-100% (đối với  
hình ảnh chưa nén)

- Hiệu suất cao (đối với hình ảnh chưa nén).
- Giảm được độ phức tạp thuật toán.

- Tỷ lệ phát hiện giảm nghiêm trọng khi thực hiện với hình ảnh nén.
- Có xu hướng mất hiệu suất với các hình ảnh cụ thể bao gồm vùng có kết cấu cao vì dấu vết của việc lấy mẫu lại phụ thuộc vào các thuộc tính riêng của hình ảnh.

<b>Phát hiện cải tiến (Enhancement Detection)</b> <b>Tác giả: [119-124]</b>	Phát hiện ảnh giả bằng kỹ thuật dựa trên xử lý tín hiệu (Signal Processing- Based Techniques)		Cao khi hình ảnh chưa nén (90-100%) và thấp khi hình ảnh bị nén.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỷ lệ phát hiện cực cao, miễn là hình ảnh không được nén.</li> <li>- Tốc độ thuật toán được cải tiến hơn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỷ lệ phát hiện không cao, nếu hình ảnh bị nén.</li> <li>- Khó khăn hơn khi thực hiện đối với ảnh màu.</li> </ul>
<b>Phát hiện đường may (Seam Carving Detection)</b> <b>Tác giả: [125-127]</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có khả năng nhận biết nội dung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nội dung hình ảnh chắc chắn bị thay đổi.</li> </ul>
<b>Dấu chân chung có sẵn (General Intrinsic Footprints)</b> <b>Tác giả: [128-130]</b>			85-90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khả năng phát hiện hình ảnh giả mạo cao hơn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có thể được sử dụng ngược lại để giả mạo hình ảnh.</li> </ul>

<b>Phát hiện ghép dựa trên độ sáng/tối (Splicing Detection Based on Lighting/Shadows)</b> <b>Tác giả: [131-136]</b>	Phát hiện ảnh giả bằng Kỹ thuật dựa trên hình học / vật lý (Geometry/Physics-Based Techniques)		90-100%	- Hiệu suất cao.	- Khó thực hiện khi hình ảnh có độ sáng không rõ ràng.
<b>Phát hiện nối dựa trên sự không nhất quán trong hình học / phối cảnh (Splicing Detection Based on Inconsistencies in Geometry/Perspective)</b> <b>Tác giả: [137-141]</b>			90-100%	- Hiệu suất cao - Phát hiện được dù hình ảnh đã được nén hay không.	- <u>Làm thay đổi nội dung của ảnh.</u>



04

Tổng kết

**THANK YOU FOR WATCHING**