



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH**  
**VINH UNIVERSITY**

*Nơi tạo dựng tương lai cho tuổi trẻ*



## **Chương 2: Các phép toán cơ bản và phương pháp xử lý ảnh số**

ThS. Nguyễn Thị Minh Tâm  
Email: tamntm@vinhuni.edu.vn

Đại học Vinh  
Viện Kỹ thuật Công nghệ

**ĐẠI HỌC VINH - 2022**



## Các phép toán trên điểm ảnh

- Khái niệm
  - Thông thường mỗi điểm ảnh có 2 đặc trưng: **vị trí và giá trị màu**. Khi xử lý một điểm ảnh ta chỉ quan tâm tới giá trị màu của nó mà không quan tâm tới vị trí của nó.
  - Do đó, hai điểm ảnh có vị trí khác nhau, nhưng nếu có cùng giá trị màu thì đầu ra sẽ bằng nhau.
  - Nếu ta có giá trị màu đầu vào là  $u$ , thì giá trị đầu ra  $v = \phi(u)$ .
  - Về bản chất xử lý điểm ảnh là một ánh xạ:
$$f : X(m, n) \rightarrow Y(m, n)$$
$$u(m, n) \rightarrow v(m, n) = \phi(u(m, n))$$
  - Hay ta có thể viết:  $Y(m, n) = \phi(X(m, n))$



## Các phép toán trên điểm ảnh

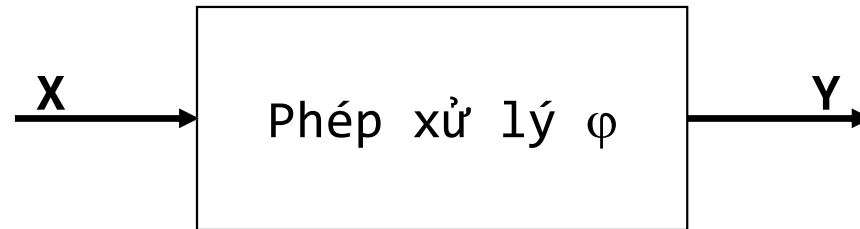
- Phép biến đổi ảnh bất kì về ảnh nhị phân:

$$Y(m,n) = \begin{cases} 1 & \text{if } X(m,n) \geq \theta \text{ (ngưỡng)} \\ 0 & \text{if } X(m,n) < \theta \end{cases}$$



# Toán tử tuyến tính

- Gọi  $X(m,n)$  là ảnh vào và  $Y(m,n)$  là ảnh ra của phép xử lý có dạng:



- Khi đó,  $\varphi$  được gọi là toán tử tuyến tính nếu thoả mãn:

$$\varphi(a(X1(m,n))+b(X2(m,n))) = aY1(m,n)+bY2(m,n)$$

với

$$Y1(m,n) = \varphi(X1(m,n))$$

$$Y2(m,n) = \varphi(X2(m,n)).$$



## Điều chỉnh độ sáng và độ tương phản trong ảnh

- Giả sử  $f$  là một hàm biểu diễn cho một ảnh nào đó,  $f(x,y)$  là giá trị của pixel trong ảnh vị trí  $(x,y)$ .
- Đặt  $g(x,y) = \alpha f(x,y) + \beta$ .
- $\alpha$  và  $\beta$  còn được gọi là tham số gain và bias, hoặc tham số để điều chỉnh contrast (độ tương phản) và brightness (độ sáng)
  - Nếu  $\alpha > 1$ , thì ta nói ảnh  $g(x,y)$  có độ tương phản gấp  $\alpha$  lần so với ảnh  $f(x,y)$ .
  - Nếu  $\beta > 0$  ta nói độ sáng của ảnh  $g(x,y)$  đã thay đổi một lượng là  $\beta$ . Dựa vào công thức trên ta có chương trình thay đổi độ sáng và tương phản của ảnh như sau:

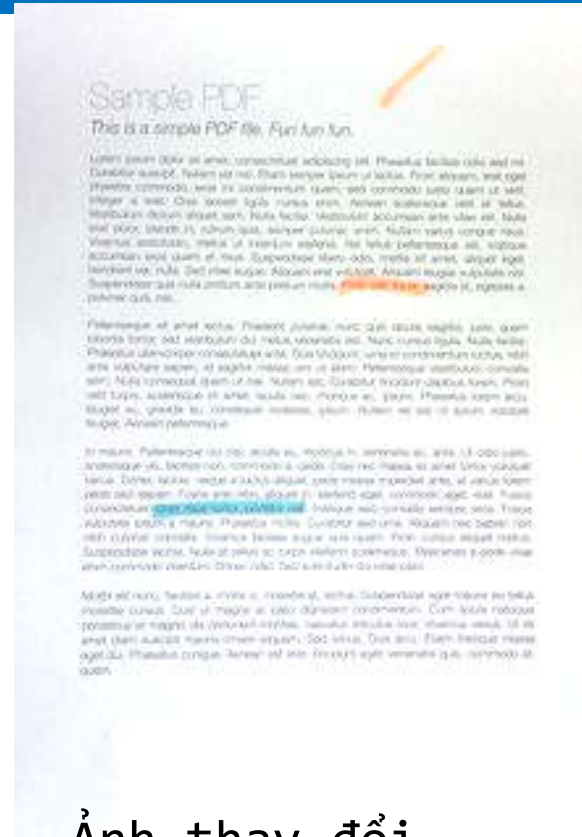
$\alpha = 1$	$\beta = 0$	--> no change
$0 < \alpha < 1$		--> lower contrast
$\alpha > 1$		--> higher contrast
$-127 < \beta < +127$		--> good range for brightness values



# Ví dụ độ sáng và độ tương phản



Ảnh ban đầu



Ảnh thay đổi  
 $\alpha=1.8$ ,  $\beta=10$



## Hàm thay đổi độ sáng và độ tương phản

- `import cv2`
- `image = cv2.imread('1.jpg')`
- `alpha = 1.5 # Contrast control (1.0-3.0)`
- `beta = 0 # Brightness control (0-100)`
- `adjusted = cv2.convertScaleAbs(image, alpha=alpha, beta=beta)`
- `cv2.imshow('original', image)`
- `cv2.imshow('adjusted', adjusted)`
- `cv2.waitKey()`



- Bài tập:
- Viết chương trình tạo trackbar để thay đổi độ sáng và độ tương phản của ảnh
- Hiện ảnh trên matplotlib
- Viết chương trình biến đổi ảnh thành ảnh nhị phân, Tạo trackbar để thay đổi giá trị ngưỡng





## Biến đổi ảnh âm bản (Image negatives)

$$g(x,y) = L - f(x,y)$$

Trong đó L là mức sáng cao nhất của ảnh

```
1. import cv2
2. import numpy as np

3. image = cv2.imread('lena.jpg',0)

4. cv2.imshow('Original Image', image)
5. neg_img = 255 - image
6. cv2.imshow('Negative Image', neg_img)
7. cv2.waitKey(0)
8. cv2.destroyAllWindows()
```

*Thank you!*



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH**  
**VINH UNIVERSITY**

*Nơi tạo dựng tương lai cho tuổi trẻ*

