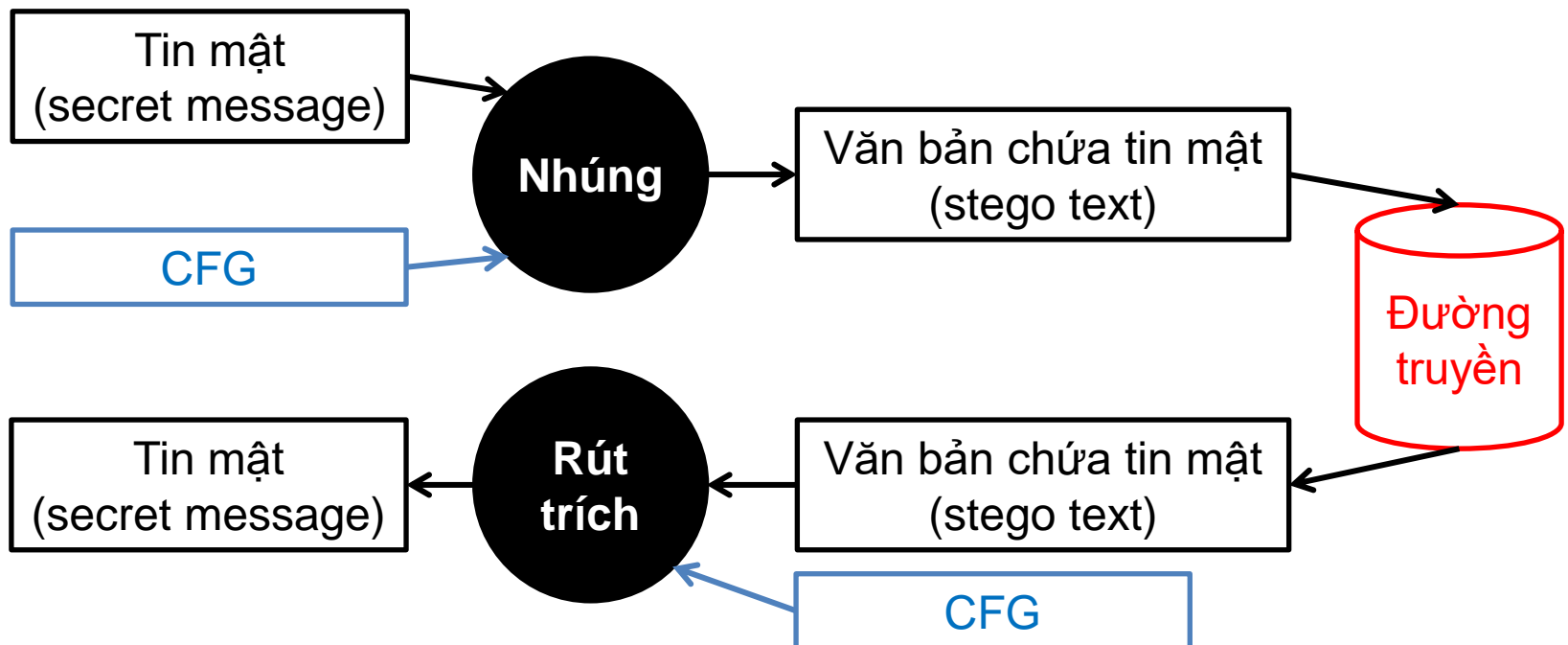
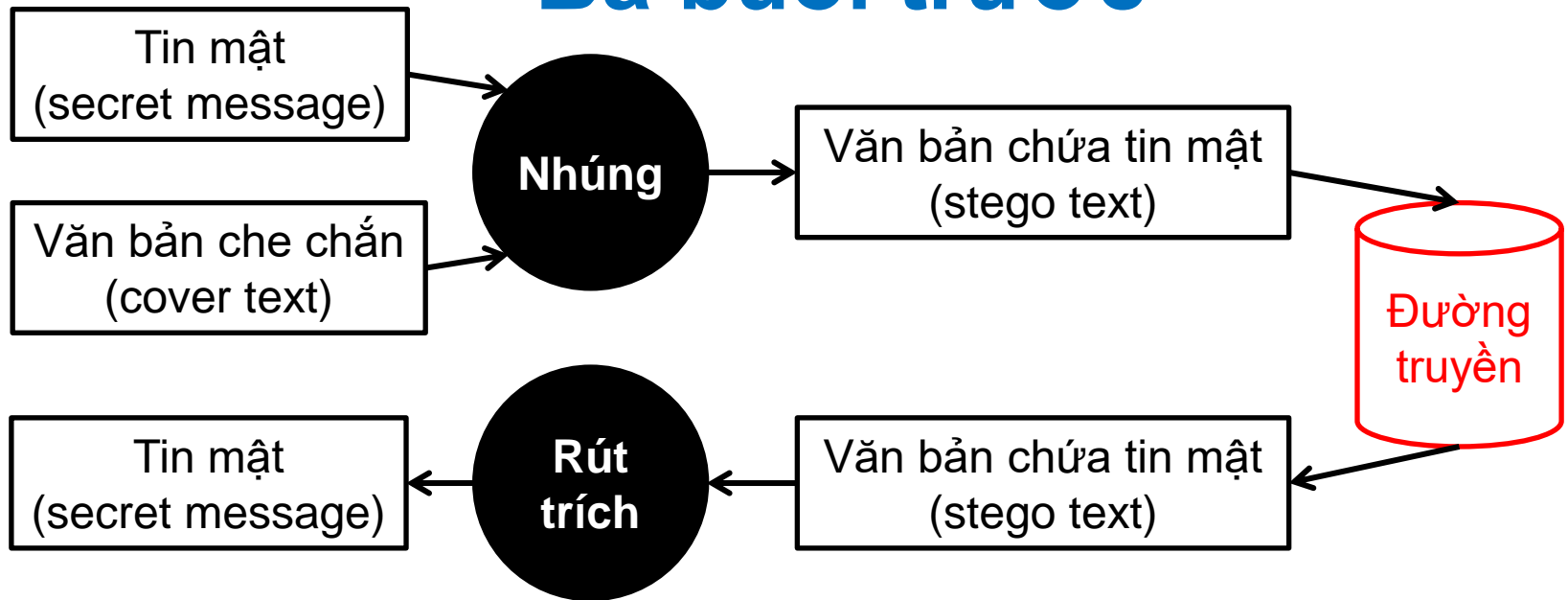


Ẩn tin mật trên ảnh (Image steganography)



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Ba buổi trước



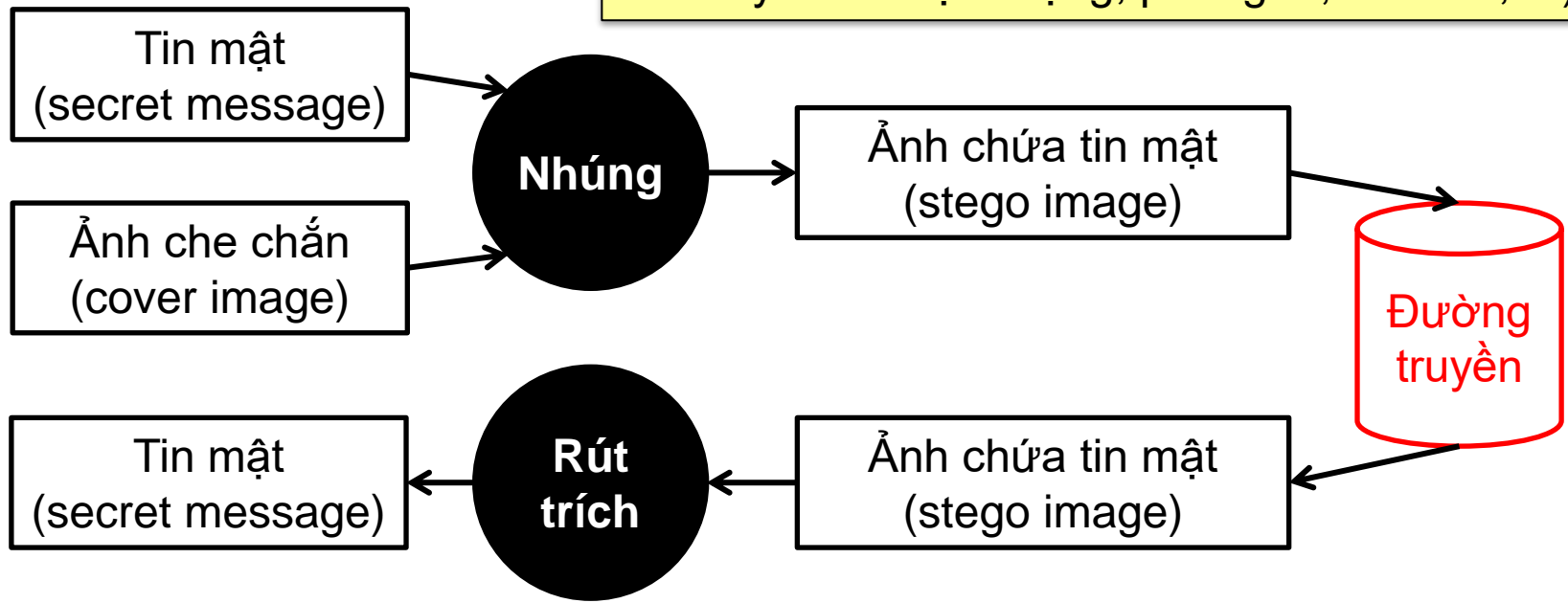
Buổi này: ẩn tin mật trên ảnh

- ☐ Bài toán ẩn tin mật trên ảnh
- ☐ Phương pháp LSB (Least Significant Bit)
 - một phương pháp đơn giản để ẩn tin mật trên ảnh

Bài toán ẩn tin mật trên ảnh

Mong muốn:

- Tính vô hình: người thứ 3 phải khó biết được sự tồn tại của tin mật trong stego image
- Ngoài ra, còn có các mong muốn khác: sức chứa, tính bền vững (tin mật không bị mất đi khi có các thao tác chỉnh sửa trên ảnh: chuyển đổi định dạng, phóng to, thu nhỏ, ...)



Q: Nên nhúng tin mật vào chỗ nào trong ảnh?

A: Đầu tiên, cần hiểu về ảnh ...

Một loại ảnh đơn giản là ảnh xám (grayscale)



Một pixel được biểu diễn bởi một số nguyên 8 bit, có giá trị từ 0-255



Nên nhúng tin mật ở đâu trên ảnh xám?

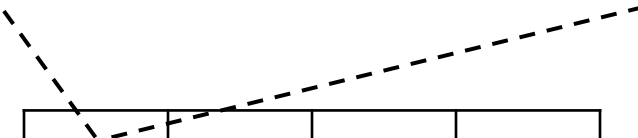
- ☐ Nếu ta thay đổi bit **LSB (Least Significant Bit)** của một giá trị pixel thì giá trị này sẽ thay đổi một lượng bao nhiêu?
 - ☐ Từ -1 cho đến 1
 - ☐ Với sự thay đổi này, liệu mắt người có phát hiện ra không?
 - ☐ Khó phát hiện 😊
- Nhúng bit mật vào bit LSB của giá trị pixel

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Dạng nhị phân: **11111111**

Chuỗi bit mật: 01100



255	250	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Dạng nhị phân: **11111111**

Chuỗi bit mật: 01100

255	250	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Dạng nhị phân: 11111110

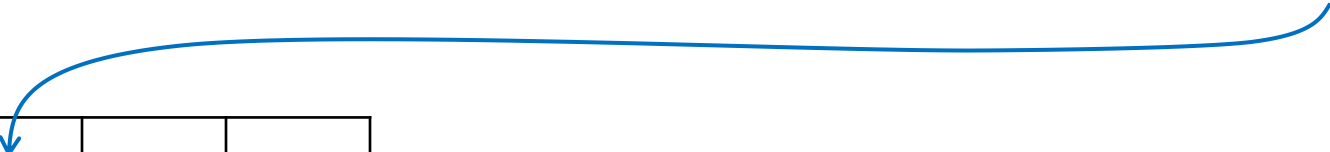
Chuỗi bit mật: 01100

254	Giá trị sau khi nhúng = $\left\lfloor \frac{\text{Giá trị gốc}}{2} \right\rfloor \times 2 + \text{Bit nhúng}$		
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100

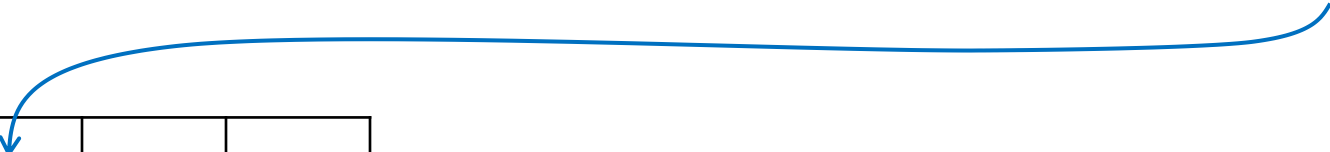


254	250	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100




254	251	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100




254	251	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100



254	251	255	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100



254	251	255	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100

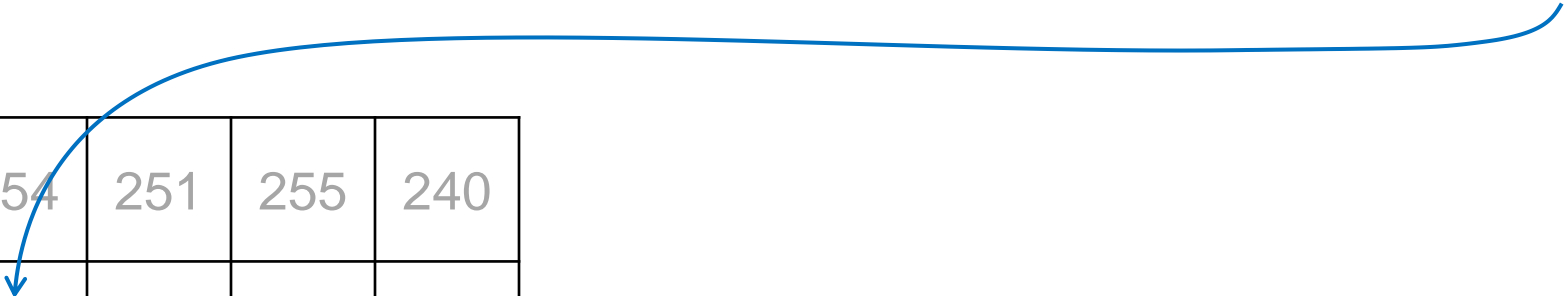


254	251	255	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100

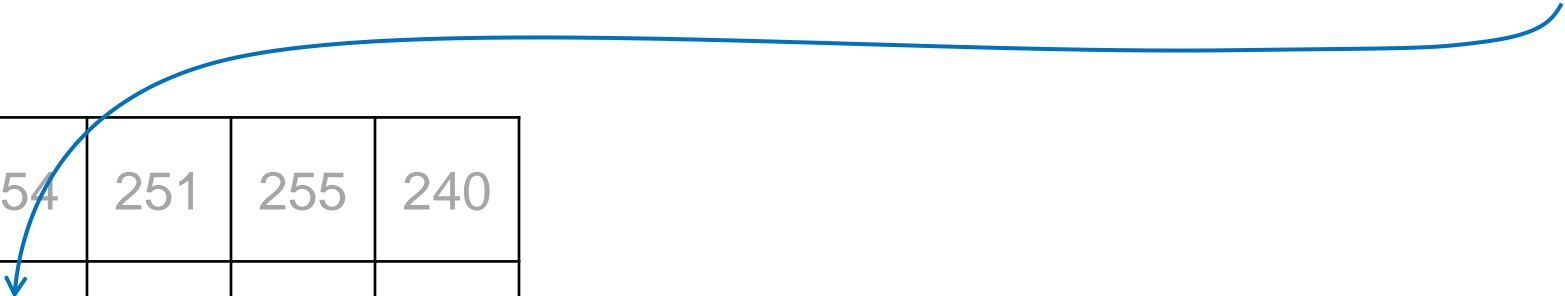


254	251	255	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Chuỗi bit mật: 01100



254	251	255	240
0	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới

Thử rút trích từ ảnh vừa nhúng ...

254	251	255	240
0	1	2	0
250	251	245	246

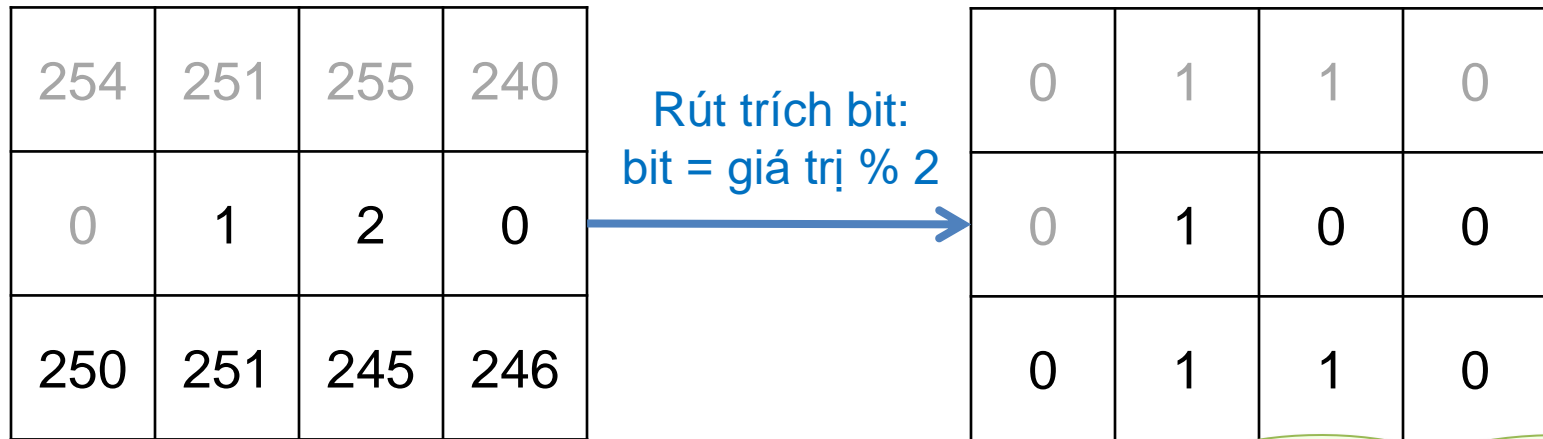
Rút trích bit:
bit = giá trị % 2

0	1	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0

Làm sao lấy được chuỗi bit đã nhúng???

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 1: nhúng chuỗi bit mật 01100 vào ảnh bên dưới



Một cách là khi nhúng thêm đuôi 100... vào chuỗi bit mật và nhúng trên toàn bộ ảnh. Khi rút trích, ta sẽ ra được chuỗi bit có đuôi 100... và có thể dễ dàng cắt đuôi này đi.

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 2: nhúng chuỗi bit mật 0110001011100010 (16 bit) vào ảnh bên dưới

255	250	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Ảnh có 12 phần tử, mỗi phần tử nhúng được 1 bit, nhưng cần nhúng tới 16 bit
→ Làm sao để vẫn có thể nhúng được?

Nhúng bit mật trên ảnh xám bằng phương pháp LSB

Ví dụ 2: nhúng chuỗi bit mật 0110001011100010 (16 bit) vào ảnh bên dưới

255	250	254	240
1	1	2	0
250	251	245	246

Nhúng k bit vào k bit LSB của mỗi phần tử
Vd, $k = 2$ thì ta sẽ có thể nhúng được
 $12 \times 2 = 24$ bit

Tăng k : sức chứa? tính vô hình?

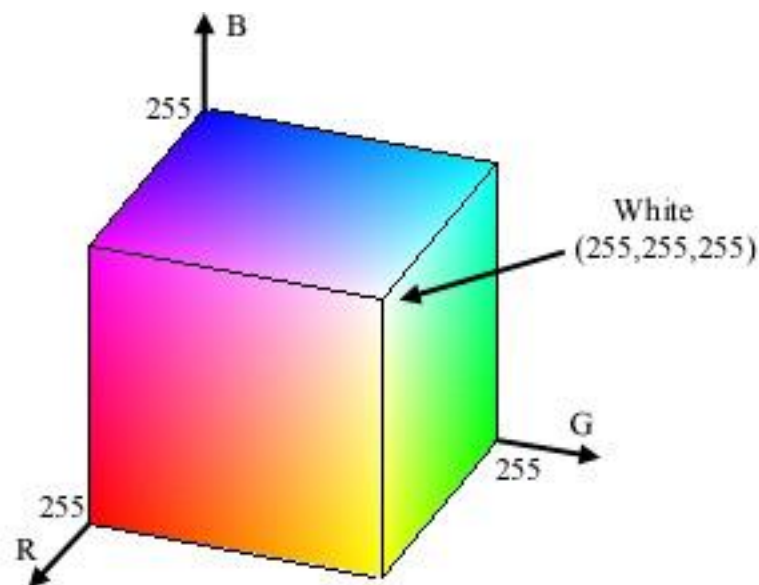
Demo

Ảnh màu RGB



Một pixel được biểu diễn bởi bộ 3 số nguyên (r , g , b), mỗi số nguyên có giá trị từ 0-255 (8 bit), trong đó:

- r cho biết mức độ **red**
- g cho biết mức độ **green**
- b cho biết mức độ **blue**



Dùng phương pháp LSB cho ảnh màu RGB như thế nào?



Kênh Red



Kênh Green



Kênh Blue

Nhúng LSB trên từng kênh màu giống như ảnh xám

Nhận xét về phương pháp LSB

☐ Tính vô hình?



☐ Sức chứa?



☐ Tính bền vững?

