

Tái Lấy Mẫu

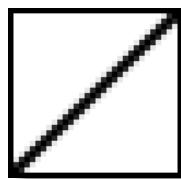
Võ Hoài Việt

vhviet@fit.hcmus.edu.vn

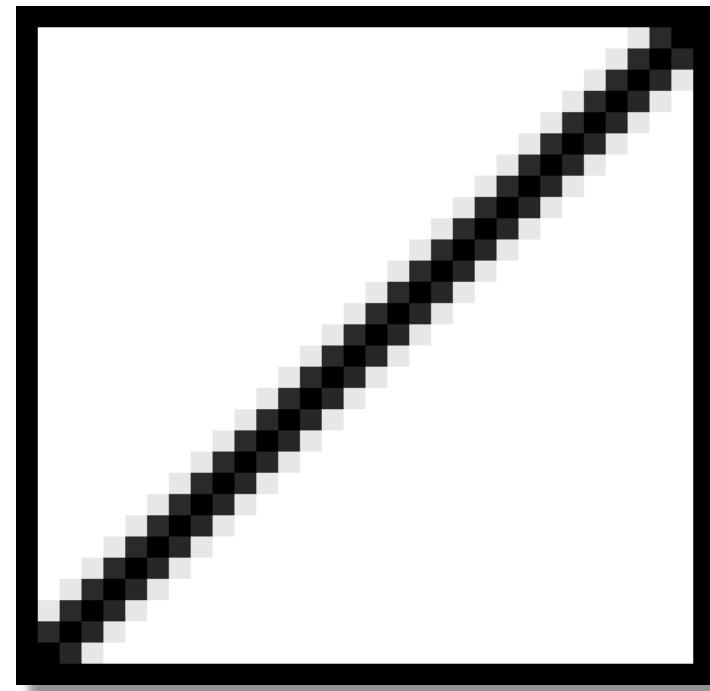
Nội dung

- Đặt vấn đề
- So lược về hướng giải quyết
- Các hướng tiếp cận thông dụng

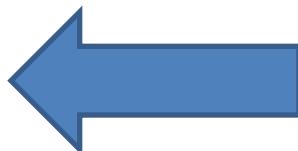
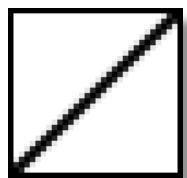
Đặt vấn đề



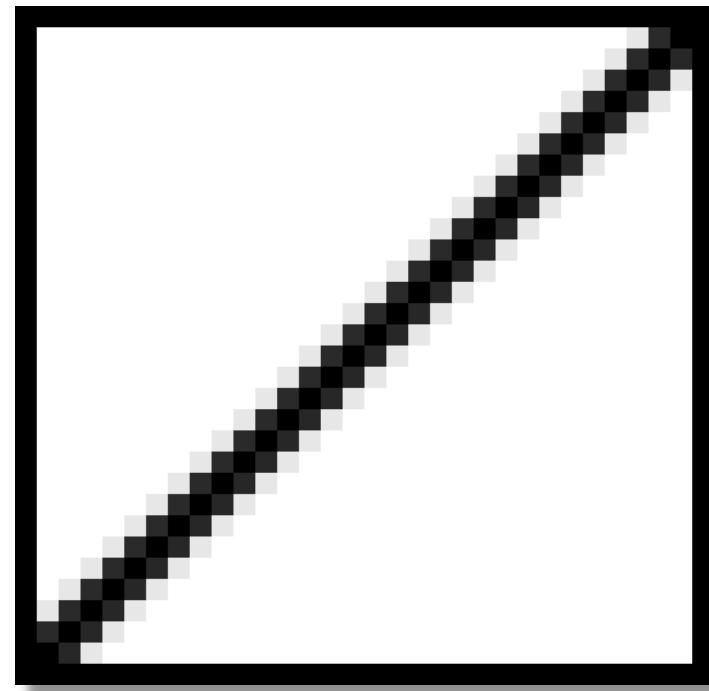
Phóng to



Đặt vấn đề



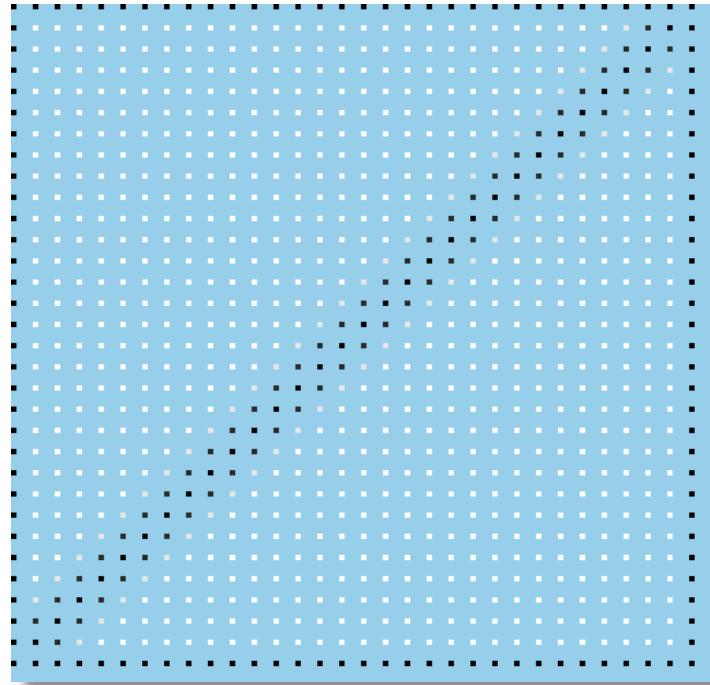
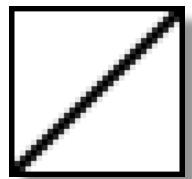
Thu nhỏ



Phóng to ảnh bằng nhân rộng điểm ảnh

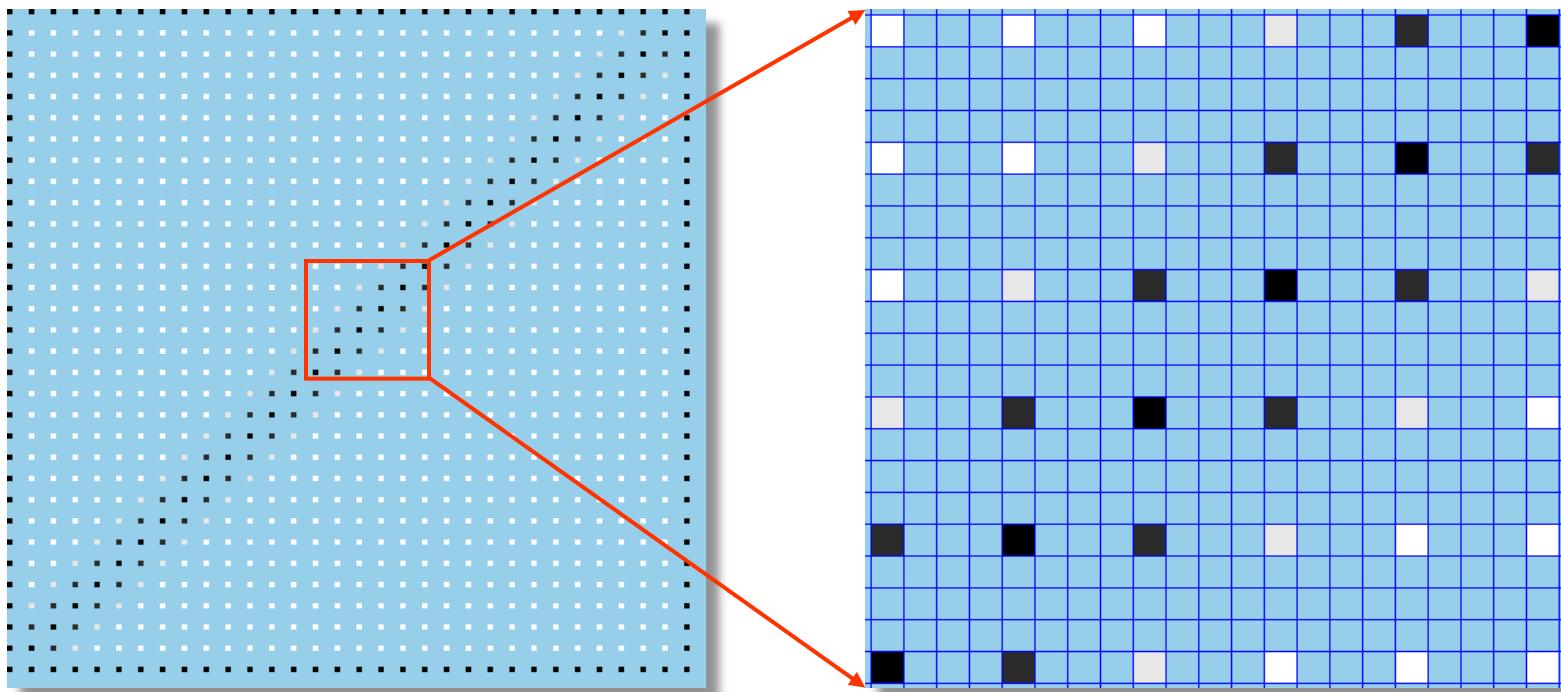


Ví dụ: tăng
ảnh lên với
kích thước
bằng 4 lần
ảnh gốc



Cứ cách 4 điểm ảnh theo dòng hoặc
cột, gán giá trị màu ảnh gốc lên ảnh
mới

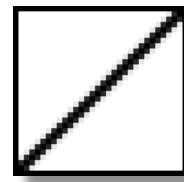
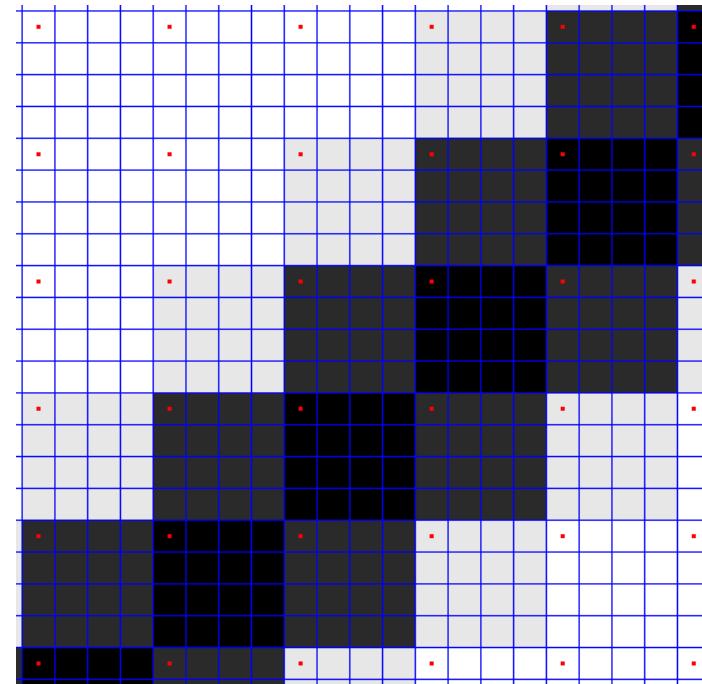
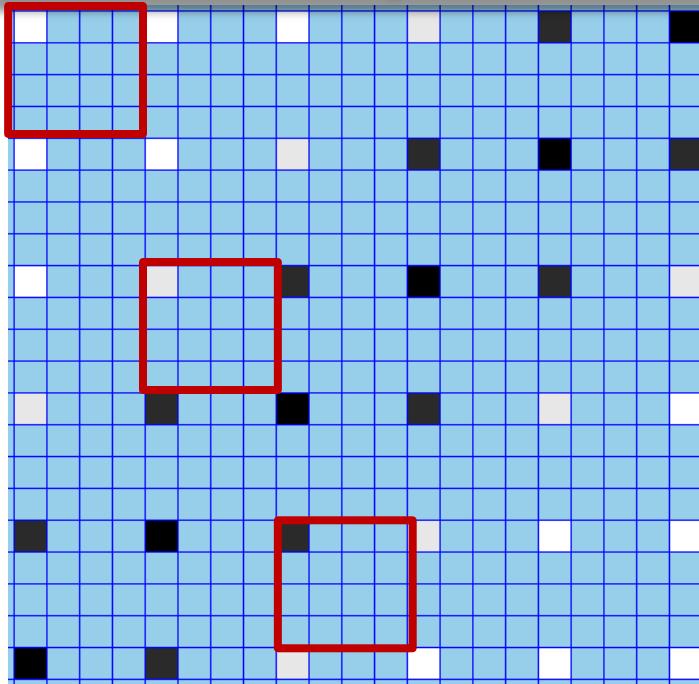
Phóng to ảnh bằng nhân rộng điểm ảnh



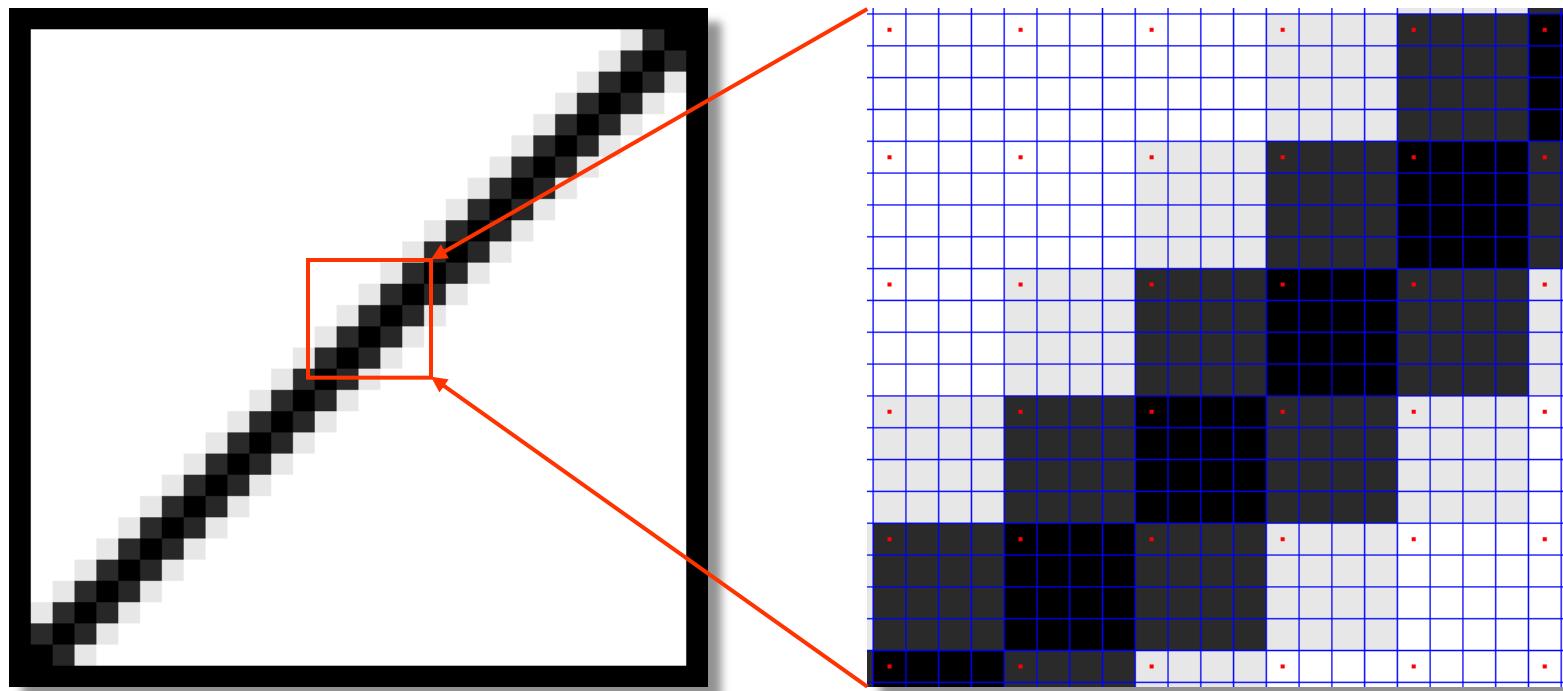
Chi tiết giá trị ảnh gốc được gán theo mỗi 4 dòng và 4 cột

Phóng to ảnh bằng nhân rộng điểm ảnh

Điểm ảnh trống sẽ nhận giá trị màu của điểm ảnh nằm gốc bên trái

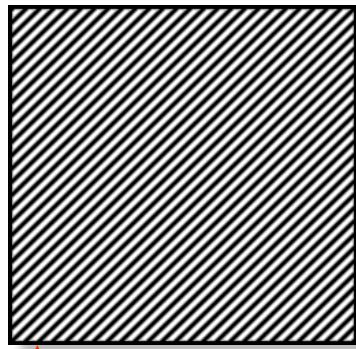


Phóng to ảnh bằng nhân rộng điểm ảnh



Mỗi điểm màu gốc: tạo thành 15 điểm trong ảnh mới, larger “pixel”.

Thu nhỏ ảnh

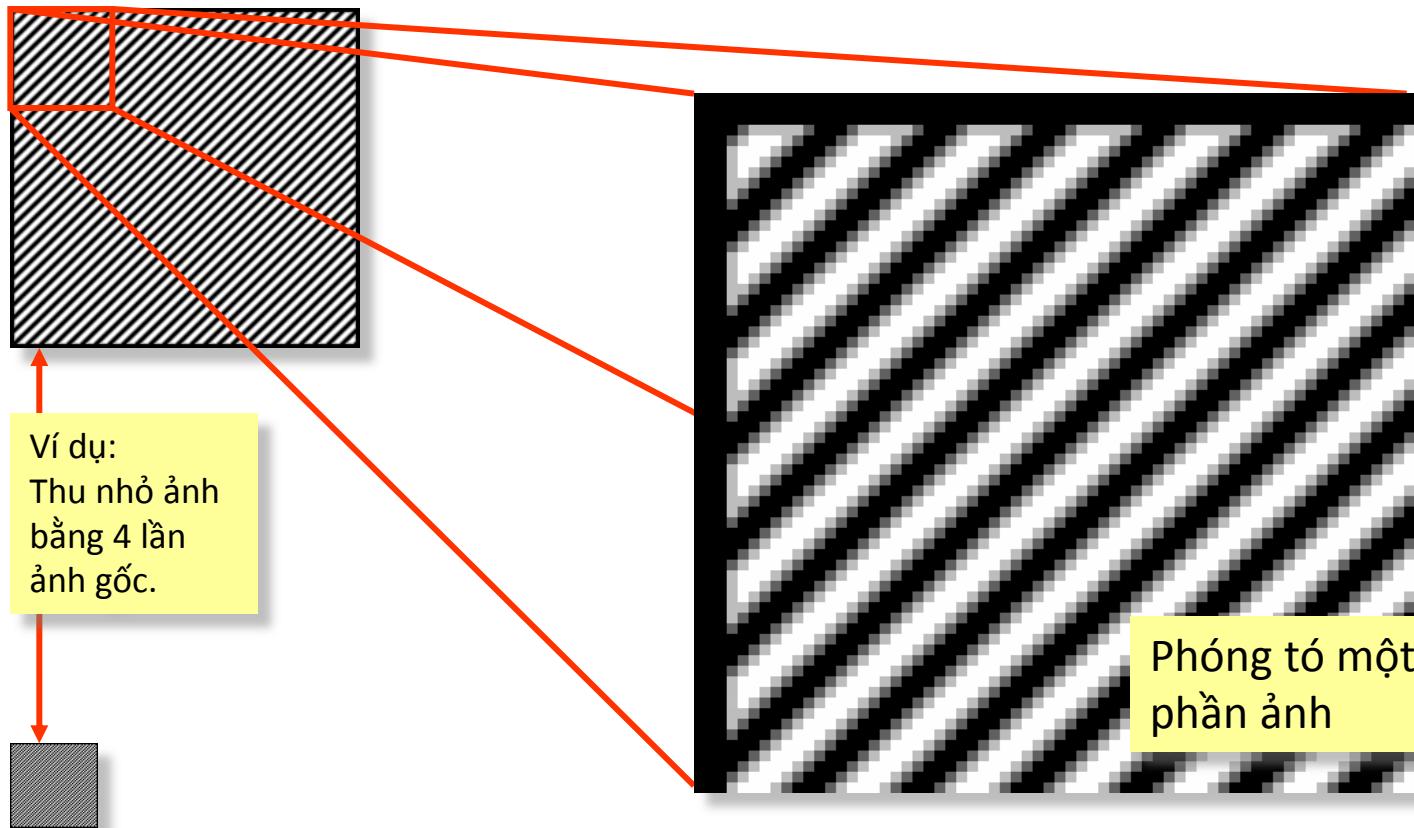


Ví dụ:
Thu nhỏ ảnh
bằng 4 lần
ảnh gốc.

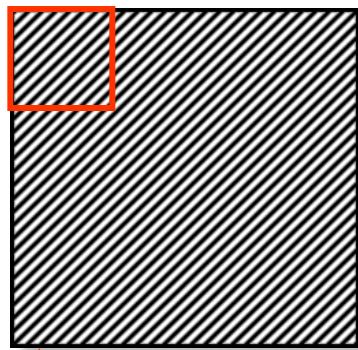


**Thu nhỏ theo
hệ số n : giữ lại
điểm ảnh theo
mỗi n dòng và
 n cột**

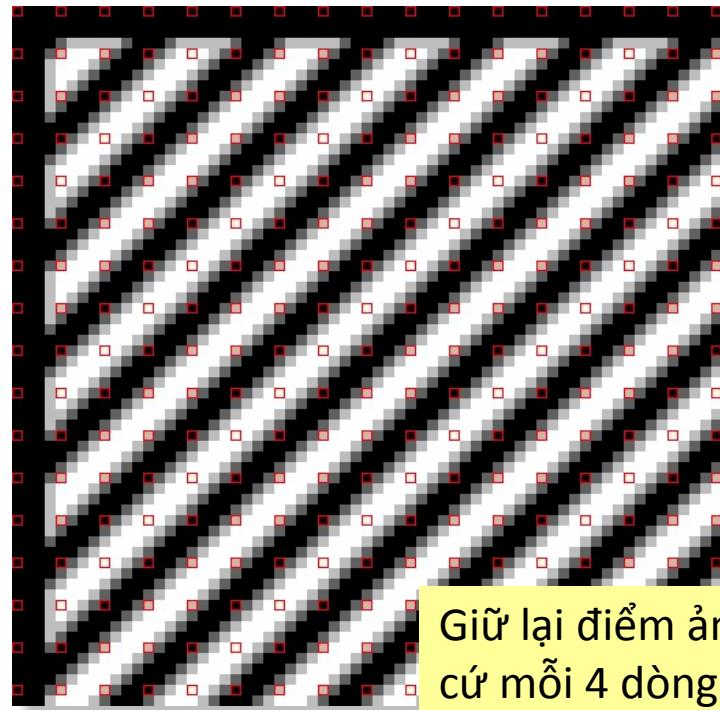
Thu nhỏ ảnh bằng chia thập phân điểm ảnh



Thu nhỏ ảnh bằng chia thập phân điểm ảnh

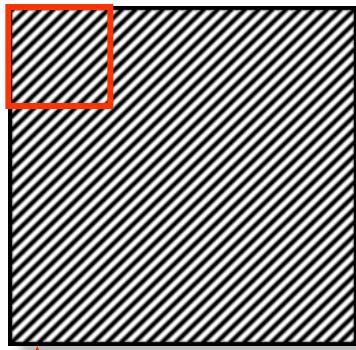


Ví dụ:
Thu nhỏ ảnh
bằng 4 lần
ảnh gốc.

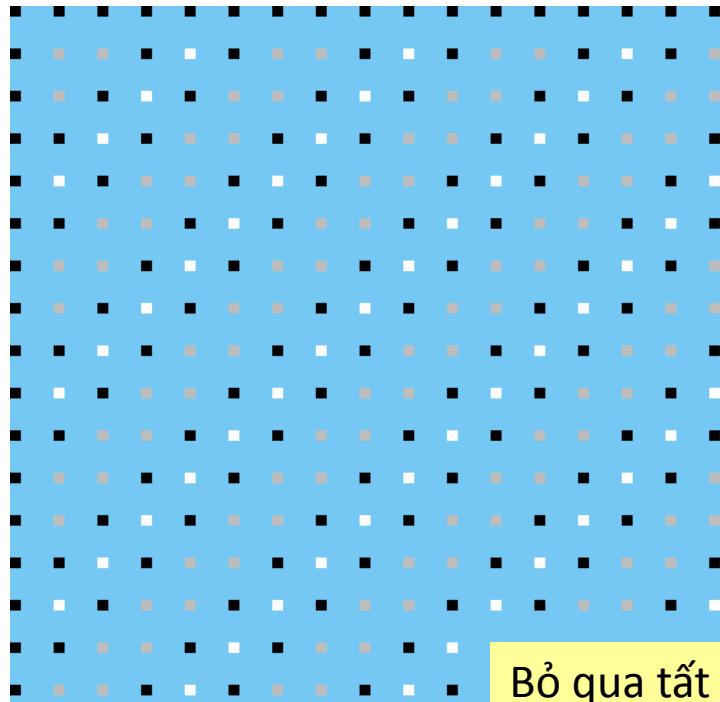


Giữ lại điểm ảnh
cứ mỗi 4 dòng và
4 cột

Thu nhỏ ảnh bằng chia thập phân điểm ảnh

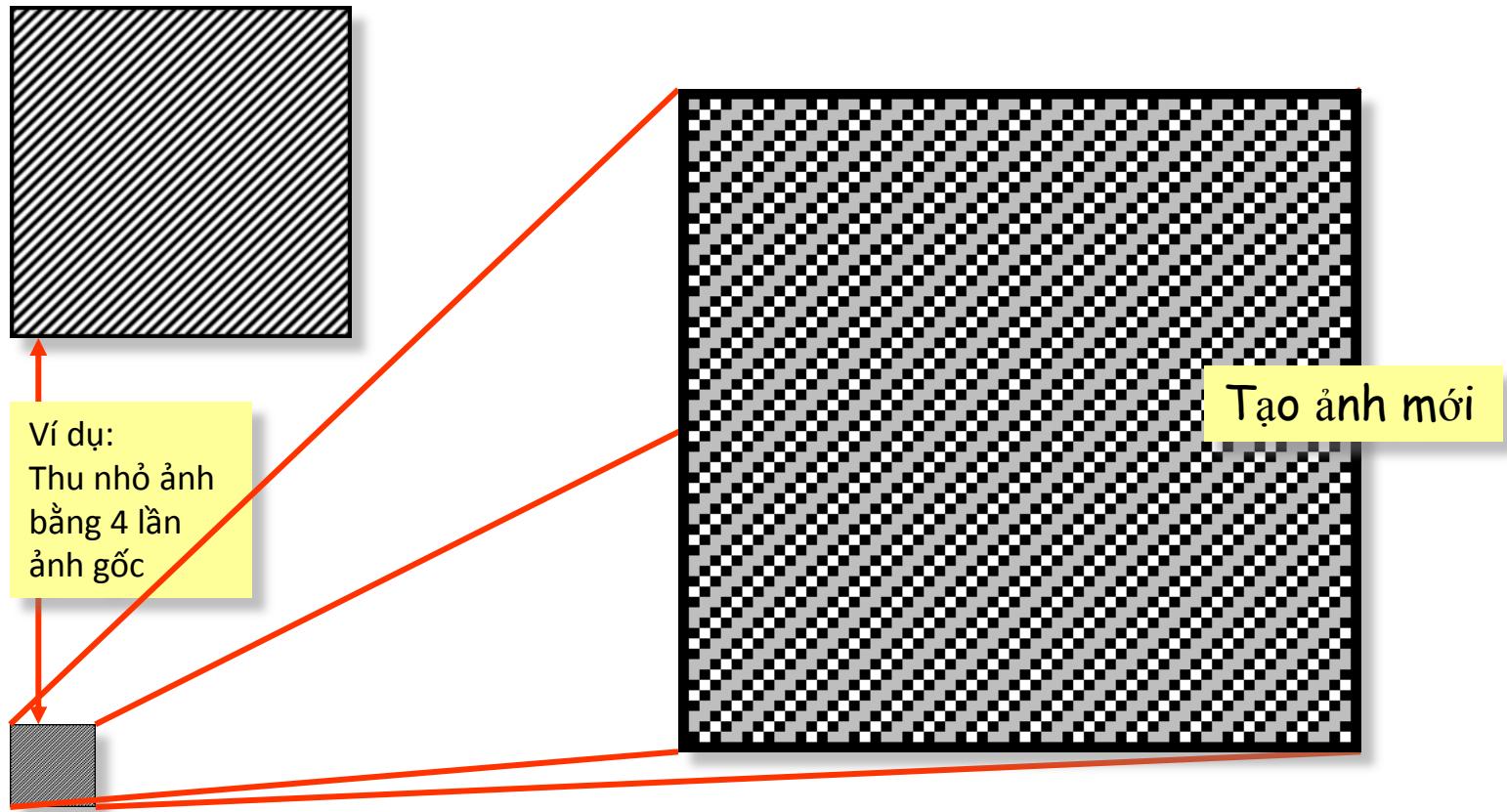


Ví dụ:
Thu nhỏ ảnh
bằng 4 lần
ảnh gốc.

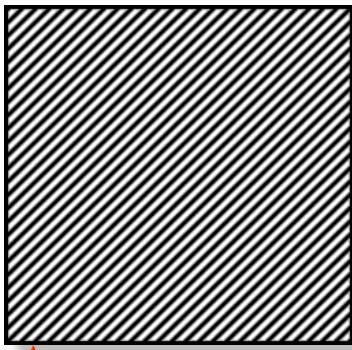


Bỏ qua tất cả
điểm ảnh
khác

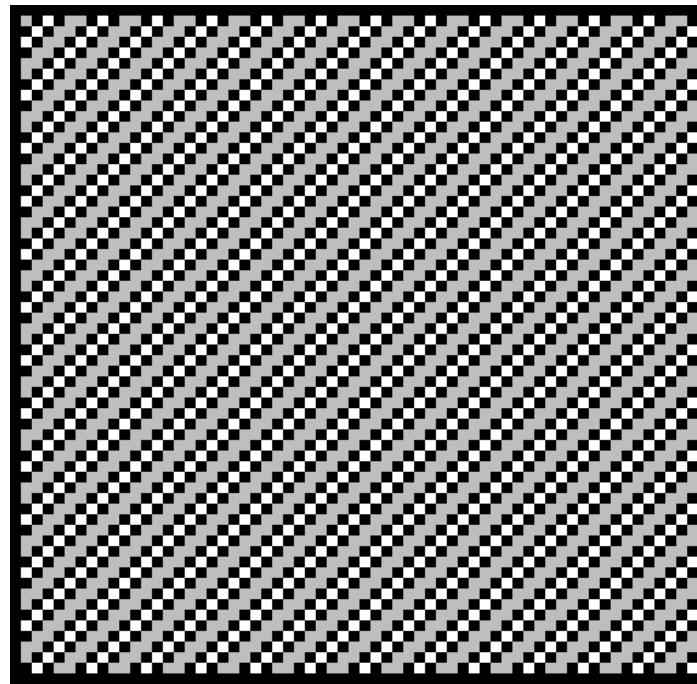
Thu nhỏ ảnh bằng chia thập phân điểm ảnh



Thu nhỏ ảnh bằng chia thập phân điểm ảnh



Ví dụ:
Thu nhỏ ảnh
bằng 4 lần
ảnh gốc



Tái lấy mẫu

CÁC HƯỚNG TIẾP CẬN THÔNG DỤNG

Các hướng tiếp cận thông dụng

- Nội suy lóng giềng gần nhất
- Nội suy song tuyến tính
- Nội suy bicubic

Lấy mẫu lóng giềng gần nhất

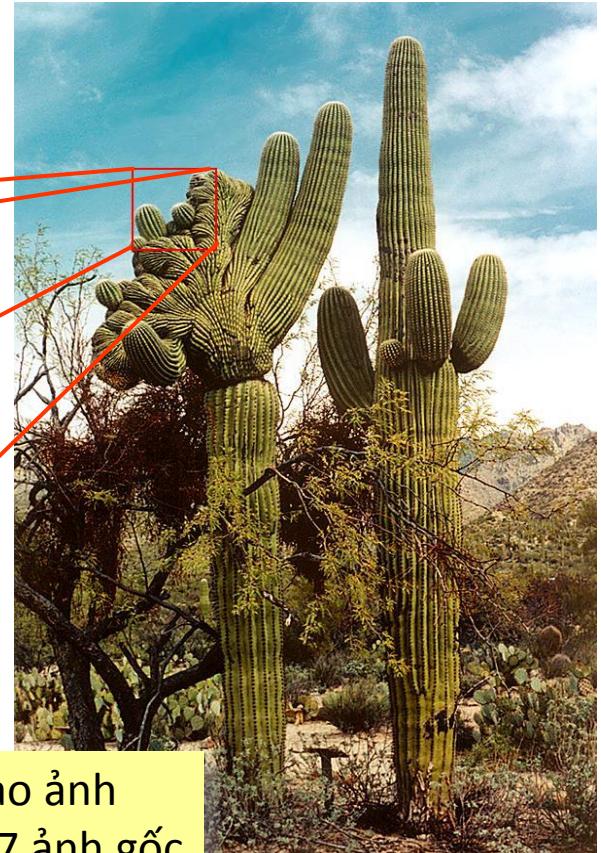
Thuật toán lóng giềng gần nhất là tổng quát hóa của việc nhân rộng điểm ảnh và lấy theo hệ số.

Nó bao gồm một tỷ lệ thay đổi kích thước, *i.e.* thay đổi kích thước ảnh có tỷ lệ p/q số điểm ảnh theo dòng và p/q số điểm ảnh theo cột trong ảnh gốc. (p và q là số nguyên.)



Lấy mẫu lóng giềng gần nhất

Phóng to một
vùng ảnh



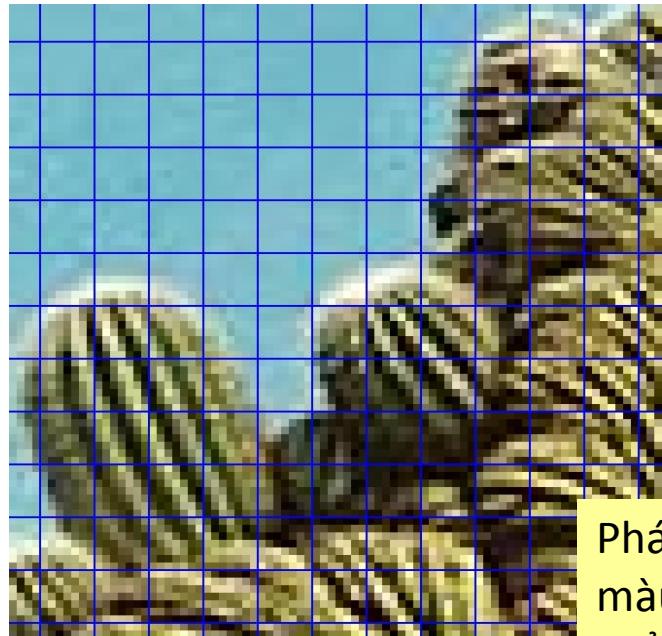
Ví dụ: tạo ảnh
bằng 3/7 ảnh gốc

Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

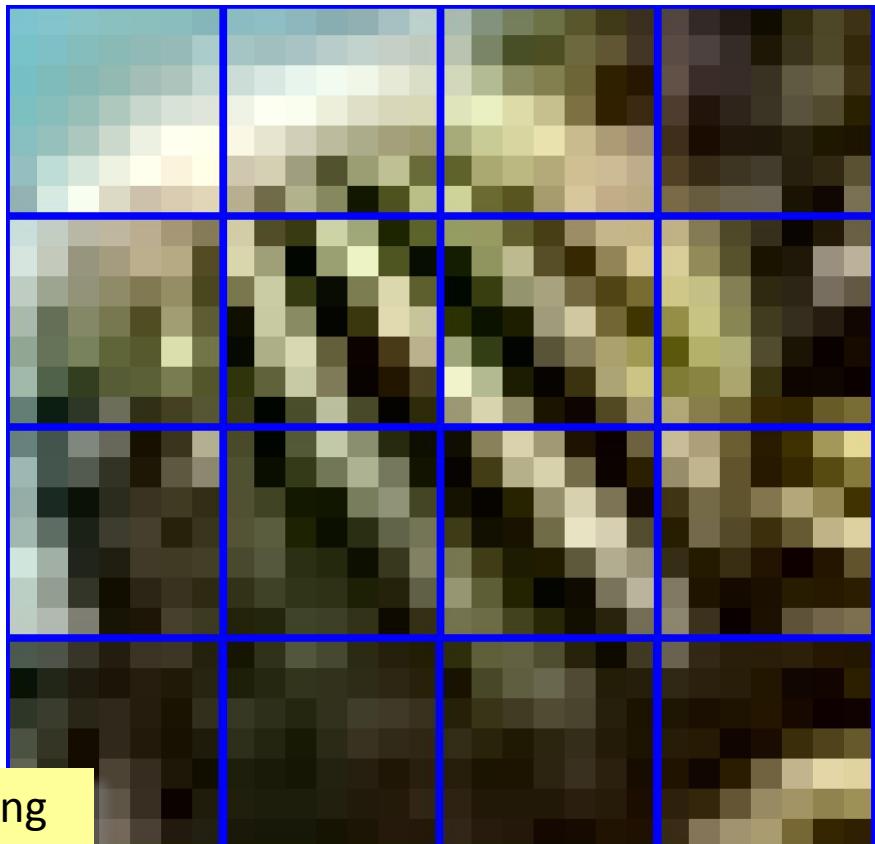


Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

Thay đổi
kích thước
3/7

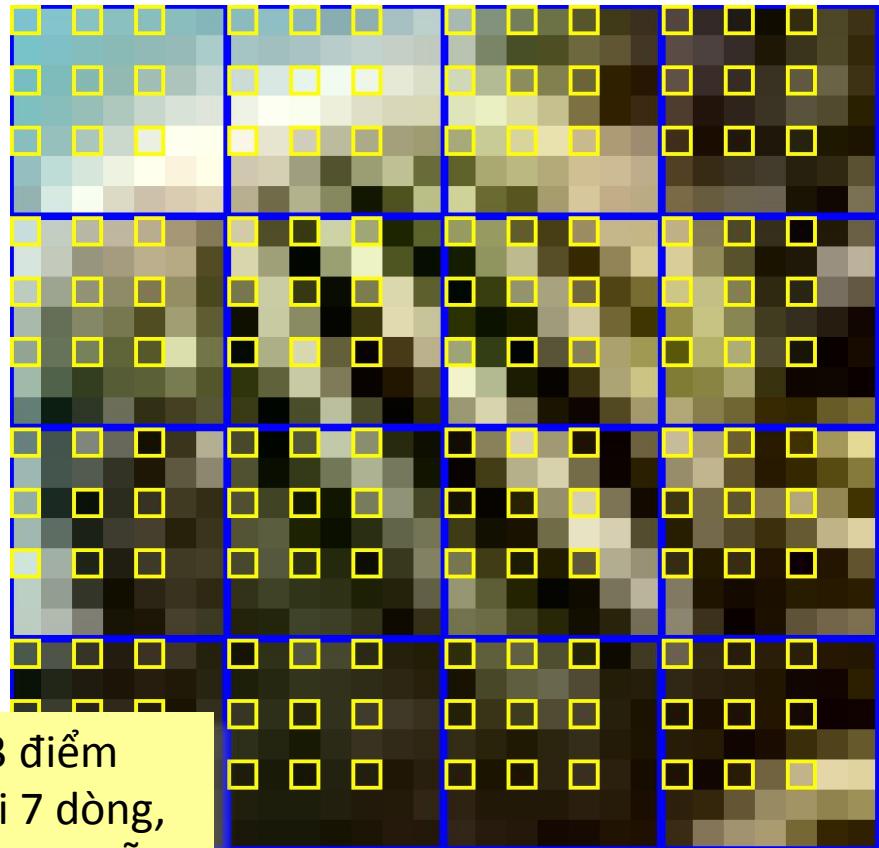
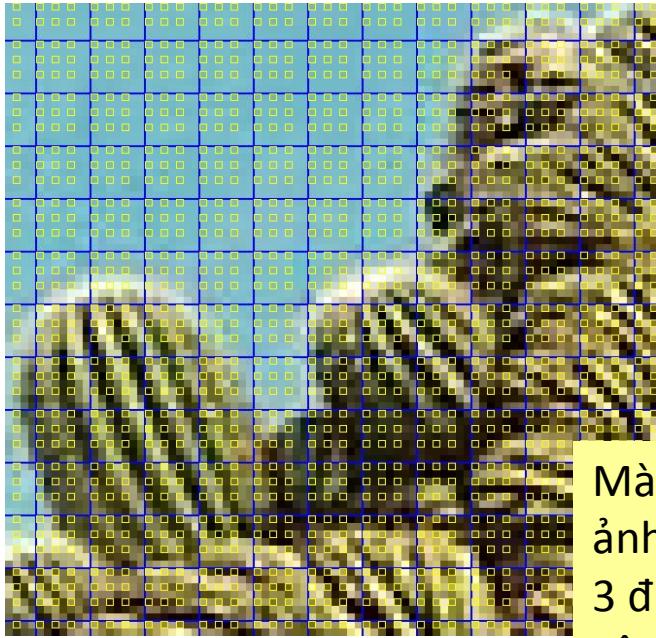


Phác họa vùng
màu xanh: 7x7
điểm ảnh



Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

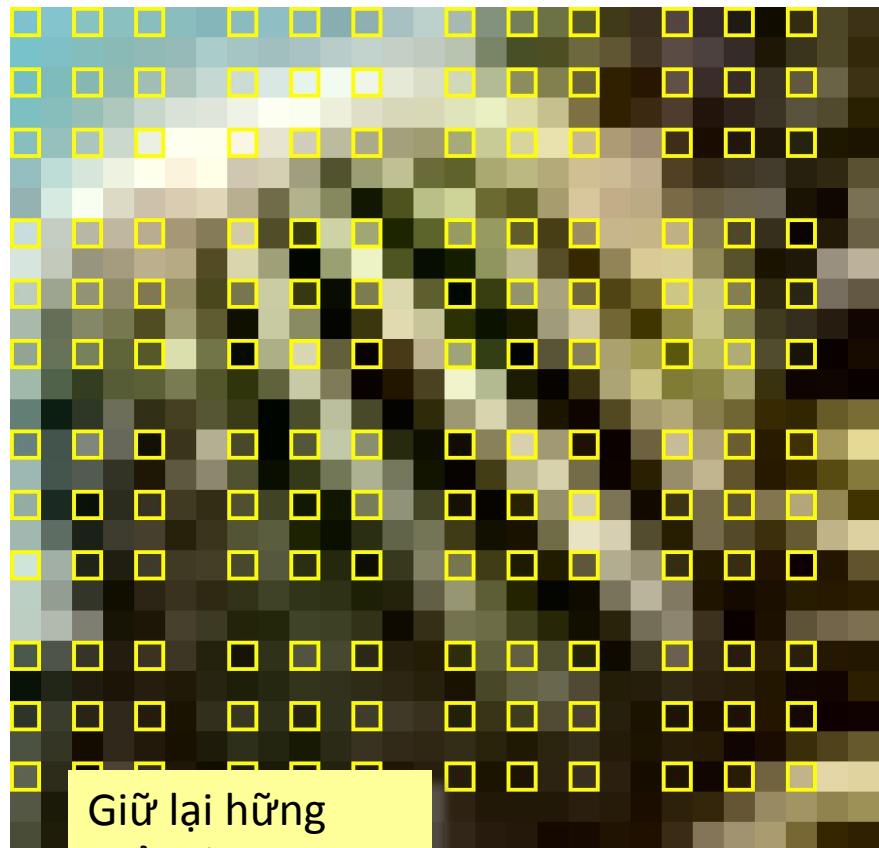
Thay đổi
kích thước
3/7



Màu vàng: 3 điểm ảnh cho mỗi 7 dòng,
3 điểm ảnh cho mỗi 7 cột.

Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

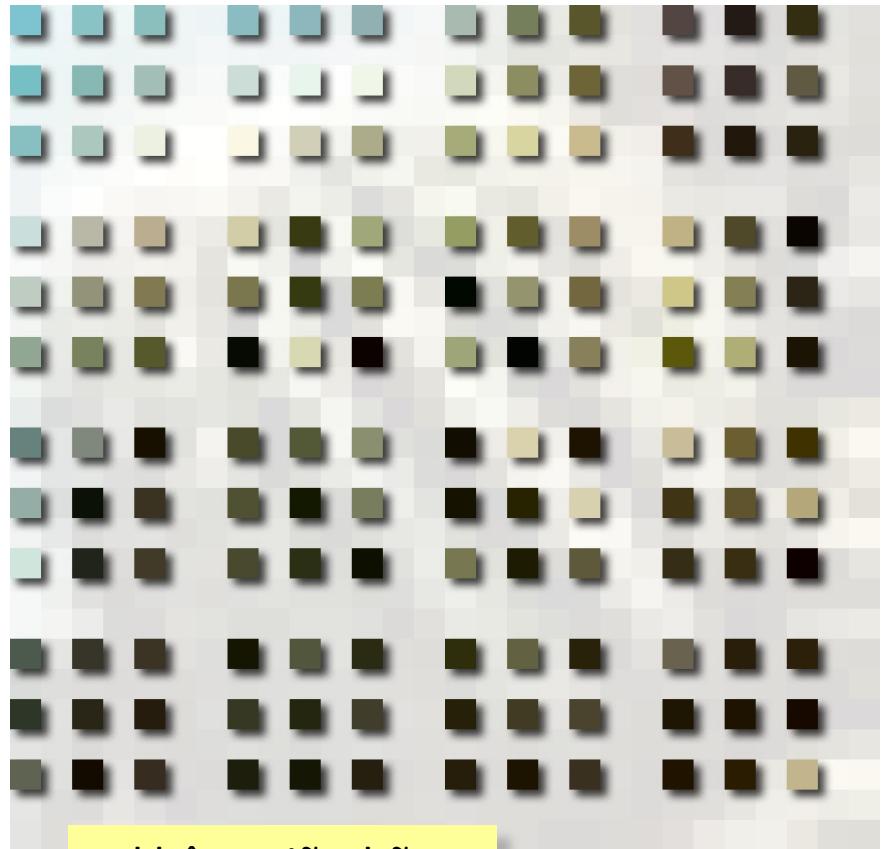
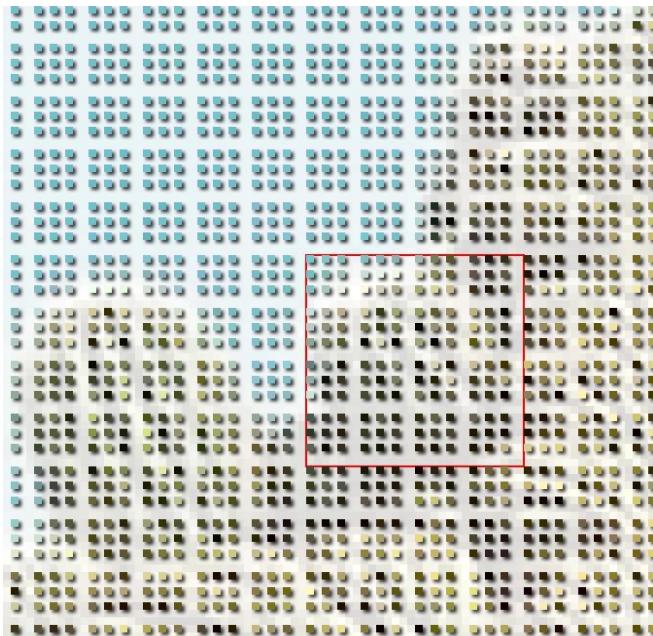
Thay đổi
kích thước
3/7



Giữ lại những
điểm ảnh được
to màu

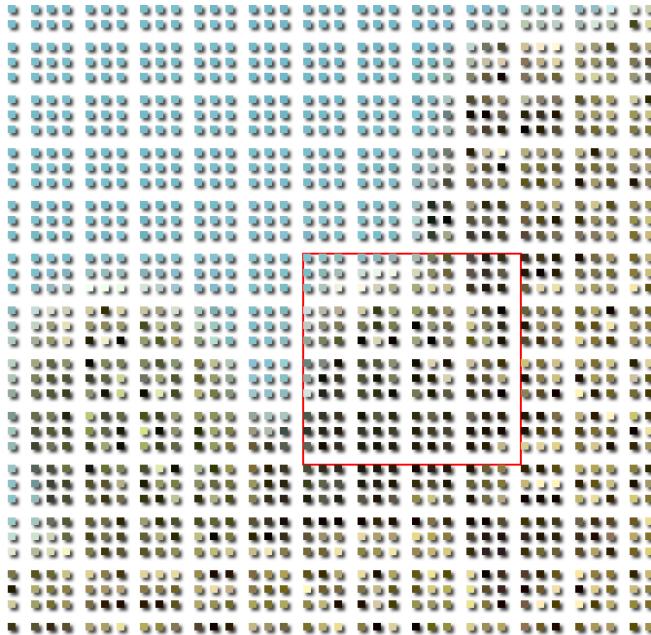
Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

Thay đổi
kích thước
3/7

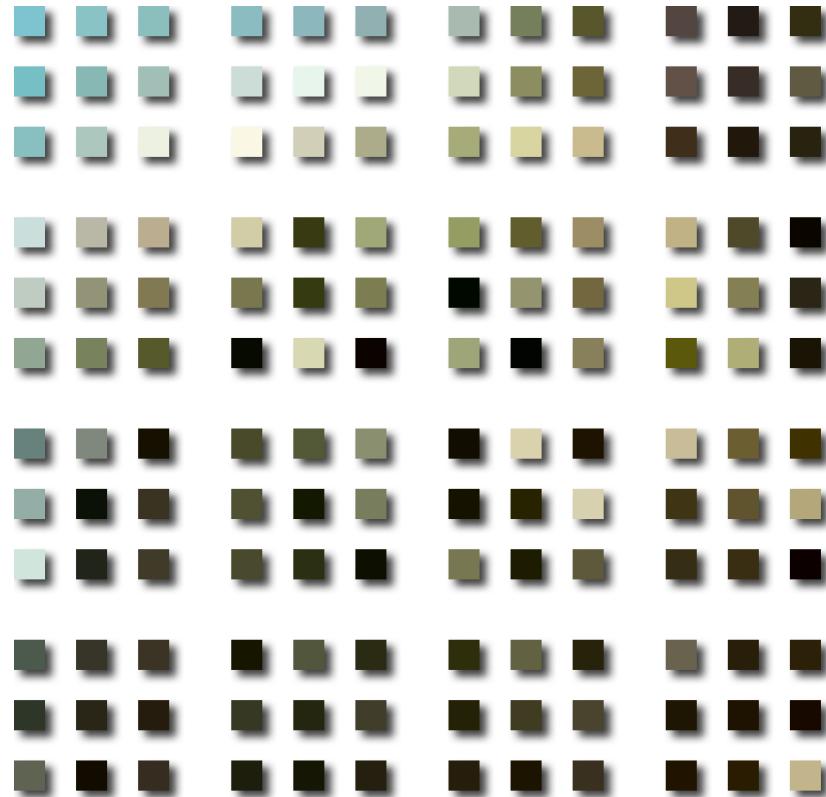


... không giữ những
điểm khác

Lấy mẫu lảng giềng gần nhất



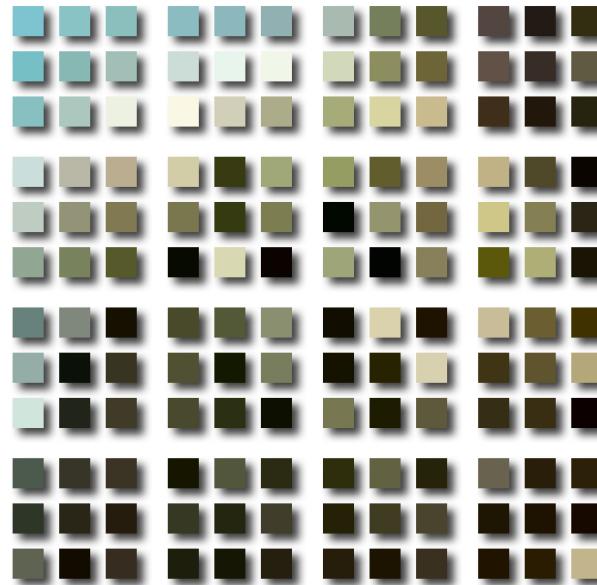
Thay đổi
kích thước
3/7



Dán các điểm ảnh này
vào ảnh mới

Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

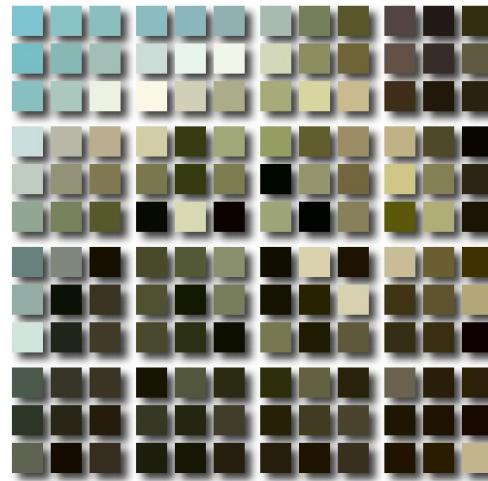
Thay đổi
kích thước
3/7



Dán các điểm ảnh
này vào ảnh mới

Lấy mẫu lóng giềng gần nhất

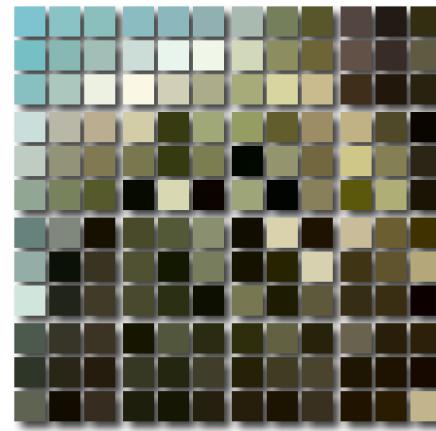
Thay đổi
kích thước
3/7



Dán các điểm ảnh này
vào ảnh mới

Lấy mẫu lóng giềng gần nhất

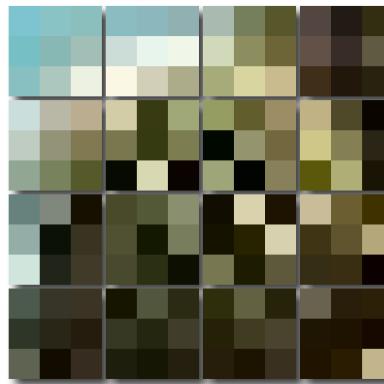
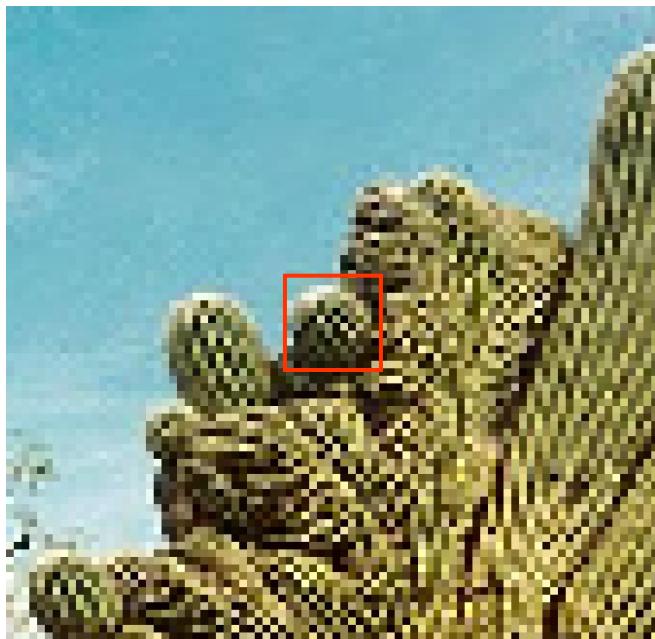
Thay đổi
kích thước
3/7



Dán các điểm ảnh này
vào ảnh mới

Lấy mẫu lóng giềng gần nhất

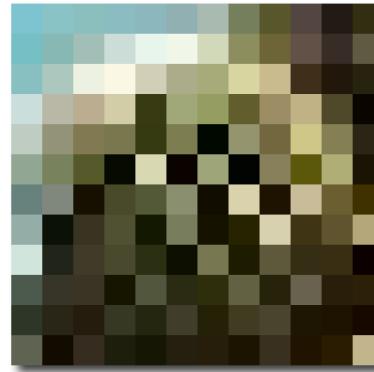
Thay đổi
kích thước
3/7



Dán các điểm ảnh này
vào ảnh mới

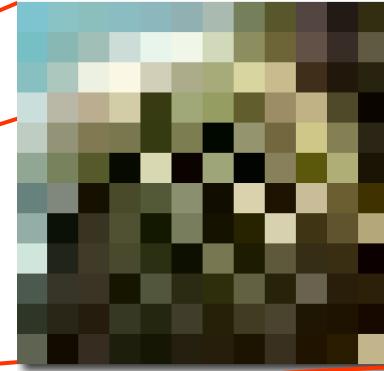
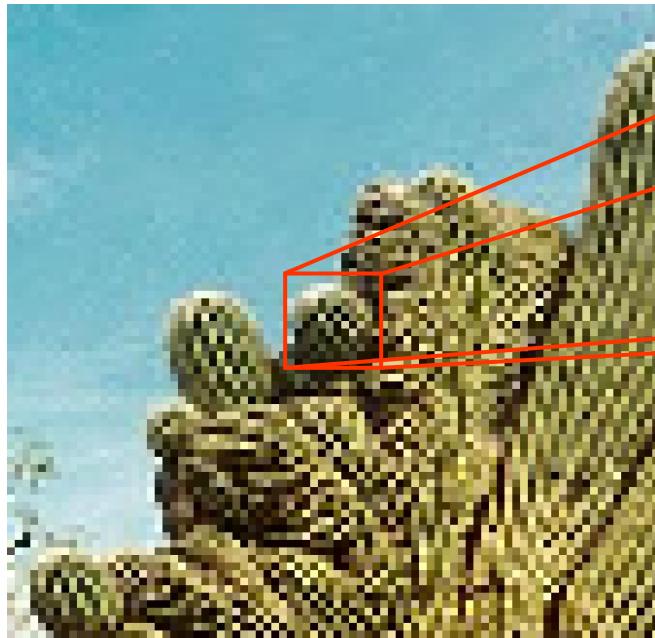
Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

Thay đổi
kích thước
3/7



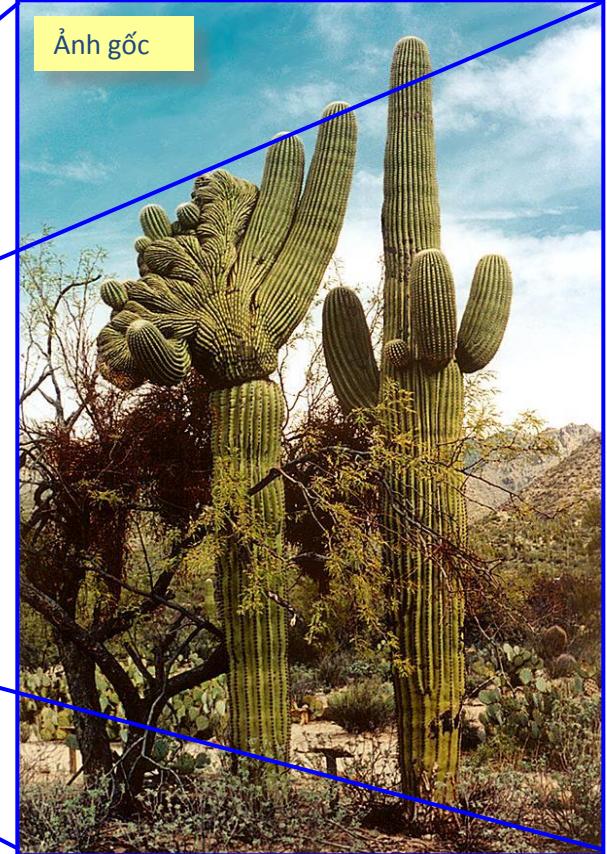
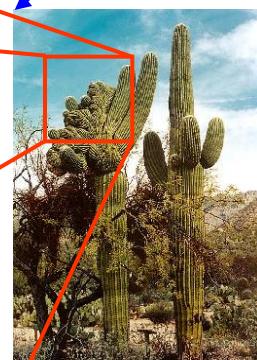
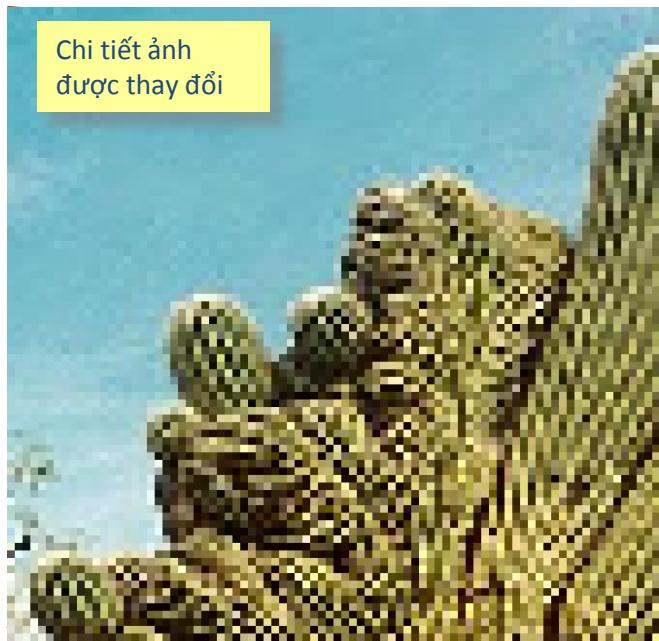
3/7 lần kích thước
tuyến tính của ảnh
gốc

Lấy mẫu láng giềng gần nhất



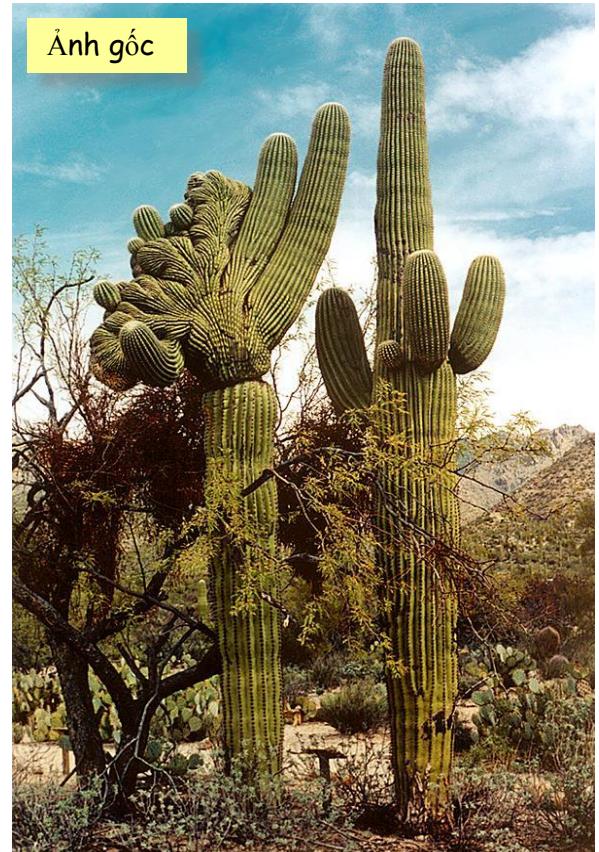
3/7 lần kích
thước tuyến tính
của ảnh gốc

Lấy mẫu lảng giềng gần nhất



Thu nhỏ 3/7 lần
kích thước ảnh gốc

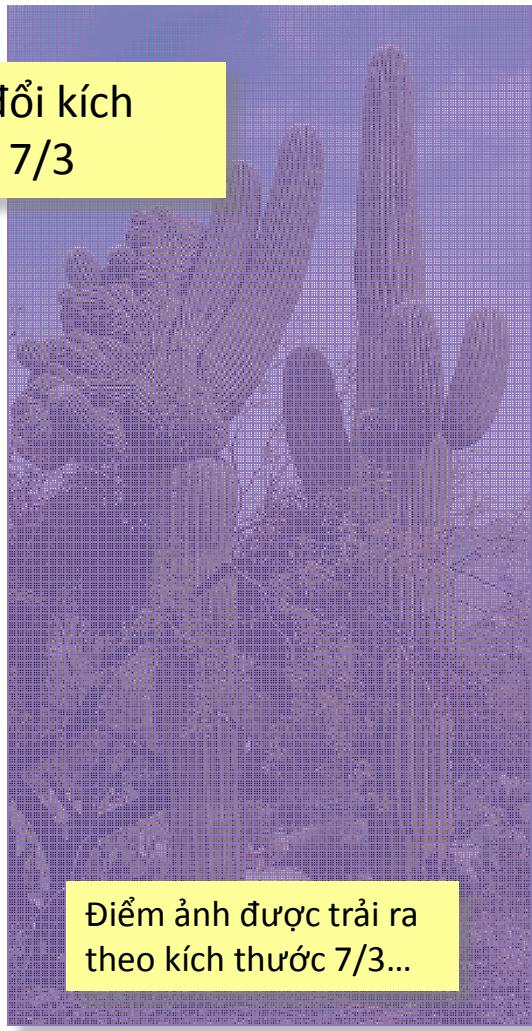
Lấy mẫu láng giềng gần nhất



Lấy mẫu láng giềng gần nhất

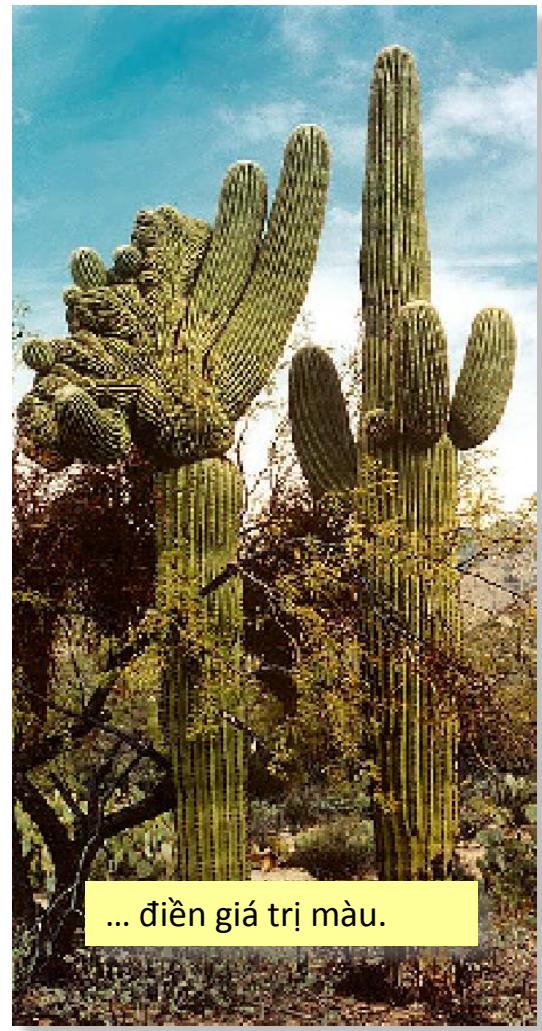


Ảnh gốc



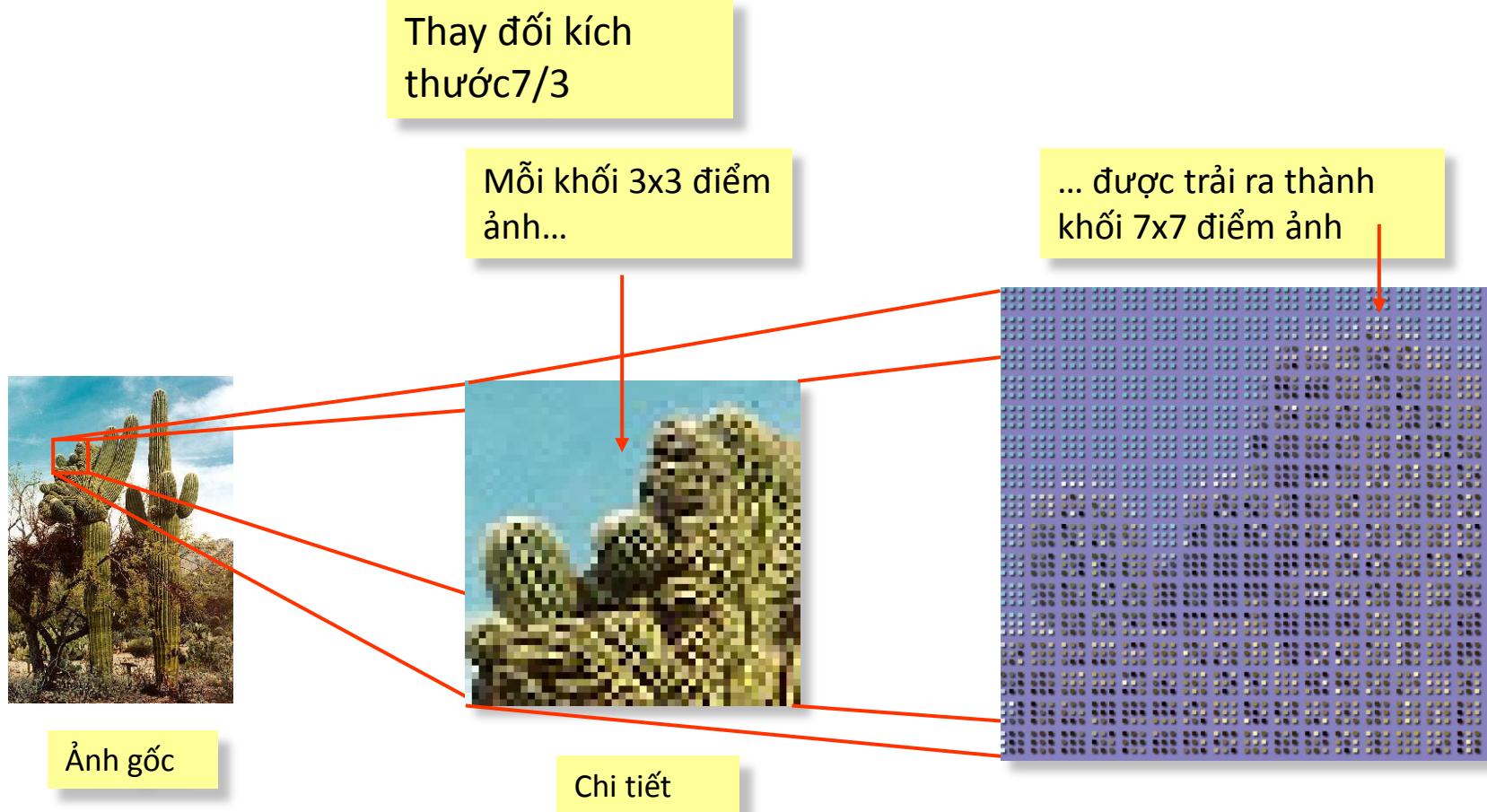
Thay đổi kích
thước 7/3

Điểm ảnh được trải ra
theo kích thước 7/3...



... điền giá trị màu.

Lấy mẫu lảng giềng gần nhất

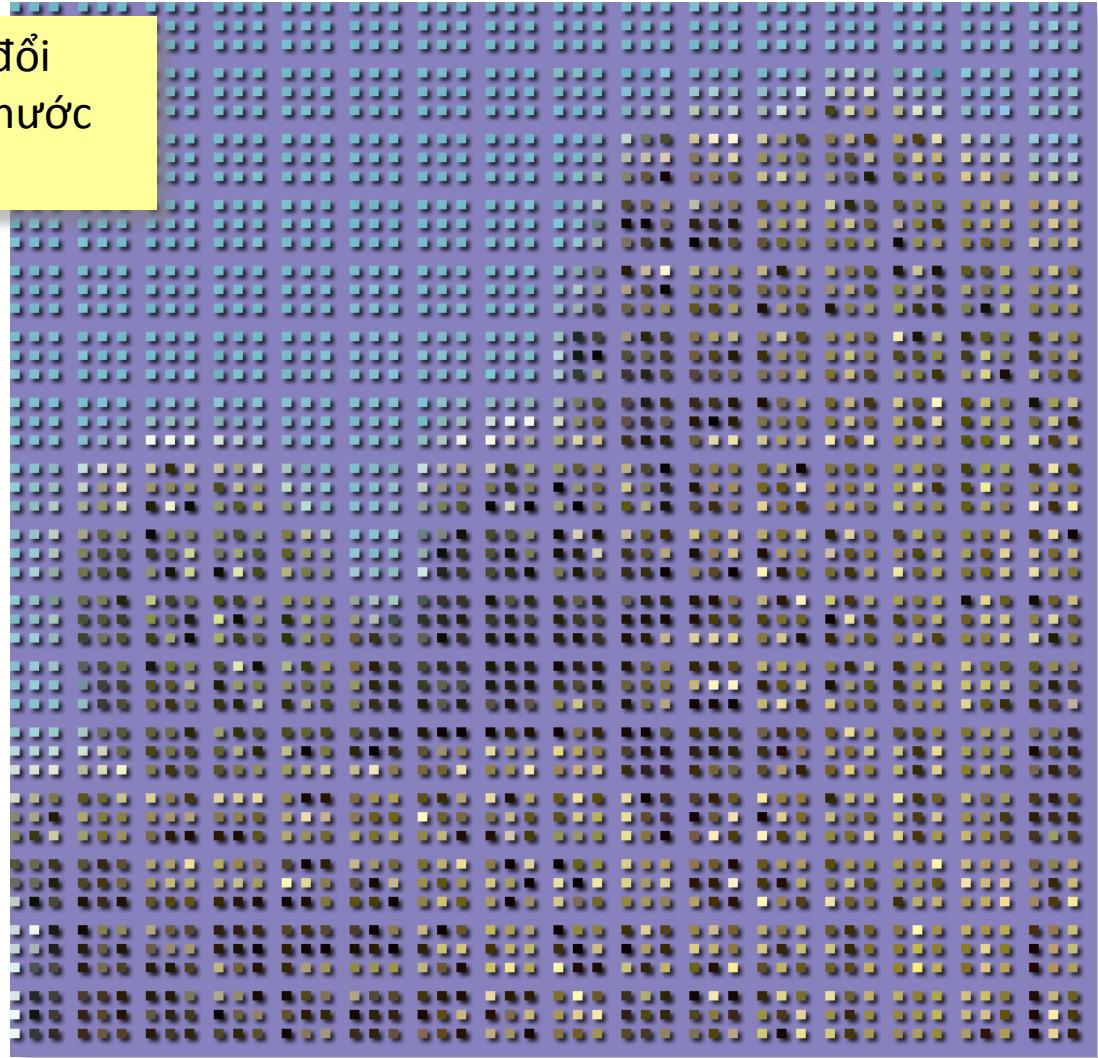


Lấy mẫu láng giềng gần nhất



Các khối 3×3 phân
bố trên khối 7×7

Thay đổi
kích thước
 $7/3$

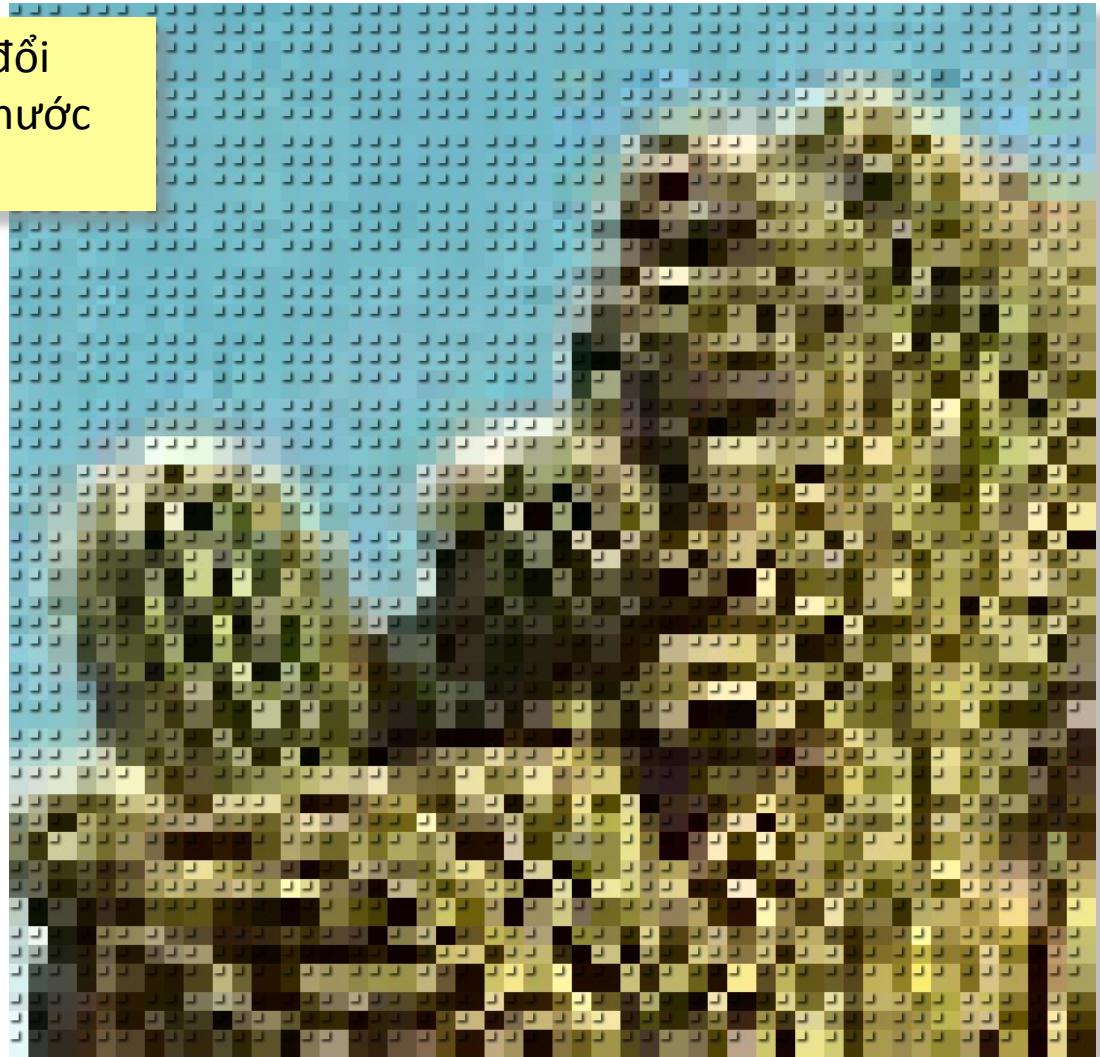


Lấy mẫu láng giềng gần nhất



Những điểm ảnh trống
sẽ có giá trị màu từ điểm
góc trên trái

Thay đổi
kích thước
7/3



Lấy mẫu láng giềng gần nhất



Thay đổi
kích thước
7/3



Những điểm ảnh trống
sẽ có giá trị màu từ điểm
góc trên trái

Lấy mẫu láng giềng gần nhất



Ảnh gốc



Ảnh kích
thước 7/3

Nội suy

Giả sử có một ảnh, I , được định nghĩa là một hình chữ nhật liên tục và có khoảng giá trị liên tục dương trong miền giá trị.

$$I : [r_1, r_R] \times [c_1, c_C] \rightarrow [g_{\min}, g_{\max}] \text{ where } g_{\min} \geq 0 \text{ and } g_{\max} < \infty.$$

Đồng thời giả sử rằng chúng ta biết giá trị của I chỉ trên một lưới điểm đều rời rạc trong miền giá trị.

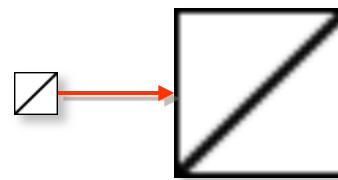
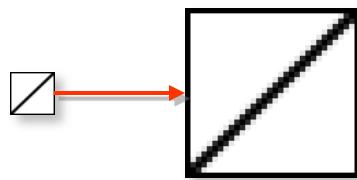
$$I(r, c) \text{ for } r \in \{0, \dots, R-1\} \text{ and } c \in \{0, \dots, C-1\}.$$

Những giá trị không biết sẽ được ước lượng thông qua nội suy. Hầu hết các phương pháp nội suy thích hợp với một đa thức 2D của các điểm đã biết quanh các điểm chưa biết. Ví dụ, nếu chúng ta muốn biết giá trị I tại vị trí điểm anh con, $(4.25, 3.33)$, chúng ta tìm một đa thức, p , như sau:

$$p(4, 3) = I(4, 3), p(4, 4) = I(4, 4), p(5, 4) = I(5, 4), \text{ and } p(5, 3) = I(5, 3).$$

Đa thức được định nghĩa bất cứ đâu trong khoảng $[4, 5] \times [3, 4]$ để ước lượng $I(4.25, 3.33)$, chúng ta tính $p(4.25, 3.33)$.

Phóng to ảnh

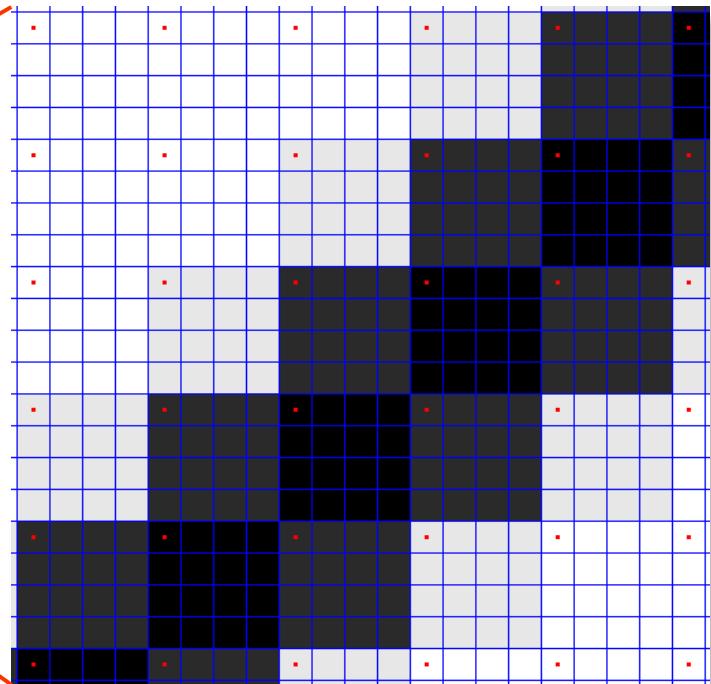
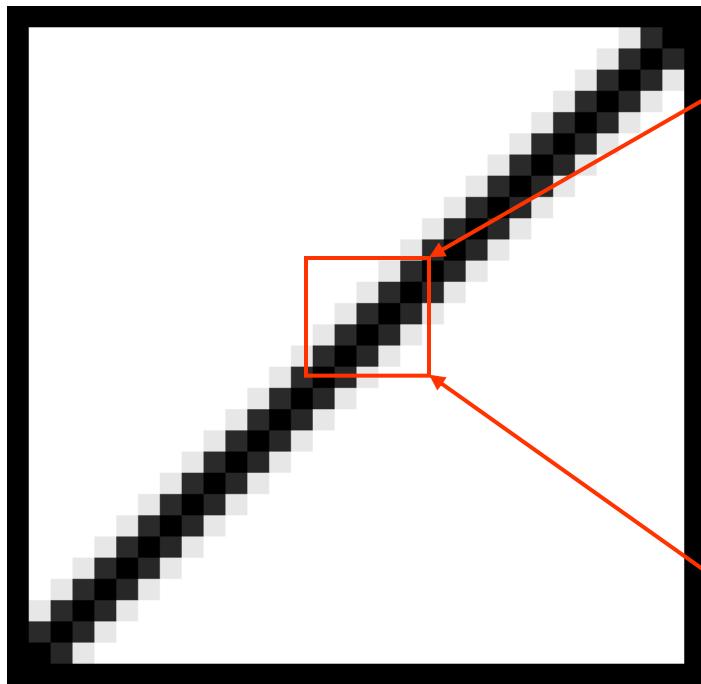


Nhân bản điểm
ảnh tạo kết quả
răng cưa vì mỗi
mỗi điểm ảnh
riêng biệt được
làm lớn hơn.

Nội suy song tuyến
tính tạo những điểm
ảnh mới có giá trị
trung gian giữa ảnh
gốc. Kết quả trơn hơn
nhưng mờ

Nhân bản điểm ảnh

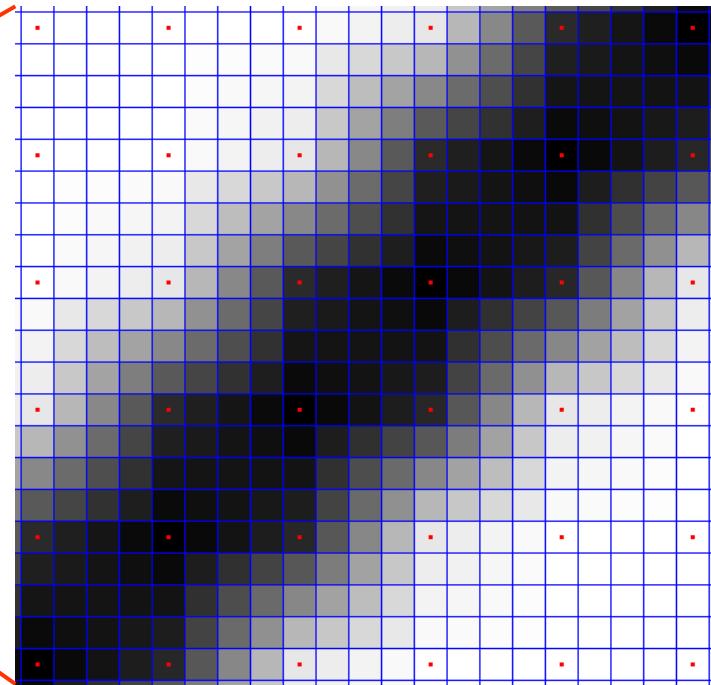
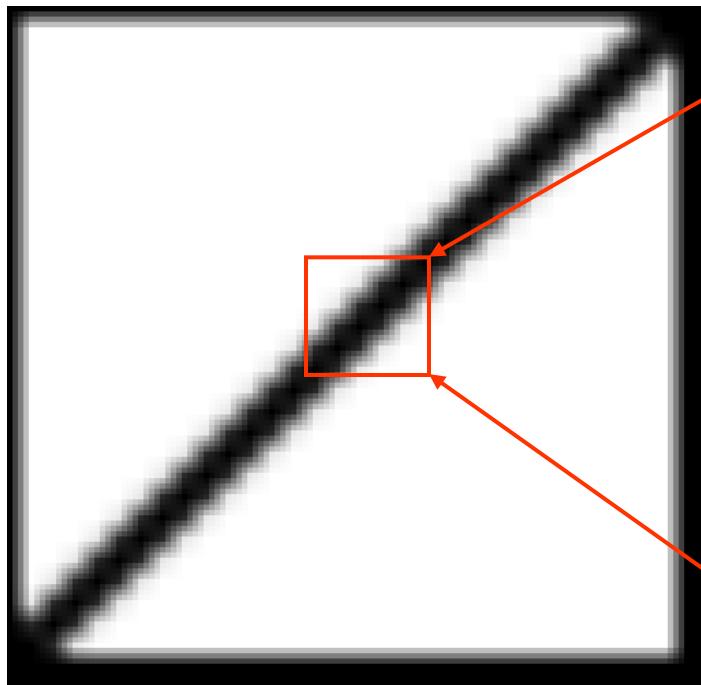
Điểm màu đỏ đánh dấu giá trị điểm ảnh gốc



Phóng to vùng điểm ảnh màu đỏ

Nội suy song tuyến tính

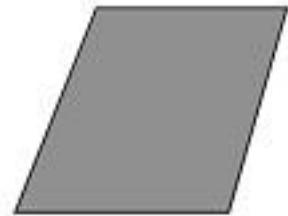
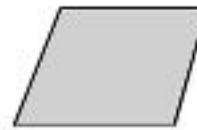
Điểm màu đỏ đánh dấu giá trị điểm ảnh gốc



Các vị trí trung gian được điền bởi giá trị trung gian

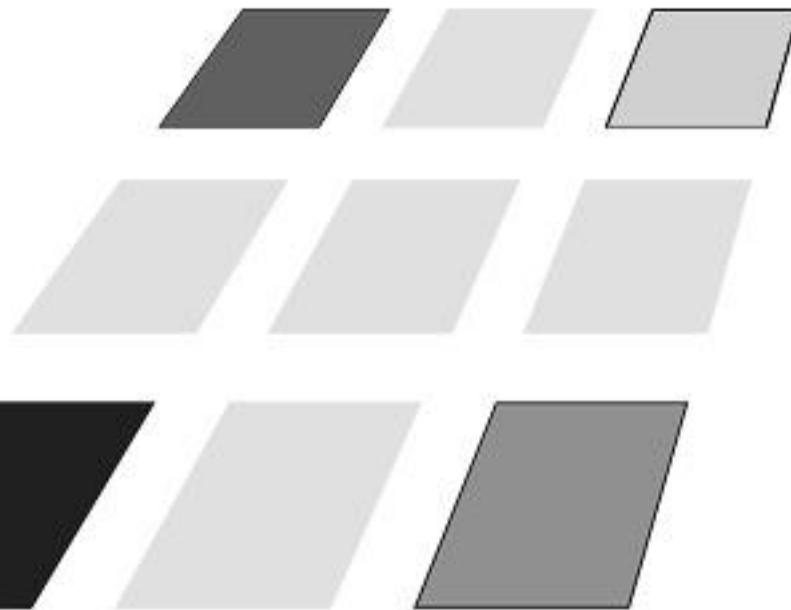
Tái lấy mẫu qua nội suy song tuyến tính

Tăng số mẫu
bởi hệ số 2



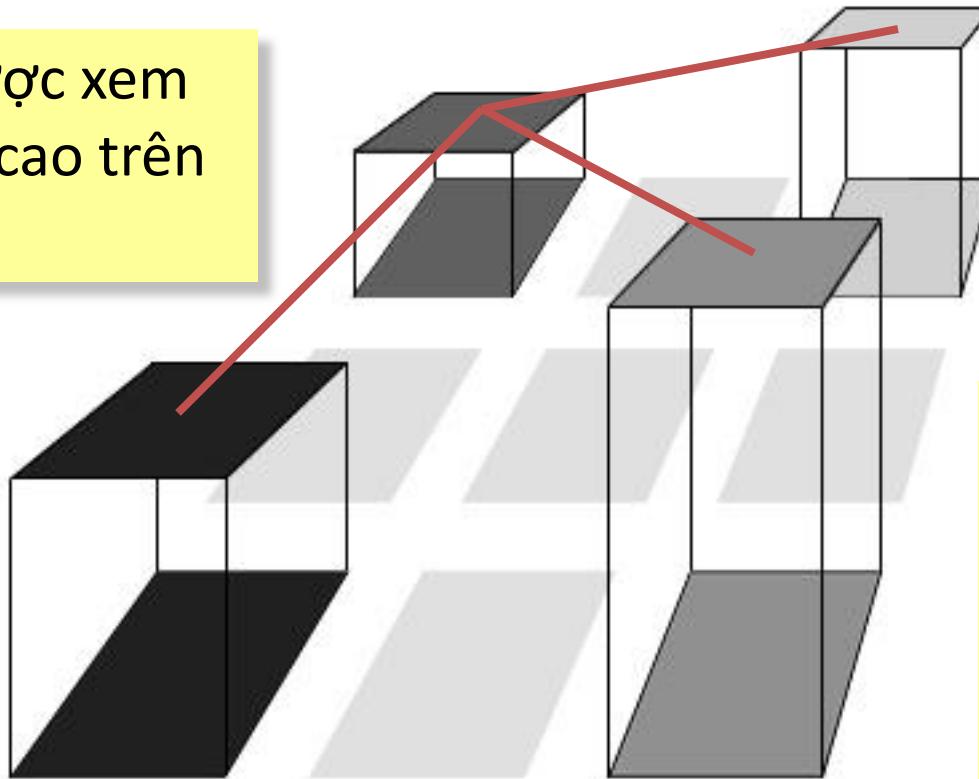
Nội suy song tuyến tính

Những mẫu
mới được
thêm vào tại
vi trí màu xám



Nội suy song tuyến tính

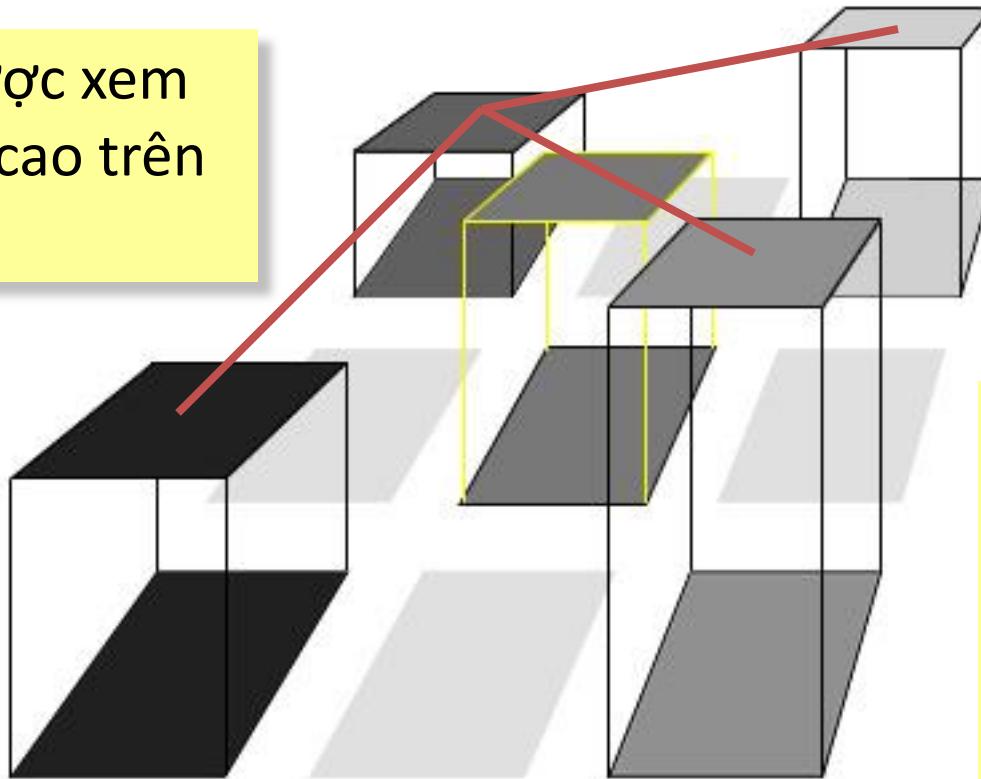
Độ xám được xem
như chiều cao trên
mặt ảnh



Điểm trung
tâm là trung
bình trọng
số của bốn
điểm gốc.

Nội suy song tuyến tính

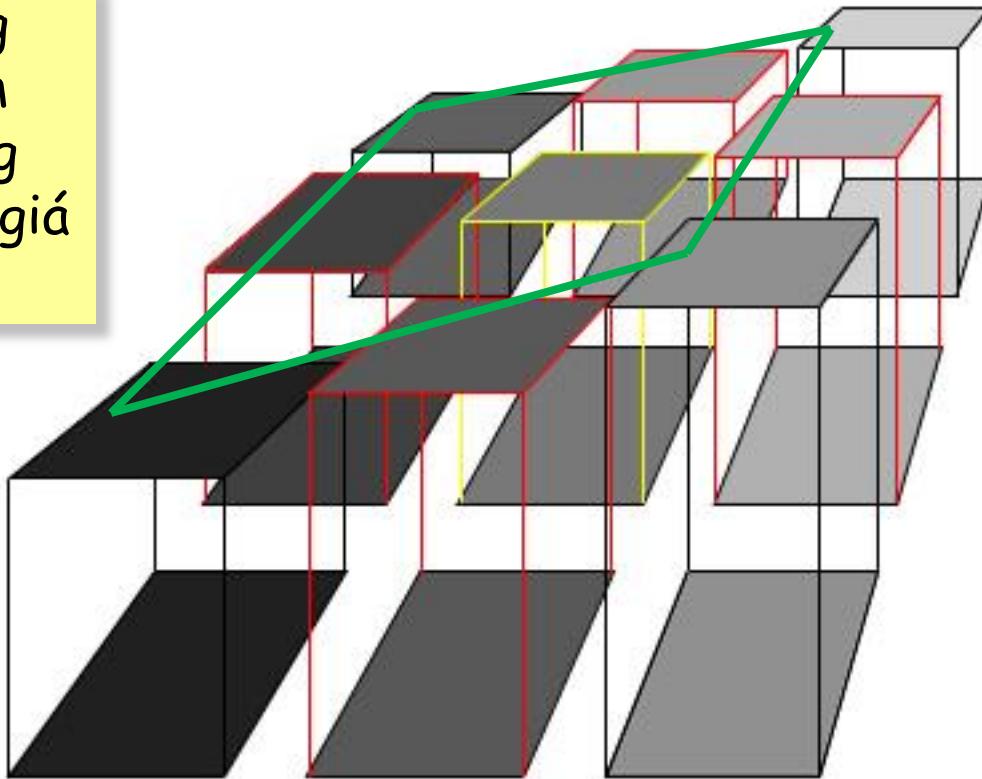
Độ xám được xem
như chiều cao trên
mặt ảnh



Điểm trung
tầm là trung
bình trọng
số của bốn
điểm gốc.

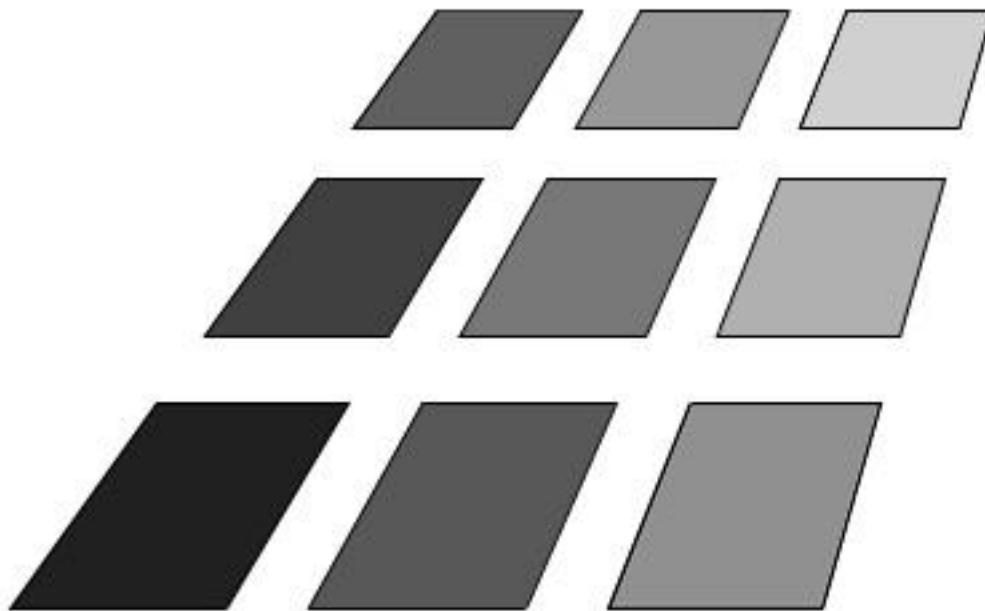
Nội suy song tuyến tính

Mẫu theo dòng
và cột mới nằm
trên các đường
thẳng liên kết giá
trị lẻ



Nội suy song tuyến tính

Kết quả:



HÉT