



ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỀ TÀI

REMOVE/ADD OBJECT BY USING SEAMCARVING

Môn học: Nhập môn thị giác máy tính

Lớp: CS231.L11

GV: TS. Nguyễn Vinh Tiệp

CÁC THÀNH VIÊN:

1. Nguyễn Đức Thịnh – 18521442
2. Huỳnh Minh Tuấn – 18521596
3. Nguyễn Minh Thông – 18521459
4. Nguyễn Nhật Trường – 18521567

MỤC LỤC

- I. Giới thiệu đề tài
- II. Tìm hiểu về seamcarving
- III. Remove object
- IV. Add object

I. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Ngày nay, photoshop có rất nhiều chức năng, công cụ hỗ trợ chỉnh sửa ảnh, trong đó có chèn hoặc loại bỏ vật thể trong ảnh với độ chân thực cao nếu như người thực hiện có tay nghề cao.

Đây là bài toán sử dụng thuật toán seam carving để xóa hoặc thêm một vật thể nào đó vào trong ảnh. Mục đích của đề tài là tạo ra một công cụ có thể xác định vật thể bằng cách tương tác trực tiếp chọn ra vật thể cần thêm hoặc xóa.

II. TÌM HIỂU VỀ SEAM CARVING

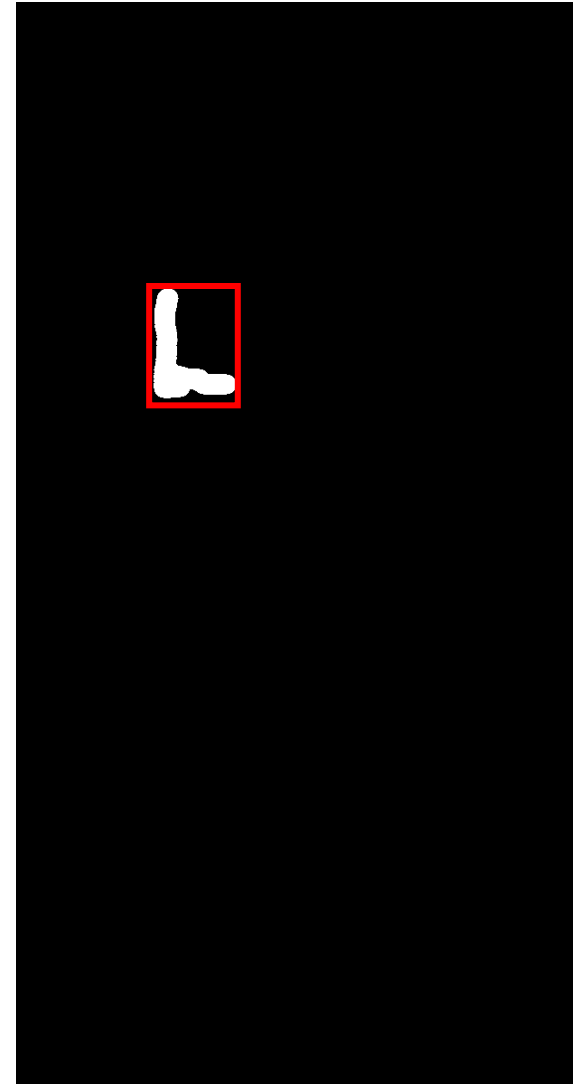
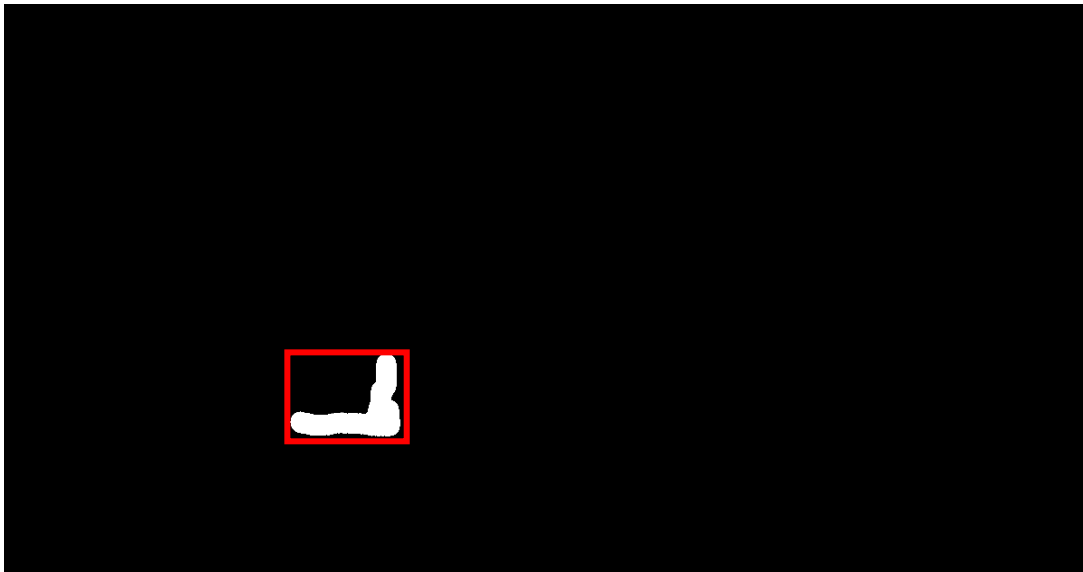
Seam carving là một thuật toán để thay đổi kích thước hình ảnh, được phát triển bởi Shai Avidan, thuộc Phòng thí nghiệm nghiên cứu Mitsubishi Electric (MERL) và Ariel Shamir, thuộc Trung tâm liên ngành và MERL.

Nó hoạt động bằng cách thiết lập một số đường nối (đường ít quan trọng nhất) trong một hình ảnh và tự động loại bỏ các đường nối để giảm kích thước hình ảnh hoặc chèn các đường nối để mở rộng hình ảnh.



III. REMOVE OBJECT

Bước 1: Tính kích thước bounding box của object, nếu $W > H$ thì xoay 90 độ



III. REMOVE OBJECT

Bước 2: Tính toán energy map trên bức ảnh

- Convert ảnh màu vào sang ảnh xám.
- Tính toán gradient của ảnh để tạo energy map



III. REMOVE OBJECT

Bước 3: Gán các giá trị âm lớn trong energy map tương ứng với mask nhằm đảm bảo đường seam đi qua nó.

0	1	1	1
1	8	13	20
9	25	13	17
9	25	5	20

Energy Map Before

Mask

0	1	1	1
1	$-\infty$	$-\infty$	20
9	$-\infty$	13	17
9	25	5	20

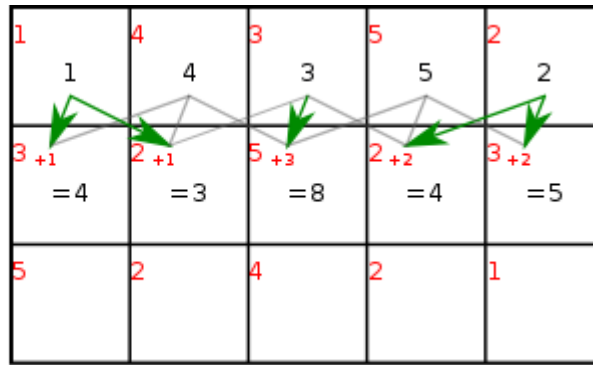
Energy Map After

III. REMOVE OBJECT

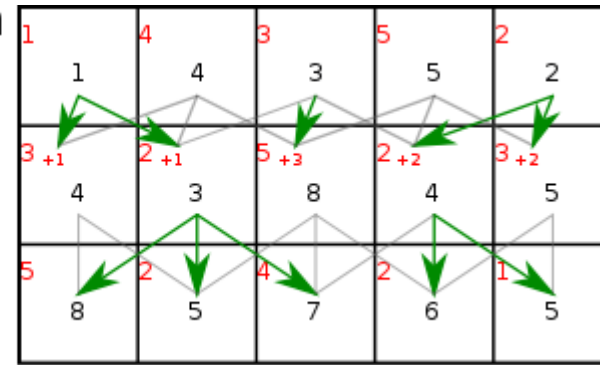
Bước 4: Tìm đường seam có mức năng lượng nhỏ nhất bằng cách sử dụng dynamic programming:

$$M(i, j) = G(i, j) + \min(M(i+1, j-1), M(i+1, j), M(i+1, j+1))$$

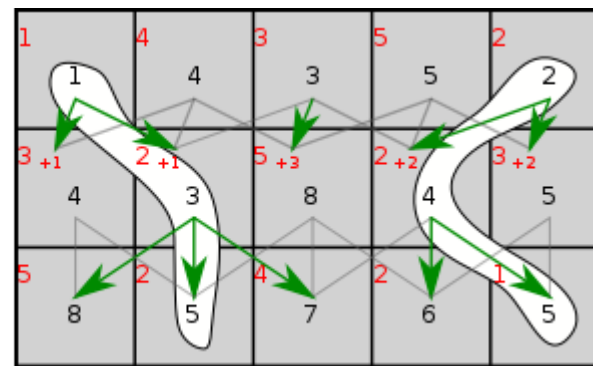
Algorithm
Direction



Algorithm
Direction



Algorithm
Direction



III. REMOVE OBJECT

Bước 5: Xóa đường seam đã tìm được ở bước 4

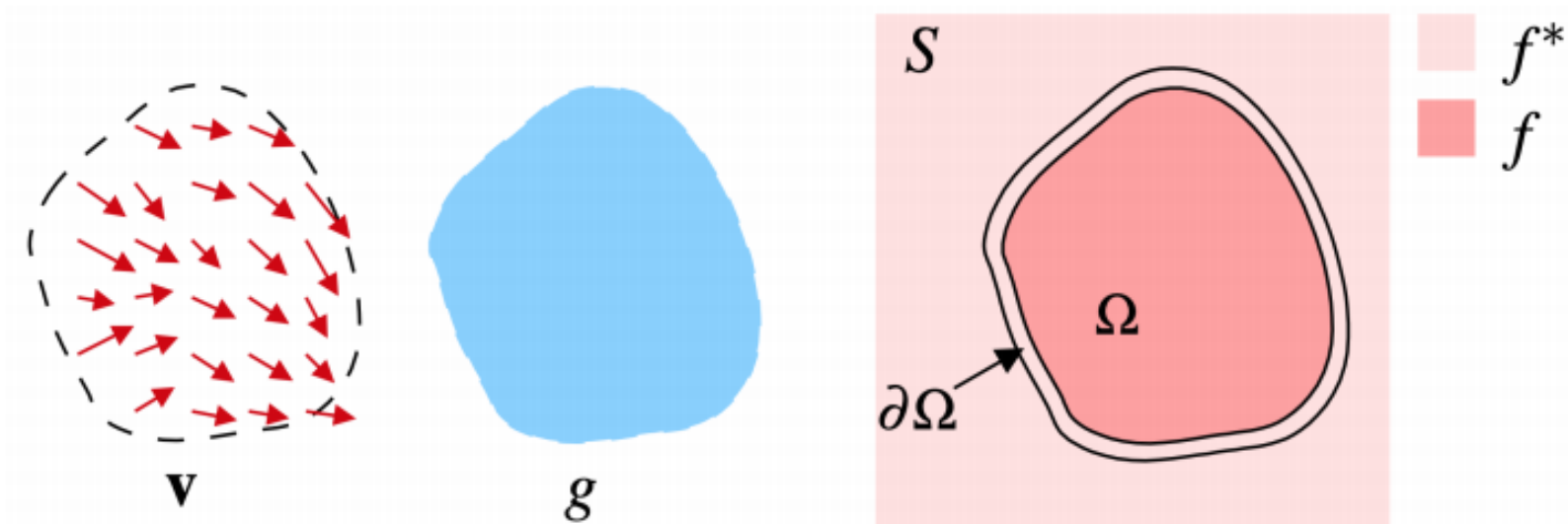
Bước 6: Tính toán các đường seam và add lại để phục hồi kích thước cho ảnh



IV. ADD OBJECT – POISSON IMAGE EDITING (SEAMLESS CLONE)

$$\min_f \iint_{\Omega} |\nabla f - \mathbf{v}|^2 \text{ with } f|_{\partial\Omega} = f^*|_{\partial\Omega},$$

where $\nabla \cdot = [\frac{\partial \cdot}{\partial x}, \frac{\partial \cdot}{\partial y}]$ is the gradient operator.



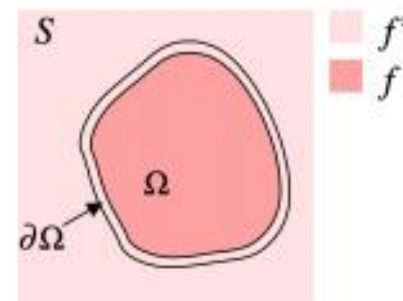
IV. ADD OBJECT

Phương trình Poisson dưới đây có nghiệm duy nhất với điều kiện bao Dirichlet:

$$\Delta f = \operatorname{div} \mathbf{v} \text{ over } \Omega, \text{ with } f|_{\partial\Omega} = f^*|_{\partial\Omega},$$

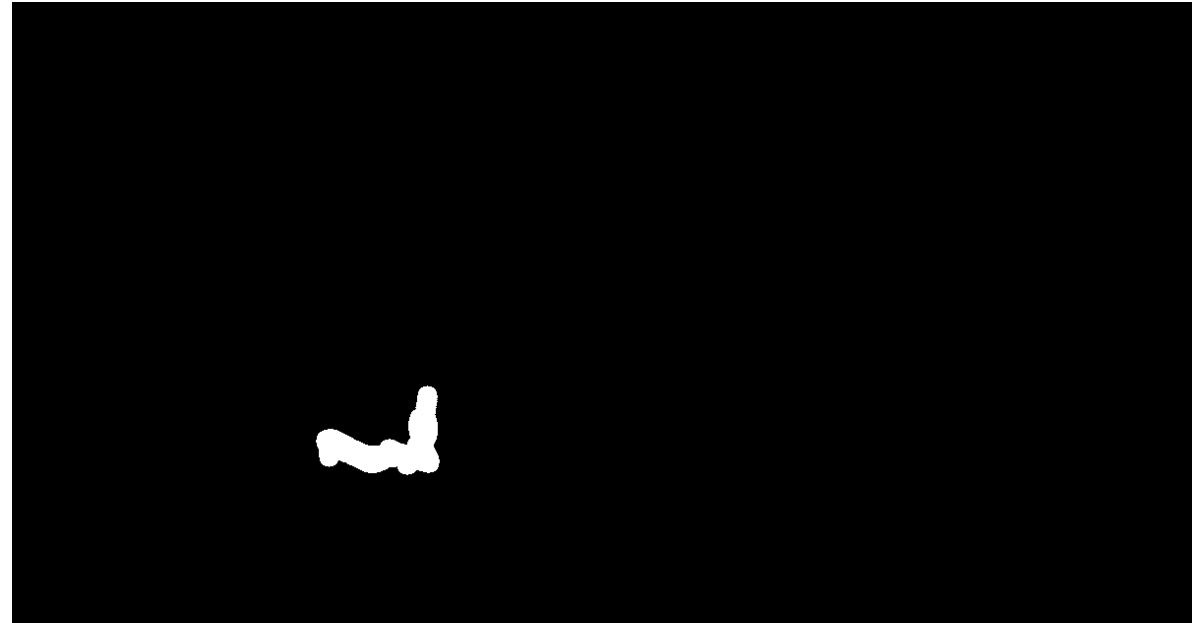
where $\operatorname{div} \mathbf{v} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$ is the divergence of $\mathbf{v} = (u, v)$.

where $\Delta. = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ is the Laplacian operator.



IV. ADD OBJECT

Bước 1: Tạo mask



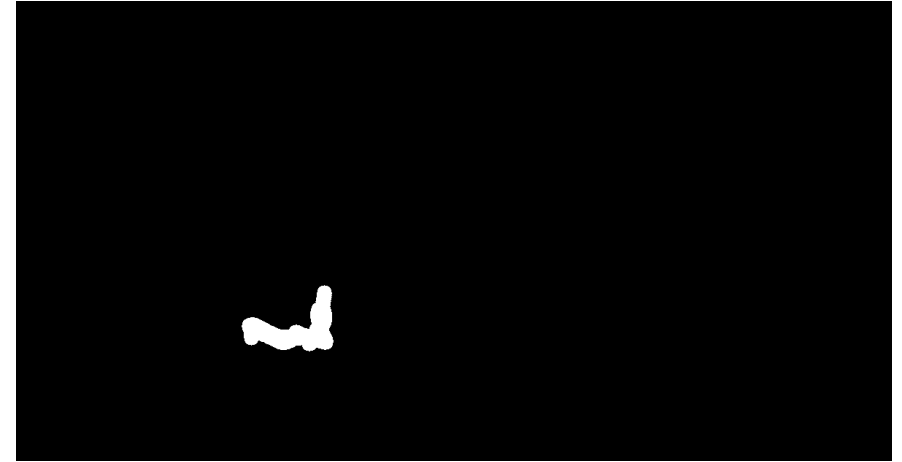
IV. ADD OBJECT

Bước 2.1: Tạo ma trận laplace

$$A = \begin{bmatrix} D & -I & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ -I & D & -I & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -I & D & -I & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & -I & D & -I & 0 \\ 0 & \dots & \dots & 0 & -I & D & -I \\ 0 & \dots & \dots & \dots & 0 & -I & D \end{bmatrix}$$

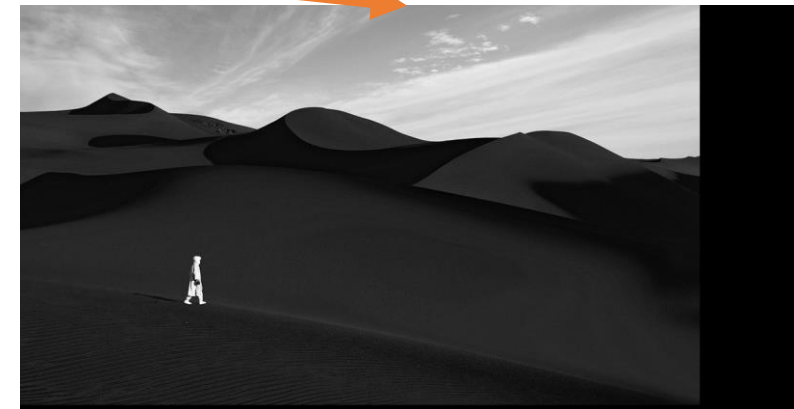
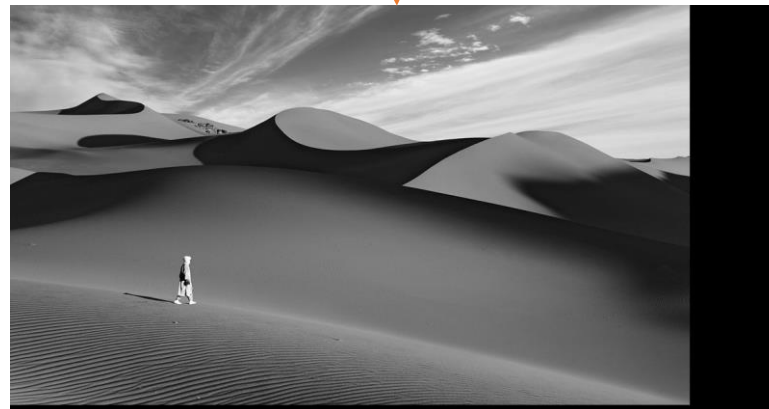
IV. ADD OBJECT

Bước 2.2: Tịnh tiến source đến vị trí mới trên mask target:



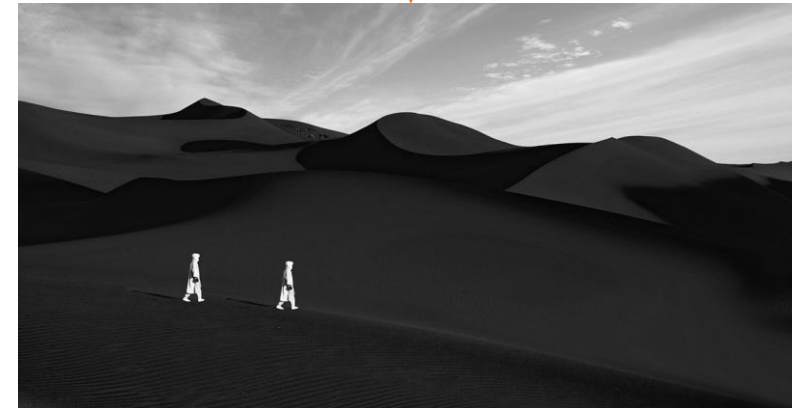
IV. ADD OBJECT

Bước 3: Chia source thành từng kênh



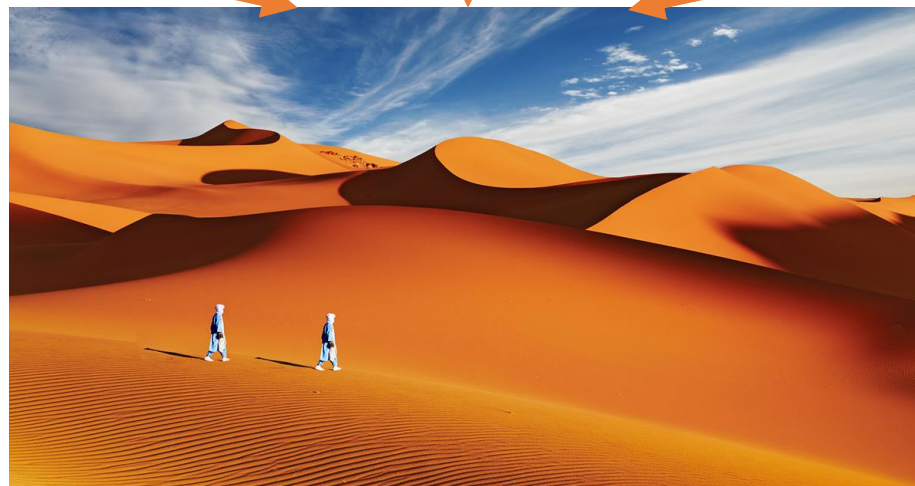
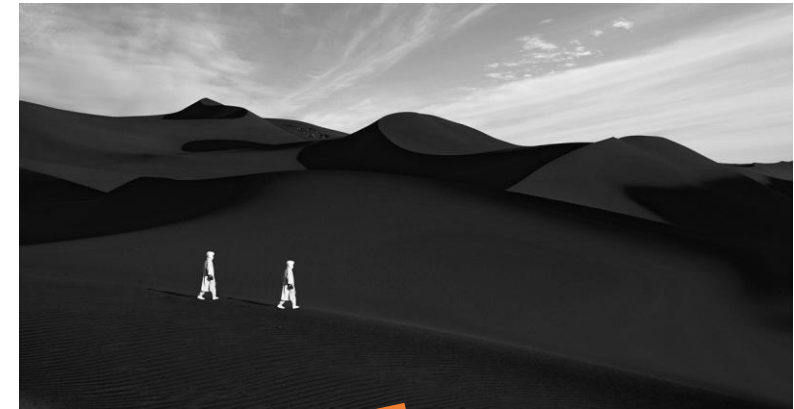
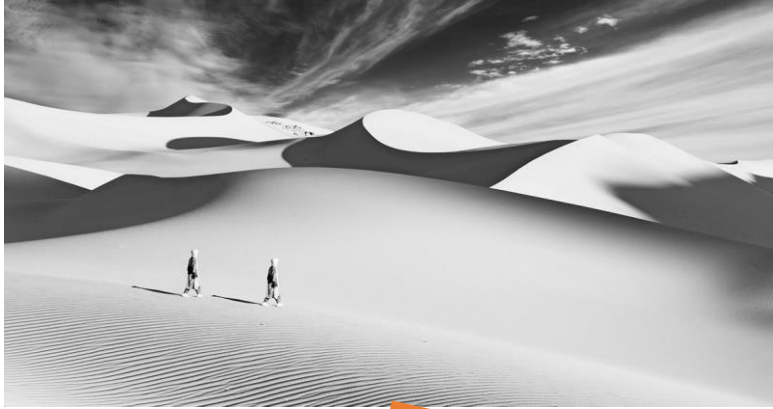
IV. ADD OBJECT

Bước 4: Đối với mỗi kênh, tạo vector b bằng cách merge phần source và phần target, sau đó giải $Ax = b$



IV. ADD OBJECT

Bước 5: Merge tất cả kết quả lại với nhau



IV. ADD OBJECT

KẾT QUẢ



- THE END -
THANK YOU SO MUCH