

BÁO CÁO ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

Môn học

**CS519.N11 - PHƯƠNG PHÁP
LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

Lớp học

CS519.M11

Giảng viên

PGS.TS. LÊ ĐÌNH DUY

Thời gian

09/2022 - 12/2022

----- *Trang này cố tình để trống* -----

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

TÊN ĐỀ TÀI

PHÁT HIỆN VỊ TRÍ BỊ GIẢ MẠO CỦA HÌNH ẢNH CHỤP TỪ VỆ TINH ĐÃ QUUA CHỈNH SỬA BỞI PHƯƠNG PHÁP SEAM CARVING.

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH

LOCALIZED DETECTION OF SEAM CARVING BASED IMAGE FORGERY IN SATELLITE IMAGERY.

TÓM TẮT

Seam carving là một kỹ thuật thông dụng trong việc chỉnh sửa hình ảnh. Tuy nhiên, Seam carving có thể bị lợi dụng cho những mục đích xấu như thao túng thông tin trên các hình ảnh, đặc biệt là hình ảnh vệ tinh, gây hậu quả nghiêm trọng đến các vấn đề an ninh quốc gia và môi trường. Vì vậy, cần phải có các kỹ thuật phát hiện hiệu quả để chống lại những nguy cơ tiềm ẩn từ việc sử dụng Seam carving với mục đích xấu. Nhóm nghiên cứu đề xuất một phương pháp kết hợp các kỹ thuật hiện đại, bộ dữ liệu và thang điểm đo hiệu quả để phát hiện seam carving trong hình ảnh vệ tinh. Mô hình được thử nghiệm trên các hình ảnh vệ tinh thực tế và đạt được kết quả đáng khích lệ về độ chính xác và định vị.

GIỚI THIỆU

Seam carving là một kỹ thuật rất hữu ích trong việc thay đổi kích thước ảnh chứa nội dung quan trọng như khuôn mặt hoặc đối tượng, mà không khiến nội dung ảnh/video bị méo hoặc cắt bỏ. Seam carving có thể được sử dụng để loại bỏ hoặc thêm đối tượng vào ảnh/video, điều này có thể tiềm ẩn nguy cơ tạo ra một hình ảnh giả hoặc chỉnh sửa một hình ảnh đã tồn tại.

Gian lận hình ảnh trong ảnh chụp từ vệ tinh là một mối đe dọa nghiêm trọng trong

thời đại số hiện nay, chẳng hạn như vụ giả mạo hình ảnh phóng thủ tên lửa thành công năm 2007 của Iran, hay như việc vi phạm nghiêm trọng luật bảo vệ môi trường của hàng loạt công ty trong một báo cáo năm 2019, ... đều sử dụng seam carving trong ảnh chụp từ vệ tinh. Seam carving không có liên quan trực tiếp đến việc gian lận hình ảnh, nhưng nó có thể được sử dụng như một công cụ cho việc chỉnh sửa hình ảnh và có thể góp phần vào vấn đề của việc gian lận hình ảnh.

Việc phát hiện seam carving trong hình ảnh vệ tinh có thể gặp nhiều thách thức. Đầu tiên, hình ảnh vệ tinh thường có nhiễu, làm cho việc phân biệt nội dung hình ảnh thật và hình ảnh bị chỉnh sửa gặp khó khăn. Thứ hai, hình ảnh vệ tinh thường phủ trên một diện tích lớn, làm cho việc phân tích toàn bộ hình ảnh thì tốn kém về mặt tính toán. Ngoài ra, trong hình ảnh vệ tinh, các Seam được tạo ra bởi Seam Carving có thể không phải lúc nào cũng rõ ràng về mặt hình ảnh do sự biến đổi về kết cấu và màu sắc trong hình ảnh. Điều này làm cho việc phân biệt Seam với các đặc trưng hình ảnh khác, đặc biệt là khi các vùng bị chỉnh sửa nhỏ, trở nên khó khăn. Do đó, phát triển các phương pháp hiệu quả và hiệu suất cao để phát hiện giả mạo hình ảnh dựa trên Seam Carving trong hình ảnh vệ tinh là một thách thức liên tục cho các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực pháp y kỹ thuật số.

Báo cáo này sẽ hướng đến những giải pháp mới trong việc phát hiện và định vị những đường seams đã bị loại bỏ trong những bức ảnh đã bị chỉnh sửa chụp từ vệ tinh. Trong khi đã có nhiều phương pháp phát hiện chỉnh sửa bởi Seam Carving, nhóm nghiên cứu kì vọng sẽ tìm được phương pháp hiệu quả nhất để phát hiện và định vị những phần bị giả mạo trong hình ảnh.

Input: Một hình ảnh chụp từ vệ tinh có kích thước 512x512.

Output: Có hoặc không (Có phải ảnh đầu vào đã bị chỉnh sửa bằng phương pháp seam carving)

MỤC TIÊU

- Đề xuất một phương pháp hiệu quả để phát hiện Seam Carving và định vị chính xác vị trí của các seams đã bị xóa đi hoặc thêm vào trong hình ảnh chụp từ vệ tinh.
- Thiết kế bộ dữ liệu hình ảnh vệ tinh để có thể thử nghiệm phương pháp đã đề xuất.
- Đề xuất một thang điểm để làm thước đo mức độ hiệu quả của việc chỉ ra vị trí của những seams được xóa hoặc thêm.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nội dung:

- Nghiên cứu về phương pháp Seam Carving, và tìm hiểu những mặt hạn chế của kỹ thuật này để có thể tận dụng trong việc phát hiện giả mạo.
- Nghiên cứu EfficientNetB7 [5] dùng để xác định vị trí của seams.
- Nghiên cứu ResNet50 [6] dùng để phân lớp và xác định ảnh đã seam carved hay chưa.
- Xây dựng 3 bộ dữ liệu xView [7],xBD [8], Orbview-3 [9] gồm các ảnh vệ tinh có kích thước 512x512 dùng để huấn luyện mô hình được đề xuất.
- Huấn luyện các mô hình EfficientNetB7 [5] và ResNet50 [6] đề cập ở trên sử dụng bộ dữ liệu xView [7],xBD [8], Orbview-3 [9] đã thu nhập.

Phương pháp:

- Tìm hiểu cấu trúc mô hình EfficientNetB7 [5] và ResNet50 [10].
- Tập dữ liệu xView [7] gồm 53,943 ảnh được cắt ngẫu nhiên theo kích thước 512x512. Tập dữ liệuxBD [8] chứa 22,098 ảnh có kích thước 1024x1024 và được cắt ngẫu nhiên theo kích thước 512x512 như tập dữ liệu xView [7]. Tập dữ liệu Orbview-3 [9] gồm 48,000 ảnh 512x512 không trùng lặp.
- Phát triển thang điểm mới SLS (Seam localization score) để tăng hiệu suất tìm kiếm vị trí các đường seam được thêm hoặc xóa.
- Tất cả các mô hình được huấn luyện trên ảnh có kích thước 512x512.

- Huấn luyện mô hình EfficientNetB7 [5] và ResNet50 [6] chạy trên các tập dữ liệu đã thu nhập, so sánh và đánh giá kết quả dựa vào confusion matrices.

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

- Báo cáo các phương pháp và kỹ thuật dùng trong mô hình EfficientNetB7 [5] và ResNet50 [10].
- Tập dữ liệu hình ảnh vệ tinh kích thước 512x512 sử dụng cho bài toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Jane Edwards. Nga's todd myers: China uses gan technique to tamper with earth images. <https://executivegov.com/2019/04/ngas-todd-myers-china-uses-gan-technique-to-tamper-with-earth-images/>, 2019.
- [2] Thierry Pinheiro Moreira, Marcos Cleison S. Santana, Leandro A. Passos, João Paulo Papa, Kelton Augusto Pontara da Costa: An End-to-End Approach for Seam Carving Detection Using Deep Neural Networks. IbPRIA 2022: 447-457.
- [3] Seung-Hun Nam, Wonhyuk Ahn, Seung-Min Mun, Jin-Seok Park, Dongkyu Kim, In-Jae Yu, Heung-Kyu Lee: Content-Aware Image Resizing Detection Using Deep Neural Network. ICIP 2019: 106-110.
- [4] Dengyong Zhang, Qingguo Li, Gaobo Yang, Leida Li, Xingming Sun: Detection of image seam carving by using weber local descriptor and local binary patterns. J. Inf. Secur. Appl. 36: 135-144 (2017).
- [5] Mingxing Tan and Quoc V. Le. Efficientnet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks. CoRR, abs/1905.11946, 2019.
- [6] Kaiming He, Xiangyu Zhang, Shaoqing Ren, and Jian Sun. Deep residual learning for image recognition. CoRR, abs/1512.03385, 2015.
- [7] Darius Lam, Richard Kuzma, Kevin McGee, Samuel Dooley, Michael Laielli, Matthew Klaric, Yaroslav Bulatov, and Brendan McCord. xview: Objects in context in overhead imagery. CoRR, abs/1802.07856, 2018.

[8] Ritwik Gupta, Richard Hosfelt, Sandra Sajeev, Nirav Patel, Bryce Goodman, Jigar Doshi, Eric T. Heim, Howie Choset, and Matthew E. Gaston. xbd: A dataset for assessing building damage from satellite imagery. CoRR, abs/1911.09296, 2019.

[9] GeoEye. Usgs eros archive - commercial satellites - orbview 3.
<https://doi.org/10.5066/F7J38R0R>, (accessed Oct 24, 2019).


THÔNG TIN CHUNG CỦA NHÓM

- Link YouTube video của báo cáo:

<https://www.youtube.com/watch?v=o2AOoUnP85Q>

- Link slides:

https://github.com/turkin501/CS519.N11/blob/main/CS519.M11_slides.pdf

<div>☞ Họ và Tên: Lê Minh Khang</div> <div>☞ MSSV: 15520339</div> <div></div>	<div>☞ Lớp: CS519.N11</div> <div>☞ Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 8/10</div> <div>☞ Số buổi vắng: 2</div> <div>☞ Số câu hỏi QT cá nhân: 8</div> <div>☞ Số câu hỏi QT của cả nhóm: 3</div> <div>☞ Link Github: https://github.com/turkin501/CS519.N11</div> <div>☞ Mô tả công việc và đóng góp của cá nhân cho kết quả của nhóm:<ul style="list-style-type: none">○ Chọn đề tài cùng làm với nhóm○ Tìm hiểu nội dung và phương pháp○ Tham gia vào video thuyết trình○ Thiết kế poster</div>
<div>☞ Họ và Tên: Trương Quốc Khánh</div> <div>☞ MSSV: 20520580</div>	<div>☞ Lớp: CS519.N11</div> <div>☞ Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 7.5/10</div> <div>☞ Số buổi vắng: 3_</div> <div>☞ Số câu hỏi QT cá nhân: 5</div> <div>☞ Số câu hỏi QT của cả nhóm: 2</div> <div>☞ Link Github: https://github.com/turkin501/CS519.N11</div> <div>☞ Mô tả công việc và đóng góp của cá nhân cho kết quả</div>



của nhóm:

- Tìm hiểu mục đích nghiên cứu.
- Thiết kế powerpoint.
- Tham gia video thuyết trình.
- Chỉnh sửa, upload video

☞ Họ và Tên: Phạm Viết Tài
☞ MSSV: 19522155



☞ Lớp: CS519.N11

☞ Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9/10

☞ Số buổi vắng: 3

☞ Số câu hỏi QT cá nhân: 9

☞ Số câu hỏi QT của cả nhóm: 3

☞ Link Github: <https://github.com/turkin501/CS519.N11>

☞ Mô tả công việc và đóng góp của cá nhân cho kết quả của nhóm:

- Tìm hiểu kiến thức cơ sở
- Tìm hiểu sự cần thiết và thách thức của đề tài
- Tham gia thuyết trình