

Image Processing with Salient Object Detection

Trần Gia Phát, Lâm Hoàng Khánh

Faculty of Information Technology, Ho Chi Minh City University of Pedagogy



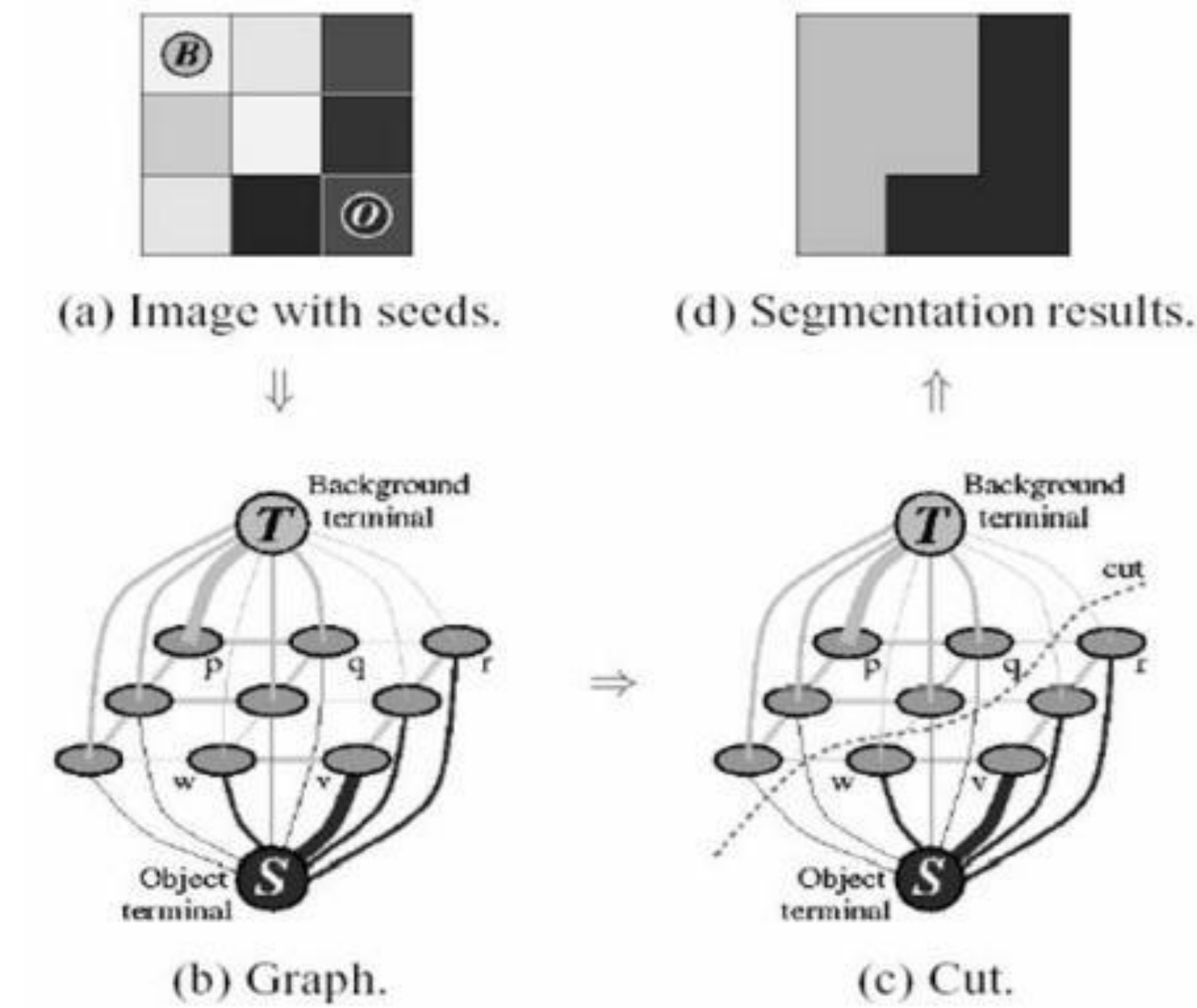
Abstract

Vấn đề phân đoạn foreground và background hiệu quả trong ảnh tĩnh (still image) có tầm quan trọng rất lớn trong lĩnh vực chỉnh sửa ảnh (image editing). Có thể kể đến các công cụ phân đoạn hình ảnh cổ điển sử dụng thông tin về kết cấu (texture information), ví dụ: Magic Wand, hoặc thông tin về cạnh (edge information). Thông thường, hầu hết các kỹ thuật phân đoạn ảnh sử dụng một trong hai phương pháp thông tin về vùng (region information) hoặc thông tin về cạnh (edge information). Trong khi đó, “GrabCut” là một kỹ thuật phân đoạn tiên tiến sử dụng kết hợp cả hai phương pháp thông tin về vùng và cạnh. “GrabCut” phân đoạn bằng cách sử dụng các đồ thị để lưu trữ thông tin về vùng và cạnh. Trong đó thuật toán Min-Cut/Max-Flow, là một kỹ thuật cắt đồ thị được sử dụng trong trường hợp này để phân đoạn đồ thị và cũng bằng cách đó phân đoạn được hình ảnh. Phương pháp phát hiện vùng và cạnh là đủ để phân đoạn hình ảnh, tuy nhiên nếu cạnh của vật thể được phân đoạn bị mờ đi thì đây chưa được xem là một phương pháp hiệu quả. Vì thế để giải quyết vấn đề trên, việc sử dụng kỹ thuật matting là rất cần thiết. Matting là một kỹ thuật làm mịn ranh giới giữa đối tượng phân đoạn và background bằng cách tính toán các giá trị alpha.



Project Overview and Methodology

- Người dùng chỉ định nền trước và nền được coi là gần như cứng có nghĩa là chúng sẽ không thay đổi trong tiến trình. Máy tính thực hiện ghi nhận ban đầu tùy thuộc vào dữ liệu chúng ta đã cung cấp.
- Mô hình Hỗn hợp Gaussian (GMM) được sử dụng để mô hình hóa nền trước và nền sau. Các điểm ảnh khác tùy thuộc vào mối quan hệ của nó với các pixel được gắn nhãn cứng khác về số liệu thống kê màu (phân cụm).
- Hình thành biểu đồ, nút là pixel (Nổi và Chìm).
- Trọng số điểm của cạnh nối điểm ảnh xác định bởi xác suất của pixel là nền trước/nền.
- Tính trọng số giữa các pixel xác định bởi thông tin cạnh hoặc pixel tương đồng.
- Thuật toán Min-Cut/Max-Flow phân đoạn biểu đồ. Cắt biểu đồ thành hai nút nổi và nút chìm với hàm chi phí tối thiểu.
- Tất cả các điểm ảnh kết nối với nút Nổi trở thành tiền cảnh và những điểm kết nối với nút Sink trở thành nền.



Results

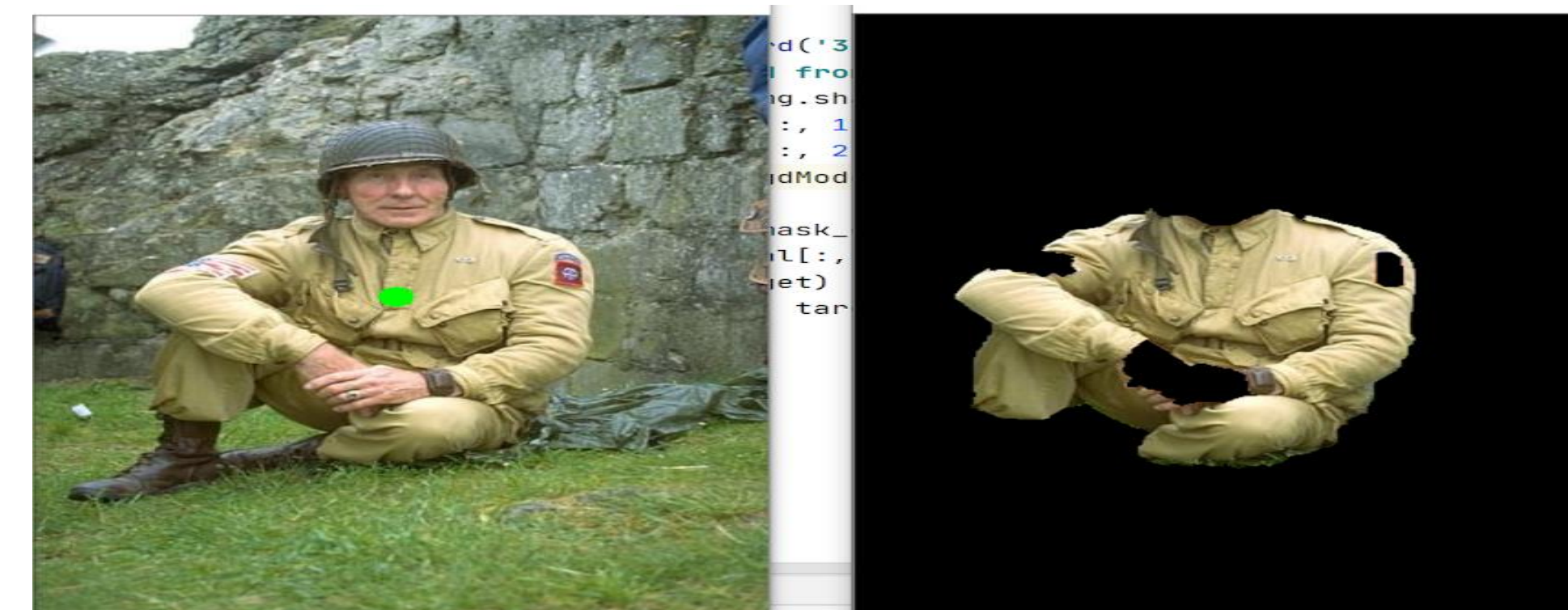


Fig. 6 Vẽ 1 chấm định vị Force vào ảnh (chấm này sẽ định vị các pixel chứa màu giống nhau)



Fig. 7 Vẽ vài đường Nổi (định vị Force). Có thể thấy ở bước này pixel Nổi còn khá giống pixel Nền, nên thuật toán chưa phân biệt được



Fig. 8 Vẽ vài đường Nổi (định vị Force) kết hợp với đường Nền (định vị Background)

- Kết quả tốt khi chỉ ra được các pixel của force, tránh chỉ ra nhầm lên các pixel Nền khiến thuật toán hiểu nhầm.
- Các kỹ thuật phía trên là đủ cho việc phân đoạn ảnh, nhưng đôi lúc phần viền cạnh của Object chưa thực sự tốt đôi khi còn bị mất hoặc mờ đi. Vì thế để giải quyết vấn đề trên, việc sử dụng kỹ thuật matting là rất cần thiết. Matting là một kỹ thuật làm mịn ranh giới giữa đối tượng được phân đoạn và background bằng cách tính toán các giá trị alpha

- Trong ví dụ dưới đây, alpha mờ màu trắng là một alpha có giá trị 255, màu đen có giá trị bằng 0, và những giá trị giữa 0 đến 255 được hiển thị dưới dạng ảnh xám.

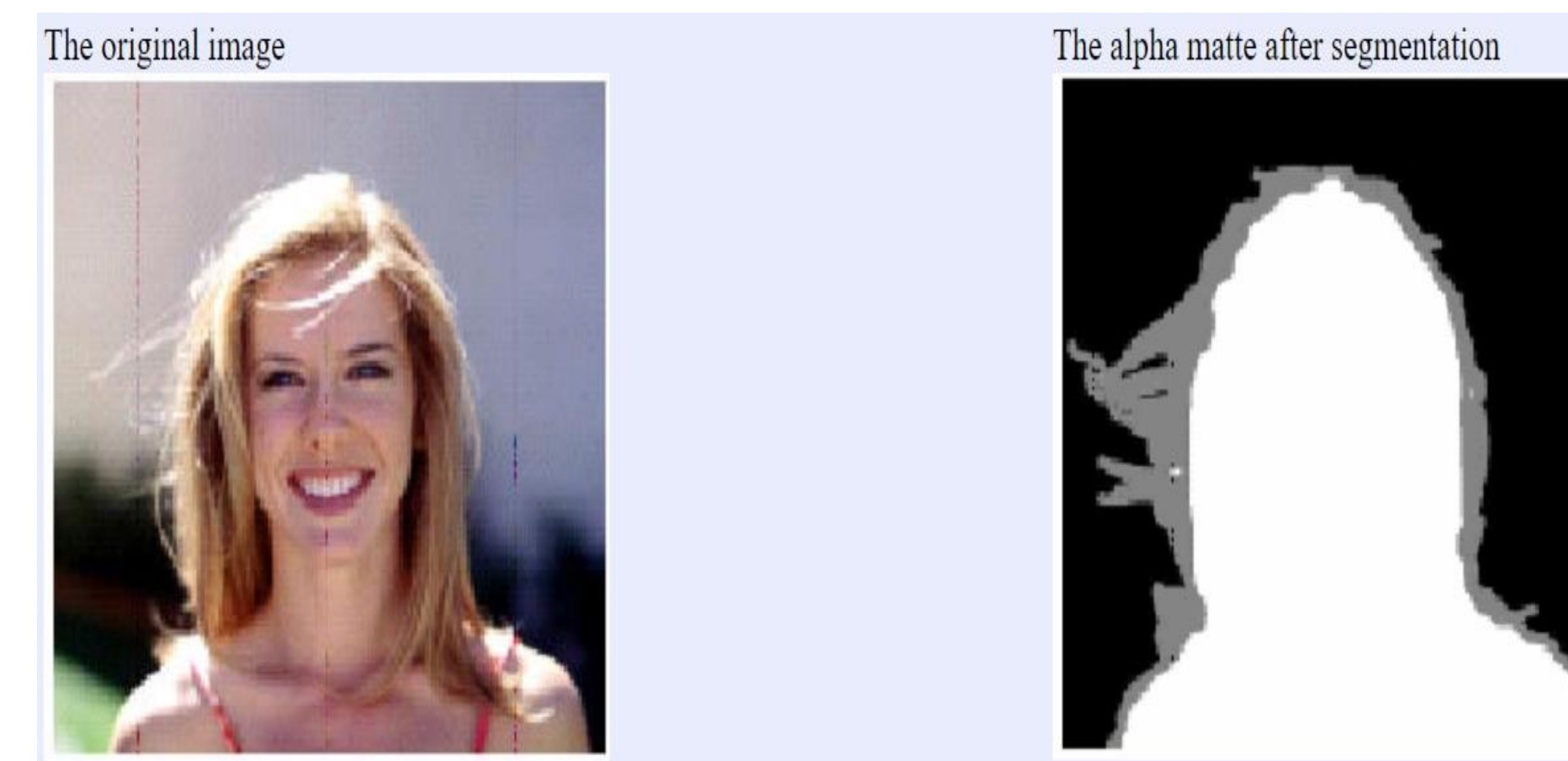


Fig. 9 Alpha mờ (bên phải) màu trắng có giá trị 255, alpha đen có giá trị bằng 0

Future Work

Nhận thấy, các phần cạnh của vật chưa được phát hiện tốt, chưa được rõ nét. Do đó, nhóm sẽ dùng Matting để cải thiện phát hiện cạnh, làm mượt hơn.

- Thông tin được đóng gói trong hình ảnh kỹ thuật số được sử dụng để tính toán phân đoạn tốt nhất.
- Các phương pháp phát hiện cạnh và phát hiện vùng được sử dụng phổ biến nhất để phân đoạn ảnh.
- Thông tin ranh giới là thông tin cạnh trong hình ảnh có thể thu được bằng cách ghi nhận sự khác biệt giữa màu sắc của các pixel gần đó.
- Sự khác biệt lớn về màu sắc sẽ chỉ ra một cạnh. Vùng là vùng được bao quanh bởi một cạnh và màu sắc của các pixel lân cận trong vùng là tương tự.
- Gắn nhãn pixel với giá trị alpha giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất.
- Tạo các cạnh khác nhau mượt mà từ nền này sang nền trước.



Acknowledgements

Nhóm xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến Thầy Ngô Quốc Việt đã tận tình chỉ dạy trong suốt khóa học đầu tiên về Xử lý Ảnh. Sự nhiệt huyết của Thầy đã truyền động lực rất lớn cho nhóm hoàn thành môn học và hứng thú với Xử lý Ảnh, Xin chân thành cảm ơn Thầy.