# Segmented Image

Segmented Image (RAG Merging) là một phương pháp phân đoạn ảnh nâng cao sử dụng Graph-based methods (phương pháp dựa trên đồ thị) để chia ảnh thành các vùng đồng nhất (segments), sau đó sử dụng RAG (Region Adjacency Graph) để hợp nhất các vùng dựa trên đặc điểm hình học hoặc màu sắc của chúng. Đây là một kỹ thuật phổ biến trong các ứng dụng phân tích ảnh, đặc biệt là trong các bài toán phân đoạn ảnh phức tạp.

1. Giới thiệu về RAG Merging

* RAG (Region Adjacency Graph) là một cấu trúc đồ thị mô tả mối quan hệ giữa các vùng trong ảnh. Mỗi đỉnh trong đồ thị đại diện cho một vùng trong ảnh, và các cạnh kết nối các đỉnh nếu các vùng tương ứng là láng giềng của nhau.
* Quá trình phân đoạn ảnh với RAG merging bắt đầu bằng cách chia ảnh thành các vùng (segments) nhỏ. Sau đó, RAG merging tiến hành hợp nhất các vùng này theo một tiêu chí nhất định (chẳng hạn như độ tương đồng về màu sắc hoặc kết cấu).
* Phương pháp này không chỉ giúp phân đoạn ảnh mà còn cho phép điều chỉnh độ phân giải phân đoạn ảnh (số lượng vùng được phân đoạn), nhờ vào việc thay đổi tiêu chí hợp nhất trong RAG merging.

2. Quy trình RAG Merging

Quy trình phân đoạn ảnh bằng RAG merging có thể được mô tả qua các bước chính sau:

Bước 1: Khởi tạo các vùng

* Initial Segmentation: Đầu tiên, ảnh được chia thành các vùng nhỏ, có thể sử dụng các phương pháp phân đoạn cơ bản như k-means clustering, mean-shift clustering, hoặc superpixels. Mỗi vùng này sẽ được đại diện bởi một đỉnh trong đồ thị.

Bước 2: Tạo đồ thị RAG

* Region Adjacency Graph (RAG): Mỗi vùng trong ảnh sẽ là một đỉnh trong đồ thị. Các cạnh của đồ thị sẽ kết nối các đỉnh (vùng) nếu chúng là láng giềng trong không gian ảnh. Trọng số của các cạnh có thể được tính dựa trên sự khác biệt về màu sắc, độ sáng, kết cấu, hoặc các thông số khác giữa các vùng.

Bước 3: Hợp nhất các vùng

* Merging Criterion: Các vùng sẽ được hợp nhất dần dần nếu các vùng láng giềng có sự tương đồng cao về các đặc điểm mà chúng ta quan tâm (ví dụ như màu sắc hoặc độ sáng). Sự hợp nhất này được thực hiện theo một tiêu chí nhất định, chẳng hạn như nếu trọng số cạnh giữa hai vùng là nhỏ hơn một ngưỡng xác định.

Bước 4: Cập nhật RAG sau mỗi lần hợp nhất

* Update Graph: Sau khi hai vùng được hợp nhất, đồ thị RAG sẽ được cập nhật. Các đỉnh mới (tạo ra từ việc hợp nhất hai vùng) sẽ được thêm vào đồ thị, và các cạnh giữa các đỉnh cũ sẽ được xóa. Việc hợp nhất này có thể tiếp tục cho đến khi không còn vùng nào có thể hợp nhất nữa hoặc khi đạt đến số lượng vùng mong muốn.

Bước 5: Kết quả phân đoạn

* Sau khi quá trình hợp nhất hoàn tất, chúng ta sẽ có một ảnh phân đoạn cuối cùng, với các vùng đã được hợp nhất sao cho các vùng trong ảnh có sự tương đồng cao về màu sắc hoặc các đặc điểm hình học.

3. Ưu điểm của RAG Merging

* Khả năng điều chỉnh: Phương pháp này cho phép điều chỉnh độ phân giải của phân đoạn bằng cách thay đổi ngưỡng hợp nhất. Bạn có thể kiểm soát số lượng vùng phân đoạn trong ảnh bằng cách điều chỉnh mức độ tương đồng mà hai vùng cần có để hợp nhất.
* Ứng dụng linh hoạt: RAG merging có thể được áp dụng trong nhiều loại ảnh khác nhau, bao gồm ảnh y tế, ảnh vệ tinh, ảnh nhận dạng đối tượng, hoặc trong các bài toán xử lý ảnh phức tạp.
* Kết quả phân đoạn chính xác: Phương pháp này có thể tạo ra các phân đoạn chính xác hơn so với các phương pháp phân đoạn đơn giản, đặc biệt khi có sự chuyển giao giữa các vùng có đặc điểm tương đồng.