Báo cáo Hackathon: Graph coloring

1. **Tiếp cận, giải quyết bài toán**

Việc tính chính xác số lượng cách tô màu đồ thị cho một đồ thị tổng quát là một vấn đề NP-hard và chưa tồn tại thuật toán hiệu quả để giải quyết. Vì lý do trên, thường không thể tính toán trực tiếp số lượng cách tô màu cho đồ thị lớn.

Chính vì thế để giải quyết bài toán này, em sẽ chạy nhiều thuật toán khác nhau sau đó tìm phương pháp tốt nhất - dùng ít màu nhất, rồi ghi lại kết quả của thuật toán đó.

1. **Giải thích thuật toán**
2. **Thuật toán tham lam**

Bước 1: Khởi tạo một mảng colors với kích thước bằng số đỉnh của đồ thị và tất cả các giá trị ban đầu đều là 0.

Bước 2: Tạo một danh sách available\_colors chứa tất cả các màu có thể sử dụng ban đầu (ví dụ: các số từ 1 đến số đỉnh của đồ thị).

Bước 3: Duyệt qua từng đỉnh của đồ thị theo thứ tự bất kỳ (trong đoạn mã này là từ bậc cao đến thấp và bậc thấp đến cao)

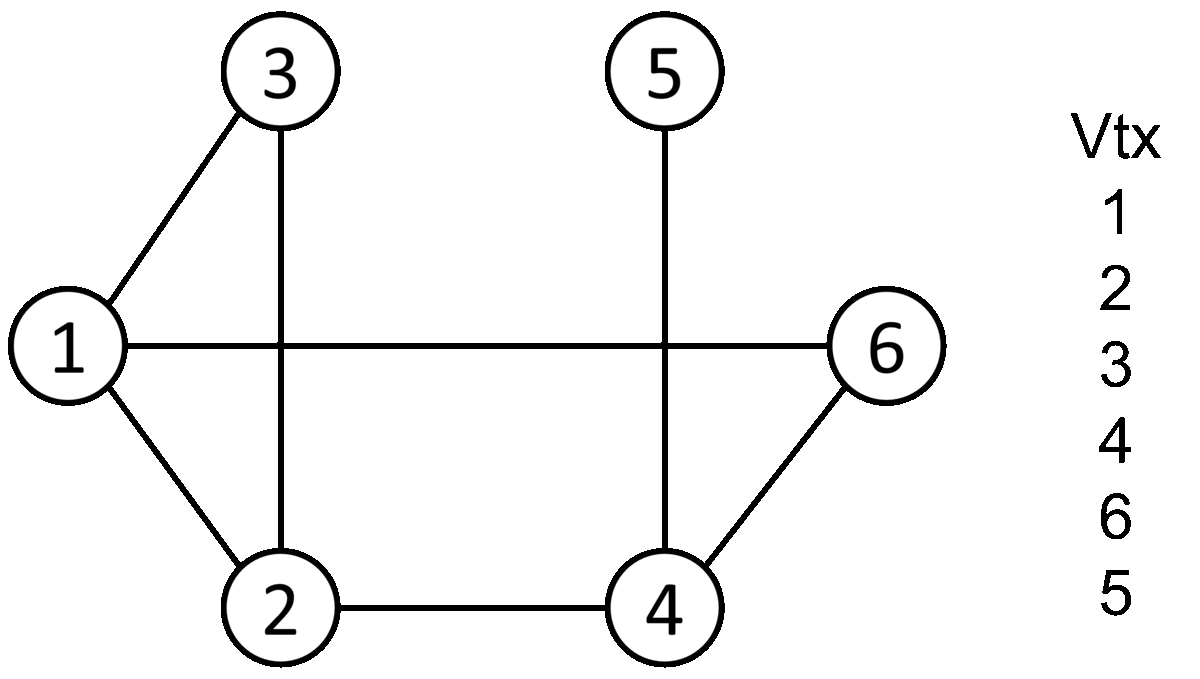
Bước 4: Duyệt qua các đỉnh kề của đỉnh hiện tại.

Bước 5: Nếu đỉnh kề đã được tô màu, loại bỏ màu đó khỏi danh sách available\_colors.

Bước 6: Gán một màu từ danh sách available\_colors cho đỉnh hiện tại trong mảng colors.

Bước 7: Lặp lại các bước 3-6 cho tất cả các đỉnh của đồ thị.

Bước 8: Trả về mảng colors chứa màu của các đỉnh.



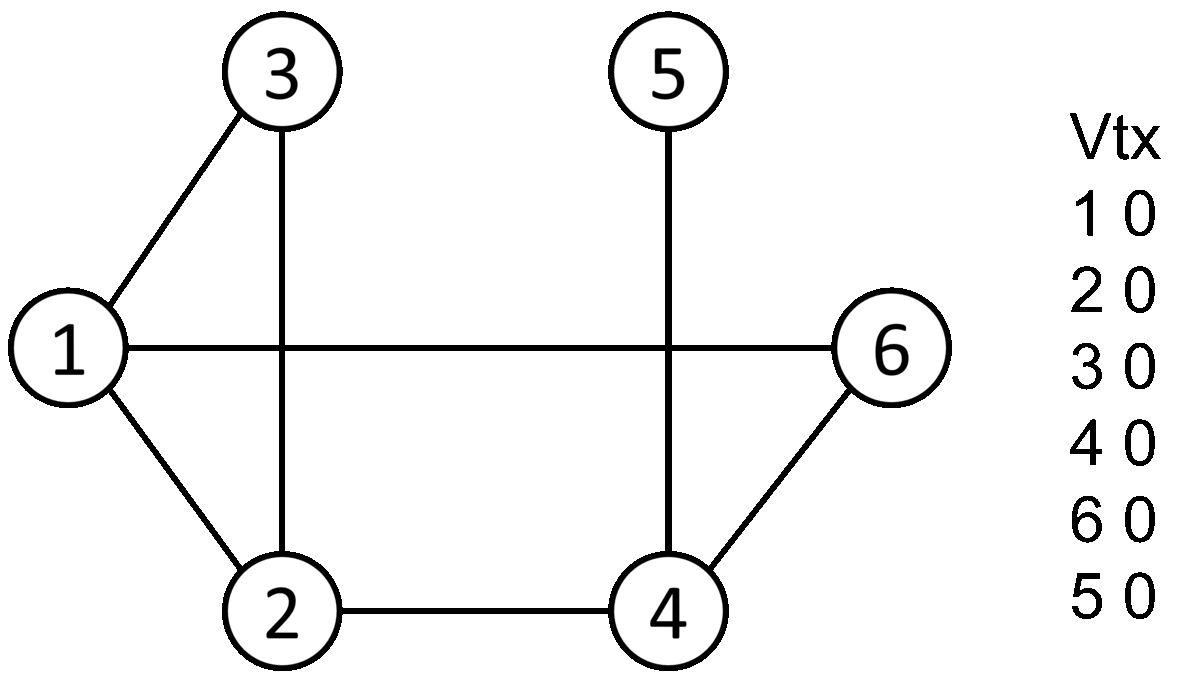
1. **Thuật toán Dsatur**

Bước 1: Tính độ bão hòa (saturation degree) cho mỗi đỉnh: Độ bão hòa của một đỉnh là số lượng màu khác nhau đã được sử dụng để tô các đỉnh kề với đỉnh đó, nếu bằng nhau thì đỉnh có bậc cao nhất xếp trước.

Bước 2: Chọn đỉnh có độ bão hòa cao nhất làm đỉnh bắt đầu.

Bước 3: Gán màu cho đỉnh bắt đầu và cập nhật độ bão hòa của các đỉnh kề với đỉnh bắt đầu.

Bước 4: Tiếp tục lặp lại các bước trên cho các đỉnh chưa được tô màu cho đến khi tất cả các đỉnh đều được tô màu.



1. **Thuật toán Welsh-powell**

Bước 1: Tìm bậc của mỗi đỉnh.

Bước 2: Liệt kê các đỉnh theo thứ tự giảm dần của bậc.

Bước 3: Tô màu cho đỉnh đầu tiên với màu 1.

Bước 4: Tiến hành tô màu các đỉnh không kết nối với đỉnh đã được tô màu, sử dụng cùng một màu.

Bước 5: Lặp lại bước 4 trên tất cả các đỉnh chưa được tô màu, sử dụng một màu mới, theo thứ tự giảm dần của bậc, cho đến khi tất cả các đỉnh được tô màu. 