**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM TP.HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

-----o0o----



**MÔN: TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**BÀI TẬP NHÓM SỐ 06**

**TÌM HIỂU PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN THỎA MÃN RÀNG BUỘC, THUẬT TOÁN GTS (GREEDY-TRAVELING SALEMANS), THUẬT TOÁN TÔ MÀU ĐỒ THỊ**

**NHÓM 09**

**Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 10 năm 2022**

**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM TP.HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

-----o0o----



**MÔN: TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**BÀI TẬP NHÓM SỐ 10**

**TÌM HIỂU PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN THỎA MÃN RÀNG BUỘC, THUẬT TOÁN GTS (GREEDY-TRAVELING SALEMANS), THUẬT TOÁN TÔ MÀU ĐỒ THỊ**

**Giảng viên hướng dẫn:** Trần Đình Toàn

**Nhóm:** 10

Nhóm trưởng: Nguyễn Nhâm Ngọ - 2001207130

Thành viên:

1. Phan Thị Mỹ Quyên - 2001207102
2. Trần Thanh Nhạc - 2001207111

**Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 10 năm 2022**

1. Thuật toán Greedy-Traveling Saleman

Thuật toán GTS cố gắng đạt được lời giải tốt nhất ở mỗi bước thực hiện bằng cách chọn đường đi có chi phí thấp nhất tại thành phố hiện tại và tiếp tục đi. Thuật toán gồm các bước sau:

**Bước 1:** [Khơi đầu]

COST = 0,TOUR = , v=u (u là thành phố xuất phát)

**Bước 2:** [Thăm tất cả các thành phố]

Cho k chạy từ 1 đến n-1 qua bước 3

**Bước 3:**[Tìm cạnh có chi phí thấp nhất]

Tìm (v,w) là cạnh có chi phí thấp nhất từ v đến các đỉnh chưa đi qua w

COST = COST + C[v,w]

TOUR = TOUR (v,w)

v=w

**Bước 4:**[Quay về thành phố xuất phát]

COST=COST + C[v,u]

TOUR = TOUR + [v,w]

∞ 20 42 31 6 24

10 ∞ 17 6 35 18

25 5 ∞ 27 15 9

12 9 24 ∞ 30 12

14 7 21 15 ∞ 38

40 15 16 5 20 ∞

**Bước 1:**

COST = 0,TOUR = , v=a

**Bước 2:** k=1…5

**Bước 3:**

K = 1:

Từ A có thể đi đến B,C,D,E,F:{AB=100,AC=50,AD=30,AE=200,AF=150}

* w=D,COST = 0 + 30 = 3,TOUR {(AD)},v=D;

K = 2:

Từ D có thể đi đến B,C,E,F:{DB=70,DC=130,DE=50,DF=120}

* w=E,COST = 30 + 50 = 80,TOUR {(AD),(DE)},v=E;

K = 3:

Từ E có thể đi đến B,F:{EB=150,EC=130,EF=200}

* w=C,COST = 80 + 130 = 210,TOUR {(AD),(DE),(EC)},v=C;

K = 4:

Từ C có thể đi đến B,F:{CB=20,EF=30}

* W=C,COST = 210 + 20 = 230,TOUR {(AD),(DE),(EC),(CB)},v=B;

K = 5:

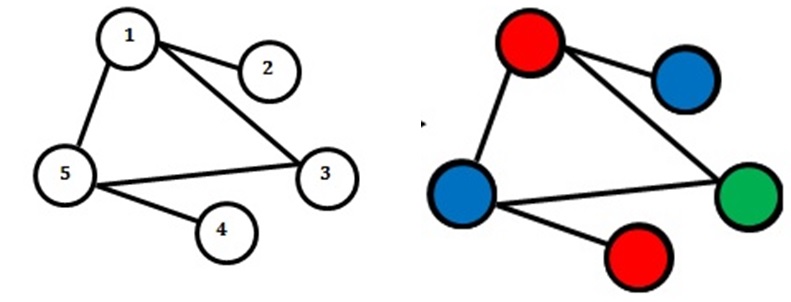
Từ C có thể đi đến F:{BF=50}

* W=C,COST = 210 + 50 = 280,TOUR {(AD),(DE),(EC),(CB),(BF)},v=F;

**Bước 4:** Quay về A {FA = 200}

COST = 480, TOUR = {(AD),(DE),(EC),(CB),(BF),(FA)}

**1. Bài toán tô màu đồ thị**  
        Tô màu (đỉnh) đồ thị là việc thực hiện gán màu cho mỗi đỉnh của đồ thị, sao cho hai đỉnh kề nhau không cùng một màu, và số màu được sử dụng là ít nhất. Số màu ít nhất có thể sử dụng để tô màu đồ thị được gọi là sắc số của đồ thị đó.  
        Thuật toán tô màu đồ thị được đề cập đến trong các tài liệu về Toán rời rạc hoặc Cấu trúc dữ liệu & Giải thuật. Chúng ta có thể trình bày các bước thuật toán dễ hiểu như sau:   
        Input:        đồ thị G = (V, E).  
        Output:     đồ thị G = (V, E) có các đỉnh đã được gán màu.  
        **Các bước của thuật toán:**  
        **Bước 1:** Tính giá trị bậc của các đỉnh trong V. Lập danh sách V’:=[v1tv2, ...,vn] là các đỉnh của đồ thị được sắp xếp theo thứ tự bậc giảm dần: d(v1) > d(v2) > ... > d(vn). Ban đầu tất cả các đỉnh trong V (V’) đều chưa được tô màu.  
Gán i := 1;  
        **Bước 2:** Tô màu i cho đỉnh đầu tiên trong danh sách V’. Duyệt lần lượt các đỉnh khác trong V’(nếu có) và chỉ tô màu i cho các đỉnh không kề đỉnh đã có màu i.  
        **Bước 3:** Kiểm tra nếu tất cả các đỉnh trong V đã được tô màu thì thuật toán kết thúc, đồ thị đã sử dụng  i màu để tô. Ngược lại, nếu vẫn còn đỉnh chưa được tô thì chuyển sang bước 4.  
        **Bước 4:** Loại khỏi danh sách V’ các đỉnh đã tô màu. Sắp xếp lại các đỉnh trong V’ theo thứ tự bậc giảm dần. Gán i := i + 1 và quay lại bước 2.  
Để dễ hiểu hơn, các bạn xem sự thể hiện các bước của thuật toán trong ví dụ sau: Cho đồ thị như hình vẽ, sử dụng thuật toán tô màu đồ thị ở trên, tô màu cho các đỉnh của đồ thị.



        Bước 1: Ta có đồ thị có 5 đỉnh được đánh số 1, 2, 3, 4, 5 với các bậc tương ứng với từng đỉnh theo thứ tự là 3, 1, 2, 1, 3. Do đó V’ ban đầu có thứ tự là [1, 5, 3, 2, 4]. Gán i =1.  
        Bước 2: Tô màu 1 (red) cho đỉnh 1. Lần lượt duyệt các đỉnh còn lại trong V’:  
Ta có: Đỉnh 5 kề đỉnh 1 (đỉnh 1 đã tô màu 1 - red) nên chưa tô màu cho đỉnh 5. Tương tự các đỉnh 3, 2 đều kề với đỉnh 1 nên đỉnh 3, 2 cũng chưa được tô màu.  
        Đỉnh 4 không kề với đỉnh 1, do đó thực hiện tô màu 1 cho đỉnh 4. Đỉnh 4 có màu 1 - red.  
        Bước 3: Kiểm tra thấy vẫn còn các đỉnh trong V chưa được tô màu nên chuyển sang bước 4.  
        Bước 4: Loại bỏ các đỉnh 1, 4 đã được tô màu ra khỏi V’, sắp xếp lại V’ theo thứ tự bậc giảm dần, ta thu được V’= [5, 3, 2]. Ta có i = 2. Thực hiện lặp lại bước 2:  
        Bước 2(1): Tô màu 2 (blue) cho đỉnh 5. Lần lượt duyệt các đỉnh còn lại trong V’. Ta có: Đỉnh 3 kề đỉnh 5 (đã tô màu 2 - blue) nên chưa tô màu cho đỉnh 3.  
        Đỉnh 2 không kề với đỉnh 5, do đó thực hiện tô màu 2 cho đỉnh 2. Đỉnh 2 có màu 2 - blue.  
        Bước 3(1): Kiểm tra thấy vẫn còn đỉnh 3 chưa được tô màu nên chuyển sang bước 4.  
        Bước 4(1): Loại bỏ các đỉnh 5, 2 đã được tô màu ra khỏi V’, V’=[3]. Ta có i = 3. Thực hiện lặp lại bước 2:  
        Bước 2(2): Tô màu 3 (Green) cho đỉnh 3.  
        Bước 3(2): Kiểm tra thấy tất cả các đỉnh trong V đã được tô màu, thuật toán dừng lại. Kết luận: Đỉnh 1 và 4 được tô màu 1-red, đỉnh 5 và đỉnh 2 được tô màu 2-blue, đỉnh 3 được tô màu 3-Green. Số màu cần thiết phải sử dụng là i =3 màu.  
        Bài toán tô màu đồ thị thường được ứng dụng để giải quyết vấn đề tô màu (các nước) trên bản đồ, sắp xếp lịch thi - phòng thi. Sau đây chúng ta xem xét ứng dụng của nó trong việc giải quyết bài toán Sudoku.

1. **Ưu điểm và nhược điểm của thuật toán**
   1. Thuật toán GTS
      1. *Ưu điểm*

* Đưa ra lời giải tương đối chính xác ở thời điểm hiện tại.
* Có độ phức tạp rõ ràng
* Thời gian tính nhanh
  + 1. *Nhược điểm*
* Không đảm bảo tìm được lời giải tối ưu
  1. Thuật toán tô màu đồ thị
     1. *Ưu điểm*
* Cài đặt dễ dàng
* Đáp ứng được yêu cầu bài toán đặt ra
  + 1. *Nhược điểm*
* Hiệu quả không cao
* Đáp ứng được yêu cầu bài toán nhưng không phải với số màu ít nhất có thể tô được.