

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH



BTVN NHÓM 2:
BÀI TOÁN HÌNH HỌC
PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ THUẬT TOÁN

Nhóm 9

Sinh viên thực hiện:

Họ và tên

Bùi Ngọc Thiên Thanh

Nguyễn Thái Sơn

MSSV

23521436

23521356

Thành phố Hồ Chí Minh, 2024



Mục lục

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Bài toán khu vườn | 2 |
| 1.1 | Phân tích bài toán và đưa ra thuật toán | 2 |
| 1.2 | Các bước giải | 2 |
| 1.3 | Mã giả | 2 |
| 2 | Khu vườn giao nhau | 3 |
| 2.1 | Phân tích bài toán và đưa ra thuật toán | 3 |
| 2.2 | Các bước giải | 3 |
| 2.3 | Mã giả | 3 |



1 Bài toán khu vườn

1.1 Phân tích bài toán và đưa ra thuật toán

Tìm bao lồi của tất cả các điểm trong vườn cây. Để giải bài toán này, ta cần tìm đường bao quanh tất cả các cây sao cho tổng độ dài là ngắn nhất. Thuật toán Convex Hull giúp chúng ta tìm được các đỉnh của đa giác này

1.2 Các bước giải

1. Sắp xếp các điểm theo hoành độ và sử dụng thuật toán để tìm các đỉnh trong bao lồi
2. Duyệt qua các điểm theo thứ tự liên tiếp và tính toán khoảng cách theo công thức toán học.
3. In ra danh sách các điểm theo thứ tự ngược chiều kim đồng hồ

1.3 Mã giả

1. Nếu số điểm ≤ 3 : Trả về tất cả các điểm (bao lồi là chính tập hợp đó) và chu vi tính trực tiếp.
2. Sử dụng thuật toán **Andrew's Monotone Chain** để tìm danh sách các đỉnh của bao lồi thông qua việc sắp xếp các điểm theo hoành độ (x). Nếu hai điểm có cùng hoành độ, sắp xếp theo tung độ (y). Chọn điểm đầu tiên P0 và từ đây tính góc để tìm được điểm tiếp theo
3. Tính chu vi của bao lồi bằng cách duyệt qua danh sách các điểm thuộc bao lồi (hull) và tính tổng khoảng cách giữa các điểm liên tiếp. Kết hợp khoảng cách từ điểm cuối đến điểm đầu để khép kín chu vi.
4. In ra kết quả.



2 Khu vườn giao nhau

2.1 Phân tích bài toán và đưa ra thuật toán

Cho 2 đa giác lồi và yêu cầu tính diện tích vùng giao của 2 đa giác lồi. Để giải bài toán này, ta cần tìm các điểm giao và áp dụng thuật toán SutherlandHodgman để tính kết quả. Vì mục tiêu cắt một đa giác theo một vùng cắt (thường là hình chữ nhật hoặc đa giác lồi).

2.2 Các bước giải

1. Bắt đầu với danh sách các đỉnh của đa giác thứ nhất.
2. Duyệt qua từng cạnh của đa giác thứ hai để tìm được vùng cắt nhau.
3. Tính diện tích vùng giao nhau của 2 đa giác.

2.3 Mã giả

```
Hàm TinhDienTichGiaoNhuu(Polygon1, Polygon2):
    Đầu vào:
        - Polygon1: Danh sách các đỉnh của đa giác 1 theo thứ tự ngược chiều kim đồng hồ.
        - Polygon2: Danh sách các đỉnh của đa giác 2 theo thứ tự ngược chiều kim đồng hồ.
    Đầu ra:
        - Diện tích vùng giao nhau của hai đa giác.

    Bước 1: Tìm các điểm giao cắt giữa các cạnh của hai đa giác.
        - Khởi tạo danh sách `intersectionPoints = []`.
        - Duyệt qua từng cạnh (A, B) của `Polygon1`:
            - Duyệt qua từng cạnh (C, D) của `Polygon2`:
                - Tính điểm giao `(I)` giữa đoạn thẳng (A, B) và (C, D).
                - Nếu `(I)` là giao điểm hợp lệ (thuộc cả hai đoạn thẳng):
                    - Thêm `(I)` vào `intersectionPoints`.

    Bước 2: Lập danh sách các điểm thuộc vùng giao nhau.
        - Khởi tạo danh sách `resultPoints = []`.
        - Thêm tất cả các đỉnh của `Polygon1` nằm bên trong `Polygon2` vào `resultPoints`.
        - Thêm tất cả các đỉnh của `Polygon2` nằm bên trong `Polygon1` vào `resultPoints`.
        - Thêm các điểm trong `intersectionPoints` vào `resultPoints`.

    Bước 3: Sắp xếp các điểm trong `resultPoints` theo thứ tự ngược chiều kim đồng hồ.
        - Tìm tâm (centroid) của các điểm trong `resultPoints`:
            ```plaintext
 centroidX = trung bình tọa độ x của các điểm
 centroidY = trung bình tọa độ y của các điểm
            ```
        - Sắp xếp các điểm theo góc tạo bởi vector từ tâm đến từng điểm (sử dụng hàm `atan2`).

    Bước 4: Tính diện tích của đa giác giao nhau.
        - Khởi tạo `area = 0`.
        - Duyệt qua các điểm trong `resultPoints` (theo thứ tự ngược chiều kim đồng hồ):
            - Tính diện tích theo công thức Shoelace:
                ```plaintext
 area += x[i] * y[i+1] - y[i] * x[i+1]
                ```
        - Lấy giá trị tuyệt đối của `area` và chia đôi:
            ```plaintext
 area = |area| / 2
            ```

    Bước 5: Trả về `area`.
```