BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC THĂNG LONG**

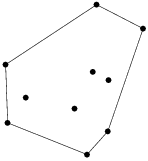
**---------**

**TIỂU LUẬN  
  
Đề tài: Lập trình tính toán mô phỏng thuật toán bao lồi trên mặt phẳng bằng phương pháp chuỗi đơn điệu**

**Giảng viên: Nguyễn Hữu Điền  
Môn học: Thực hành tính toán  
Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tú Anh  
Lớp: TM29e1  
Mã sinh viên: A29888**

**HÀ NỘI - 2019**

1. LÝ THUYẾT CƠ SỞ

Trong **hình học tính toán** (**computational geometry**), **bao lồi** (**convex hull**) của một tập điểm là tập lồi nhỏ nhất (theo diện tích, thể tích, ...) mà tất cả các điểm đều nằm trong tập đó.  


1. Giải thích trực quan về bao lồi trên mặt phẳng

* Nếu ta coi các điểm trong một tập hợp là các cái đinh đóng trên một tấm gỗ, bao lồi của tập điểm đó có viền ngoài tạo bởi sợi dây chun mắc vào các cái đinh sau khi bị kéo căng về các phía.
* Nếu ta coi các điểm trong một tập hợp là các con cừu trên đồng cỏ, bao lồi của tập điểm đó có viền ngoài là hàng rào có độ dài nhỏ nhất bao quanh tất cả các con cừu.
* Nếu ta coi các điểm trong một tập hợp là các đầu mút có thể của các hàng rào, bao lồi của tập điểm đó có viền ngoài là các hàng rào thẳng có điểm đầu và điểm cuối thuộc tập điểm đó và bao quanh diện tích lớn nhất.
* Nếu ta coi các điểm trong một tập hợp là các cái cây, chu vi của bao lồi là độ dài tối thiểu của dải ruy băng bao quanh tất cả các cây đó.

1. Thuật toán tìm bao lồi trên mặt phẳng – Chuỗi đơn điệu

Thuật toán **chuỗi đơn điệu** (**Monotone chain**) dựa trên việc tìm hai chuỗi đơn điệu của bao lồi: chuỗi trên và chuỗi dưới. Ta thấy điểm ở xa về phía bên phải nhất (từ đây gọi là điểm phải nhất) và điểm ở xa về phía bên trái nhất (từ đây gọi là điểm trái nhất) trong dữ liệu vào luôn là hai đỉnh của bao lồi. Phần bao lồi theo chiều kim đồng hồ tính từ điểm trái nhất và ngược chiều kim đồng hồ tính từ điểm phải nhất gọi là chuỗi trên, phần còn lại của bao lồi gọi là chuỗi dưới. Ta sẽ tìm chuỗi trên và chuỗi dưới độc lập với nhau.  
Các bước tiến hành thuật toán:

* Bước đầu tiên là sắp xếp các điểm được cho theo thứ tự tăng dần theo hoành độ. Nếu hai điểm có cùng hoành độ, điểm có tung độ nhỏ hơn sẽ đứng trước.
* Ta xét việc xây dựng chuỗi trên. Gọi **H** là chuỗi trên hiện tại và độ lớn của bao là **h**. Điểm đầu của chuỗi là  và điểm cuối là . Với mỗi điểm được xét:
  1. Thêm điểm này vào **H**.
  2. Nếu , quay lại bước 1.
  3. Gọi và . Do ta đang di chuyển theo chiều kim đồng hồ, ta kiểm tra xem ×có nhỏ hơn 0 hay không. Nếu có, ta xét tiếp điểm tiếp theo. Nếu không, ta loại bỏ và quay lại bước 2.

Sau khi xét hết các điểm, **H** sẽ chứa toàn bộ các điểm ở chuỗi trên. Sau đó, ta tìm chuỗi dưới bằng cách tương tự, chỉ khác là ta xét các điểm theo thứ tự ngược lại (tức là ta xét điểm trái nhất trước). Lưu ý không thêm điểm phải nhất hai lần. Khi thuật toán kết thúc, **H** sẽ chứa tất cả các đỉnh của bao lồi, với điểm đầu được lặp lại ở cuối.

Thuật toán này cũng có độ phức tạp O(nlogn). Thuật toán chuỗi đơn điệu được khuyên dùng ở mọi bài toán tìm bao lồi, do nó đơn giản hơn thuật toán Graham và nhanh hơn một chút (do ta không phải tính góc).