BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO THỰC TẬP CƠ SỞ**

**ỨNG DUNG GIẢI THUẬT DUY TRUYỀN ĐỂ GIẢI QUYẾT MỘT SỐ BÀI TOÁN**

**Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Thị Hương Lý**

**Sinh viên thực hiện: Trương Ngọc Tuấn**

**Mã số sinh viên: 62132542**

KHÁNH HÒA - 2022

**PHIẾU THEO DÕI TIẾN ĐỘ VÀ ĐÁNH GIÁ BÁO CÁO THỰC TẬP CƠ SỞ**

**Tên đề tài:** ỨNG DỤNG GIẢI THUẬT DUY TRUYỀN ĐỂ GIẢI QUYẾT MỘT SỐ BÀI TOÁN

**Giảng viên hướng dẫn:** ThS. Nguyễn Thị Hương Lý

**Sinh viên được hướng dẫn:** Trương Ngọc Tuấn

**MSSV:** 62132542

**Khóa:** 62 **Ngành:** Công nghệ Thông tin

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lần | Ngày | Nội dung | Nhận xét của GVHD |
| 1 | 28/11/2022 | Nhận đề tài hướng dẫn và định hướng giải quyết vấn đề. Sinh viên trình bày kế hoạch thực hiện. |  |
| 2 | 5/12/2022 | Sinh viên trình bày việc mô phỏng thuật toán chính dựa trên kiến thu nhận được từ Internet để minh họa bài cách giải quyết bài toán. |  |
| 3 |  |  | . |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |

**Nhận xét chung (sau khi sinh viên hoàn thành ĐA/KL)**:

Sinh viên thực hiện tốt các yêu cầu của GVHD, trong quá trình thực hiện đề tài có sự liên hệ chặt chẽ với GV. Theo lịch hẹn Sinh viên đều có mặt để trình bày ý tưởng của các nội dung lần trước. Trong quá trình hoàn tất báo cáo đều nỗ lực không ngừng mặc dù đang cao điểm của đợt thi học kỳ nhưng SV vẫn dành thời gian không ít cho TTCS.

Về nội dung báo cáo đã thỏa mãn các yêu cầu của đề tài như trong đề cương. Về kết quả chương trình đã minh họa được thuật toán. Về các yêu cầu cao hơn như sử dụng thư viện của chuột hay minh họa các trường hợp nhược điểm của thuật toán thì chưa thực hiện thành công.

Về hình thức của báo cáo và sản phẩm, báo cáo trình bày rõ ràng các mục tiêu, phương pháp, kết quả và thảo luận cho sản phẩm. Còn về sản phẩm như đã trình bày có phần hạn chế.

Điểm hình thức

Đồng ý cho sinh viên: Được bảo vệ: 🗹 Không được bảo vệ:

Khánh Hòa, ngày 20 tháng 01 năm 2021

Cán bộ hướng dẫn

*(Ký và ghi rõ họ tên)*

# LỜI CẢM ƠN

**MỤC LỤC**

[LỜI CẢM ƠN ii](#_Toc121672238)

[TÓM TẮT iv](#_Toc121672239)

[PHẦN 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI 1](#_Toc121672240)

[1.2. Gas 1](#_Toc121672241)

[1.3. Sơ đồ thuật toán 2](#_Toc121672242)

# **TÓM TẮT**

Giải thuật di truyền là một kỹ thuật của khoa học máy tính nhằm tìm kiếm giải pháp thích hợp cho các bài toán tối ưu tổ hợp.

Trong giải thuật di truyền cho một bài toán tối ưu hóa, ý tưởng là một tập hợp (gọi là nhiễm sắc thể) của những giải pháp có thể (gọi là cá thể) sẽ được cho "tiến triển" theo hướng chọn lọc những giải pháp tốt dần hơn.

Giải thuật Di truyền sẽ có ưu thế trong những bài toán mà có sẵn lời giải trong một không gian tìm kiếm lớn.

Ở đây Em xin sử dụng giải thuật duy truyền để giải quyết một số bài toán kinh điển.

# 

# PHẦN 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Hiện nay máy tính đã giúp con người rất nhiều bài toán. Mặt dù vậy vẫn có một số lớn các bài toán thú vị nhưng chưa có thuận toán giải hợp lý để giải chúng, trong số đó các bài tối ưu là điển hình.

Trước kia những bài toán tối ưu, người ta thường dùng những phương pháp cổ điển như: leo đồi, mô phỏng luyện thép… với những bài toán có không gian tìm kiếm nhỏ thì phương pháp trên có thể giải quyết tốt.

Giải thuật di truyền lấy ý tưởng từ quá trình tiến hoá tự nhiên, xuất phát từ một lớp các lời giải tiềm năng ban đầu, giải thuật di truyền tiến hành tìm kiếm trên không gian lời giải bằng cách xây dựng lớp lời giải mới tương đối tốt, cũng có thể là tốt nhất. Quá trình xây dựng lớp lời giải mới được tiến hành dựa trên việc chọn lọc, lai ghép, đột biến từ lớp lời giải ban đầu. Quần thể lời giải trải qua quá trình tiến hoá: ở mỗi thế hệ lại tái sinh các lời giải tương đối tốt hơn các thế hệ lời giải ban đầu, trong khi các lời giải “xấu” thì chết đi.

## 1.2. Gas

GAs dựa trên quá trình thích nghi tiến hóa của các quần thể sinh học dựa trên học thuyết của Darwin. Nó vận dụng các nguyên lý: di truyền, đột biến, chọn lọc tự nhiên và trao đổi chéo. GAs dùng một số thuật ngữ của ngành di truyền học như: nhiễm sắc thể, quần thể (Population), Gene... Nhiễm sắc thể được tạo thành từ các Gene (được biểu diễn của một chuỗi tuyến tính). Mỗi Gene mang một số đặc trưng và có vị trí nhất định trong nhiễm sắc thể. Mỗi nhiễm sắc thể sẽ biểu diễn một lời giải của bài toán.

## 1.3. Sơ đồ thuật toán

Tính giá trị thích nghi

hích nghi

Khởi tao quần thể

Chọn kết quả

Điều kiện dừng

Đấu trang sinh tồn

Chọn lọc

Đột biến

Lai ghép

**1.4 Giải thích sơ đồ**

Giải thuật sẽ được thực hiện qua các bước sau:

1. **Khởi tạo quần thể:** Sinh ra ngẫu nhiên một quần thể gồm n cá thể (trong đó n là lời giải cho bài toán).
2. **Tính giá trị thích nghi**: Ước lượng độ thích nghi của mỗi cá thể.
3. **Điều kiện dừng**: Kiểm tra điều kiện để kết thúc giải thuật.
4. **Chọn lọc:** Chọn hai cá thể bố mẹ từ quần thể cũ theo độ thích nghi của chúng (cá thể có độ thích nghi càng cao thì càng có nhiều khả năng được chọn).
5. **Lai ghép**: Với một xác suất được chọn, trao đổi chéo hai cá thể bố mẹ để tạo ra một cá thể mới.
6. **Đột biến**: Với một xác suất đột biến được chọn, biến đổi cá thể mới.
7. **Chọn kết quả:** Nếu thỏa mãn điều kiện dừng thì giải thuật kết thúc và chọn được lời giải tốt nhất trong quần thể hiện tại.

Ta có thể thấy rằng, khi Điều kiện dừng chưa được thỏa mán, quần thể mới sẽ liên tục được tạo ra bằng cách lặp lại 3 bước Chọn lọc, Lai ghép và Đột biến.

GAs có 2 điều kiện dừng cơ bản:

1. Dựa trên cấu trúc nhiễm sắc thể, kiểm soát số gene được hội tụ, nếu số gene được hội tụ tại một điểm hoặc vượt quá điểm đó thì giải thuật kết thúc.
2. Dựa trên ý nghĩa đặc biệt của nhiễm sắc thể, đo sự thay đổi của giải thuật sau mỗi thế hệ, nếu thay đổi này nhỏ hơn một hằng số xác định thì giải thuật kết thúc.

# PHẦN 2. Ứng dụng của Gas

## 2.1 Bài toán: Tìm đáp số cho Phương trình X\*X= 64

Viết khung của giải thuật

|  |
| --- |
| Begin  t=0;  P(t); //hàm khởi tạo  P(t); //hàm Tính độ thích nghi cho các cá thể  While(t != true) do  T=t+1;  P(t); //hàm chọn lọc  P(t) // hàm lai ghép  P(t) // hàm đột biến  End; |

Bước 1: ta sử dụng hệ nhị phân để xây dựng mô hình bài toán. Ta dùng 5bit nhị phân để mã hoá cho các đáp số của bài toán. Giả sử ta không biết đáp số bài toán. ta sẽ chọn 4 số trong các đáp số có thể và ký hiện cho các đáp số đó.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thứ tự | Nhị phân | Thập phân |
| 1 | 0 0100 | 4 |
| 2 | 1 0101 | 21 |
| 3 | 0 1010 | 10 |
| 4 | 1 1000 | 24 |

Bước 2: Tìm hàm số thích nghi và tính hệ số thích nghi cho từng đáp số. Ta chọn hàm số thích nghi sau: f(X) = 1000 – (X2-64). Vậy, đáp số nào có hệ số thích nghi f gần bằng 1000 nhất thì đó là đáp số. Khảo sát kết quả tính toán được:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Thứ tự | Nhị phân | Thập phân (X) | X2 – 64 | Hệ số thích nghi f(X) |
| 1 | 0 0100 | 4 | -48 | 952 |
| 2 | 1 0101 | 21 | 377 | 623 |
| 3 | 0 1010 | 10 | 36 | 964 |
| 4 | 1 1000 | 24 | 512 | 488 |

Bước 3: Ta thấy, hệ số thích nghi của các đáp số vẫn còn cách xa 1000. Do đó, cần tạo ra các đáp số mới bằng cách biến hoá các đáp số cũ. Ta thấy, số 4 và 10 có hệ số thích nghi cao hơn nên được chọn để tạo sinh và biến hoá. Đồng thời số 21 và 24 có hệ số thích nghi thấp sẽ bị loại.

Bước 4: Tính hệ số thích nghi cho quần thể mới

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Thứ tự | Nhị phân | Thập phân | X2 – 64 | Hệ số thích nghi f(X) |
| 1 | 0 0100 | 4 | -48 | 952 |
| 2 | 0 1010 | 10 | 36 | 964 |
| 3 | 0 1000 | 8 | 0 | 1000 |
| 4 | 0 0110 | 6 | 28 | 968 |

Bước 5: Chúng ta đã tìm được kết quả là X = 8, với hệ số thích nghi cao nhất là 1000

**2.2 Bài toán: Người du lịch (TSP)**

Cho trước môtt danh sách các thành phố và khoảng cách giữa chúng, tìm chu trình ngắn nhất đi qua tất cả các thành phố đúng 1 lần.

Vd: ta cho có 5 thành phố cần được kiểm tra

B1: khởi tạo 1 quần thể gồm 10 cá thể tối đa, mỗi cá thể là:

một 1 string có 5 ký tự, 5 đại diện cho 5 thành phố được xắp ngẫu nhiên và độ dài là 6 đại diện cho ký tự cuối quay về thành phố đầu tiên

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 3 | 1 | 4 | 0 |

B2: Ta tính độ dài đường đi dựa vào cách xắp xếp của thành phố lưu vào 1 biến kiểu struct, struct đó gồm cách xắp đường đi của thành phố, và độ dài của việc xếp đó cho từng cá thể

B3: Ta xắp xếp lại thứ tự dựa vào giá trị độ dài đường đi của mỗi gen theo thứ tự tăng dần.

B4: thực hiện lai tạo và đột biến để ra các thế hệ mới

**2.3 Bài toán: Lập lịch biểu**