BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**

**□ & □**



**BÁO CÁO**

**TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**Đề tài**

**GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN SUDOKU VỚI GIẢI THUẬT DI TRUYỀN**

**NHÓM X: Sinh viên thực hiện:**

**Họ Và Tên Sinh Viên MSSV**

Trần Nguyễn Nhật HuyB2113333

Lê Nhật TrọngB2106819

Nguyễn Phúc KỳB2113336

**HK 1, NH 2023 2024**

Cần Thơ, 11/2023

**NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN**

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

**LỜI CẢM ƠN**

Cần Thơ, ngày tháng 11 năm 2023

Người viết

Họ tên sinh viên

**MỤC LỤC**

[PHẦN GIỚI THIỆU 5](#_Toc471898018)

[1. Đặt vấn đề 5](#_Toc471898019)

[2. Lịch sử giải quyết vấn đề 6](#_Toc471898020)

[3. Mục tiêu đề tài 7](#_Toc471898021)

[4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu 8](#_Toc471898022)

[5. Phương pháp nghiên cứu 8](#_Toc471898023)

[6. Kết quả đạt được 8](#_Toc471898024)

[7. Bố cục luận văn 8](#_Toc471898025)

[PHẦN NỘI DUNG 10](#_Toc471898026)

[CHƯƠNG 1 10](#_Toc471898027)

[MÔ TẢ BÀI TOÁN 10](#_Toc471898028)

[1. Mô tả chi tiết bài toán 10](#_Toc471898029)

[2. Vấn đề và giải pháp liên quan đến bài toán 10](#_Toc471898030)

[1.1. Vấn đề 1 10](#_Toc471898031)

[1.1.1. Ý 1 của vấn đề 1 10](#_Toc471898032)

[1.1.2. Ý 2 của vấn đề 1 10](#_Toc471898033)

[1.2. Vấn đề 2 10](#_Toc471898034)

[1.2.1 Ý 1 của vấn đề 2 10](#_Toc471898035)

[3. Mô tả giải pháp cho bài toán 10](#_Toc471898036)

[THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT 11](#_Toc471898037)

[1. Thiết kế hệ thống 11](#_Toc471898038)

[2. Thiết kế và cài đặt giải thuật 11](#_Toc471898039)

[3. Giao diện hệ thống 11](#_Toc471898040)

[CHƯƠNG 3 12](#_Toc471898041)

[KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ 12](#_Toc471898042)

[1. Mục tiêu 12](#_Toc471898043)

[2. Nghi thức kiểm tra 12](#_Toc471898044)

[3. Kết quả kiểm tra 12](#_Toc471898045)

[PHẦN KẾT LUẬN 13](#_Toc471898046)

[1. Kết quả đạt được 13](#_Toc471898047)

[2. Hướng phát triển 13](#_Toc471898048)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 14](#_Toc471898049)

**DANH MỤC HÌNH**

Hình 1 : 10

Hình 2 : 12

Hình 3 : 17

**DANH MỤC BẢNG**

Bảng 1 15

Bảng 2 : 23

Bảng 3 : 23

**ABSTRACT**

**TÓM TẮT**

# PHẦN GIỚI THIỆU

# 

## Đặt vấn đề

Bài toán Sudoku là một trò chơi logic phổ biến, thường được chơi trên một bảng 9x9 chia thành 9 khu vực nhỏ 3x3, được gọi là ô vuông. Mục tiêu của trò chơi là điền các số từ 1 đến 9 vào các ô sao cho mỗi số xuất hiện đúng một lần trong mỗi hàng, cột và ô vuông. Bảng Sudoku ban đầu thường có một số ô được điền sẵn nhằm để tạo ra một số ràng buộc nhất định.

Giải quyết bài toán Sudoku là một bài toán tối ưu hoá tổ hợp, nơi mục tiêu là tìm một cách điền số vào các ô trống sao cho tất cả các ràng buộc được thỏa mãn. Trong bài toán này, chúng ta quan tâm đến việc tìm một lời giải hoặc một trạng thái thỏa mãn ràng buộc của Sudoku.

## Lịch sử giải quyết vấn đề

Trong lịch sử, có rất nhiều phương pháp được đề ra để có thể giải quyết bài toán Sudoku trên máy tính, như Backtracking (brute force để đặt các giá trị thích hợp vào các ô trống, nếu gặp trường hợp không thể diền vào thì quay trở lại bước trước đó và thử các giá trị khác), Constraint Propagation (áp dụng các ràng buộc từ những số đã được điền để giảm không gian tìm kiếm),… Các phương pháp tiền nhiệm, tuy có thể giải quyết được tất cả các bài toán Sudoku, nhưng chi phí để tính toán được lời giải thì vô cùng đắt đỏ, và tăng dần theo cấp số nhân đối với độ khó của bài toán (số ô trống tăng dần).

Với việc công nghệ ngày càng phát hiện, nhiều phương pháp tìm kiếm nâng cao cho việc tìm lời giải cho bài toán ra đời. Một trong số những thuật toán đáng kể nhất là Thuật toán Di Truyền (Genetic Algorithm). Đây là phương pháp tìm kiếm lời giải cho bài toán lấy cảm hứng từ quá trình tiến hóa trong tự nhiên. Ý tưởng cơ bản là mô phỏng quá trình di truyền gen và tiến hóa để tìm ra giải pháp tối ưu cho một vấn đề cụ thể.

Liệu với cách tiếp cận hiện đại của Giải thuật Di Truyền đối với Sudoku có thể giúp chúng ta giải tìm ra lời giải tốt hơn so với các phương pháp trước đó hay không?

## Mục tiêu đề tài

Áp dụng Thuật toán Di Truyền vào việc giải quyết bài toán Sudoku để xây dựng chương trình tìm kiếm lời giải cho bảng Sudoku đã cho trước trong một khoảng thời gian tối ưu và với một mức chi phí có thể chấp nhận được.

## Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

* Mô hình hóa bài toán: xây dựng cách biểu diễn lập trình cho bài toán Sudoku, đảm bảo rằng các ràng buộc về cột, hàng, ô vuông được thể hiện một cách chính xác và dễ quản lý.
* Biểu diễn gen: xác định cách biểu diễn mỗi cá thể trong quần thể để có thể thực hiện các phép lai ghép và đột biến dễ dàng và thuận tiện.
* Hàm Fitness: Xây dựng hàm đánh giá mức độ tốt của một cá thể dựa khoảng cách của nó so với đáp án. Điều này có thể liên quan đến số lỗi, độ hoàn thành của bảng, hoặc các yếu tố khác.
* Phép lai ghép và đột biến: phát triển các phương pháp lai ghép và đột biến sao cho chúng đảm bảo tính đa dạng trong quần thể và có khả năng cải thiện gen qua từng thế hệ.
* Hiệu năng và tối ưu thuật toán: đánh giá hiệu suất của thuật toán Di Truyền so với các phương pháp tiền nhiệm, đồng thời tối ưu hóa các chiến lược của thuật toán để đạt được kết quả trong thời gian tốt nhất.

## Phương pháp nghiên cứu

### Về mặt lí thuyết

* Tìm hiểu về những ràng buộc của các ô trống trong một bảng Sudoku.
* Tìm hiểu về ý tưởng và các giai đoạn giải quyết vấn đề của thuật toán Di Truyền.
* Hiểu rõ cách viết một chương trình bằng ngôn ngữ Python

### Về mặt lập trình

Sử dụng ngôn ngữ Python phiên bản 3.11.5 và IDE Pycharm Community 2023 để xây dựng chương trình demo

## Kết quả đạt được

Xây dựng chương trình giải quyết bài toán Sudoku một cách tự động với hiệu suất cao.

## Bố cục bài báo cáo

**Phần giới thiệu**

Giới thiệu tổng quát về đề tài.

**Phần nội dung**

**Chương 1**: Mô tả bài toán.

**Chương 2**: Thiết kế, cài đặt giải thuật, biễu diễn cơ sở dữ liệu, trình bày các bước xây dựng hệ thống bằng phương pháp lọc cộng tác.

**Chương 3**: Kiểm thử hệ thống và đánh giá độ chính xác, tốc độ của hệ thống.

**Phần kết luận**

Trình bày kết quả đạt được và hướng phát triển hệ thống.

# PHẦN NỘI DUNG

# CHƯƠNG 1

# MÔ TẢ BÀI TOÁN

## 1. Mô tả chi tiết bài toán

## 2. Vấn đề và giải pháp liên quan đến bài toán

### 1.1. Vấn đề 1

#### 1.1.1. Ý 1 của vấn đề 1

#### 1.1.2. Ý 2 của vấn đề 1

### 1.2. Vấn đề 2

#### 1.2.1 Ý 1 của vấn đề 2

## 3. Mô tả giải pháp cho bài toán

.

CHƯƠNG 2

# THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT

## 1. Thiết kế hệ thống

## 2. Thiết kế và cài đặt giải thuật

## 3. Giao diện hệ thống

# CHƯƠNG 3

# KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

## 1. Mục tiêu

## 2. Nghi thức kiểm tra

## 3. Kết quả kiểm tra

# 

# PHẦN KẾT LUẬN

## 1. Kết quả đạt được

## 2. Hướng phát triển

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

**1. Trình bày luận văn**

Luận văn được in trên khổ giấy A4 (210 x 297 mm).

Định lề : Lề trên 3cm, lề dưới 3cm, lề trái 3,5cm, lề phải 2cm.

Bảng mã : Unicode

Font và chữ : Font Time Roman

Size : 13

Chế độ dãn dòng : chế độ 1,2 lines

Độ dầy luận văn: tối đa 50 trang (không tính phụ lục)

2. Bố cục nội dung gồm:

- Lời cảm ơn

- Mục lục

- Danh mục đồ thị, biểu bảng và hình ảnh.

- Tóm lược (tiếng Anh và tiếng Việt, tối đa 500 từ).

**- Phần Giới thiệu**

+ Đặt vấn đề: Bài toán, vấn đề đặt ra đối với đề tài là gì ? tại sao cần làm đề tài này ?

+ Tóm tắt lịch sử giải quyết vấn đề: trong Khoa, trong nước, ngoài nước đã có những đề tài nào giải quyết vấn đề đặt ra, những vấn đề còn chưa giải quyết được là gì ?

+ Mục tiêu đề tài: Những vấn đề trọng tâm đề tài muốn giải quyết là gì ?

+ Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

+ Nội dung nghiên cứu: nếu là đề tài nhóm thì liệt kê toàn bộ công việc của đề tài nhóm, trong đó có tên thành viên thực hiện từng công việc.

+ Những đóng góp chính của đề tài: kết quả chính đã đạt được

+ Bố cục của quyển luận văn

**- Phần nội dung**

\* Chương 1 - Mô tả bài toán

- Mô tả chi tiết bài toán: Giúp người đọc hiểu rõ các chức năng/tính năng/đặc điểm của sản phẩm/phần mềm/hệ thống/giải pháp là mục đích cần đạt được của đề tài. Nếu là phần mềm thì mô tả các chức năng trông đợi. Nếu là giải pháp thì mô tả những vấn đề mà giải pháp sẽ xử lý, cải tiến, khắc phục …

- Phân tích đánh giá các giải pháp/ có liên quan đến bài toán

- Tiếp cận giải quyết vấn đề, chọn lựa giải pháp

\* Chương 2 - Thiết kế và cài đặt giải pháp

- Bao gồm thiết kế kiến trúc tổng thể của hệ thống, giải thích chức năng của từng thành phần trong hệ thống, các giải thuật xử lý của hệ thống hoặc của một thành phần hệ thống, thiết kế cơ sở dữ liệu, …

- Mô tả cách thức cài đặt thiết kế bằng một ngôn ngữ lập trình cụ thể/hệ điều hành/ phần cứng ….

\* Chương 3 - Kiểm thử và đánh giá

Mô tả mục tiêu kiểm thử, kịch bản kiểm thử và kết quả kiểm thử: có chạy được hay không, chạy đúng không, đạt các mục tiêu đề ra hay không ?

**- Phần kết luận**

+ Kết quả đạt được

+ Hướng phát triển

- Tài liệu tham khảo

- Phụ lục: Hướng dẫn cài đặt, sử dụng chương trình/giải pháp