

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

NGUYỄN THỊ DUYÊN

**CƠ SỞ CỦA THUẬT TOÁN DI TRUYỀN VÀ
ỨNG DỤNG ĐỐI VỚI MỘT SỐ BÀI TOÀN LỚP NP**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. VŨ VINH QUANG

THÁI NGUYÊN, 2020

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

NGUYỄN THỊ DUYÊN

**CƠ SỞ CỦA THUẬT TOÁN DI TRUYỀN VÀ
ỨNG DỤNG ĐỐI VỚI MỘT SỐ BÀI TOÁN LỚP NP**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. VŨ VINH QUANG

THÁI NGUYÊN, 2020

LỜI CAM ĐOAN

Sau quá trình học tập tại **Trường Đại học công nghệ thông tin & truyền thông**, với những kiến thức lý thuyết và thực hành đã tích lũy được, với việc vận dụng các kiến thức vào thực tế, em đã tự nghiên cứu các tài liệu, các công trình nghiên cứu, đồng thời có sự phân tích, tổng hợp, đúc kết và phát triển để hoàn thành luận văn thạc sĩ của mình.

Em xin cam đoan luận văn này là công trình do bản thân em tự tìm hiểu, nghiên cứu và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của thầy giáo **TS. Vũ Vinh Quang**.

Thái Nguyên, tháng 7 năm 2020

Sinh viên

Nguyễn Thị Duyên

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian hai năm của chương trình đào tạo thạc sỹ, trong đó gần một nửa thời gian dành cho các môn học, thời gian còn lại dành cho việc lựa chọn đề tài, giáo viên hướng dẫn, tập trung vào nghiên cứu, viết, chỉnh sửa và hoàn thiện đề tài. Với quỹ thời gian như vậy và với vị trí công việc đang phải đảm nhận, không riêng bản thân em mà hầu hết các sinh viên cao học muốn hoàn thành tốt luận văn của mình trước hết đều phải có sự sắp xếp thời gian hợp lý, có sự tập trung học tập và nghiên cứu với tinh thần nghiêm túc, nỗ lực hết mình; tiếp đến cần có sự ủng hộ về tinh thần, sự giúp đỡ về chuyên môn một trong những điều kiện không thể thiếu quyết định đến việc thành công của đề tài.

Để hoàn thành được đề tài này trước tiên em xin gửi lời cảm ơn đến thầy giáo hướng dẫn **TS. Vũ Vinh Quang**, người đã có những định hướng cho em về nội dung và hướng phát triển của đề tài, người đã có những đóng góp quý báu cho em về những vấn đề chuyên môn của đề tài, giúp em tháo gỡ kịp thời những vướng mắc trong quá trình làm luận văn.

Em cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông cũng như bạn bè cùng lớp đã có những ý kiến đóng góp bổ sung cho đề tài luận văn của em. Xin cảm ơn gia đình, người thân cũng như đồng nghiệp luôn quan tâm, ủng hộ hỗ trợ về mặt tinh thần trong suốt thời gian từ khi nhận đề tài đến khi hoàn thiện đề tài này.

Em xin hứa sẽ cố gắng hơn nữa, tự trau dồi bản thân, tích cực nâng cao năng lực chuyên môn của mình để sau khi hoàn thành đề tài này sẽ có hướng tập trung nghiên cứu sâu hơn, không ngừng hoàn thiện hơn nữa đề tài của mình để có những ứng dụng thực tiễn cao trong thực tế.

Thái Nguyên, tháng 7 năm 2020

Sinh viên

Nguyễn Thị Duyên

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vii
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	viii
LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 GIẢI THUẬT DI TRUYỀN.....	3
1.1 Giới thiệu về GA	3
1.2 Các khái niệm cơ bản	5
1.2.1 Cá thể, nhiễm sắc thể	5
1.2.2 Quần thể.....	5
1.2.3 Chọn lọc (Selection)	5
1.2.4 Lai ghép (Cross-over).....	6
1.2.5 Đột biến (Mutation)	6
1.3 Mô hình GA	6
1.4 Các tham số của GA.....	7
1.4.1 Kích thước quần thể.....	7
1.4.2 Xác suất lai ghép.....	7
1.4.3 Xác suất đột biến	8
1.5 Cơ chế thực hiện GA.....	8
1.5.1 Mã hóa	8
1.5.2 Khởi tạo quần thể ban đầu.....	10
1.5.3 Xác định hàm thích nghi.....	10
1.5.4 Cơ chế lựa chọn	10
1.5.5 Các toán tử di truyền.....	10
1.6. Thuật toán di truyền kinh điển	12
1.6.1. Mã hóa	12

1.6.2. Toán tử lai ghép	13
1.6.3. Toán tử đột biến	15
1.6.4. Thuật toán di truyền mã hóa số thực (RCGA)	15
CHƯƠNG 2 LỚP BÀI TOÁN NP VÀ MỘT SỐ MÔ HÌNH	22
2.1 Khái niệm về thuật toán và độ phức tạp thuật toán.....	22
2.1.1 Khái niệm về thuật toán.....	22
2.1.2. Các yêu cầu của thuật toán	22
2.2. Độ phức tạp của thuật toán.....	23
2.2.1. Chi phí phải trả cho một quá trình tính toán.....	23
2.2.2. Độ phức tạp của thuật toán	24
2.2.3. Các qui tắc xác định độ phức tạp thuật toán.....	25
2.3. Vấn đề phân lớp các bài toán dựa trên độ phức tạp thuật toán.	25
2.3.1. Lớp bài toán P.....	25
2.3.2. Lớp NP.....	26
2.3.3. Lớp NPC	26
2.4 Một số mô hình bài toán lớp NP	27
2.4.1 Mô hình bài toán KNAPSACK	27
2.4.2 Bài toán quân cờ Domino	30
2.4.3 Mô hình bài toán TSP	33
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG GIẢI THUẬT DI TRUYỀN GIẢI BÀI TOÁN LẬP LỊCH GIẢNG DẠY THỰC HÀNH.....	35
3.1 Mô hình bài toán thực tế	35
3.2 Thiết kế giải thuật di truyền GA	37
3.2.1 Xây dựng cấu trúc cá thể, các hàm kiểm tra.....	37
3.2.2 Xây dựng các toán tử trong GA.....	38
3.3 Các kết quả thực nghiệm.....	39
3.3.1 Bộ số liệu Test 1	39
3.3.2 Bộ số liệu Test 2	42

KẾT LUẬN	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO	47
PHẦN PHỤ LỤC	48
NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN	60

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

GA – Genetic Algorithm: giải thuật di truyền

TSP - Travelling Salesman Problems: bài toán người du lịch

EC - Evolutionary computation: tính toán tiến hóa

EP - Evolutionary Programming: quy hoạch tiến hóa

ES - Evolutionary Strategies: các chiến lược tiến hóa

GP - Genetic Programming: lập trình di truyền

CS - Classifier Systems: các hệ thống phân loại

NST – nhiễm sắc thể

Selection: chọn lọc

Cross-over: lai ghép

Mutation: đột biến

Reproduction: sinh sản

pop-size: kích cỡ quần thể

RCGA: thuật toán di truyền mã hóa số thực

BLX- α - Blend Crossover: lai ghép BLX- α

CMX - Center of Mass Crossover: lai ghép CMX

NP-hard: bài toán NP khó

NP-complete: bài toán NP đầy đủ

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Bảng giá trị độ phức tạp tính toán của các hàm số.....	24
Bảng 3.1: Giáo viên phù hợp chuyên môn với phòng thực hành	40
Bảng 3.2: Giáo viên sẵn sàng nhận buổi hướng dẫn.....	40
Bảng 3.3: Lịch giảng dạy Test 1	41
Bảng 3.4: Số buổi giảng dạy đối với các giáo viên Test 1.....	41
Bảng 3.5: Lịch giảng dạy Test 1	41
Bảng 3.6: Số buổi giảng dạy đối với các giáo viên.....	41
Bảng 3.7 Lịch giảng dạy	41
Bảng 3.8 Số buổi giảng dạy đối với các giáo viên.....	42
Bảng 3.9: Bảng các giáo viên phù hợp chuyên môn với phòng thực hành	42
Bảng 3.10: Bảng các giáo viên sẵn sàng nhận buổi hướng dẫn.....	43
Bảng 3.11: Lịch giảng dạy Test 2	44
Bảng 3.12: Số buổi giảng dạy đối với các giáo viên Test 2.....	44
Bảng 3.13: Lịch giảng dạy	44
Bảng 3.14: Số buổi giảng dạy đối với các giáo viên.....	45
Bảng 3.15: Lịch giảng dạy	45

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Sơ đồ mô tả GA.....	6
Hình 1.2: Lai ghép CMX	19
Hình 1.3: Phân bố của x_j^{ci}	19
Hình 1.4: Toán tử lai ghép SX	20
Hình 2.1: Các lớp P, NP và NPC	26