

ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

ĐỒNG VĂN TUẤN

**GIẢI THUẬT DI TRUYỀN VÀ BÀI TOÁN
LẬP THỜI KHÓA BIỂU**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN – 2014

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

ĐỒNG VĂN TUẤN

**GIẢI THUẬT DI TRUYỀN VÀ BÀI TOÁN
LẬP THỜI KHÓA BIỂU**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học:

GS.TS VŨ ĐỨC THI

THÁI NGUYÊN – 2014

LỜI CAM ĐOAN

Luận văn thạc sỹ này tôi nghiên cứu và thực hiện dưới sự hướng dẫn của GS.TS Vũ Đức Thi. Để hoàn thành bản luận văn này, ngoài các tài liệu đã liệt kê, tôi cam đoan không sao chép các công trình hoặc thiết kế tốt nghiệp của người khác.

Thái Nguyên, ngày 22 tháng 06 năm 2014

HỌC VIÊN

Đông Văn Tuấn

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi vô cùng biết ơn sâu sắc đến GS.TS: Vũ Đức Thi, người thầy đã trực tiếp dành nhiều thời gian tận tình hướng dẫn, cung cấp những thông tin, tài liệu quý báu giúp đỡ tôi hoàn thành bản luận văn này.

Sau cùng tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đến người thân, cùng bạn bè, đồng nghiệp cơ quan, những người luôn cổ vũ động viên tôi hoàn thành bản luận văn tốt nghiệp này.

Thái Nguyên, ngày 22 tháng 06 năm 2014

HỌC VIÊN

Đông Văn Tuấn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	iii
LỜI CẢM ƠN	iv
MỤC LỤC	v
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH	ix
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I – TỔNG QUAN BÀI TOÁN LẬP LỊCH	4
1.1. Giới thiệu bài toán lập lịch	4
1.1.1. Tìm hiểu chung	4
1.1.2. Các thuộc tính của bài toán lập lịch	6
1.1.3. Một số loại bài toán lập lịch	6
1.2. Bài toán thời khóa biểu	7
1.2.1. Giới thiệu bài toán	7
1.2.2. Dữ liệu bài toán	9
1.2.3. Ràng buộc của bài toán	11
CHƯƠNG II - GIẢI THUẬT DI TRUYỀN	12
2.1. Tổng quan về giải thuật di truyền	12
2.1.1. Giới thiệu	12
2.1.2. Sự khác biệt của giải thuật di truyền và giải thuật khác	14
2.1.3. Tính chất của giải thuật di truyền	15
2.2. Các thành phần trong giải thuật di truyền	16
2.2.1. Biểu diễn nhiễm sắc thể	16
2.2.2. Khởi tạo quần thể ban đầu	19
2.2.3. Đánh giá cá thể	20
2.2.4. Phương pháp chọn lọc	20
2.2.5. Phương pháp lai ghép	23
2.2.6. Toán tử đột biến	29
2.2.7. Điều kiện dừng của giải thuật	30

2.2.8. Các tham số của giải thuật di truyền	30
2.3. Ví dụ minh họa	31
2.3.1. Biểu diễn nhiễm sắc thể.....	32
2.3.2. Hàm thích nghi	33
2.3.3. Khởi tạo quần thể.....	33
2.3.4. Chọn lọc cá thể	35
2.3.5. Phương pháp lai ghép	36
2.3.6. Phương pháp đột biến	38
2.3.7. Các tham số sử dụng trong ví dụ và điều kiện dừng.....	40
CHƯƠNG III - ỨNG DỤNG GIẢI THUẬT DI TRUYỀN VÀO BÀI TOÁN	
LẬP THỜI KHÓA BIỂU	41
3.1. Bài toán thời khóa biểu theo học chế tín chỉ.....	41
3.1.1. Định nghĩa bài toán	42
3.1.2. Các ràng buộc của bài toán.....	42
3.2. Phát biểu bài toán theo hướng tiếp cận giải thuật di truyền	43
3.3. Áp dụng giải thuật di truyền vào bài toán thời khóa biểu	44
3.3.1. Biểu diễn nhiễm sắc thể.....	44
3.3.2. Khởi tạo quần thể.....	45
3.3.3. Lai ghép	46
3.3.4. Đột biến	49
3.3.5. Hàm đánh giá.....	52
3.4. Mô tả dữ liệu đầu vào	59
3.5. Đánh giá và kết quả thực hiện	61
KẾT LUẬN.....	67
TÀI LIỆU THAM KHẢO	68

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BPX	Lai ghép dựa trên vị trí
GA	Giải thuật di truyền
LOX	Lai ghép thứ tự tuyến tính
NST	Nhiễm sắc thể
OX	Lai ghép có trật tự
PMX	Lai ghép ánh xạ từng phần
TSP	Bài toán người du lịch

DANH MỤC CÁC BẢNG

Số hiệu bảng	Tên bảng	Trang
2.1	Các nhiễm sắc thể và các giá trị thích nghi	21
2.2	Ví dụ quần thể mới được chọn	22
2.3	Chọn lọc nhiễm sắc thể (cá thể)	35
2.4	Kết quả chọn các nhiễm sắc thể thực hiện lai ghép	37
2.5	Vị trí các gen bị đột biến	38
2.6	Các vị trí gen bị đột biến trong từng nhiễm sắc thể	38
3.1	Dữ liệu thời khoá biểu đầu vào nhỏ	61

DANH MỤC CÁC HÌNH

Số hiệu hình	Tên hình	Trang
1.1	Quy trình quản lý đào tạo của trường Đại học và Cao đẳng	8
2.1	Sơ đồ khối mô tả giải thuật di truyền tổng quát	16
2.2	Ví dụ bánh xe trọng số	22
2.3	Ví dụ phương pháp lai ghép có chu trình	28
2.4	Đồ thị của hàm số	32
3.1	Biểu diễn một vòng lặp của giải thuật di truyền trong bài toán thời khoá biểu	43
3.2	Biểu diễn nhiễm sắc thể (cá thể) của bài toán	44
3.3	Kết quả ví dụ sau khi thực hiện lai ghép	49
3.4	Ví dụ cá thể bị đột biến	51
3.5	Ví dụ vi phạm ràng buộc C_2	54
3.6	Ví dụ vi phạm ràng buộc C_5	58
3.7	Kết quả sau 200 cá thể	62
3.8	Kết quả sau 100 cá thể	62
3.9	Kết quả sau 150 cá thể	63
3.10	Ví dụ thời khoá biểu	63
3.11	Chức năng thiết lập chương trình đào tạo	64
3.12	Chức năng thiết lập thông tin phòng học	65
3.13	Chức năng thiết lập yêu cầu của giáo viên và các ngày nghỉ	65
3.14	Chức năng lập thời khoá biểu	66

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong xu hướng phát triển của xã hội ngày nay, có rất nhiều ngành khoa học mới ra đời. Trong đó có một số ngành khoa học ra đời trên cơ sở phân lập từ các ngành khoa học cổ điển, và một số ngành do sự tích hợp giữa các ngành khoa học khác.

Giải thuật di truyền (GA) là một trong những ngành khoa học ra đời từ sự tích hợp giữa sinh học và máy tính.

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.

Bài toán lập lịch có thể được định nghĩa là một bài toán tìm kiếm chuỗi tối ưu để thực hiện một tập các hoạt động chịu tác động của một tập các ràng buộc cần phải được thỏa mãn. Người lập lịch thường cố gắng thử đến mức tối đa sự sử dụng các cá thể, máy móc và tối thiểu thời gian đòi hỏi để hoàn thành toàn bộ quá trình nhằm sắp xếp lịch tối ưu nhất. Vì thế bài toán lập lịch là một vấn đề rất khó để giải quyết.

Hiện nay có nhiều phương pháp tiếp cận để giải quyết bài toán này, như: trí tuệ nhân tạo, hệ chuyên gia, mạng Nơron, lập trình tính toán, lập trình động, tìm kiếm nhánh và đường biên, kỹ thuật mô phỏng, tìm kiếm Tabu và phương pháp nút cổ chai,... Nhưng trong đề tài này sẽ tìm hiểu và tiếp cận giải thuật di truyền cho lớp bài toán lập lịch và cụ thể là bài toán lập thời khóa biểu học theo hệ tín chỉ cho trường đại học.