

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

NGUYỄN HỮU ĐÔNG

**NGHIÊN CỨU THUẬT TOÁN TABU SEARCH
VÀ ỨNG DỤNG VÀO BÀI TOÁN NGƯỜI DU LỊCH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - NĂM 2014

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn tốt nghiệp “*Nghiên cứu thuật toán Tabu Search và ứng dụng vào bài toán người du lịch*” lời đầu tiên tôi xin gửi cảm ơn sâu sắc nhất tới GS.TS. Vũ Đức Thi đã hướng dẫn và chỉ bảo tôi tận tình trong suốt thời gian làm khóa luận.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên, các giảng viên đã truyền đạt những kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm nghề nghiệp..

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, tập thể giáo viên khoa Điện tử - Tin học Trường Cao đẳng nghề Cơ điện Phú Thọ, gia đình cùng các bạn trong lớp cao học Khoa học máy tính khóa 2012-2014 đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ, động viên, chia sẻ để tôi hoàn thành bản luận văn này.

Bản luận văn chắc còn nhiều thiếu sót, rất mong được các thầy cô giáo trong hội đồng chấm luận văn xem xét, góp ý kiến để luận văn được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 9 năm 2014

HỌC VIÊN

Nguyễn Hữu Đông

LỜI CAM ĐOAN

Với mục đích học tập, nghiên cứu để nâng cao trình độ chuyên môn nên tôi đã làm luận văn này một cách nghiêm túc và hoàn toàn trung thực.

Trong luận văn, tôi có sử dụng tài liệu tham khảo của một số tác giả, tôi đã nêu trong phần tài liệu tham khảo ở cuối luận văn.

Tôi xin cam đoan và chịu trách nhiệm về nội dung, sự trung thực trong luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ của mình.

Thái Nguyên, tháng 09 năm 2014

HỌC VIÊN

Nguyễn Hữu Đông

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
LỜI CAM ĐOAN	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THI.....	viii
MỞ ĐẦU.....	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	1
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
4. Hướng nghiên cứu của đề tài	2
5. Ý nghĩa khoa học của đề tài.....	2
6. Phương pháp nghiên cứu	2
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ TÌM KIẾM.....	3
1.1. Giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm.....	3
1.2. Bài toán tìm kiếm trong không gian trạng thái	4
1.3. Các kĩ thuật tìm kiếm cơ bản	5
1.3.1. Tìm kiếm không có thông tin	7
1.3.2. Tìm kiếm có thông tin	10
1.4. Bài toán tối ưu hóa tổ hợp	11
1.5. Giải thuật tìm kiếm cục bộ.....	12
1.6. Một số thuật toán tìm kiếm cục bộ cơ bản.....	13
1.6.1. Thuật toán Leo đồi	13
1.6.2. Thuật toán Luyện thép.....	17
1.6.3. Một số thuật toán tìm kiếm cục bộ khác	19
CHƯƠNG 2: TÌM KIẾM TABU	24
2.1. Nguyên lý chung của tìm kiếm Tabu.....	24
2.2. Cách sử dụng bộ nhớ	24

2.3. Lập trình với bộ nhớ thích nghi	27
2.4. Làm việc với bộ nhớ dài hạn	28
2.5. Tiếp cận dựa trên tần số.....	29
2.6. Chiến lược Tăng cường và chiến lược Đa dạng	33
2.6.1. Các chiến lược tăng cường	34
2.6.2. Các chiến lược đa dạng	36
2.7. Dao động chiến lược	41
2.8. Nói lại đường	49
2.8.1. Vai trò của tăng cường và đa dạng hóa	54
2.8.2. Kết hợp các lời giải liên quan.....	55
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN TABU SEARCH	56
VÀO BÀI TOÁN NGƯỜI DU LỊCH.....	56
3.1. Lịch sử bài toán người du lịch	56
3.2. Phân tích bài toán.....	58
3.3. Xây dựng ứng dụng giải quyết bài toán.....	59
3.3.1. Cấu trúc dữ liệu đầu vào.....	59
3.3.2. Cấu trúc chương trình và mối quan hệ giữa các lớp chính	60
3.3.3. Kết quả khi chạy chương trình	62
3.4. Đánh giá hiệu quả của giải thuật tìm kiếm Tabu Search	65
KẾT LUẬN	68
1. Kết quả đạt được của đề tài	68
2. Hạn chế của đề tài.....	68
3. Hướng phát triển của đề tài.....	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	70

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Từ đầy đủ	Giải thích
AI	Artificial Intelligent	Trí tuệ nhân tạo
BFS	Breadth First Search	Tìm kiếm theo chiều rộng
DFS	Depth First Search	Tìm kiếm theo chiều sâu
CNTT	Công nghệ Thông tin	Công nghệ Thông tin
CNPM	Công nghệ Phần mềm	Công nghệ Phần mềm
GA	Genetic Algorithms	Giải thuật Di truyền
LNS	Large Neighborhood Search	Tìm kiếm Lân cận lớn
LS	Local Search	Tìm kiếm Cục bộ
LTM	Long Term Memory	Bộ nhớ dài hạn
SA	Simulated Annealing	Luyện thép
STM	Short Term Memory	Bộ nhớ ngắn hạn
TS	Tabu Search	Tìm kiếm Tabu
TTNT	Trí tuệ Nhân tạo	Trí tuệ Nhân tạo
TSP	Travelling Salesman Problem	Bài toán người du lịch
OR	Operation Resarch	Nghiên cứu tối ưu

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Ví dụ về độ đo tần số	31
Bảng 2.2: Bài toán sắp công việc	39
Bảng 2.3 : Khởi động lại bài toán sắp việc	40
Bảng 2.4 : Các quyết định dao động chiến lược	42
Bảng 3.1. Kết quả tính toán bằng giải thuật quay lui.....	65
Bảng 3.2. Kết quả tính toán bằng giải thuật Luyện thép.....	65
Bảng 3.3. Kết quả tính toán bằng giải thuật Tìm kiếm Tabu	65
Bảng 3.4. Tổng hợp kết quả tính toán của ba giải thuật.....	66

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1. Bài toán tìm kiếm cục bộ với không gian trạng thái và hàm mục tiêu	13
Hình 2.1: Cấu trúc bộ nhớ tìm kiếm Tabu	25
Hình 2.2: Minh họa bài toán cây tối ưu	27
Hình 2.3: Tăng cường và đa dạng	34
Hình 2.4: Dao động chiến lược đơn giản	44
Hình 2.5: Dao động mẫu (tăng cường)	44
Hình 2.6: Dao động mẫu (biến thể tăng cường).....	45
Hình 2.7: Dao động mẫu (biến thể tăng cường).....	45
Hình 2.8: Tỷ lệ mục tiêu của sự thay đổi	48
Hình 2.9: Nối lại đường trong không gian các lời giải liên quan	52
Hình 2.10: Nối lại đường bằng thuộc tính thu hút	53
Hình 2.11: Ví dụ nối lại đường	54
Hình 3.1. Biểu diễn ma trận khoảng cách	60
Hình 3.2. Cấu trúc lớp chương trình Tabu	61
Hình 3.3. Cấu trúc lớp chương trình giải thuật Luyện thép	62
Hình 3.4. Cấu trúc lớp chương trình giải thuật Quay lui	62
Hình 3.5. Kết quả chương trình bằng giải thuật Tabu với 30 thành phố khởi tạo ngẫu nhiên	63
Hình 3.6. Kết quả chương trình bằng giải thuật Tabu với 50 thành phố đọc dữ liệu từ tệp.....	64
Hình 3.7. Kết quả chương trình bằng giải thuật Luyện thép với 15 thành phố đọc dữ liệu từ tệp.....	64
Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn thời gian chạy của 3 giải thuật	67

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Lớp các bài toán tối ưu hóa tổ hợp xuất hiện trong nhiều lĩnh vực quan trọng trong cuộc sống: Tin học, tài chính, lập lịch, sản xuất...và lớp bài toán có nhiều ứng dụng trên thực tế, một số bài toán kinh điển trong các bài toán này: Bài toán người du lịch, bài toán $n - queens$, bài toán tô màu đồ thị, bài toán xếp lịch trực y tá, bài toán tìm tập phủ đỉnh của đồ thị....

Lớp các bài toán tối ưu tổ hợp thường các tập không gian trạng thái lớn mà không thể sử dụng các phương pháp tìm kiếm thông thường để xem xét tất cả không gian trạng thái. Tìm kiếm cục bộ được thiết kế cho bài toán tìm kiếm với không gian trạng thái rất lớn và cho phép tìm kiếm trạng thái tương đối tốt với thời gian tìm kiếm chấp nhận được. Tuy nhiên phương pháp tìm kiếm cục bộ vẫn còn một số nhược điểm: Thời gian giải quyết các bài toán có thể vẫn còn dài, thuật toán có thể không tìm ra lời giải tốt nhất trong một lần chạy...

Thuật toán tìm kiếm Tabu được cải tiến từ phương pháp tìm kiếm cục bộ. Bằng kết quả thực nghiệm đã cho thấy kỹ thuật tìm kiếm Tabu có thể giải quyết hiệu quả các bài toán tối ưu.

Trong khuôn khổ của khóa luận, đề tài tập trung tìm hiểu các nguyên lý chung và nền tảng của tìm kiếm Tabu, áp dụng giải thuật này để giải quyết bài toán người du lịch, từ đó đánh giá hiệu quả của giải thuật này so với một số giải thuật khác.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Tìm hiểu các giải thuật tìm kiếm cục bộ cho các bài toán tối ưu hóa tổ hợp

- Nghiên cứu giải thuật tìm kiếm Tabu: Nguyên lý chung của tìm kiếm Tabu, cách sử dụng bộ nhớ, nền tảng của tìm kiếm Tabu.
- Sử dụng phương pháp tìm kiếm Tabu để giải quyết bài toán người du lịch, đánh giá được hiệu quả của giải thuật này so với một số giải thuật tìm kiếm khác

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu tìm hiểu lý thuyết và thuật toán Tabu Search từ đó sử dụng thuật toán này để giải quyết bài toán người du lịch, sau đó đánh giá được hiệu quả của thuật toán này đem lại so với một số thuật toán tìm kiếm khác.

4. Hướng nghiên cứu của đề tài

- Tìm hiểu các thuật toán tìm kiếm cục bộ cho các bài toán tối ưu hóa tổ hợp
- Nghiên cứu thuật toán Tabu Search: Nguyên lý chung của tìm kiếm Tabu, cách sử dụng bộ nhớ, nền tảng của tìm kiếm Tabu.
- Sử dụng phương pháp tìm kiếm Tabu để giải quyết bài toán người du lịch, đánh giá được hiệu quả của thuật toán này so với một số thuật toán tìm kiếm khác.

5. Ý nghĩa khoa học của đề tài

Nghiên cứu thuật toán tìm kiếm Tabu: Nguyên lý chung của tìm kiếm Tabu, cách sử dụng bộ nhớ, nền tảng của tìm kiếm Tabu.

Kết quả đạt được của đề tài có thể được ứng dụng để giải quyết vào bài toán người du lịch.

6. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu tài liệu khoa học về tổng quan các thuật toán tìm kiếm cục bộ.
- Nghiên cứu tài liệu khoa học về các phương pháp tìm kiếm cục bộ.
- Nghiên cứu lý thuyết về thuật toán tìm kiếm Tabu.