

THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên đề tài: “Nghiên cứu xây dựng thuật toán ngẫu nhiên tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu trên cơ sở ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết”

Chuyên ngành: **Khoa học hàng hải**

Mã số: **9840106**

Người hướng dẫn khoa học: **1. PGS. TS. Nguyễn Viết Thành**

2. PGS. TS. Nguyễn Minh Đức

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại học Hàng hải Việt Nam**

TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN

1. Mục đích, đối tượng và nội dung nghiên cứu

- Mục đích của luận án là nghiên cứu, xây dựng thuật toán ngẫu nhiên để tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu nhiên liệu dựa trên nguyên tắc just in time “tàu đến cảng kịp lúc” nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, giảm phát thải khí nhà kính từ tàu biển góp phần bảo vệ môi trường biển một cách hiệu quả.

- Đối tượng nghiên cứu của luận án gồm: Thông tin thời tiết (sóng, gió, dòng chảy); đặc tính thay đổi tốc độ tàu biển và đặc tính tiêu thụ nhiên liệu tàu biển trong từng điều kiện hành hải cụ thể; hàm mục tiêu tối ưu nhiên liệu dựa trên nguyên tắc just in time “tàu đến cảng kịp lúc” và thuật toán ngẫu nhiên.

- Nội dung nghiên cứu của luận án gồm: Thông tin thời tiết phục vụ tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu; Xác định đặc tính thay đổi tốc độ tàu biển và đặc tính tiêu thụ nhiên liệu tàu biển trong từng điều kiện hành hải cụ thể bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất; Hàm mục tiêu tối ưu nhiên liệu dựa trên nguyên tắc just in time “tàu đến cảng kịp lúc”; Thuật toán vi khuân cải tiến tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu nhiên liệu dựa trên nguyên tắc just in time “tàu đến cảng kịp lúc”.

2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp Chuyên gia: Xác định các yếu tố cần thiết, xây dựng hàm mục tiêu cho bài toán tính toán tuyến đường chạy tàu tối ưu nhiên liệu;
- Phương pháp tổng hợp: Tổng hợp các thông tin an toàn Hàng hải và thông tin thời tiết từ nhiều nguồn khác nhau;
- Phương pháp phân tích: Phân tích đánh giá độ chính xác của các bản tin tổng hợp được;
- Phương pháp mô phỏng: Để việc đánh giá đạt hiệu quả cao, tác giả xây dựng các mô hình mô phỏng chạy thử trên máy tính.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Ý nghĩa khoa học:

- Đề tài là nguồn tài liệu tham khảo hữu ích cho tất cả các bạn đọc giả quan tâm;
- Sản phẩm nghiên cứu của đề tài luận án giải quyết được một số hạn chế của các phương pháp tính toán tuyến đường tối ưu nhiên liệu khác hiện đang được ứng dụng.

Ý nghĩa thực tiễn:

- Sản phẩm nghiên cứu của đề tài luận án là một giải pháp hữu hiệu góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và giảm phát thải khí nhà kính từ tàu biển, đặc biệt trong bối cảnh yêu cầu IMO về việc giảm phát thải khí nhà kính từ tàu biển đang ngày càng trở nên bức thiết;
- Ngoài ra, sản phẩm nghiên cứu của đề tài luận án khi được kiểm duyệt và đăng kiểm có thể sử dụng cho các đội tàu biển Việt Nam, cho các công ty khai thác tàu và cho các Cảng vụ hàng hải (VTS).

4. Kết quả nghiên cứu và đóng góp của luận án

- Làm chủ được bản tin sóng toàn cầu, bản tin gió toàn cầu được mã hóa theo định dạng Grib 2 từ cơ sở dữ liệu của Viện nghiên cứu phát triển bền vững

khí quyền nhân loại thuộc Đại học Kyoto, Nhật Bản (Rish – Research Institute for Sustainable Humanoshere);

- Làm chủ được dữ liệu dòng chảy toàn cầu được mã hóa theo định dạng netCDF (Format Network Common Data Form) từ cơ sở dữ liệu của Dự án nghiên cứu, phân tích dòng chảy đại dương theo thời gian thực (Oscar – Ocean Surface Current Analysis Real Time) thuộc phòng thí nghiệm sức đẩy phản lực (Jet Propulsion Laboratory Physical Oceanography), Viện công nghệ California (Viện quản lý các dự án của cơ quan hàng không vũ trụ Mỹ);

Trên cơ sở đó tạo được các File dữ liệu thời tiết tổng hợp phục vụ tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu nhiên liệu.

- Ứng dụng phương pháp bình phương nhỏ nhất xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu đặc tính thay đổi tốc độ tàu biển, đặc tính tiêu thụ nhiên liệu tàu biển trong từng điều kiện hành hải cụ thể phục vụ tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu;


- Xây dựng thuật toán vi khuẩn cải tiến tính toán tuyến đường và kế hoạch chạy tàu tối ưu nhiên liệu dựa trên nguyên tắc just in time “tàu đến cảng kịp lúc”.

Hải Phòng, ngày 13 tháng 12 năm 2023

Tập thể người HDKH

Nghiên cứu sinh


1. PGS. TS. Nguyễn Việt Thành


ThS. Đặng Quang Việt


2. PGS. TS. Nguyễn Minh Đức

DOCTORAL DISSERTATION INFORMATION

Dissertation title: “Research on building a random algorithm for the optimal route calculation and optimal vessel operation plan based on the influence of weather factors”

Speciality: Science of Navigation

Code: 9840106

Ph.D Candidate: Dang Quang Viet

Supervisors: Assoc. Prof. Dr. Nguyen Viet Thanh

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Minh Duc

Education university: Vietnam Maritime University

SUMMARY OF THE DISSERTATION

1. Aim, objective and content of the Dissertation

- The dissertation aim at researching and building a random algorithm to calculate the route and operation plan optimized fuel based on the just in time principle to improve efficiency on using energy and reducing greenhouse gas emissions from vessel which may contribute to protecting the marine environment effectively.

- The object of the dissertation includes: Weather information (wave, wind, current); Specification of vessel speed change and fuel consumption in each specific navigation condition; The fuel optimization objective function is based on the just in time principle and random algorithm.

- The content of the Dissertation includes: Weather information for vessel route calculation and optimal planning; Determine the specification of speed change and fuel consumption in each specific navigation condition using the least squares method; The fuel optimization objective function is based on the

just in time principle; The improved bacterial algorithm calculates routes and fuel-optimized operation planning based on the just in time principle.

2. Methodology of the Dissertation

- Expert Method: Identify the necessary factors, build an objective function for the problem of calculating the vessel optimal fuel route;
- Synthetic method: Synthesize the maritime safety information and weather information from different sources;
- Analysis method: Analyze and evaluate the accuracy of the synthesized news;
- Simulation method: In order to evaluate the efficiency, the author builds the simulation models tested on the computer.

3. Scientific and Practical signification

Scientific signification

- The topic is a useful reference source for all readers;
- The Dissertation can solve some limitations of other fuel optimal route calculation methods which are currently being applied.

Practical signification

- The dissertation is an effective solution which contributes to improve the energy efficiency and reducing greenhouse gas emissions from vessel, especially when IMO requires strictly on emission reduction;
- In addition, the dissertation once being approved and registered, can be used for Vietnamese shipping fleets, vessel operating operators and maritime port authorities (VTS).

4. Main results and new contributions of the Dissertation

- Master the global wave news, the global wind news is encoded in Grib 2 format from the database of the Institute for Research on Sustainable Development of the Human Atmosphere under Kyoto University, Japan (Rish – Research Institute for Sustainable Humanosphere);

- Master the global current data which is encoded in netCDF (Network Common Data Form) format from the database of the real-time ocean current analysis and research project (Oscar – Ocean Surface Current Analysis Real Time) under the Jet Propulsion Laboratory Physical Oceanography, California Institute of Technology (Project Management Institute of the US space agency);

On that basis, synthetic weather data files are created to serve route calculations and fuel-optimized vessel operating plans.

- Applying the least squares method to build a database of vessel speed change and fuel consumption specification in each specific navigation condition to calculate the route and optimal operation planning;

- Develop an improved bacterial algorithm to calculate vessel routes and fuel-optimized plans based on the just in time principle.

Supervisors

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Viet Thanh

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Minh Duc

Ph.D Candidate

Dang Quang Viet