

THÔNG TIN TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Tên đề tài: Nghiên cứu phát triển tăng cường năng lực quan sát và quản lý tàu thuyền ứng dụng hệ thống nhận dạng tự động (AIS)

Ngành: Khoa học Hàng hải

Mã số: 9520116

Chuyên ngành: Khoa học Hàng hải

Nghiên cứu sinh: Nguyễn Thanh Vân

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS. TS. Nguyễn Minh Đức

2. PGS. TS. Trần Xuân Việt

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

1. Mục đích nghiên cứu của luận án

Nghiên cứu giải pháp tích hợp hệ thống AIS và công nghệ trí tuệ nhân tạo để hỗ trợ quản lý, giám sát tàu thuyền nhằm bảo đảm an toàn hàng hải trong khu vực luồng, cụ thể bao gồm:

Đề xuất mô hình đánh giá rủi ro đâm va tàu thuyền trên luồng hàng hải trên cơ sở dữ liệu AIS và ứng dụng mạng nơ ron nhân tạo;

Nghiên cứu xây dựng hệ thống hỗ trợ đánh giá đâm va tàu thuyền trên luồng theo thời gian thực dựa trên dữ liệu AIS để dự báo, cảnh báo sớm nguy cơ rủi ro đâm va tàu thuyền nhằm nâng cao năng lực quản lý, giám sát tàu thuyền;

Nghiên cứu phát triển các bản tin AIS đặc biệt, còn gọi là các bản tin ASM (Application Specific Message) để thực hiện cảnh báo nguy cơ rủi ro đâm va tàu thuyền trên chính bản tin ASM của hệ thống AIS.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của luận án

Đối tượng nghiên cứu: Hệ thống hỗ trợ đánh giá đâm va tàu thuyền trên luồng hàng hải theo thời gian thực dựa trên cơ sở ứng dụng hệ thống nhận dạng tự động AIS.

Phạm vi nghiên cứu: Đề tài tập trung vào công tác quản lý, giám sát đảm bảo an toàn hàng hải trên luồng và khu vực cảng. Dữ liệu được sử dụng là dữ liệu thu AIS. Thực hiện đánh giá nguy cơ đâm va tàu thuyền trên luồng hàng hải ứng dụng hệ thống AIS và thử nghiệm trên luồng Hải Phòng.

3. Phương pháp nghiên cứu của luận án

Phương pháp phân tích và tổng hợp các tài liệu về hệ thống AIS, các phương pháp đánh giá rủi ro đâm va tàu thuyền, các tài liệu về trí tuệ nhân tạo... để hình thành cơ sở nghiên cứu, giải pháp triển khai cho luận án.

Phương pháp chuyên gia: tham vấn về chuyên môn, kỹ thuật để xác định rủi ro đâm va với thang điểm đánh giá tương ứng của mô hình đánh giá rủi ro đâm va trên luồng được xây dựng.

Phương pháp ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) - mạng nơ ron trong xây dựng mô hình đánh giá rủi ro đâm va tàu thuyền trên luồng hàng hải.

Phương pháp xây dựng hệ thống hỗ trợ đánh giá rủi ro đâm va tàu thuyền trên luồng hàng hải theo thời gian thực.

Phương pháp triển khai thực nghiệm: Thử nghiệm đánh giá nguy cơ rủi ro đâm va trên luồng hàng hải Hải Phòng.

4. Những đóng góp mới của luận án

Thứ nhất, thiết kế, chế tạo bộ thu AIS ứng dụng công nghệ vô tuyến điều khiển bằng phần mềm (còn gọi là bộ thu AIS mềm) để tạo ra sự linh hoạt, chủ động trong thu thập, phân tích và xử lý dữ liệu AIS.

Thứ hai, đề xuất một mô hình đánh giá rủi ro đâm va tàu thuyền trên luồng hàng hải ứng dụng mạng nơ ron có khả năng đánh giá sớm nguy cơ đâm va theo nguyên tắc đánh giá từ xa, phù hợp với điều kiện hoạt động của tàu thuyền trên luồng. Mô hình sử dụng các yếu tố môi trường và các yếu tố đặc trưng của luồng, có thể áp dụng để đánh giá nguy cơ đâm va trên các luồng hàng hải khác nhau trên cơ sở tham vấn ý kiến chuyên gia và khai phá dữ liệu. Đây là hướng tiếp cận mới, phù hợp hơn khi đánh giá rủi ro đâm va trên luồng so với các phương pháp đánh giá rủi ro đâm va thường được sử dụng như TCPA/DCPA và miền tàu.

Thứ ba, xây dựng hệ thống hỗ trợ đánh giá rủi ro đâm va tàu thuyền theo thời gian thực trên cơ sở dữ liệu AIS với khả năng dự báo, cảnh báo nguy cơ đâm va trên luồng, có thể bổ sung công cụ hỗ trợ đảm bảo an toàn hàng cho các hệ thống giám sát phương tiện sẵn có, góp phần nâng cao hiệu quả của công tác quản lý, giám sát tàu thuyền, nhằm bảo đảm an toàn hàng hải.

Cuối cùng, nghiên cứu ứng dụng bản tin AIS số 8 để thực hiện tạo ra các bản tin cảnh báo nguy cơ đâm va trên luồng, trong đó, các bản tin được tạo ra là các bản tin cảnh báo nội vùng, cung cấp thông tin cảnh báo trực tiếp tới các tàu có nguy cơ đâm va, giúp hỗ trợ công tác quản lý hàng hải trên luồng.

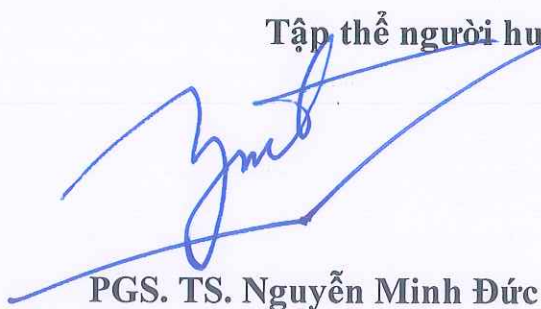
5. Kết cấu của luận án

Luận án gồm các phần theo thứ tự sau: Mở đầu; Nội dung chính (gồm 04 chương); Kết luận; Hướng phát triển của đề tài; Các công trình khoa học công bố kết quả đề tài luận án; danh mục tài liệu tham khảo; Phụ lục.

Hải Phòng, ngày 28 tháng 05 năm 2024

Tập thể người hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh



PGS. TS. Nguyễn Minh Đức



PGS. TS. Trần Xuân Việt



Nguyễn Thanh Vân

INFORMATION ON DISSERTATION IN ENGINEERING

Dissertation title: Research and development to enhance vessel observation and management capacity using automatic identification system (AIS)

Major: Science of Navigation

Code: 9840106

Ph.D. candidate: Nguyen Thanh Van

Supervisors: 1.Assoc.Prof.Dr Nguyen Minh Duc

2.Assoc.Prof.Dr Tran Xuan Viet

Education Institution: Vietnam Maritime University

1. Research aim

The purpose of the dissertation is order to propose solution to integrate AIS system and artificial intelligence technology to improve the efficiency of ship management to enhance maritime safety in the marine channel, including:

Proposing a ship collision risk assessment model on maritime channel based on AIS database and artificial neural network;

Establishing a real-time ship collision risk assessment system on maritime channel based on AIS data to predict and early warn of ship collision risk to improve the efficiency of vessel traffic management;

Research on developing AIS application specific messages, known as ASM messages to warn of ship collision risk on ASM messages of the AIS system.

2. Research object and scope

The object in the dissertation is real-time ship collision risk assessment system on maritime channel based on the AIS system application.

The main scope of this study is the vessel traffic management to ensure maritime safety on marine channel using AIS acquisition data. Carry out the ship collision risk assessment on the maritime channel using the AIS system and test on the Haiphong marine channel.

3. Research approaches

Method of analyzing and synthesizing to review published researches related to the dissertation topic such as the AIS system, methods of ship collision

risk assessment, artificial intelligence... to establish solutions for the study.

Expert method: consult maritime experts on determine the risk of ship collision risk with the corresponding assessment scale of the ship collision risk assessment model.

Method of applying artificial intelligence (AI) - neural network in establish the ship collision risk assessment model on maritime channel.

Method to establish the real-time ship collision risk assessment system on maritime channel.

Experimental implementation: testing real-time ship collision risk assessment system on Haiphong marine channel to evaluate the risk of ship collision.

4. Contributions of study

Firstly, design and manufacture an AIS receiver based on Software Defined Radio technology (called SDR AIS receiver) to create flexibility and proactive in collecting, analyzing and processing AIS data.

Secondly, propose the ship collision risk assessment model on maritime channel based on AIS database and artificial neural network to predict and early warn of ship collision risk according to remote assessment principle and suitable for operating conditions of vessels on marine channel. The model uses environmental and characteristics of marine channel factors to assess the risk of vessels collision in different navigation channels based on consultation experts and data mining. This is a new approach, more suitable for assessing ship collision risk on channels compared to commonly used collision risk assessment methods such as TCPA/DCPA and ship domain.

Thirdly, establish the real-time ship collision risk assessment system based on AIS data with the ability to predict and early warn of ship collision risk on marine channel, that is considered a support tool added into available vessels supervisor systems to improve the efficiency of vessel traffic management in order to ensure marine safety.

Finally, research on developing the application of AIS message No. 8 to create warning the risk of collision messages to ships collision directly, to enhance

the vessel traffic management on marine channel.

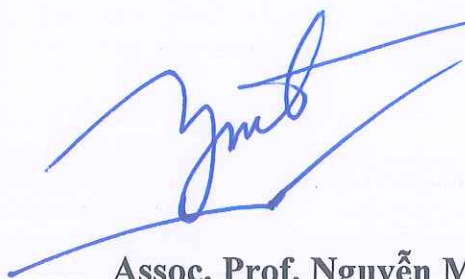
5. Structure of dissertation

The dissertation includes parts: Introduction; Content composed of four chapters; Conclusion; Recommendation; List of related publications; References; Appendix.

Haiphong, May 28th 2024

Supervisors

Nghiên cứu sinh



Assoc. Prof. Nguyễn Minh Đức Assoc. Prof. Trần Xuân Việt Nguyễn Thanh Vân