

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM



MAI XUÂN HƯƠNG
NGHIÊN CỨU NĂNG LỰC CỦA SỸ QUAN HÀNG HẢI
VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ ĐÂM VA
TÀU TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP

Tóm tắt luận án tiến sĩ kỹ thuật

Ngành: Khoa học hàng hải; mã số: 9840106

Chuyên ngành: Khoa học hàng hải

Hải Phòng - T7/2020

Công trình được hoàn thành tại Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS. Nguyễn Kim Phương

2. TS. Hà Nam Ninh

Có thể tìm hiểu luận án tại Thư viện Trường Đại học Hàng hải Việt Nam.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Theo thống kê của Tổ chức hàng hải thế giới và một số cơ quan đăng kiểm có uy tín, hơn 80% nguyên nhân đâm va tàu là do lỗi của con người. Sự phát triển mạnh mẽ của đội tàu, sức ép hiệu quả khai thác tàu từ các chủ tàu và những người khai thác tàu, sĩ quan boong phải trực ca độc lập trên buồng lái nhiều hơn. Sự lúng túng trong việc xử lý điều động tránh và một trong những nguyên nhân quan trọng dẫn đến tai nạn đâm va. Sự lúng túng này xuất phát từ hạn chế về trình độ, thiếu kinh nghiệm, thiếu sự tuân thủ đầy đủ các quy định về hàng hải như: cảnh giới, tốc độ an toàn, đánh giá rủi ro đâm va, sử dụng nguồn lực buồng lái không đúng khi có tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra, thực hiện điều động tránh và chưa phù hợp,...

Để giảm thiểu những tai nạn hàng hải trên biển, mà trong đó những tai nạn hàng hải do đâm va tàu thuyền chiếm phần lớn, cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa người quản lý tàu, cơ quan quản lý thuyền viên, cơ sở đào tạo và huấn luyện, cơ quan quản lý nhà nước về hàng hải trong việc nâng cao chất lượng sĩ quan trực ca buồng lái. Có thể thấy, việc thực thi nhiệm vụ trực ca của họ là yếu tố then chốt trong việc đảm bảo an toàn hàng hải khi tàu hành trình trên biển, đặc biệt ở tình huống tàu thuyền gặp nhau có nguy cơ đâm va.

Do vậy, việc nhận dạng được năng lực cần thiết của một sĩ quan trực ca buồng lái khi tình huống có nguy cơ đâm va tàu xuất hiện là điều cần thiết, có ý nghĩa về mặt khoa học và thực tiễn trong công tác dẫn tàu an toàn. Để hiện thực được điều này, đề tài ***“Nghiên cứu năng lực của sĩ quan hàng hải Việt Nam trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập”*** đã được nghiên cứu sinh lựa chọn, với mong muốn thiết lập mô hình mà trong đó tích hợp được các năng lực khác nhau cùng với một công cụ hỗ trợ hiện đại và thuận tiện nhằm đảm bảo cho sĩ quan trực ca tránh va tàu an toàn.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Tình hình nghiên cứu trên thế giới liên quan đến đề tài

Các nước trong khu vực đặc biệt là một số nước có ngành hàng hải phát triển mạnh như Nhật Bản, là nước có ngành hàng hải phát triển vượt trội trong khu vực trong đó nghiên cứu về yếu tố con người trong điều khiển tàu biển có chuyên gia đầu ngành của Nhật Bản là giáo sư KOBAYASHI Hiroaki cũng đã nghiên cứu rất sâu về nhận thức con người trong các môi trường hàng hải cho đội ngũ sĩ quan điều khiển tàu biển, tìm ra nguyên nhân các lỗi chủ yếu, nhằm đưa ra những khuyến cáo giúp điều động tàu tránh va an toàn và hiệu quả. Hàn Quốc, Trung Quốc, Đài Loan, Thủy Điển,... cũng đã nghiên cứu hệ thống tránh va thông minh, các thông số TCPA và CPA an toàn, đưa ra các khuyến cáo cho các SQTCLB trong tình huống có nguy cơ đâm va.

Tình hình nghiên cứu trong nước

Hiện tại ở Việt Nam có bài báo “Nguyên nhân tai nạn đâm va tàu biển và một số các biện pháp phòng ngừa”, Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải

, Số 25 – 1/2011 của PGS.TS Nguyễn Việt Thành; KS.Phạm Văn Tân (2011), nói đến và phân tích các nguyên nhân xảy ra các tai nạn hàng hải đặc biệt trong vấn đề đâm va xảy ra, chủ yếu do lỗi của sỹ quan điều khiển tàu biển, Cục hàng hải Việt Nam cũng đã tổng kết hàng năm về tai nạn đâm va tàu, cũng chỉ ra các nguyên nhân xảy ra đâm va do lỗi chủ yếu của con người. Cho đến nay chưa có một công trình nghiên cứu nào nói đến năng lực xử lý trong tình huống có nguy cơ đâm va và đưa ra được những khuyến cáo, hỗ trợ ra quyết định tránh va cho SQTCBL Việt Nam.

3. Mục đích nghiên cứu của đề tài

Đề tài luận án được nghiên cứu nhằm thiết lập mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL trong ca trực độc lập. Trên cơ sở đó, xây dựng CSTT, chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va, góp phần trợ giúp SQTCBL Việt Nam khi thực thi nhiệm vụ trong ca trực, đồng thời phục vụ công tác đào tạo và huấn luyện hàng hải.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của đề tài

Để đạt được mục đích nghiên cứu, đề tài tập trung nghiên cứu đối tượng và phạm vi nghiên cứu như sau:

Đối tượng nghiên cứu:

- Tình huống hai tàu gặp nhau có nguy cơ đâm va trên biển.
- Năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va.
- Quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972.
- Các vụ tai nạn đâm va đã xảy ra của thuyền viên Việt Nam.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài:

Đề tài tập trung nghiên cứu năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam có kinh nghiệm trong ca trực độc lập với các tình huống có nguy cơ đâm va giữa tàu chủ và tàu MT trên biển trong điều kiện tầm nhìn xa tốt, cụ thể như sau:

- Tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đi đối hướng;
- Tình huống tàu MT đi cắt hướng;
- Tình huống tàu MT là tàu thuyền vượt.

5. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu đặt ra các phương pháp nghiên cứu đã được sử dụng trong đề tài luận án như:

- Nghiên cứu lý thuyết:
 - + Tìm hiểu, phân tích các nguyên nhân tai nạn đâm va, quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va và tàu thuyền trên biển 1972.
 - + Thống kê, tổng hợp dữ liệu: Thống kê tai nạn đâm va, tổng hợp các nguyên nhân, tình huống điển hình đâm va đã xảy ra.
 - + Sử dụng phương pháp mô hình hóa: Áp dụng lập luận mờ xây dựng CSTT các tình huống đâm va và hành động tránh va và tương ứng.
- Khảo sát và thực nghiệm: Xây dựng phiếu khảo sát, khảo sát, phỏng vấn các chuyên gia đầu ngành về điều khiển tàu biển; xây dựng các bài tập

tình huống đâm va và tiến hành thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái với đối tượng và các sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam.

- Ứng dụng công nghệ thông tin: Tiếp cận HCG để xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va cho SQTCBL Việt Nam trong các tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập.

6. Điểm mới của đề tài luận án

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đạt được, đề tài luận án có những điểm đóng góp mới như sau:

- Đề xuất được điều kiện trực ca độc lập trên biển cho SQTCBL Việt Nam

- Đề xuất mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập của SQTCBL Việt Nam;

- Xây dựng CSTT các tình huống có nguy cơ đâm va trong tầm nhìn xa tốt và sơ đồ điều động tránh va tương ứng.

- Xây dựng hệ chuyên gia (HCG) hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong các tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển.

7. Kết cấu của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận và tài liệu tham khảo, luận án được kết cấu thành 4 Chương nội dung, cụ thể:

Chương 1. Cơ sở lý luận về năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam.

Chương 2. Khảo sát năng lực của SQTCBL Việt Nam trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trong ca trực độc lập trên biển.

Chương 3. Mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trong ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam.

Chương 4. Xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va.

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ NĂNG LỰC XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ ĐÂM VA TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP TRÊN BIỂN CỦA SQTCBL VIỆT NAM

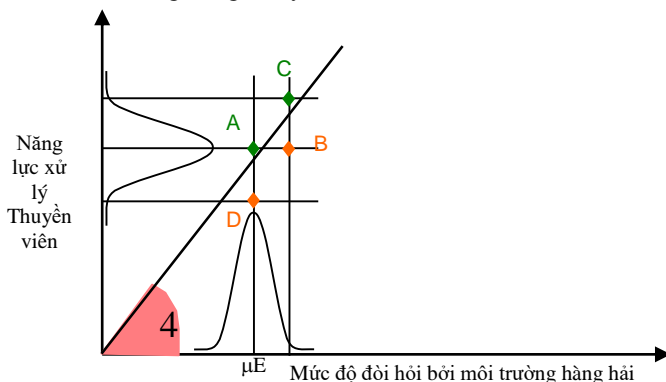
1.1. Năng lực xử lý của SQTCBL

1.1.1. Khái niệm năng lực xử lý của SQTCBL

Năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL Việt Nam là chuỗi các quy trình xử lý trên buồng lái dựa trên luật COLREG 1972, năng lực cảnh giới, các kỹ năng sử dụng các trang thiết bị buồng lái, kỹ năng điều động tàu, kỹ năng xử lý các tình huống vượt quá năng lực đảm bảo thực hiện tránh va tàu an toàn và hiệu quả.

Đâm va tàu thuyền trên biển xảy ra bởi nhiều yếu tố, theo thống kê có đến 80% nguyên nhân xảy ra đâm va là do hành động của SQTCBL. Bên cạnh đó, mức độ của các khó khăn hàng hải phụ thuộc vào môi trường hàng hải. Vì vậy có thể nói điều kiện hàng hải là mối liên hệ giữa khó khăn trong hàng hải và khả năng chuyên môn của SQTCBL.

Hình 1.4 cho thấy, trong cả hai trường hợp năng lực của sĩ quan hàng hải và mức độ đòi hỏi của môi trường hàng hải là trung bình như điểm A, đảm bảo yếu tố an toàn hàng hải. Tuy nhiên như ta đã giải thích ở trên năng lực xử lý của sĩ quan hàng hải không phải là hằng số, những sĩ quan có năng lực xử lý dưới mức năng lực xử lý trung bình điều kiện môi trường hàng hải không thay đổi thì điểm an toàn D sẽ rơi vào vùng đỏ nguy hiểm phía dưới của đường đồ thị. Cũng ở hình 1.4 nếu điều kiện môi trường khó khăn hơn nhưng năng lực xử lý của sĩ quan vẫn ở mức độ trung bình thì điểm an toàn B vẫn rơi vào vùng nguy hiểm, còn nếu năng lực xử lý của sĩ quan được tăng lên, thì điểm an toàn C sẽ nằm trong vùng xử lý an toàn.



Hình 1.4. Sự dao động của an toàn hàng hải liên quan đến xác suất của năng lực của sĩ quan và mức độ đòi hỏi bởi môi trường hàng hải.

1.1.2. Tiêu chuẩn năng lực của SQTCBL theo Công ước STCW 78/2010

Theo công ước STCW78/2010, để đảm bảo dẫn tàu an toàn yêu cầu đặt ra đối với SQTCBL phải đáp ứng được các năng lực tối thiểu như sau:

- Lập kế hoạch và thực hiện hành trình
- Duy trì ca trực hàng hải an toàn
- Sử dụng radar và ARPA để duy trì an toàn hàng hải
- Ứng phó các tình huống khẩn cấp
- Ứng phó tín hiệu cứu nạn trên biển
- Sử dụng thuật ngữ thông tin liên lạc hàng hải tiêu chuẩn của IMO và sử dụng tiếng Anh theo hình thức viết và nói
- Phát và thu nhận thông tin bằng tín hiệu thị giác
- Điều động tàu tránh va

1.1.3 Các năng lực của SQTCBL Việt Nam tàu từ 500GT trở lên

Theo thông tư số: 37/2016/TT-BGTVT, Quy định về tiêu chuẩn chuyên môn, chứng chỉ chuyên môn, đào tạo, huấn luyện thuyền viên và định biên an toàn tối thiểu của tàu biển Việt Nam, Điều 6 - Tiêu chuẩn chuyên môn

của sỹ quan boong tàu từ 500 GT trở lên quy định:

Điều 6. Tiêu chuẩn chuyên môn của sỹ quan boong tàu từ 500 GT trở lên

Sỹ quan boong tàu từ 500 GT trở lên phải đáp ứng các tiêu chuẩn chuyên môn quy định tại các Mục A-II/1, A-IV/2 và A-VIII/2 của Bộ luật STCW về các chức năng sau đây:

1. Hàng hải theo mức vận hành
2. Kỹ thuật làm hàng và sắp xếp hàng hóa theo mức vận hành.
3. Kiểm soát hoạt động của tàu và chăm sóc người trên tàu theo mức vận hành.
4. Thông tin liên lạc theo mức vận hành.

1.1.4 Những kỹ thuật cơ bản cần thiết cho xử lý an toàn trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển

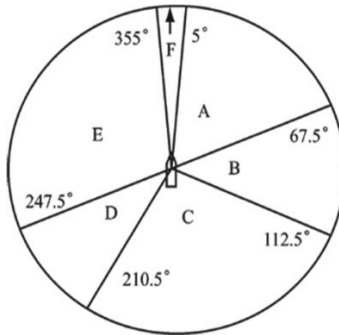
- Cảnh giới (Look out)
- Xác định vị trí tàu (Positioning)
- Điều động tàu (Maneuvering)
- Sử dụng trang thiết bị bùồng lái (Instrument manipulation)
- Hội thoại VHF (Communication)
- Quy tắc tránh va (Rule of road)
- Lập kế hoạch (Planning)
- Xử lý sự cố (Emergency)
- Quản lý (Management)

1.2 Nguy cơ đâm va tàu trên biển

1.2.1 Khái niệm nguy cơ đâm va

Theo Điều 7 của COLREG 1972 nguy cơ đâm va xảy ra khi một tàu đang đến gần có phương vị không đổi hoặc gần như không đổi, đôi khi cũng xảy ra phương vị thay đổi đối với những tàu ở gần với chiều dài rất lớn như đoàn lái.

1.2.2 Các tình huống có nguy cơ đâm va



Hình 1.5. Vị trí tương quan giữa tàu chủ và tàu mục tiêu

1.2.3 Nguyên nhân đâm va trên biển

- Thống kê tai nạn đâm va tàu trên vùng biển Việt Nam những năm gần đây.
- Nguyên nhân gây tai nạn đâm va tàu biển
Yếu tố chủ quan từ người điều khiển tàu
Các yếu tố khách quan

1.3 Trục ca độc lập trên biển

1.3.1 Khái niệm ca trực độc lập trên biển

Ca trực độc lập là ca trực mà SQT/CBL một mình trên buồng lái, phải thực hiện tất cả các việc kể cả công việc của thủy thủ. SQT/CBL làm các công việc của sỹ quan như điều khiển tàu, cảnh giới, sử dụng Radar/ARPA, sử dụng VHF thông tin nội bộ và bên ngoài, sử dụng ECDIS để lấy thông tin, xác định vị trí, điều khiển tay chông truyền lệnh, thử các trang thiết bị buồng lái, ghi chép các nhật ký điều động ngoài ra SQT/CBL còn phải cảnh giới và lái tàu thay nhiệm vụ của thủy thủ.

1.3.2 Điều kiện ca trực độc lập trên biển theo STCW 2010

1.3.3 Điều kiện ca trực độc lập của SQT/CBL Việt Nam

Từ khái niệm ca trực độc lập chương 1 mục 1.3.1 và điều kiện ca trực độc lập chương 1 mục 1.3.2 cụ thể ca trực độc lập của SQT/CBL Việt Nam được đề xuất như sau:

- SQT/CBL phải đảm bảo nghỉ ngơi hợp lý theo MLC 2006;
- Việc trực ca được diễn ra vào ban ngày từ 08h00 đến 17h00;
- Ca trực sẽ được hỗ trợ bởi thủy thủ đi làm trên boong có cầm theo Walkie - Talkie cầm tay;
- Ca trực sẽ được hỗ trợ bởi thuyền trưởng;
- Chỉ bố trí ca trực khi tàu hành trình cách bờ trên 12 hải lý;
- SQT/CBL phải sử dụng thành thạo tất cả các trang thiết bị buồng lái;
- Các trang thiết bị buồng lái tất cả phải ở trạng thái hoạt động tốt và được thử trước khi ca trực bắt đầu;
- SQT/CBL không được làm bất kỳ việc gì ảnh hưởng đến ca trực và an toàn của tàu trong suốt quá trình trực ca của mình;

- Trạng thái thời tiết tốt, sóng dưới cấp 4, biển dưới cấp 3;
- Tầm nhìn xa trên 5 hải lý;
- Dòng chảy rất nhỏ, nhỏ hơn 0.5kts
- Mật độ giao thông chỉ có từ 1-2 tàu mục tiêu.

1.4. Quy trình xử lý của SQT/CBL trong tình huống có nguy cơ đâm va trên biển

- *Quy trình phát hiện tàu MT*
- *Quy trình nhận dạng các tàu mục tiêu*
- *Quy trình xác nhận các tàu mục tiêu nguy hiểm*
- *Quy trình lập kế hoạch điều động tránh va với tàu MT*
- *Thực hiện kế hoạch điều động tránh va với tàu MT*
- *Quy trình quay trở về hướng đi cũ*

1.5 Kết luận chương 1

Chương 1 đã đạt được các kết quả nghiên cứu như sau:

- Đưa ra khái niệm năng lực xử lý của SQT/CBL và tổng hợp tiêu chuẩn năng lực của SQT/CBL theo STCW 78/2010 và quy định của Việt Nam.
- Hệ thống hóa các kỹ thuật cơ bản trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQT/CBL.
- Phân tích nguyên nhân chủ yếu gây ra các vụ đâm va tàu biển.
- Tổng hợp các tình huống có nguy cơ đâm va theo COLREG 1972 và hành động tránh va tương ứng.
- Đưa ra khái niệm ca trực độc lập và những điều kiện để thi hành một ca trực độc lập trên biển của SQT/CBL Việt Nam.
- Đưa ra quy trình xử lý trong tình huống có đâm va tàu trên biển của SQT/CBL.

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT NĂNG LỰC CỦA SQT/CBL VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ ĐÂM VA VÀ TÀU TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP TRÊN BIỂN

2.1. Các năng lực cần khảo sát trong tình huống có nguy cơ đâm va

Căn cứ vào kết quả phân tích năng lực của SQT/CBL theo yêu cầu của STCW 78/2010, cũng như quy định của Việt Nam, cùng với những kỹ thuật cơ bản trong trực ca theo khuyến nghị của IMO, các năng lực khảo sát của SQT/CBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va được đưa ra như sau:

- Đánh giá rủi ro đâm va (Risk Assessment)
- Cảnh giới
- Sử dụng trang thiết bị bùồng lái
- Xác định vị trí tàu
- Áp dụng COLREG1972

- Sử dụng VHF
- Điều động tránh va
- Xử lý khẩn cấp trong tình huống có nguy cơ đâm va

2.2 Lựa chọn đối tượng và phương pháp khảo sát

Các sĩ quan hàng hải kinh nghiệm

Những chuyên gia ĐKTB, là những người đã làm việc trên tàu biển nhiều năm trên cương vị thuyền trưởng

Hình thức khảo sát:

- Khảo sát bằng phiếu:
- Khảo sát bằng thực nghiệm các tình huống có nguy cơ đâm va điển

hình:

2.3. Khảo sát chuyên gia điều khiển tàu biển

2.3.1 Thiết kế nội dung và hình thức của phiếu khảo sát

2.3.2. Kết quả khảo sát từ phiếu lấy ý kiến của các chuyên gia hàng hải trong lĩnh vực điều khiển tàu biển

Kết quả khảo sát các chuyên gia về ĐKTB cho ta thấy các năng lực xử lý được các chuyên gia đồng ý như sau:

- Đánh giá rủi ro trong tình huống có nguy cơ đâm va
- Cảnh giới;
- Sử dụng các thiết bị buồng lái;
- Xác định vị trí tàu;
- Tuân thủ COLREG 1972;
- Sử dụng VHF để thông tin liên lạc;
- Điều động tránh va;
- Xử lý tình huống trong trường hợp khẩn cấp.

Đây là các năng lực xử lý rất quan trọng, là cơ sở để xây dựng mô hình năng lực xử lý của SQTCLB Việt Nam trong tình huống có đâm va trong ca trực độc lập.

2.4. Khảo sát năng lực xử lý của SQTCLB Việt Nam bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái

2.4.1. Giới thiệu hệ thống mô phỏng buồng lái thuộc Trung tâm thực hành – mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

2.4.2. Xây dựng bài tập tình huống có nguy cơ đâm va giữa hai tàu

- Xác định tình huống điển hình
- Lựa chọn khu vực thiết kế tình huống
- Chọn tàu

2.4.3. Tổ chức thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng

2.4.4. Kết quả khảo sát bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái

- Cảnh giới
- Xác định vị trí tàu
- Sử dụng VHF
- Điều động tàu tránh va
- Xử lý của SQTCLB khi gặp trường hợp khẩn cấp

2.5. Đánh giá năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển của SQTCLB Việt Nam

- Đánh giá rủi ro đâm va trong tình huống có nguy cơ đâm va:
- Cảnh giới:
- Xác định vị trí tàu:
- Sử dụng các trang thiết bị buồng lái:
- Sử dụng VHF:
- Tuân thủ COLREG 1972
- Điều động tàu tránh va:
- Xử lý trong trường hợp khẩn cấp:

2.6. Kết luận chương 2

Từ kết quả khảo sát bằng phiếu, các năng lực cần thiết để xử lý tình huống hai tàu gặp nhau có nguy cơ đâm va trên biển trong điều kiện SQHH trực ca độc lập trên buồng lái đã được xác định cụ thể. Các năng lực này là tiền đề để tiến hành thực nghiệm tình huống trên hệ thống MPHHL.

Kết quả thực nghiệm tình huống trên hệ thống MPHHL đã được thu thập đầy đủ, được tổng hợp và đánh giá. Đây là những dữ liệu quan trọng phục vụ cho việc thiết lập mô hình năng lực được xem là tiêu chuẩn cho SQTCLB Việt Nam trong việc xử lý tình huống có nguy cơ đâm va và tàu trên biển trong ca trực độc lập.

CHƯƠNG 3. MÔ HÌNH NĂNG LỰC CỦA SQHH VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG TÒN TẠI NGUY CƠ ĐÂM VA TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP

3.1. Sơ đồ mô hình

Trên cơ sở COLREG1972, ý kiến chuyên gia, phân tích số liệu từ kết quả thực nghiệm tình huống của các SQTCLB tại phòng mô phỏng buồng lái, mô hình năng lực xử lý trong các tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCLBVN trong ca trực độc lập được đề xuất như sau (hình 3.1).



Hình 3.1. Mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTICBL Việt Nam trong ca trực độc lập trên biển

3.2. Nội dung của mô hình

3.2.1 Đánh giá rủi ro đâm va (Risk assessment)

Khi đánh giá rủi ro đâm va trong ca trực độc lập trên buồng lái, SQTICBL cần nhận diện được các hiểm họa sau đây:

- + Cảnh giới không thích hợp;
- + Sử dụng các trang thiết bị buồng lái không phù hợp;
- + Không sử dụng đúng thuật ngữ khi sử dụng VHF để liên lạc;
- + Không tuân thủ theo COLREG 1972;
- + Điều động tránh va không kịp thời, dứt khoát;
- + Thiếu kỹ năng xử lý trong tình huống quá gần.

SQTICBL sử dụng phương pháp đánh giá rủi ro của IMO.

3.2.2 Cảnh giới

Khi cảnh giới, phát hiện mục tiêu trong vùng trên 8 NM, các SQTICBL cần tiến hành các công việc như sau trong mỗi tình huống sau đây:

- Trường hợp tàu thuyền MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.1):

Bảng 3.1. Tác nghiệp cảnh giới ở tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần đối hướng có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	6
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	6
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	5
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

- Trường hợp tàu thuyền MT cắt hướng từ phía mạn phải có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.2).

Bảng 3.2. Tác nghiệp cảnh giới trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	8
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	7
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	6
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

- Trường hợp tàu thuyền MT cắt hướng từ phía mạn trái có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.3).

Bảng 3.3. Tác nghiệp cảnh giới trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	7
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	7
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	5
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

- Trường hợp tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.4).

Bảng 3.4. Tác nghiệp cảnh giới trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	6
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	6
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	5
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

3.2.3 Xác định vị trí tàu

Nội dung năng lực xác định vị trí tàu như sau:

- Xác định vị trí tàu sử dụng Radar và MT bờ nếu có;
- Xác định vị trí tàu sử dụng GPS nếu không có MT bờ;
- Số lần cần thiết xác định vị trí tàu trong một tình huống có nguy cơ đâm va trên biển 2 lần, xác định vị trí tàu một lần trước khi tránh va và một lần sau khi tránh va;

- Trong trường hợp nếu không thể xác định được vị trí tàu trên hải đồ thì SQTCLB phải quan sát vị trí của tàu mình trên hải đồ điện tử với tỉ lệ xích lớn nhất để xem xét liệu hành động tránh va có đưa tàu vào vùng nguy hiểm hay không;

- Thời gian sử dụng cho một lần xác định vị trí tàu khoảng 1 phút 30 giây.

3.2.4 Sử dụng các trang thiết bị bùồng lái

Nội dung năng lực sử dụng trang thiết bị bùồng lái như sau:

- Sử dụng 2 Radar/ARPA, 06NM và 12NM, các Radar phải được tăng giảm thang tầm xa để quan sát và phát hiện MT sớm;
- Sử dụng AIS và ECDIS để phát hiện sớm tàu MT và biết được vị trí tàu MT;
- Kiểm tra 02 VHF trực canh và âm lượng;
- Kiểm tra hệ thống lái;
- Kiểm tra các đèn hành trình và còi;

- Kiểm tra sai số của La bàn.

3.2.5 Áp dụng COLREG 1972

Các SQTCBL Việt Nam cần tuân thủ các điều luật theo COLREG 1972 như sau:

- Điều luật quy định về hành trình trong mọi tầm nhìn:

+ Điều 5. Cảnh giới: Bằng mắt nhìn tai nghe, ống nhòm, 2 Radar/ARPA, VHF, ECDIS, AIS;

+ Điều 6. Tốc độ an toàn: Cân nhắc để sử dụng máy nếu cần thiết;

+ Điều 7. Đánh giá nguy cơ va chạm xảy ra: Phương vị không đối và khoảng cách giảm dần hoặc khi sử dụng Radar/ARPA thì CPA < Min CPA và TCPA > 0;

+ Điều 8. Hành động tránh va: Sớm dứt khoát kịp thời để tàu MT phát hiện được sự thay đổi đó bằng mắt thường và Radar.

- Điều luật quy định về hành trình trong tầm nhìn thấy nhau bằng mắt thường:

+ Điều 13. Tàu thuyền vượt: Tàu thuyền vượt điều động tránh xa tàu thuyền bị vượt theo Điều 8 và tránh đi cắt mũi tàu thuyền bị vượt. Tàu thuyền bị vượt giữ nguyên hướng đi và tốc độ, tuy nhiên xét thấy có nguy cơ đâm va xảy ra thì tàu thuyền bị vượt phải điều động theo Điều 17. Tàu thuyền bị vượt điều động tàu đổi hướng sang trái hoặc phải phụ thuộc vào vị trí của tàu thuyền vượt. Nếu tàu thuyền vượt ở bên mạn trái tàu thuyền bị vượt thì tàu thuyền bị vượt đổi hướng đi sang PHẢI, nếu tàu thuyền vượt nằm ở bên mạn phải tàu thuyền bị vượt thì tàu thuyền bị vượt đổi hướng sang TRÁI.

+ Điều 14. Tàu thuyền đi đối hướng: Cả hai tàu đổi hướng sang PHẢI và qua nhau ở mạn trái.

+ Điều 15. Tàu thuyền đi cắt hướng: Tàu thuyền MT cắt hướng từ mạn phải thì tàu chủ đổi hướng sang PHẢI, tàu thuyền MT cắt hướng từ mạn trái thì tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ, tuy nhiên dưới 4 hải lý thì tàu chủ phải tiến hành điều động theo Điều 17, đổi hướng sang PHẢI cho đến khi tàu MT cắt sau lái tàu chủ.

+ Điều 16. Hành động tàu thuyền phải nhường đường: Hành động sớm dứt khoát kịp thời tránh xa tàu thuyền được nhường đường.

+ Điều 17. Hành động của tàu thuyền được nhường đường: Giữ nguyên hướng đi và tốc độ, nếu trong trường hợp tàu thuyền phải nhường đường đã hành động không đúng, hoặc chỉ dựa vào sự điều động của tàu thuyền phải nhường đường thì tàu thuyền được nhường đường phải điều động tránh va, đổi hướng sang PHẢI tránh xa tàu phải nhường đường nếu tàu phải nhường đường đang ở phía trái của tàu thuyền được nhường đường.

- Quy định về tín hiệu điều động và loan báo:

+ Điều 34. Tín hiệu điều động và cảnh báo: sử dụng ít nhất 5 tiếng còi ngắn hoặc ít nhất 5 chóp ngắn nếu thấy nghi ngờ hoặc 1 tiếng còi ngắn khi đổi hướng sang phải.

3.2.6 Sử dụng VHF

Sử dụng VHF để thông tin liên lạc để làm rõ thông tin tàu MT là việc cần làm sớm và chỉ sử dụng nó như là một nguồn thông tin hỗ trợ.

Nếu sử dụng VHF thì phải liên lạc sớm trước khi hành động tránh va và thỏa thuận tránh va theo COLREG 1972 với nội dung như sau:

- Khoảng cách lúc liên lạc là 8 NM trở lên hoặc TCPA trên 15 phút;
- Khoảng thời gian 1 lần liên lạc là không quá 1 phút 30 giây;
- Hỏi ý định hành động của tàu MT;

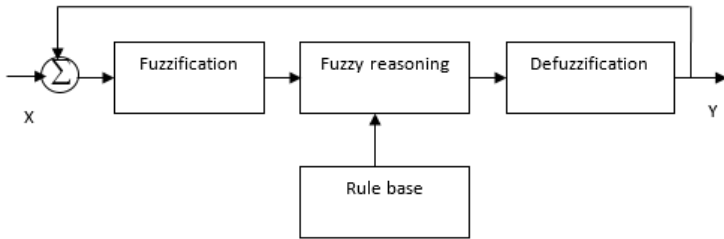
Thống nhất mạn qua nhau.

3.2.7 Điều động tàu tránh va

1. Logic mờ (Fuzzy logic)

2. Áp dụng logic mờ trong xây dựng cơ sở tri thức điều động tránh va

Mô hình áp dụng được đề xuất như chỉ ra trong Hình 3.2



Hình 3.2 Sơ đồ mô hình áp dụng logic mờ

Bằng phương pháp logic mờ, năng lực điều động tàu trong các tình huống tàu chủ gặp tàu mục tiêu như thể hiện ở hình 1.5 được tổng hợp cụ thể như dưới đây.

3. Tổng hợp năng lực điều động tàu tránh va trong từng tình huống cụ thể

1. Tàu MT đối hướng hoặc gần như đối hướng có đâm va xảy ra (Phần F, hình 1.5).

Bảng 3.8. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng với tàu chủ

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)
1	Gần (4.0 - 7.9)	TB (0.8 - 1.7)	40 độ Phải
2	TB (7.9 - 11.6)	TB (0.8 - 1.7)	30 độ Phải
3	Lớn (11.6 -15.5)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Phải

2. Tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra (Phần C và D, hình 1.5)

Bảng 3.9 Điều động tránh va trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ(Phần D, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	GoH (Độ)
1	Gần (4.0 - 10.0)	TB (0.5 - 1.0)	30 độ Phải

2	TB (10.0 - 15.5)	Lớn (1.0 - 2.1)	20 độ Phải
3	Lớn (15.5 - 30.0)	TB (0.5 - 1.0)	10 độ Phải

Bảng 3.10. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ (Phần C, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA(NM)	GoH (Độ)
1	Gần (7.9 - 14.0)	TB (0.8 - 1.7)	30 độ Trái
2	TB (14.0 - 18.0)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Trái
3	Lớn (18.0 - 30.0)	TB (0.8 - 1.7)	10 độ Trái

3. Tàu MT cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va (phần A và B, hình 1.5)

Bảng 3.11. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải (Phần A, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)
1	Gần (5.5 - 11.0)	Nhỏ (0.4 - 1.0)	60 độ Phải
2	TB (11.0 - 16.3)	TB (1.0 - 2.0)	50 độ Phải
3	Lớn (16.3 - 24.0)	TB (1.0 - 2.0)	30 độ Phải

Bảng 3.12. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải (Phần B, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)
1	Gần (3.9 - 10.0)	TB (0.8 - 1.5)	80 độ Phải
2	TB (10.0 - 17.0)	TB (0.8 - 1.5)	70 độ Phải
3	Lớn (17.0 - 24.0)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải

4. Tàu MT cắt hướng từ mạn trái tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần E, hình 1.5)

Bảng 3.13. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái (Phần E, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	GoH (Độ)
1	Gần (5.0 - 7.0)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	80 độ Phải
2	TB (7.0 - 9.5)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	70 độ Phải
3	Lớn (9.5 - 14.5)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải

3.2.8 Năng lực xử lý trong trường hợp khẩn cấp của SQTCLB

Trong trường hợp tàu MT vào vùng quá gần từ dưới 4NM và liên lạc VHF với tàu MT vẫn không thấy trả lời, SQTCLB phải gọi thủy thủ hỗ trợ ngay qua walkie - talkie cầm tay hoặc thiết bị truyền thanh nội bộ.

SQTCBL cũng cần gọi thuyền trưởng ngay trong một số trường hợp cụ thể như sau:

- Khoảng cách giữa hai tàu nhỏ hơn 4 NM và có nghi ngờ hành động;
- Khi nghi ngờ tình huống hoặc;
- Những tình huống khó khăn hoặc;
- Khi đang phân vân có nên gọi không hoặc;
- Khi phát hiện có 2 MT nguy hiểm.

3.3 Kết luận chương 3

Ở chương 3, với kết quả khảo sát ý kiến từ 100 chuyên gia điều khiển tàu biển, kết quả tổng hợp từ hoạt động trải nghiệm tình huống của 166 SQTCBL tại phòng mô phỏng buồng lái thuộc TTTH-MPHH của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, kết hợp áp dụng phương pháp logic mờ, mô hình năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam đã được xây dựng với các năng lực cụ thể như sau:

- Năng lực đánh giá rủi ro đâm va;
- Năng lực cảnh giới;
- Năng lực sử dụng trang thiết bị buồng lái;
- Năng lực sử dụng VHF;
- Năng lực áp dụng luật tránh va (COLREG1972),
- Năng lực điều động tránh va;
- Năng lực xử lý tình huống khẩn cấp;

Các dữ liệu chi tiết của mô hình năng lực này cơ sở để xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong ca trực độc lập trên biển.

CHƯƠNG 4. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH ĐIỀU ĐỘNG TÀU TRÁNH VA

Trên cơ sở mô hình năng lực xử lý SQTCBL Việt Nam đã được đề xuất ở Chương 3, cơ sở tri thức điều động tàu tránh va của SQTCBL được sử dụng cho việc xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định ứng dụng HCG. Với cơ chế hội thoại và đồ họa, chương trình sẽ là một công cụ trợ giúp sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam đưa ra các quyết định về điều động tàu tránh va trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển, cũng như hỗ trợ công tác đào tạo và huấn luyện hàng hải.

4.1. Giới thiệu về hệ chuyên gia ES (Expert System)

4.1.1 Cấu trúc hệ chuyên gia

Cơ sở tri thức (CSTT): Lưu trữ, biểu diễn các tri thức trong lĩnh vực mà hệ đảm nhiệm làm cơ sở cho các hoạt động của ES, nó bao gồm các luật và các sự kiện.

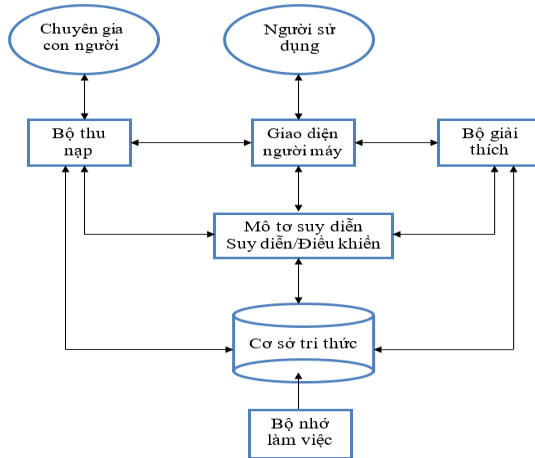
Mô-tơ suy diễn (Inference Engine): điều khiển và xử lý các tri thức được biểu diễn trong CSTT để đáp ứng các yêu cầu, câu hỏi của người sử dụng User.

Bộ học-thu nạp tri thức (Learning/Knowledge editor and Acquisition): Làm nhiệm vụ thu nhận tri thức từ chuyên gia con người, các kỹ sư

tri thức và các user thông qua các yêu cầu và câu hỏi của họ, sau đó đưa vào CSTT.

Bộ giải thích: Giải thích các hoạt động của hệ chuyên gia khi có yêu cầu của người sử dụng.

Người sử dụng (User): Cung cấp sự kiện là những gì đã biết, đã có thật hay những thông tin có ích cho hệ chuyên gia, và nhận được các câu trả lời là những lời khuyên hay gợi ý đúng đắn.



Hình 4.1 Cấu trúc Hệ chuyên gia

4.1.2 Đặc trưng và ứng dụng của hệ chuyên gia

4.2. Xây dựng CSTT điều động tránh va

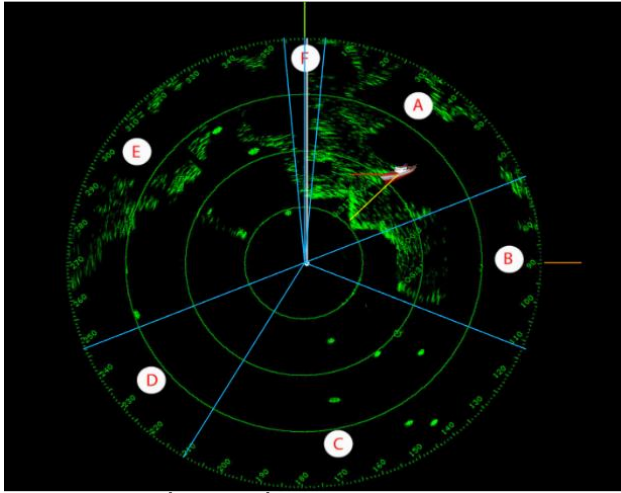
4.2.1. Thu thập dữ liệu

4.2.2. Xây dựng cơ sở tri thức

Theo quy tắc phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972, tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển được chia thành (Hình 4.2):

- Tàu mục tiêu đi đối hướng hoặc gần như đối hướng (phần F);
- Tàu mục tiêu cắt hướng từ mạn phải (phần A và B);
- Tàu thuyền vượt nhau (phần C và D);
- Tàu mục tiêu cắt hướng từ mạn trái (phần E).

Trong mỗi tình huống như đã chỉ ra hình 4.2, SQTCBL đều phải thực hiện công tác cảnh giới, phân loại MT, đánh giá MT, sử dụng các phương tiện thông tin liên lạc, các trang thiết bị bùồng lái để điều động tránh va. Khoảng cách quan sát MT là trên 8 hải lý, 4-8 hải lý là vùng điều động tránh va, hay 0-4 hải lý là vùng quá gần. Trên cơ sở mô hình năng lực xử lý của SQTCBL đã xây dựng cùng với cơ sở dữ liệu đã thu thập, CSTT về điều động tránh va trong các tình huống có nguy cơ đâm va đã được xây dựng gồm các luật ở dạng NẾU <Điều kiện> THÌ <Hành động> [4].



Hình 4.2 Giản đồ tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển

Các luật cụ thể ứng với mỗi tình huống như sau:

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Đo Phương vị MT bằng la bàn>.
- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Ước lượng khoảng cách MT bằng mắt hoặc ống nhòm>.
- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát góc ASPECT bằng la bàn hoặc ống nhòm>.
- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát góc mạn bằng mắt nhìn hoặc ống nhòm>.

...

Để có thể đưa ra quyết định chung nhất nhằm điều động tàu an toàn, hiệu quả khi xây dựng CSTT, phương pháp lập luận mờ được sử dụng ở mục 3.2.7, Chương 3 đã tạo ra những tập luật về hành động tránh va cho từng tình huống cụ thể khi hai tàu gặp nhau trong điều kiện trực ca buồng lái độc lập của sĩ quan hàng hải Việt Nam.

4.3. Hệ chuyên gia (Chương trình) hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va

4.3.1. Cấu trúc hệ

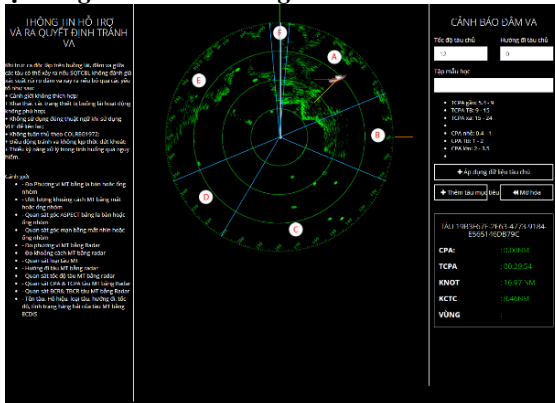
Các thành phần của hệ chuyên gia hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va được đề xuất như sau:

- Bộ thu nạp tri thức
- Bộ giải thích
- Giao diện

- Mô tơ suy diễn
- Cơ sở tri thức

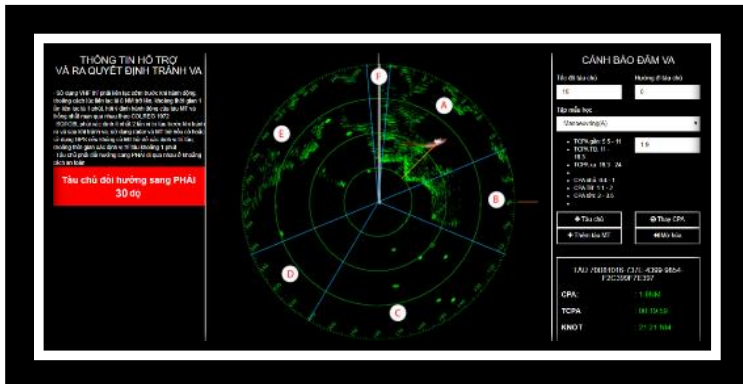
4.3.2 Xây dựng hệ thống

Giao diện hệ thống và các chức năng



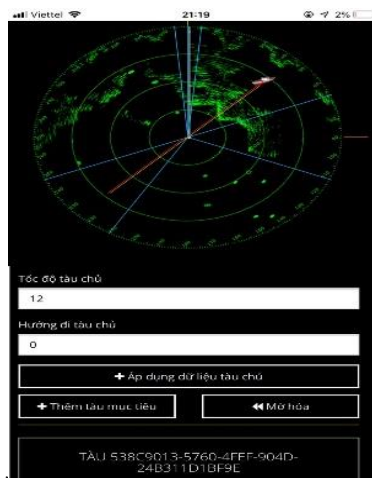
Hình 4.6 Giao diện chức năng đề giải tránh va

Để điều động tránh va, người sử dụng chọn chức năng điều động tránh va. Tại cửa sổ giao diện (hình 4.6), người sử dụng nhập dữ liệu tàu chủ, các tàu mục tiêu. Cơ chế Suy diễn cho phép người sử dụng làm việc với hệ thống qua chế độ hội thoại, qua đó hệ thống có thể đưa ra các công việc SQTCBL cần phải làm khi khoảng cách trên 8 hải lý tới tàu mục tiêu, khoảng cách điều động tránh va từ 4-8 hải lý, khoảng cách quá gần từ 0-4 hải lý khi gặp tình huống có nguy cơ đâm va.



Hình 4.7 Cửa sổ thông tin hỗ trợ và ra quyết định tránh va

Ngoài hệ thống hỗ trợ ra quyết định trên hệ thống máy tính, phần mềm sử dụng trên thiết bị cầm tay (điện thoại thông minh, máy tính bảng) được thiết kế như hình 4.8. Trên điện thoại thông minh, các SQTCLB vào vị trí tàu MT, hướng tàu mục tiêu và vận tốc tàu mục tiêu, sau đó phần mềm sẽ hỗ trợ tính toán báo TCPA và CPA sau đó trên cơ sở đó sẽ kết nối với CSTT và sẽ đưa ra quyết định hỗ trợ SQTCLB trong tình huống đưa vào.



trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh và trên điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng

4.4. Kiểm chuẩn chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh và

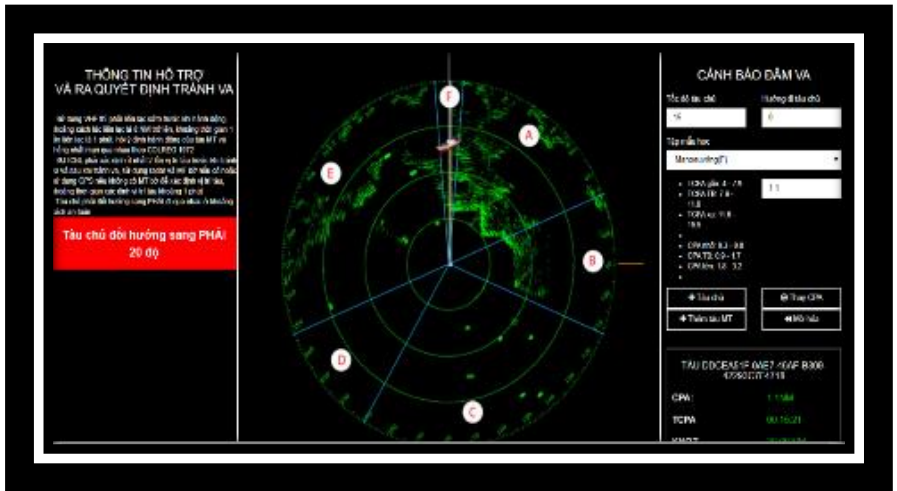
Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh và đã được kiểm chuẩn tại phòng MPBL của Khoa Hàng hải, Trường ĐHHH Việt Nam với 06 tình huống tàu chủ gặp tàu mục tiêu giống như trong quá trình thực nghiệm của SQTCLB (mục 2.4.2, Chương 2). Kết quả đạt được cụ thể như sau:

4.4.1 Tình huống tàu mục tiêu đi đối hướng có nguy cơ đâm va (Phần F)

Bảng 4.1 Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi đối hướng tại TTMPBL (Phần F)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh và của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (4.0 - 7.9)	TB (0.8 - 1.7)	40 độ Phải	7.5	40 độ Phải	0.9
2	TB (7.9 - 11.6)	TB(0.8 - 1.7)	30 độ Phải	8.7	30 độ Phải	1.0
3	Lớn (11.6 - 15.5)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Phải	13.5	20 độ Phải	1.1

Trong bảng 4.1, thông tin HCG đưa ra là đầu vào cho việc kiểm chuẩn, bao gồm: TCPA, CPA, CoH là góc thay đổi hướng đi so với hướng đi ban đầu khi thực hiện hành động tránh và, đơn vị là độ do Chương trình đưa ra; CPA kiểm chuẩn là kết quả giá trị CPA đạt được sau khi kết thúc tránh và trên hệ thống mô phỏng buồng lái với thông tin điều động tránh và mà Chương trình đã khuyến nghị (hình 4.9 - hình 4.17).



Hình 4.9 Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng



Hình 4.10 TCPA bắt đầu hành động tránh va và tại trung tâm mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng

Tương tự với các trường hợp còn lại cho kết quả kiểm chuẩn là phù hợp, CPA kiểm chuẩn hoàn toàn nằm trong miền giá trị CPA dự kiến đạt được như Chương trình đã đề xuất.

4.4.2. Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần A)

Bảng 4.2. Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần A)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (5.5 - 11.0)	Nhỏ (0.4 - 1.0)	60 độ Phải	5.5	60 độ Phải	0.8
2	TB (11.0 - 16.3)	TB(1.0 - 2.0)	50 độ Phải	11.2	50 độ Phải	1.5
3	Lớn (16.3- 24.0)	TB (1.0 - 2.0)	30 độ Phải	20.0	30 độ Phải	1.9

Tương tự như ở mục 4.4.1, kết quả kiểm chuẩn là phù hợp, CPA kiểm chuẩn hoàn toàn nằm trong miền giá trị CPAdự kiến đạt được như Chương trình đã đưa ra.

4.4.3. Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần B)

Bảng 4.3. Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có đâm và xảy ra (Phần B)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh và của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (3.9 - 10.0)	TB (0.8 - 1.5)	80 độ Phải	8.5	80 độ Phải	1.0
2	TB (10.0 - 17.0)	TB (0.8 - 1.5)	70 độ Phải	15.1	70 độ Phải	1.5
3	Lớn (17.0 - 24.0)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải	19.7	60 độ Phải	1.1

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh và khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

3.4.4. Tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm và

Bảng 4.4. Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi vượt tàu chủ có nguy cơ đâm và (Phần D)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh và của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (4.0 - 10.0)	TB (0.5 - 1.0)	30 độ Phải	7.5	30 độ Phải	0.6
2	TB (10.0 - 15.5)	Lớn (1.0 - 2.1)	20 độ Phải	14.0	20 độ Phải	1.1
3	Lớn (15.5 - 30.0)	TB (0.5 - 1.0)	10 độ Phải	28.9	10 độ Phải	0.6

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh và khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

Bảng 4.5. Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm và (Phần C)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh và của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (7.9 - 14.0)	TB (0.8 - 1.7)	30 độ Trái	13.8	30 độ Trái	0.8
2	TB (14.0 - 18.0)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Trái	15.0	20 độ Trái	1.1
3	Lớn (18.0 - 30.0)	TB (0.8 - 1.7)	10 độ Trái	25.2	10 độ Trái	0.9

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh và khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

3.4.5. Tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va xảy ra (Phần E)

Bảng 4.6 Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va (Phần E)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn(NM)
1	Gần (5.0 - 7.0)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	80 độ Phải	5.0	80 độ Phải	0.5
2	TB (7.0 - 9.5)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	70 độ Phải	7.5	70 độ Phải	0.7
3	Lớn (9.5- 14.5)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải	10.1	60 độ Phải	1.0

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh va khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

4.5 Kết luận chương 4

Trong Chương 4, bằng phương pháp ứng dụng hệ chuyên gia, chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va đã được xây dựng, với các kết quả như sau:

- Xây dựng bộ CSTT từ mô hình năng lực xử lý SQTCLB Việt Nam trong tình huống có đâm va trong ca trực độc lập trên biển.
- Xây dựng một hệ chuyên gia (HCG) với cơ chế hội thoại và đồ họa nhằm trợ giúp sĩ quan trực ca buồng lái đưa ra các quyết định về điều động tàu tránh va trong các tình huống có đâm va trên biển với những nội dung: Góc thay đổi hướng của tàu chủ, mạn bẻ lái, khoảng cách cực cận giữa hai tàu ở thời điểm kết thúc tránh tương ứng với việc lựa chọn thời điểm bắt đầu hành động tránh va.
- Kết quả kiểm chuẩn Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam cho thấy Chương trình hoạt động ổn định, các khuyến nghị phương án tránh va ở mỗi tình huống mà chương trình đưa ra là tin cậy, đảm bảo độ chính xác trong công tác dẫn tàu an toàn.
- Chương trình này cũng được xây dựng như một ứng dụng trên điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng để sinh viên, các SQHH học tập và thực hành việc áp dụng Quy tắc phòng ngừa đâm va tàu trên biển.

KẾT LUẬN

Bằng việc kết hợp sử dụng linh hoạt các phương pháp nghiên cứu, đề tài luận án đã đạt được mục tiêu đề ra, với các kết quả nghiên cứu cơ bản sau đây:

- Hệ thống hóa cơ sở lý luận về năng lực xử lý và đề xuất được điều kiện ca trực độc lập của SQTCLB trong điều kiện ca trực độc lập trên biển.
- Dựa trên kết quả khảo sát các thuyền trưởng kinh nghiệm bằng

phiếu, thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng hàng hải của các sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam, mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập đã được thiết lập, bao gồm: đánh giá rủi ro đâm va, cảnh giới, sử dụng trang thiết bị buồng lái, xác định vị trí tàu, tuân thủ COLREG 1972, sử dụng VHF, hành động tránh va, xử lý tình huống khẩn cấp.

- Từ nội dung mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCLVN, xây dựng CSTT các tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập, hành động tránh va tương ứng bằng phương pháp logic mờ.

- Ứng dụng hệ chuyên gia, xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong từng tình huống cụ thể thông qua chế độ hội thoại và đồ họa nhằm phòng ngừa và tránh đâm va tàu trên biển, góp phần bảo đảm an toàn hàng hải. Chương trình có các chức năng như: cập nhật CSDL, cập nhật tài liệu về tránh va, cảnh báo đâm va, đưa ra phương án điều động tránh va,...

- Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va bước đầu được đối sánh và kiểm thử tại phòng mô phỏng hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam và cho kết quả tốt. Điều này thể hiện các tri thức và dữ liệu đã được thu thập tương đối đầy đủ, quá trình suy diễn trong hệ phù hợp. Chương trình có thể được áp dụng trong việc huấn luyện sĩ quan trực ca boong tại các trung tâm huấn luyện, các công ty vận tải biển, cũng như sinh viên chuyên ngành Điều khiển tàu biển tại các cơ sở đào tạo hàng hải.

Trên cơ sở những kết quả đạt được, đề tài luận án sẽ tiếp tục được nghiên cứu, phát triển theo định hướng như sau:

- Xây dựng sổ tay điều động tránh va trong các tình huống đâm va nhằm trợ giúp các SQTCLVN Việt Nam trong thực hành huấn luyện.

- Bổ sung chức năng hỗ trợ ra quyết định dùng giọng nói.

- Thêm vào đó, có thể tích hợp chương trình ứng dụng hệ chuyên gia đã xây dựng với các thiết bị phần cứng, các trang thiết bị trên buồng lái, hệ thống thu phát tín hiệu,... thành một hệ thống hỗ trợ ra quyết định tránh va hoàn chỉnh. Đây là hệ thống có thể phục vụ cho tự động hóa tránh va tàu trên biển.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA NGHIÊN CỨU
SINH ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN**

1. ThS. Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương, KS. Bùi Quang Khánh; ThS. Lê Quang Huy “*Đề xuất mô hình năng lực của sỹ quan hàng hải Việt Nam trong tình huống tồn tại nguy cơ đâm và trên biển trong ca trực độc lập*”, Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế Khoa học công nghệ Hàng hải, tháng 10/2016.
2. ThS. Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương “*Nguyên nhân tai nạn đâm và tàu trên biển*”, Tạp chí GTVT số 4 năm 2017.
3. ThS.Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương; ThS. Trần Văn Tuyền; TS. Nguyễn Trọng Đức “*Xây dựng hệ chuyên gia hỗ trợ Sĩ quan trực ca buồng lái ra quyết định điều động tránh và trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm và trên biển*”, Tạp chí KHCNNH Tháng 1, 2019.
4. ThS.Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương; TS. Nguyễn Trọng Đức “*Ứng dụng logic mờ xây dựng cơ sở trí thức điều động tàu tránh đâm và trên biển*”, Tạp chí GTVT, Tháng 6 năm 2019.
5. ThS. Mai Xuân Hương; ThS. Lê Quang Huy; KS. Bùi Quang Khánh “*Nghiên cứu ứng xử của sỹ quan hàng hải việt nam trong tình huống cắt hướng có nguy cơ đâm và trong điều kiện nhìn thấy nhau bằng mắt thường tại phòng mô phỏng hàng hải thuộc trường đại học hàng hải Việt Nam*”, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm học 2015-2016.
6. Ths.Mai Xuân Hương; Ths. Nguyễn Thanh Diệu; Ths. Bùi Văn Hưng “*Nghiên cứu các tai nạn đâm và hàng hải tại vùng biển Việt Nam những năm 2012 – 2016 và đưa ra các giải pháp an toàn giảm thiểu các tai nạn*” Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm 2016-2017.
7. Ths.Mai Xuân Hương; Ths. Phạm Quang Thủy; ThS. Nguyễn Trung Chính “*Nghiên cứu xây dựng chương trình hỗ trợ xử lý của sỹ quan hàng hải Việt Nam trong tình huống cắt hướng có nguy cơ va chạm xảy ra trên biển trong ca trực độc lập*”, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm 2017-2018.