

TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Họ & tên NCS : Ngô Đức Đạt MSNCS: 2027001
Thuộc chuyên ngành : Kỹ thuật Điện tử Khoá: 2020
Tên luận án : Nhận dạng và phân loại tàu trong cảnh giới bờ biển sử

dụng trí tuệ nhân tạo

Người hướng dẫn chính : PGS. TS. Lê Mỹ Hà

Người hướng dẫn phụ: PSG. TS Nguyễn Mạnh Hùng

Tóm tắt những đóng góp mới về lý luận và học thuật của luận án:

Nội dung chính của luận án là đề xuất mô hình học sâu cải tiến cho việc phát hiện đối tượng tàu biển bằng cách sử dụng các cảm biến hình ảnh và tín hiệu radar xung. Các mô hình sử dụng kết hợp cả các dữ liệu được công bố rộng rãi trong việc phát hiện tàu biển bằng hình ảnh và đồng thời xây dựng một bộ dữ liệu sóng radar xung thực tế thu được từ các trạm cảnh giới biển của Việt Nam.

Có hai mô hình phát hiện tàu từ dữ liệu hình ảnh. Mô hình đầu tiên dựa trên các kiến trúc mạng nơ ron nhân chập và tùy biến thêm các khối lựa chọn đặc trưng. Các khối lựa chọn đặc trưng này rút trích một lượng thông tin ít nhất có thể để phát hiện tàu biển và loại bỏ những thông tin thừa. Từ đó đạt được các đặc trưng có độ chính xác cao hơn. Kết quả thí nghiệm với bộ dữ liệu kích thước lớn và được công bố rộng rãi cho thấy mô hình có thể đạt được độ chính xác cao hơn ngay cả khi sử dụng ít dữ liệu huấn luyện hơn so với các phương pháp tiên tiến khác. Không những thế, sự cải tiến sẽ càng rõ ràng hơn nếu số lượng các mẫu huấn luyện giảm dần. Các phân tích từ bản đồ đặc trưng cũng cho thấy đáp ứng với bản đồ đặc trưng tập trung tốt hơn so với các phương pháp truyền thống. Mô hình thứ hai là mô hình phát hiện đối tượng dựa trên transformer. Các mô hình dựa trên transformer có cơ chế tập trung vào các điểm quan trọng. Cơ chế này cũng hoạt động tương tự như lựa chọn đặc trưng. Nhờ đó, mô hình đạt độ chính xác cao hơn các phương pháp dựa trên mạng CNN. Sự cải thiện này đặc biệt rõ ràng hơn khi mô hình được huấn luyện với lượng nhỏ dữ liệu. Bản đồ tập trung vào các điểm ảnh thậm chí còn tốt hơn mô hình lựa chọn đặc trưng trước đó trên các khối CNN.

Đối với tín hiệu radar, luận văn thu thập dữ liệu từ một trạm giám sát dọc bờ biển Việt Nam. Các kiến thức chuyên gia được sử dụng để hướng dẫn mô hình học sâu rút trích các đặc trưng dựa theo sự hướng dẫn của chuyên gia. Sau đó, một phương pháp phân loại tàu từ tín hiệu radar dựa trên các kết quả phân cụm sẽ được trình bày. So với các phương pháp truyền thống, phương pháp này thể hiện ba đóng góp chính. Đóng góp đầu tiên là bộ dữ liệu thực tế được thu từ một trạm radar giám sát tại Việt Nam. Khác với các nghiên cứu trước đây nơi dữ liệu chủ yếu được mô phỏng, dữ liệu này được thu thập thực tế và có giá trị sử dụng cao. Các đặc trưng từ kinh nghiệm của các chuyên gia giám sát biển cũng được sử dụng để phân loại thuyền. Các đặc trưng này được đánh giá qua một thuật toán phân nhóm. Cuối cùng, thuật toán phân loại thuyền dựa trên tín hiệu radar được giới thiệu dựa trên kết quả phân nhóm và đạt được độ chính xác cao.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 04 năm 2026

Nghiên cứu sinh

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ngô Đức Đạt

Người hướng dẫn chính

(Ký ghi rõ họ và tên)

PGS. TS. Lê Mỹ Hà

Người hướng dẫn phụ

(Ký ghi rõ họ và tên)

PGS.TS Nguyễn Mạnh Hùng