

THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Đề tài luận án : **“Điều khiển chuyển động của vây dài dọc thân nháp nhô khi bơi dựa trên cơ chế bộ điều khiển thần kinh trung tâm”**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Cơ Khí

Mã số chuyên ngành: 62520103

Họ và tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Văn Đông

Họ và tên người hướng dẫn: PGS.TS. Nguyễn Tấn Tiến

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Quốc Gia Tp.HCM

TÓM TẮT NHỮNG ĐIỂM CHÍNH CỦA LUẬN ÁN

Một trong những hệ quả tất yếu của chiến tranh hiện đại là tàn tích vật liệu nổ sót lại ở khắp nơi và ảnh hưởng lâu dài tới chất lượng cuộc sống của người dân. Đối với ngư dân vùng ven biển Việt Nam luôn phải đối mặt với những tiềm ẩn rủi ro đến từ thủy lôi vẫn còn nằm trong đáy biển nhiều rong rêu và bùn lầy. Việc sử dụng người nhái để thực hiện các công việc dò tìm và phá hủy không chỉ tiêu tốn về nhân lực mà còn đối mặt với rất nhiều rủi ro. Trong thời gian qua đã có nhiều đơn vị công binh Hải Quân Nhân Dân Việt Nam nhận thấy bất cập nói trên và sử dụng robot dưới nước để thực hiện công việc khảo sát và phá thủy lôi. Tuy nhiên một bất cập mới phát sinh từ đặc thù môi trường nơi thủy lôi nằm thường là môi trường rong rêu và nhiều rác đại dương, các robot sử dụng chân vịt đều bị mắc kẹt và không hoạt động hiệu quả vì vậy cần một giải pháp giải quyết các vấn đề này. Luận án là một phần đóng góp vào giải quyết vấn đề cấp thiết nêu trên bằng việc đi sâu vào nghiên cứu tối ưu một số thông số của hệ thống tạo lực đẩy cho robot dưới nước phỏng theo cơ chế bơi của lớp cá Gymnotiform.

Bằng cách phân tích lựa chọn và xây dựng cấu trúc bộ điều khiển vận động cho hệ thống tạo lực đẩy cho robot dưới nước phỏng theo cấu tạo của cá dao đen ở nam mỹ thông qua cơ chế vận động bộ thần kinh trung tâm (CPG) Luận án tiến hành sử dụng các thuật toán tối ưu hiện đại để lựa chọn các thông số của bộ điều khiển vận động CPG cụ thể như sau: Thông qua giải thuật học tăng cường tiến hành lựa chọn hệ số K đặc trưng cho tốc độ chuyển đổi dáng bơi để đảm bảo thời gian chuyển đổi dáng bơi là thấp nhất đồng thời đáp ứng sai số đầu ra so với dáng bơi mong muốn là tối thiểu. Ngoài ra để đảm bảo tần số bơi là nhất quán không gây biến động về mặt tần số âm thanh dưới nước tránh kích nổ ngòi nổ không tiếp xúc của thủy lôi (nhiều động sonar) nhưng vẫn phải đảm bảo cho lực đẩy lớn nhất nhằm đưa robot ra khỏi những khu vực nguy hiểm tức thời mà không xét đến yếu tố năng lượng tiêu hao. Luận án đề xuất áp dụng giải thuật tối ưu bầy đàn

để tìm ra bộ thông số biên độ A_1, \dots, A_{16} cho lực đẩy tối đa tại cùng một tần số. Kết quả mô phỏng lực đẩy tìm được cực đại sau 4251 lần lặp với lực đẩy là 3.60N.

Kết quả của luận án có thể áp dụng để tối ưu các bộ thông số CPG cho các module sử dụng cơ chế vây dọc thân ứng với từng mức tần số với khả năng chuyển đổi đáng bơi linh hoạt và lực đẩy tốt nhất tương ứng với đặc tính cơ khí của các module đẩy mô phỏng cơ chế bơi MPF từ đó làm cơ sở phát triển các giải thuật điều khiển lớp cao hơn robot cá sử dụng hệ đẩy dạng module này.

TẬP THỂ HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH

PGS.TS. NGUYỄN TẤN TIẾN

NGUYỄN VĂN ĐÔNG