

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM****Độc lập – Tự do – Hạnh phúc****THÔNG TIN TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**Tên luận án: **Nghiên cứu điều khiển thích nghi cho robot lặn tự hành**

Ngành: Khoa học hàng hải

Mã số : 9840106

Tên Nghiên cứu sinh: Phạm Việt Anh

Khóa đào tạo: 2016

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS. Nguyễn Phùng Hưng

2. TS. Lê Văn Ty

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh

**1. Tóm tắt luận án**

Hiện nay, mạng nơ-ron nhân tạo (Artificial Neural Network) được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực điều khiển tự động, vì mạng nơ-ron có thể giải quyết những vấn đề điều khiển phức tạp, ngay cả với đối tượng điều khiển có tính phi tuyến cao, có môi trường bên ngoài tác động không dự đoán được, làm cho tính năng của đối tượng trở nên khó điều khiển. Hơn nữa, khả năng tính toán nhanh của mạng nơ-ron cũng làm cho chúng trở nên khả thi với các ứng dụng điều khiển theo thời gian thực.

Tại Việt Nam, việc nghiên cứu hệ thống điều khiển tiên tiến cho AUV vẫn còn non trẻ và chưa được ứng dụng rộng rãi.

Mặc dù vậy nhu cầu ứng dụng AUV cho khảo sát biển, các công trình ngầm dưới nước, thăm dò và bảo trì đường ống hay cáp ngầm, tìm kiếm cứu nạn dưới biển tại Việt Nam vẫn ngày một tăng cao. Chúng ta vẫn chủ yếu thuê hoặc mua các AUV nước ngoài cho các công tác này. Những nghiên cứu nhằm nâng cao chất lượng hệ thống điều khiển AUV, từng bước tự chủ công nghệ chế tạo, vận hành AUV tại Việt Nam là rất cần thiết cho ngành khai thác, thăm dò, quản lý biển và phục vụ an ninh quốc phòng, bảo vệ biển đảo và chủ quyền quốc gia trên biển.

Trên cơ sở nghiên cứu các phương pháp điều khiển AUV thông thường và hiện đại, nghiên cứu các thuật toán điều khiển với mạng nơ-ron nhân tạo. Luận án này

đã phát triển ứng dụng bộ điều khiển nơ-ron thích nghi cho hệ thống điều khiển hướng đi và độ sâu AUV, qua đó cải tiến nâng cao chất lượng bộ điều khiển cho loại phương tiện này, nhằm đưa ra bộ điều khiển mới và có tính ứng dụng thực tiễn.

Các kết quả lý thuyết và mô phỏng thành công đã cho thấy tính khả thi của các thuật toán được NCS đề xuất.

## **2. Tính cấp thiết của đề tài**

Với lợi thế về biển, Việt Nam đã có chủ trương phát triển mạnh ngành vận tải biển và công nghiệp đóng tàu, quản lý và khai thác tài nguyên biển theo hướng hội nhập quốc tế và đáp ứng nhu cầu của xã hội với mục tiêu “phát triển kinh tế biển phù hợp với Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020, phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội; góp phần củng cố quốc phòng, an ninh và bảo vệ chủ quyền quốc gia trên các vùng biển và hải đảo của Tổ quốc”. Tại Việt Nam, việc nghiên cứu hệ thống điều khiển tiên tiến cho AUV vẫn còn non trẻ và chưa được ứng dụng rộng rãi.

Mặc dù vậy nhu cầu ứng dụng AUV cho khảo sát biển, các công trình ngầm dưới nước, thăm dò và bảo trì đường ống hay cáp ngầm, tìm kiếm cứu nạn dưới biển tại Việt Nam vẫn ngày một tăng cao. Chúng ta vẫn chủ yếu thuê hoặc mua các AUV nước ngoài cho các công tác này. Những nghiên cứu nhằm nâng cao chất lượng hệ thống điều khiển AUV, từng bước tự chủ công nghệ chế tạo, vận hành AUV tại Việt Nam là rất cần thiết cho ngành khai thác, thăm dò, quản lý biển và phục vụ an ninh quốc phòng, bảo vệ biển đảo và chủ quyền quốc gia trên biển.

Vì vậy nghiên cứu điều khiển AUV sẽ là một trong những vấn đề quan trọng cho sự nghiệp hiện đại hóa ngành chế tạo và điều khiển phương tiện ngầm tại Việt Nam. Từ các lý do trên, tác giả đã chọn đề tài “*Nghiên cứu điều khiển thích nghi cho robot lặn tự hành*”.

## **3. Mục đích nghiên cứu của đề tài**

Trên cơ sở nghiên cứu các phương pháp điều khiển AUV thông thường và hiện đại, nghiên cứu các thuật toán điều khiển với mạng nơ-ron nhân tạo. Mục đích nghiên cứu của đề tài là phát triển ứng dụng bộ điều khiển nơ-ron thích nghi cho hệ thống điều khiển hướng đi, độ sâu và tốc độ AUV, qua đó cải tiến nâng cao chất lượng bộ điều khiển cho loại phương tiện này, nhằm đưa ra bộ điều khiển mới và

có tính ứng dụng thực tiễn. Từ đó, thiết kế thử nghiệm bộ điều khiển trên mô phỏng và thực nghiệm.

#### **4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

Nghiên cứu các thuật toán điều khiển nơ-ron và điều khiển thích nghi dựa trên hoạt động của mạng nơ-ron nhân tạo.

Đề xuất phát triển thuật toán và ứng dụng vào thiết kế Bộ điều khiển nơ-ron thích nghi cho điều khiển hướng đi, độ sâu và tốc độ AUV.

Sử dụng phần mềm Matlab để mô phỏng bộ điều khiển được đề xuất, đánh giá chất lượng bộ điều khiển nơ-ron thích nghi trong các phương án điều khiển AUV ứng dụng vào thực tiễn.

#### **5. Phương pháp nghiên cứu**

Phân tích, tổng hợp hệ thống điều khiển AUV dựa trên mạng nơ-ron thích nghi.

Nghiên cứu ứng dụng thuật toán điều khiển nơ-ron thích nghi cho hệ thống điều khiển hướng đi, độ sâu và tốc độ AUV.

Phương pháp mô phỏng sử dụng Matlab làm công cụ để mô phỏng kiểm chứng lại tính khả thi và chính xác của thuật toán.

Phương pháp so sánh: so sánh với bộ điều khiển PID thông thường để chứng minh tính hiệu quả của bộ điều khiển nơ-ron.

#### **6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

Kết quả nghiên cứu của luận án có thể đóng góp về lý thuyết, làm tài liệu tham khảo cho các sinh viên, học viên, nghiên cứu sinh và những người quan tâm đến lĩnh vực điều khiển. Thuật toán điều khiển và kết quả nghiên cứu cũng có thể ứng dụng vào nghiên cứu chế tạo các bộ điều khiển có chất lượng tốt phục vụ cho điều khiển AUV trong thực tế, góp phần vào phát triển kinh tế biển của đất nước. Đây chính là ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài.

#### **7. Những điểm đóng góp mới của luận án**

Luận án có những kết quả mới đóng góp cho việc nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm điều khiển AUV như sau:

- Hệ thống hóa lý thuyết và thực tiễn điều khiển AUV tại Việt Nam và trên thế giới.

- Đề xuất BDK nơ-ron thích nghi cho các tình huống điều khiển chuyển động của AUV bằng mạng nơ-ron thích nghi trực tuyến.
- Khảo sát các thuật toán được đề xuất và ứng dụng trong điều khiển AUV với các tình huống chuyển động thực tế được mô phỏng trên máy tính.
- Đề xuất hệ thống điều khiển dẫn đường cho AUV sử dụng BDK nơ-ron, tăng cường khả năng thích nghi bằng cách nâng cấp hàm mục tiêu và hàm huấn luyện mạng nơ-ron.

## 8. Kết cấu của luận án

Luận án gồm các nội dung chính được phân bố thành các phần như sau:

- **Mở đầu**
- **Chương 1:** Tổng quan về điều khiển robot lặn tự hành.
- **Chương 2:** Cơ sở lý thuyết điều khiển nơ-ron thích nghi thiết bị lặn tự hành.
- **Chương 3:** Thiết kế hệ thống điều khiển thích nghi dùng mạng nơ-ron nhân tạo cho robot lặn tự hành AUV.
- **Chương 4:** Mô phỏng điều khiển AUV bằng mạng nơ-ron thích nghi.
- **Kết luận**

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 27 tháng 03 năm 2022

**Người hướng dẫn khoa học**

**Nghiên cứu sinh**





**PGS.TS. Nguyễn Phùng Hưng**

**TS. Lê Văn Ty**

**Phạm Việt Anh**