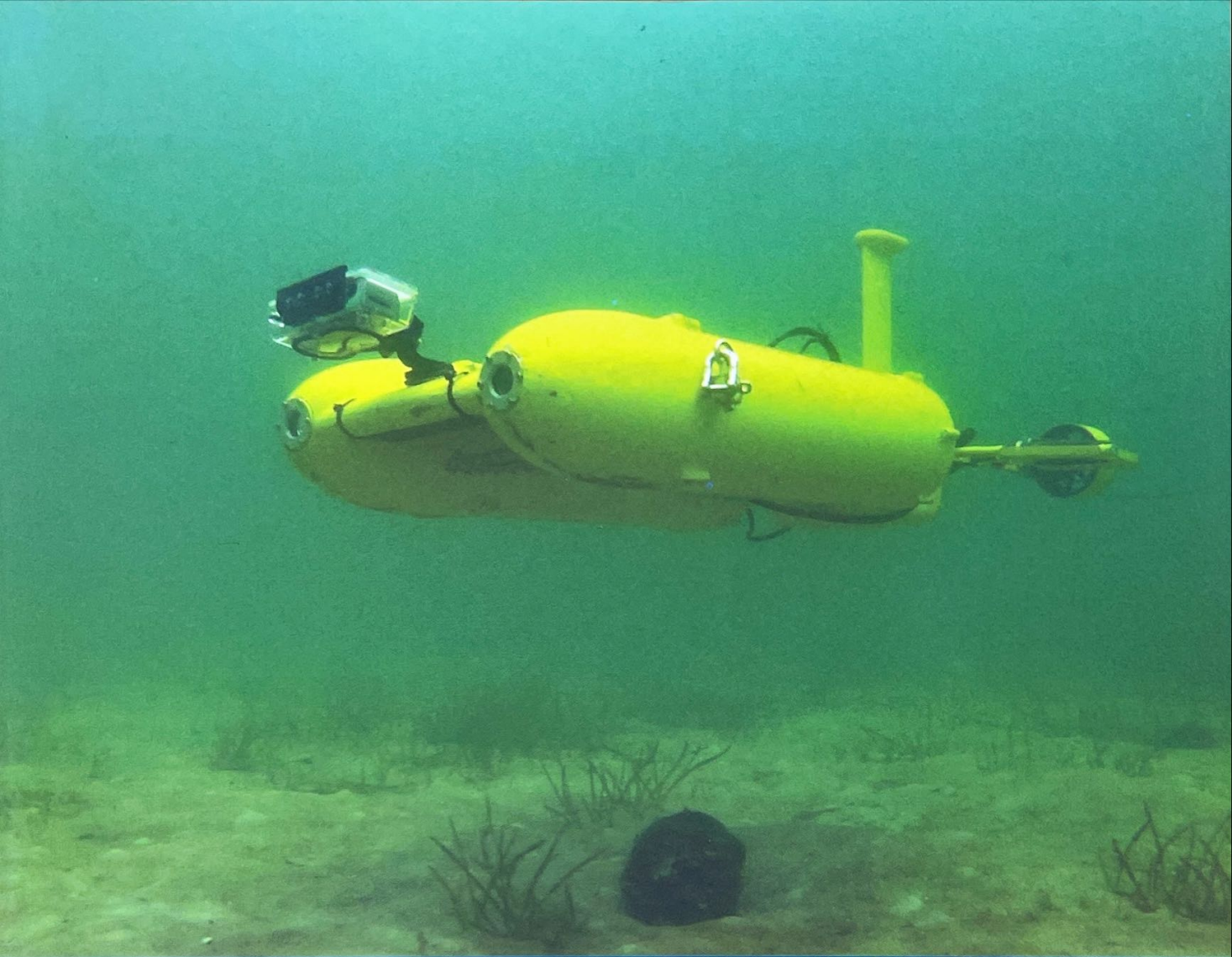




GS. TSKH. NGND. NGUYỄN THIÊN PHÚC

ROBOT DƯỚI NƯỚC

(Underwater Robots)

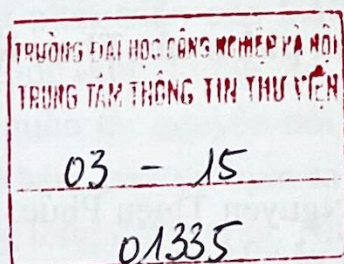


NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

GS. TSKH. NGND. NGUYỄN THIỆN PHÚC

ROBOT DƯỚI NƯỚC

(Underwater Robots)



NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay “robot” đã trở nên quen biết với rất nhiều người, đặc biệt là với các bạn trẻ, những người ham muốn tìm hiểu, yêu thích cái mới và hăng hái trong sáng tạo. Ngành khoa học công nghệ, tạo ra các sản phẩm “robot”, được gọi tên là ‘robotics’. Trong “robotics” có hầu hết các vấn đề của “cơ điện tử” (mechatronics). Sự liên kết tích hợp công năng của các ngành cơ khí, điều khiển điện tử và công nghệ thông tin là những nội dung cốt lõi của cơ điện tử. Sự phát triển của cơ điện tử đều phản ánh trong khoa học công nghệ robot.

Vào đầu thập kỷ 60 của thế kỷ XX, hình ảnh robot trong khoa học viễn tưởng mới có mặt đầu tiên ở một công ty của Mỹ với tên gọi là “robot công nghiệp” (industrial robots). Bước sang thế kỷ XXI này, tỷ lệ đầu tư cho robot công nghiệp trên thế giới giảm đi trên 30%, nhưng lại tăng rất cao cho “robot dịch vụ” (service robots). Cùng với những tiến bộ vượt bậc của cơ điện tử robot dịch vụ phát triển rất nhanh chóng, rất đa dạng trong nhiều mặt hoạt động đời thường, cũng như trong an ninh, quốc phòng. Vấn đề chủ chốt cho sự phát triển các loại robot dịch vụ đa dạng đó là các thành tựu về “robot thông minh” (intelligent robots).

Biển và đại dương chiếm trên 70% diện tích bề mặt trái đất. Nó có vai trò rất quan trọng trong sự phát triển của loài người, nó chứa trong lòng nguồn tài nguyên giá trị, nguồn dinh dưỡng quý báu cho con người. Nhu cầu về nguồn dinh dưỡng và nguồn tài nguyên nói trên cùng với nguyện vọng khoa học muốn tìm hiểu, khám phá về biển là những lý do thúc đẩy việc khai phá sâu hơn nữa xuống lòng đại dương. Nhằm vượt qua những hạn chế và tránh những rủi ro cho thợ lặn, từ những năm 70 đã xuất hiện “Robot dưới nước” (underwater robots), một loại robot dịch vụ, phục vụ chủ yếu cho việc nghiên cứu và khai thác biển.

Hiện nay, robot dưới nước còn được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác. Trong ngành dầu khí, robot dưới nước được sử dụng để làm những công việc như kiểm tra các công trình giàn khoan và đường ống dẫn khí, dẫn dầu ở ngoài khơi. Trong ngành viễn thông, robot dưới nước được sử dụng để khảo sát đáy biển, trước khi đặt cáp trong lòng biển và để theo dõi

hiện trạng các cáp truyền. Trong lĩnh vực môi trường, robot dưới nước được trang bị các sensor để thu thập dữ liệu về độ phóng xạ, độ rò rỉ của các nguồn khí dưới đáy biển.

Trong lĩnh vực quân sự, robot dưới nước ngày càng được sử dụng trong nhiều việc, như cài đặt hoặc tìm kiếm và tháo gỡ thủy lôi, mìn. Nó có thể thực hiện các thao tác gây rối đối phương hoặc trực tiếp tác chiến dưới nước. Ngoài ra, nó còn sử dụng rất hiệu quả trong công tác cứu hộ. Trong các lĩnh vực khác như trong ngành thủy sản, robot dưới nước được sử dụng để theo dõi các đàn cá, trong ngành năng lượng nguyên tử các robot dưới nước được dùng để kiểm tra các thiết bị ngập nước...

Đối với nước ta, là nước có bờ biển dài và những năm gần đây đang bắt đầu kế hoạch khai thác tiềm năng từ biển và rất chú trọng vấn đề chủ quyền biển đảo, thì việc quan tâm nghiên cứu ứng dụng và phát triển robot dưới nước là một việc làm cần sớm được triển khai. Trong tương lai, việc nghiên cứu và ứng dụng robot dưới nước sẽ phát huy hiệu quả cao và có thể giúp chúng ta khám phá, chinh phục và làm chủ đại dương.

Nội dung cuốn sách “Robot dưới nước” gồm có 3 phần:

Phần 1 trình bày các vấn đề chung về robot dưới nước, từ các bước phát triển hiện đại của robotics đến những vấn đề tổng quát về robot dưới nước. Kế tiếp là các bộ phận chức năng cơ bản, các cấu hình tiêu biểu của robot dưới nước, các hệ thống cảm biến và truyền dẫn thông tin.

Phần 2 mô tả các loại hình của robot dưới nước, từ sự đa dạng của các loại cấu hình đến các ứng dụng vạn năng của nó. Đồng thời cũng giới thiệu một số sáng chế mới liên quan đến robot dưới nước.

Phần 3 nói về một loại robot bắt chước cá, loại sinh vật điển hình của sông nước, gọi tên là “robot cá”. Trong đó trình bày các cấu hình tiêu biểu của chúng và ứng dụng các loại hình đa dạng của robot cá.

“Robot dưới nước” là cuốn sách thứ tư, sau ba cuốn sách: “Robot – thế giới công nghệ cao của bạn”, “Robot giống người” và “Robot – bay”, trong tủ sách “Robot với tuổi trẻ” của Hội khoa học Công nghệ Robot Việt Nam. Hội chủ trương xây dựng tủ sách này để đáp ứng yêu cầu tìm hiểu và sáng tạo robot của đông đảo các bạn trẻ và những người yêu thích robot.

Tham gia sưu tầm tài liệu biên soạn cuốn sách này còn có các cộng sự của Viện Khoa học Công nghệ Phương Nam, các sinh viên Đại học

Bách khoa Hà Nội: Nguyễn Thái Minh Tuấn, Phạm Thanh Tùng (lớp Cơ điện tử, khóa 51), Nguyễn Thanh Đông, Nguyễn Huy Hoàng, Phạm Thái Hoàn (lớp Điều khiển tự động – Kỹ sư tài năng, khóa 50).

Chúng tôi rất mong và chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp của bạn đọc xa gần. Các ý kiến xin gửi về NXB Bách Khoa Hà Nội.

Chủ tịch Hội KHCN Robot Việt Nam

Phó Viện trưởng – Viện Khoa học Công nghệ Phương Nam

GS. TSKH. NGND. Nguyễn Thiện Phúc

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
BẢNG CÁC CHỮ VIẾT TẮT	9

PHẦN 1

CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ ROBOT DƯỚI NƯỚC

CHƯƠNG 1. BƯỚC PHÁT TRIỂN HIỆN ĐẠI CỦA KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ROBOT.....	11
1.1. Bước ngoặt trong sự phát triển ROBOTICS	11
1.2. Cơ điện tử tạo ra bước ngoặt lớn trong sự phát triển ROBOTICS.....	13
1.3. Vai trò mới của ROBOTICS	14
1.4. Đổi mới sáng tạo là chìa khóa cho cạnh tranh thành công.....	15
1.5. Đầu tư khoa học là cơ sở cho đổi mới sáng tạo.....	16
1.6. ROBOTICS và cơ điện tử cung cấp kiến thức tích hợp	18
1.7. Đổi mới nội dung và phương pháp giảng dạy ROBOTICS	19
1.8. Về phương hướng nghiên cứu phát triển robot dịch vụ	21
CHƯƠNG 2. TỔNG QUÁT VỀ ROBOT DƯỚI NƯỚC.....	23
2.1. Nhu cầu sử dụng robot dưới nước	23
2.2. Vài nét về lịch sử phát triển robot dưới nước.....	24
2.3. Các tên gọi robot dưới nước	26
2.4. Các đặc điểm của robot dưới nước.....	27
2.5. Giới thiệu hình ảnh một số loại robot dưới nước	28
2.6. Các sơ đồ cấu tạo.....	30
CHƯƠNG 3. CÁC BỘ PHẬN CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA ROBOT DƯỚI NƯỚC.....	39
3.1. Hệ thống tạo lực đẩy	39
3.2. Chuyển động tiến lùi, lên xuống	40

3.3. Cơ cấu tay máy thao tác với môi trường	41
CHƯƠNG 4. CÁC CẢM BIẾN VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THÔNG TIN	55
4.1. Đặt vấn đề.....	55
4.2. Camera ghi hình dưới nước và thị giác máy	55
4.3. Truyền dẫn cáp quang	62
4.4. Ứng dụng tia laser	64
4.5. Ứng dụng hệ thống định vị toàn cầu	68
4.6. Ứng dụng con quay hồi chuyển MEMS gyroscope	74
4.7. Hệ thống thủy âm SONAR.....	76

PHẦN 2

CÁC LOẠI HÌNH ĐA DẠNG ROBOT DƯỚI NƯỚC

CHƯƠNG 5. CÁC LOẠI HÌNH ROBOT DƯỚI NƯỚC	86
5.1. Robot dưới nước đặt trong khung hở	86
5.2. Robot dưới nước dạng tàu lượn.....	87
5.3. Robot dưới nước dạng tàu lặn	89
CHƯƠNG 6. ỨNG DỤNG CÁC LOẠI HÌNH ROBOT DƯỚI NƯỚC	104
6.1. Đa dạng trong ứng dụng robot dưới nước	104
6.2. Robot dưới nước ‘SAUV’ phục vụ nghiên cứu khoa học.....	105
6.3. Robot dưới nước ‘OSU’ giám sát bờ biển.....	108
6.4. Robot dưới nước phục vụ công nghiệp dầu khí	109
6.5. Giới thiệu một số loại robot dưới nước	110
6.6. Robot dưới nước chinh phục đại dương.....	115
6.7. Robot dưới nước tham gia cứu hộ	118
CHƯƠNG 7. GIỚI THIỆU MỘT VÀI SÁNG CHẾ LIÊN QUAN ĐẾN ROBOT DƯỚI NƯỚC.....	146
7.1. Robot và thợ lặn	146
7.2. Robot dưới nước TCX.....	151

7.3. Robot lướt ván.....	156
7.4. Nhóm robot dưới nước làm việc tập thể.....	163

PHẦN 3

ROBOT CÁ

CHƯƠNG 8. CẤU HÌNH ROBOT CÁ	170
8.1. Sự đa dạng các cấu hình robot cá.....	170
8.2. Cấu tạo robot cá.....	172
8.3. Các phương pháp chìm nổi trong robot cá.....	173
8.4. Cấu hình robot cá đơn giản hóa.....	175
8.5. Robot dưới nước dùng vây mái chèo	176
CHƯƠNG 9. CÁC LOẠI HÌNH VÀ ỨNG DỤNG ROBOT CÁ.....	190
9.1. Robot cá trở thành đối tượng nghiên cứu sáng tạo.....	190
9.2. Viện “MIT” liên tục cải tiến robot cá.....	191
9.3. Robot cá giám sát môi trường nước	192
9.4. Robot cá có những tính năng mới	196
TÀI LIỆU THAM KHẢO	207
CHỈ MỤC	219